

691

RÉVISION

DE

LA FLORE HEERSIENNE

DE GELINDEN

D'APRÈS UNE COLLECTION APPARTENANT AU COMTE G. DE LOOZ

PAR

LE COMTE **G. DE SAPORTA**

ASSOCIÉ DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

ET

LE **D^r A.-F. MARION**

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

—

(Présenté à la classe des sciences de l'Académie le 15 mai 1877.)

TOME XLI.

1

RÉVISION
DE
LA FLORE HEERSIENNE
DE GELINDEN.

I

OBJET DU MÉMOIRE. — COUP D'OEIL RÉTROSPECTIF SUR LA FLORE CRÉTACÉE
DES DEUX CONTINENTS COMPARÉE A CELLE DE GELINDEN, D'APRÈS LES PLUS
RÉCENTS DOCUMENTS.

Le deuxième mémoire que nous publions sur la flore paléocène de Gelinden a sa raison d'être dans une série de documents mis récemment entre nos mains et qui sont de nature à jeter un jour très-vif sur les caractères de la végétation d'une partie de la Belgique, à l'époque qui coïncida avec le début des temps tertiaires.

Le principal de ces documents, celui qui motive à lui seul l'apparition de notre travail, est une collection, aussi remarquable par le nombre et la variété que par la beauté des échantillons, recueillie dans le gisement de Gelinden par le comte Georges de Looz qui a bien voulu nous la confier. Cette collection, riche de plusieurs centaines d'empreintes, nous a fourni une proportion notable d'espèces nouvelles; elle nous a permis de déterminer plus sûrement et de décrire d'une façon plus complète plusieurs autres dont

nous ne connaissions encore que des fragments. Enfin, elle nous introduit bien plus avant dans le secret d'une végétation aussi opulente que curieuse, que nous n'avions pu envisager d'abord que par des côtés restreints et partiels. L'association, désormais acquise, de plantes marines et de plantes terrestres, le rôle prépondérant dévolu aux Cupulifères, l'existence à peu près certaine de vrais *Quercus*, l'assimilation des *Dryophyllum* aux Castaninées, l'abondance relative des Laurinées, enfin la présence des mêmes types qu'à Sézanne, des *Viburnum*, des *Aralia*, des Célastrinées, auxquels il est naturel de joindre une Urticée, une Dilléniacée, peut-être même une Cycadée, tels sont les points que l'étude des exemplaires recueillis par M. de Looz nous a mis à même de préciser et dont les amis de la paléontologie végétale ne pourront s'empêcher de reconnaître l'importance.

En dehors de la collection de M. de Looz, nous devons encore un certain nombre d'empreintes et de précieuses indications au zèle bienveillant de M. le professeur Dewalque; nous ne pouvons oublier que c'est lui qui nous a fait connaître les plantes fossiles de Gelinden dont il a le premier apprécié la valeur, et que ses encouragements et ses conseils en ont facilité la publication. En dernier lieu, nous avons également reçu en communication une suite d'échantillons recueillis par M. le professeur Malaise, non-seulement dans le gisement principal, mais sur différents points où se prolonge le même horizon, spécialement à Maret (commune d'Arp-le-Grand, Brabant).

Les futures explorations pourront bien accroître, mais ne modifieront que peu les notions que nous allons exposer sur la flore de Gelinden, sa composition, sa provenance, et sur les circonstances qui favorisèrent jadis le transport et l'enfouissement des débris végétaux étudiés par nous. Ces circonstances nous paraissent faciles à déterminer et nous y reviendrons à la fin du mémoire, en résumant l'ensemble de nos observations. Les liens de la flore heersienne avec celles des divers étages tertiaires se trouveront aussi mieux définis que par le passé; ils résultent de l'observation d'un assez grand nombre d'espèces, similaires de celles qui leur succédèrent en Europe, lors de l'éocène supérieur ou du miocène, et les preuves ne manqueront pas à l'appui de notre manière de voir sur les enchaînements des flores successives,

que l'on a considérées si longtemps comme indépendantes et isolées, uniquement par suite de l'imperfection des moyens d'exploration dont on disposait. Cette même imperfection et l'interposition d'une série de lacunes, sur lesquelles nous insistons dans notre premier mémoire, ont empêché jusqu'ici de bien déterminer la nature des liens qui rattachent certainement la végétation paléocène à celle de la craie supérieure. Les éléments d'information que nous possédons sur la flore des étages récents de la craie sont encore épars, et pour trouver des termes de comparaison entre Gelinden, et l'âge immédiatement antérieur, au point de vue des plantes, nous sommes bien forcés de recourir aux flores du céno-manien, étage déjà trop ancien pour que les points de contact ne soient pas sensiblement atténués par l'éloignement; cependant nous verrons bientôt que, même à une pareille distance, ils sont encore plus nombreux et plus accentués qu'on ne serait en droit de l'admettre *à priori*. La pauvreté des documents rendait jusqu'à ces derniers temps cette comparaison même difficile et incertaine. Elle l'est beaucoup moins à l'heure présente, grâce à deux sources précieuses d'informations que nous ne saurions passer ici sous silence.

Les remarquables travaux de M. Léo Lesquèreux sur la flore fossile du Dakota-group, publiés en 1874 ¹, suivis d'un complément en 1876 ², nous ont fait connaître les formes végétales qui peuplaient l'ouest des États-Unis, vers le Missouri et les montagnes Rocheuses, lors du céno-manien. Nous devons à l'obligeance extrême de l'auteur la communication d'une longue série d'échantillons originaux, circonstance qui nous permet d'exprimer une opinion raisonnée et compétente, à l'égard de cette belle flore.

La roche qui porte les empreintes est un grès ferrugineux, d'un jaune tirant sur le rouge ou d'un gris de rouille; la pâte sableuse est parsemée de paillettes micacées. L'action incrustante de sources ferrugineuses se laisse aisément entrevoir et ressort encore de la comparaison que l'on peut faire des empreintes céno-maniennes d'Amérique avec celles d'autres dépôts européens ayant la même origine et affectant le même aspect, quoique se rapportant

¹ Voy. *Report of the Unit. Stat. geol. Survey of the territories*, vol. VI, *The cretac. Flora*, by L. Lesquèreux, in-4°, 50 planches.

² *Report on the cretac. and tertiar. Flora of the Western territories.*

à un âge différent, celles, par exemple, des grès éocènes de la Sarthe.

La flore du Dakota-group se compose en immense majorité de Dicotylédones aux larges feuilles qui étonnèrent fort les premiers explorateurs par leur ressemblance présumée avec les formes tertiaires miocènes. M. Heer les fit connaître en Europe sous le nom de *Phyllites* du Nébraska ¹; M. Marcou les avait également signalées et il sembla tout d'abord que la craie américaine eût renfermé, contre toute attente, une flore composée comme celle du miocène d'Europe. Il n'en était rien en réalité, et, sauf l'abondance des Dicotylédones, à laquelle on était loin de s'attendre, rien, dans les caractères généraux de cette flore, ne justifie l'étonnement qu'elle parut exciter. Nous verrons que le cénomanien de Bohême, malgré la distance matérielle qui sépare les deux régions, présente des formes, sinon pareilles, du moins très-rapprochées et probablement en partie congénères de celles du Nébraska, du Kansas, du Minnesota; seulement, ces formes de Dicotylédones primitives étaient encore inconnues; celles qui leur correspondent en Bohême le sont restées et, au début, on opéra bien des confusions en les rattachant sans preuves ou à l'aide d'échantillons incomplets à des formes tertiaires qui n'avaient en réalité rien de commun avec les premières.

Les Fougères et les Conifères sont rares dans la flore du Dakota-group. Il faut cependant noter, parmi les premières, deux *Gleichenia*, *Gl. Kurriana* Hr. et *Gl. Nordenskiöldi* Hr., dont l'un caractérise la craie européenne de Molettein et l'autre se retrouve dans celle du Groënland. Parmi les Conifères, nous remarquerons seulement le *Sequoia formosa* ² Lesq., dont nous avons pu examiner le cône qui est allongé et composé d'écailles dilatées en un écusson rhomboïdal, marqué transversalement d'une carène fine, assez peu saillante. Il existe également des aiguilles de *Pinus*, comparables à celles du *P. Quenstedti* Hr., qui attestent la présence certaine du genre, à cette époque, en Amérique.

Les Dicotylédones sont très-abondantes, mais certaines formes offrent de

¹ Voy. *Les Phyllites crétacées du Nebraska*, par MM. les professeurs J. CAPELLINI et O. HEER. — Extrait des Mém. de la Soc. Helv. des Sc. Nat., 1866.

² Il sera question plus loin du *Glyptostrobus gracillimus* Lqx. qui se retrouve dans la craie d'Europe, sur le même horizon qu'en Amérique.

fréquentes répétitions de la même espèce, quelquefois décrite sous des noms différents par M. Lesquèreux, qui a été un peu trop porté à tenir compte des simples variations individuelles.

Dans un rapide examen, nous ne pouvons nous arrêter à ce qui est vague ou simplement douteux, dans la catégorie de végétaux que nous avons en vue; nous parlerons seulement des formes dominantes, puis de celles qui sont plus rares, mais en même temps saillantes et nettement caractérisées; enfin nous ne négligerons aucune de celles qui se rattachent par un lien quelconque à notre sujet, c'est-à-dire à la végétation de Gelinden. Il faut écarter d'abord les *Populites*, qui sont trop incertains bien que le type de leurs feuilles soit très-curieux; il en est de même des *Betula* et des *Alnus* ou *Alnites*, qui nous paraissent trop faiblement caractérisés pour pouvoir donner lieu à des éléments de comparaison: nous en dirons autant du groupe des *Sassafras* crétacés d'Amérique, M. Lesquèreux ayant lui-même hésité avant de les admettre provisoirement et la plupart des empreintes végétales signalées en premier lieu sous ce nom étant visiblement beaucoup mieux placées parmi les Araliacées.

Après ces divers retranchements et en considérant la flore américaine dans son ensemble, il est facile d'y distinguer cinq types principaux ou groupes prédominants, représentés chacun par de nombreuses empreintes. Le premier de ces groupes comprend des Araliacées, aux feuilles généralement larges, palmatinerves, à 3-4-5 lobes plus ou moins profonds. Ces feuilles ont très-souvent leur limbe inégalement développé; la vague ressemblance de celles qui sont nettement trilobées avec le *Sassafras officinarum* avait engagé les auteurs qui les ont décrites en premier lieu à les considérer comme étant des Laurinées; mais leur aspect, leur marge souvent dentée, les détails visibles de leur nervation les reportent bien plus naturellement auprès des *Oreopanax*, genre d'Araliacées encore de nos jours américain. Du reste les Araliacées à feuilles palmati-trilobées ne sont pas inconnues dans la craie d'Europe, puisque l'*Aralia formosa* Hr.,¹ de Moletain, en

¹ L'*Aralia formosa* lui-même, ou une forme presque identique à cette espèce, vient d'être découvert dans le *Dakota-group* par M. Lesquèreux, au moment où s'achève la rédaction de notre mémoire.

fournit un bel exemple que nous verrons se reproduire avec notre *Aralia Looziana*, jusque dans la flore de Gelinden.

Le deuxième type comprend deux genres nouveaux visiblement alliés aux *Credneria* d'Europe ou affectant du moins, dans leur mode de nervation, une apparente analogie de caractères avec ceux-ci. Ce sont les genres *Aspidiophyllum* et *Protophyllum* de Lesquéreux. Tous deux ont leurs feuilles plus ou moins peltées par une soudure du prolongement, en forme d'auricule, de la partie basilaire et infrapétiolaire du limbe. Cette disposition se rencontre dans un assez bon nombre de genres actuels, entre autres chez beaucoup de Ménispermées, chez certaines Araliacées, dans les *Pterospermum* et aussi dans une Hamamélidée du Cap le *Trichocladus crinitus* Pers. — La feuille des *Aspidiophyllum* est palmée, à trois nervures principales divergeant de la médiane et donnant lieu à autant de lobes, d'où vient le nom de l'espèce principale : *Aspidiophyllum trilobatum* Lesq. Les nervures latérales sont très-nettement suprabasilaires, c'est-à-dire supérieures par leur origine au point d'insertion du pétiole, comme chez les *Credneria* auxquels le type américain ressemble du reste beaucoup par les détails du réseau veineux.

Les *Protophyllum* qui sont peut-être des Hamamélidées ou des Ampéli-dées, mais qui s'écartent plus que le genre précédent du type des *Pterospermum*, ont avec la base peltée des *Aspidiophyllum* une disposition de nervures analogue à celle que l'on observe chez les aunes, les noisetiers, les ormes et les tilleuls, c'est-à-dire que les nervures secondaires inférieures, plus développées que les suivantes, ne sont cependant séparées de celles-ci par aucun intervalle très-marqué et qu'en outre les nervures latérales les plus fortes ne sont pas ordinairement les plus inférieures, les deux paires de la base allant en décroissant jusqu'aux veines qui occupent l'appendice infrabasilaire. C'est là un type qui, comme le précédent, se rattache, au moins en apparence, à celui des *Credneria*, sans que ses affinités véritables puissent être définies avec plus de précision. Si l'on voulait hasarder une conjecture, on pourrait dire que les *Protophyllum* ressemblent à des *Corylopsis* dont le limbe foliaire serait muni du prolongement pelté basilaire des *Trichocladus*.

Le troisième type comprend des feuilles palmatinerves, sinuées ou lobées-

anguleuses, plus ou moins peltées ou cordiformes à la base, analogues à celles des Ménispermées et rangées par M. Lesquéreux sous la dénomination générique de *Menispermites*.

Le quatrième type accuse visiblement la présence de véritables *Magnolia*, comme en Europe à la même époque; peut-être s'y joint-il aussi des *Liriodendron*.

Le cinquième type, dont la présence nous paraît, sinon certaine, du moins probable et dont la fréquence accuse le rôle important, est celui des Ampélidées représenté par les *Cissites Harkerianus* Lqx.¹, *affinis* et *cyclophylla* Lqx.

En dehors des cinq groupes que nous venons de mentionner, la flore du Dakota-group renferme encore un certain nombre d'espèces remarquables, plus rares, mais présentant des caractères assez nettement accusés pour que la présence des genres auxquels elles ont été rapportées puisse paraître vraisemblable, dès cette époque relativement reculée. Nous nous contenterons de signaler les principales.

Ce sont parmi les Cupulifères : le *Dryophyllum (Quercus) latifolium* Lqx.², remarquable par sa ressemblance avec l'une des espèces de Gelinden; — le *Dryophyllum primordiale* Lqx.³ qui retrace la physionomie des *Castanea*; — le *Fagus polyclada* Lqx., qui diffère réellement très-peu du *Fagus Sylvatica* d'Europe.

Parmi les Laurinées : un *Persea*, *P. Sternbergii* Lqx.⁴, et des vestiges de Laurinées triplinerves, analogues aux *Cinnamomum (Daphnogene cretacea* Lqx., *Enum of cretac. fol.*, p. 343).

L'*Hedera Schimperii* Lqx. (*ibid.* p. 351, pl. 7, fig. 5) et l'*Hedera platanoides* Lqx. (*ibid.*, pl. 3, fig. 3), en y joignant, à ce qu'il semble, l'*Ampe-
lophyllum attenuatum* Lqx. (*ibid.*, p. 354, pl. 2, fig. 3), paraissent annoncer l'existence d'un lierre, de même que le *Celastrophyllum ensifolium* a dû appartenir à un type de Célastrinées, dont la craie supérieure d'Europe et

¹ *Enum. of cretac. pl.*, p. 352.

² *Enum of cretac. pl.*, p. 340, pl. 7, fig. 1.

³ *Cretac. Fl.*, p. 64, pl. 5, fig. 7.

⁴ *Ibid.*, p. 76, pl. 7, fig. 1.

l'éocène inférieur de Gelinden offrent plus d'un exemple. Enfin, nous ajouterons, avant de terminer, que nous croyons reconnaître des *Viburnum* bien caractérisés dans quelques-unes des empreintes du Dakota-group, que l'un de nous tient de M. Lesquéreux sous les noms provisoires d'*Alnites petiolatus* et de *Populites cuneatus*. — Si l'on groupe méthodiquement les formes qui viennent d'être signalées, en choisissant celles qui correspondent à des types ou à des formes de Gelinden ou de Sézanne, on obtient le parallélisme suivant :

CONCORDANCES PRINCIPALES

ENTRE

LA FLORE DU DAKOTA-GROUP ET CELLE DE GELINDEN.

TYPES ET FORMES CRÉTACÉS du Dakota-group.	FORMES PALÉOGÈNES CORRESPONDANTES.	
	Gelinden.	Sézanne.
<i>Pterophyllum? Haydeni</i> Lqx.	<i>Zamites cocenicus</i> Sap. et Mar.	
<i>Dryophyllum latifolium</i> Lqx.	<i>Quercus diplodon</i> Sap. et Mar.	
— <i>primordiale</i> Lqx.	<i>Dryophyllum Dewalquei</i> Sap. et Mar.	
<i>Persea Sternbergii</i> Lqx.	<i>Persea palaeomorpha</i> Sap. et Mar.	<i>P. Delessei</i> Sap.
<i>Daphnogene cretacea</i> Lqx.	<i>Cinnamomum Sezannense</i> Wat.	<i>C. Sezannense</i> Wat.
<i>Viburnum</i> Sp. nov.	<i>Viburnum vitifolium</i> Sap. et Mar.	<i>V. giganteum</i> Sap.
<i>Aralia tripartita</i> Lqx.	} <i>Aralia Looziana</i> Sap. et Mar.	
— <i>Saportanea</i> Lqx.		
— <i>cretacea</i> Lqx.		
<i>Hedera Schimperii</i> Lqx.	<i>Hedera minor</i> Sap. et Mar.	<i>H. Prisca</i> Sap.
<i>Cissites Harkerianus</i> Lqx.	}	<i>Cissus primaeva</i> Sap.
— <i>affinis</i> Lqx.		
<i>Hamamelites Kansaseanus</i> Lqx.	<i>Hamamelites gelindenensis</i> Sap. et Mar.	
<i>Magnolia alternans</i> Hv.	}	<i>Magnolia inæqualis</i> Sap.
— <i>Capellinii</i> Hv.		
<i>Menispermities ovalis</i> Lqx.	<i>Cocculus Kanii</i> Sap. et Mar.	
<i>Sterculia lineariloba</i> Lqx.	<i>Sterculia labrusca</i> Ung.	
<i>Celastrophyllum ensifolium</i> Lqx.	<i>Celastrophyllum Benedenii</i> Sap. et Mar.	

Ce sont là des correspondances de types et de formes assez étroites et assez nombreuses, en admettant même que certaines d'entre elles aient

besoin d'être revues, pour attester le passage d'une partie notable des éléments constitutifs de la flore crétacée d'Amérique dans l'éocène inférieur d'Europe, à travers plusieurs étages consécutifs et malgré la distance du temps combiné avec celle de l'espace. Il est bien évident qu'aucune révolution brusque ni radicale n'est venue s'interposer entre les deux époques, qui ne se trouvent séparées l'une de l'autre par aucune barrière infranchissable.

Parallèlement aux plantes crétacées américaines, décrites par M. L. Lesquereux, nous avons obtenu, par l'entremise du Dr Voldemar Kowalevsky, toute une série de plantes cénomaniennes provenant du Quadersandstein inférieur des environs de Prague et par conséquent contemporaines de celles du Dakota-group. Ces plantes, dont les empreintes sont comprises entre les feuillettes de schistes argileux micacés grisâtres, sont assez peu apparentes et laissent voir difficilement les détails de leur nervation; elles appartiennent généralement à la classe des végétaux Dicotylédones angiospermes et, si l'on y joint un certain nombre d'échantillons recueillis par l'un de nous sur d'autres points du même horizon, ce sont les plus anciennes espèces connues de cette catégorie que l'on ait signalées en Europe, puisque la flore fossile qui précède presque immédiatement celle de l'urgonien, n'en renferme encore aucune trace. Il ne faudrait pas conclure de cette circonstance singulière et encore inexpliquée, que les Dicotylédones eussent jadis été créées brusquement et en masse dans l'âge qui coïncide avec l'étroit espace vers lequel a eu lieu le dépôt de la craie de Rouen; leur introduction en Europe, à cette date, n'implique pas forcément leur nouveauté; et, effectivement, les formes sur lesquelles nous allons jeter un coup d'œil, pas plus que celles d'Amérique, ne dénotent un groupe voisin de son premier début : des combinaisons déjà variées, des types assez nettement limités, plusieurs familles de l'ordre actuel dès lors fixées dans leurs traits principaux, tel est le spectacle que nous offrent ces Dicotylédones primitives, sans doute déjà bien écartées de leur plus lointaine origine. Il est curieux, malgré tout, de les examiner, soit pour les comparer à celles d'Amérique, soit pour établir la mesure de leurs rapports avec notre flore de Gelinden.

Dans le gardonien du Pin, près Bagnols (Gard) (cénomanien inférieur),

nous avons distingué une forme de *Comptonia*, peut-être aussi un *Myrica*, puis un *Aralia* à feuille palmatilobée, triquinquupartite, dont l'analogie avec l'*A. quinquepartita* Lqx., du Dakota-group ¹ est tout à fait évidente et qui du reste se trouve représenté par une espèce à peu près semblable dans la flore cénomaniennne des environs de Prague.

La Conifère la plus répandue de cette dernière région est le *Glyptostrobus gracillimus* Lqx., qui doit être identifié avec le *Frenelites Reichii* Ett. ² et dont les rameaux filiformes et élancés ressemblent bien plus par leur structure, par la forme et l'agencement de leurs feuilles, à ceux du genre *Glyptostribus* qu'aux *Frenela*, mais qui se rapportent peut-être aussi à un type particulier. Cette espèce, dont la diffusion était alors très-grande, sert de lien entre les flores cénomaniennes des deux continents, dont elle manifeste la parenté, de concert avec le *Sequoia Reichenbachii* Hr.

Du reste, contrairement à ce que l'on paraissait croire en avançant que la craie américaine renfermait les formes végétales de l'Europe miocène, les flores cénomaniennes des deux continents se ressemblent évidemment beaucoup, sinon par la présence simultanée d'espèces exactement semblables, du moins par la fréquence des mêmes groupes et par une communauté de formes combinées de façon à constituer des deux parts un ensemble dont l'analogie est sensible.

Nous retrouvons sans difficulté en Bohême les mêmes types dominants qu'en Amérique :

1° Des Araliacées abondantes, les unes à feuilles palmatilobées, les autres à feuilles digitées. La principale espèce, à feuilles palmatinerves quinquelobées, *Aralia Kowalevskiana* Sap. et Mar., rappelle visiblement l'*Aralia Hercules* Sap., d'Armissan, dont elle serait ainsi le prototype sous des dimensions pourtant plus modestes; à ces *Aralia* se joint certainement un *Hedera* véritable, *H. primordialis* Sap., dont les feuilles tiennent le milieu par leur forme et leurs caractères entre celles du lierre d'Irlande et celle de la race du Caucase, *H. caucasica* Hort., simples variétés du lierre commun d'Europe;

¹ *Cretac. Fl.*, pl. 15, fig. 6.

² *Kreidefl. von Niederschoena in Sachsen*, p. 12, pl. 1, fig. 10.

2° Le type des *Credneria*, correspondant à celui des *Aspidiophyllum* et *Protophyllum* de Lesquéreux. Il est représenté par une espèce nouvelle, *Credneria venulosa* Sap. et Mar., dont les feuilles larges, trilobées dans le haut, atténuées en coin inférieurement, offrent des veines infrabasilaires, non pas simples, mais anastomosées entre elles de manière à former une sorte de réseau ;

3° Le type des Ménispermées représenté par des feuilles triplinerves, à bords entiers, arrondies ou obtusément atténuées inférieurement. Il est difficile, dans certain cas, de distinguer ce type de celui des *Daphnogene*, surtout lorsque le réseau veineux est très-peu marqué ;

4° Le type des *Magnolia*, déjà signalé à plusieurs reprises dans la craie d'Europe. L'espèce cénomaniennne de Bohême, que nous nommons provisoirement *Magnolia cenomanensis*, se rapproche du *Magnolia speciosa* Hr., de la craie de Molettein, et pourrait bien lui être plus tard réuni ;

5° Le type des *Hymenea* ou Légumineuses tropicales de la tribu des Césalpiniées, *Hymenea primigenia* Sap.

En dehors de ces types, il faut encore signaler, dans la flore cénomaniennne des environs de Prague, d'autres feuilles non encore rigoureusement déterminées, mais certainement alliées de près, par l'aspect extérieur au moins, au *Laurus proteaefolia* de M. Lesquéreux ¹, au *Proteoides daphnogenoides* Hr., du Nébraska, ainsi qu'au *Myrtophyllum Geinitzii* Hr., de la flore de Molettein ². L'affinité mutuelle de ces formes est trop frappante pour ne pas être l'indice d'un lien réel qui les aurait rejointes, sans qu'il soit possible d'affirmer pourtant à quel groupe il faut définitivement les rapporter. L'obscurité des détails de la nervation est une difficulté de plus à surmonter dans la détermination des empreintes cénomaniennes de Bohême. Il existe probablement aussi dans cette même flore des Laurinées triplinerves ou *Daphnogene* et en dernier lieu un *Grewiopsis* dont l'empreinte, malheureusement mutilée à la base, rappelle les *Grewiopsis sidaefolia* Sap. et *anisomera* Sap. de Sézanne ³ et ressemble évidemment beaucoup à plusieurs Dombeyées et Tiliacées.

¹ *Report on the cretac. fl.*, p. 342, pl. 5, fig. 1-2.

² *Fl. v. Molettein in Mähren*, p. 22, pl. 11, fig. 3-4.

³ *Voy. Fl. foss. de Sézanne* (MÉM. DE LA SOC. GÉOL. DE FRANCE, 2° série, t. VIII, Mém. n° 3, pp. 404-408, pl. 11, fig. 10, et pl. 13, fig. 8-9.

Le trait dominant de cette flore, comme de celle du Dakota-group et de la plupart de celles des derniers temps de la craie, caractère que nous retrouverons dans celle de Gelinden, c'est l'importance ou prédominance relative de certains groupes, en premier lieu des familles polycarpennes (Magnoliacées, — Ménispermées, — Nymphéacées, — Helléborées), puis des Araliacées et, enfin, des végétaux encore mal définis dont les *Credneria* sont le type; mais on voit en même temps par cette rapide analyse que, si le Dakota-group nous a fourni un nombre relativement considérable de formes alliées à celles de Gelinden, ces sortes de liaisons et de correspondances d'espèces sont moins marquées vis-à-vis du cénomaniens de Bohême, bien qu'il s'agisse de deux contrées géographiquement voisines. Elles ne paraissent jusqu'ici comprendre aucune espèce qui leur soit commune, et les rapprochements individuels que l'on pourrait établir entre les deux flores seraient peu nombreux et n'auraient rien de très-saillant par eux-mêmes. Ils le seraient pourtant davantage s'il s'agissait de Sézanne au lieu de Gelinden. Nous croyons devoir attribuer ce défaut de liens directs, même partiels, à la différence de station, plus encore qu'à l'éloignement des deux époques. La flore de Gelinden est celle d'une région boisée et montagneuse; celle du cénomaniens de Bohême a dû croître en plaine, dans le voisinage et sur les bords d'une lagune. De là sans doute les divergences que l'on remarque et qui portent beaucoup plus, comme nous l'avons vu, sur les détails que sur l'ensemble, les combinaisons végétales comprenant de part et d'autre à peu près les mêmes éléments.

Il existe plus de rapports directs entre la flore de Gelinden et celle de la craie blanche de Westphalie ¹, bien que celle-ci soit encore très-pauvre. Le *Quercus Wilmsii* Hos. ² est très-voisin de l'une de nos espèces, peut-être même n'en diffère-t-il pas. Les *Quercus longifolia* et *cuneata* ³ reproduisent l'aspect de notre *Dryophyllum Dewalquei*; enfin, nous signalerons en passant les *Phyllites quinquenervis* et *multinervis* Hos. comme représentant, non pas des feuilles Dicotylédonées, mais celles d'un *Pistia*, genre dont nous

¹ Voy. *Ueb. einig. Dicotyl. d. Westfälisch. Kreideform.*, von prof. Dr Hosius.

² *L. c.*, pl. 12, fig. 3-6.

³ *L. c.*, pl. 13, fig. 8-10.

avons constaté l'existence dans la craie supérieure d'eau douce du bassin de Fuveau, en Provence.

Nous terminerons ici ces préliminaires, peut-être trop longs, mais dont le but est de faire saisir comment, à partir du moment où les Dicotylédones se furent introduites, vers la base du cénomanién, cette catégorie de plantes, en Europe comme en Amérique, devint presque aussitôt prédominante. A partir de ce moment jusqu'au début de l'éocène, par conséquent jusqu'à l'époque des marnes crayeuses de Gelinden, la végétation considérée dans son ensemble ne subit que des changements partiels. Les Dicotylédones gagnèrent pourtant, à ce qu'il semble, en variété; elles allèrent en se ramifiant, à mesure qu'elles s'étendaient et se propageaient; leurs familles et leurs genres s'accrochèrent davantage et se composèrent de formes de plus en plus dissemblables, plus diversifiées par conséquent et plus arrêtées dans les linéaments de leur physionomie particulière. Les traits individuels et ceux de section tendirent à se prononcer; mais les éléments essentiels et constitutifs restèrent à peu près ce qu'ils étaient d'abord, en même temps que les associations locales et régionales revêtaient peu à peu des caractères et une physionomie qui leur fussent propres, en la communiquant à l'ensemble des plantes comprises dans les limites de chacune d'elle.

II

DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES OU MIEUX CONNUES.

CRYPTOGAMES.

FOUGÈRES. — FILICES.

1. — *BENITZIA MINIMA*. (Pl. 1, fig. 2-3).

B. segmentis frondium minutissimis, anguste linearibus, lobato-pinnatifidis, lobis rotundatis; nervulo in quibuslibet medio oblique flexuoso, apice furcato, venas a basi emittente; venis plerumque furcatis bifurcatisque, etiam simplicibus, quandoque inter se anastomosatis, cum venulis arcuatim divergentibus usque ad marginem euntibus; venula inferiori antica ad sinum excisurarum decurrente.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

C'est au genre *Benitzia*, établi par MM. Debey et Ettingshausen dans leur flore de la craie d'Aix-la-Chapelle¹, que nous rattachons les petits fragments de fronde décrits ci-après. Leurs caractères de forme et de nervation justifient ce rapprochement. Les *Benitzia* diffèrent peu des *Gleichenia* par le port; les segments de leur fronde, étroitement allongés et généralement très-petits, sont partagés en lobes arrondis, plus ou moins profonds et munis chacun d'une nervure médiane oblique, flexueuse, bifurquée au sommet. Cette nervure est divisée, dès la base, en veines secondaires bifurquées vers le milieu de leur trajet et dont les branches divergent en arc et vont atteindre la marge, tandis que les veines de *Gleichenia*, ordinairement simples, sont moins divergentes et se terminent avant le bord. Il se pourrait que le *Scleropteris bellidula* Hr., de la craie inférieure du Groënland, dût être rangé parmi les *Benitzia* plutôt que dans le groupe jurassique des *Scleropteris*.

¹ DEB. et ETTINGSH., *Acrob. d. Kreidegeb. von Aachen*, p. 37, tab. 5, fig. 13-15.

Les deux petits fragments que nous figurons (fig. 2 et 3) sont inégaux ; on les prendrait aisément pour des restes de fronde d'un *Gleichenia*, mais en considérant attentivement la nervation scrupuleusement reproduite par nos figures, grossies plus de trois fois, on distingue des caractères en désaccord avec ceux des *Gleichenia* actuels. Les découpures ne sont que des lobes assez profonds, mais qui sont loin d'être partagés jusqu'à la nervure médiane ; chacun d'eux est arrondi et un peu oblique ; leur consistance a dû être ferme, sinon coriace et la marge est légèrement repliée en dessous, dans celui des deux échantillons qui montre le côté inférieur (fig. 3). La nervation comprend, dans chaque lobe, une médiane flexueuse, très-obliquement dirigée, divisée à son sommet en plusieurs branches divergentes. Les veines secondaires, émises par cette médiane, ne comptent qu'un très petit nombre de paires, alternes, aiguës, divergentes ; les deux inférieures ont seules de l'importance. De celles-ci, l'antérieure, bifurquée vers le milieu, s'étend dans une direction parallèle à la côte médiane et se projette jusqu'au sinus de l'incisure ; la postérieure se relève, au contraire, et contracte une ou plusieurs anastomoses avec la veine secondaire suivante. Toutes les veinules, issues des veines secondaires, divergent plus ou moins et s'étalent en allant atteindre le bord. Dans les *Gleichenia* propres, auxquels ressemblerait d'ailleurs notre espèce, ces mêmes veines, ordinairement simples et toujours moins obliques, affectent, au contraire, une terminaison obtuse et antémarginale.

Il est impossible de baser aucune conjecture sur l'examen d'aussi faibles fragments ; il est visible pourtant que notre espèce, par la forme du contour de ses lobes, témoigne d'une étroite affinité avec le *Benitzia calopteris* Deb. et Ettingsh. de la craie d'Aix-la-Chapelle. Son analogie avec le *Scleropteris bellidula* Hr., de la craie arctique, n'est pas moins frappante¹. On peut s'en convaincre en consultant les figures de Heer. L'espèce groënlandaise porte un sore arrondi, situé vers l'extrémité de la veinule inférieure du côté antérieur. Bien que nos fragments soient stériles, c'est aussi sur cette même veinule que nous serions disposés à reconnaître l'emplacement probable des fructifications du *Benitzia minima*.

¹ *Kreidefl. d. arctisch. Zone*, tab. 2, fig. 17-18.

2. — *OSMUNDA BOENICA* Sap. et Mar., *Essai sur l'état de la vég. des marnes heers. de Gelinden*
(MÉM. DE L'AC. ROY. DE BELGIQUE, t. XXXVII, p. 30, pl. 1, fig. 2.)

(Pl. I, fig. 1.)

O. fronde pinnatim partita, pinnulis vel foliolis e basi truncata in cuneum obtuse attenuata parumque inaequali fere sessilibus, ambitu elliptico-oblongis oblongatisque, obtuse sursum acuminatis, margine tenuiter cartilagineo argute serratis, summis confluentibus; nervo medio segmentorum sursum attenuato, obliquissime alterneque penninervio; nervulis lateralibus plerumque a basi furcatis; ramulis vel tantum ramulo superiori iterum furcatis, quandoque etiam simplicibus, ultimis in dentes pergentibus.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

Lors de la publication de notre premier mémoire sur Gelinden nous ne possédions qu'un petit fragment de foliole de cette espèce remarquable; la belle empreinte découverte par M. de Looz nous permet de la décrire sûrement. Cet exemplaire, exactement rendu par notre figure, se rapporte à la portion terminale d'un segment de fronde, dont l'extrémité seule se trouve mutilée. Les proportions générales de cette fronde, à en juger par ce qui en a été conservé, avaient plus d'ampleur que la petite foliole figurée dans notre premier mémoire ne le donnait à penser. On y distingue plusieurs pinnules ou folioles adhérant au rachis, mais le plus inférieur de ces appendices n'est attaché que par sa base inégalement tronquée en coin et subsessile, tandis qu'au-dessus de lui tous les autres sont confluent et décourants. Ces dernières pinnules sont en même temps plus courtes, plus larges proportionnellement et moins atténuées au sommet que la foliole principale. A gauche de celle-ci, sur le côté opposé du rachis, on distingue encore un lambeau qui se rapporte à une autre foliole insérée plus bas et sans doute en place, mais dont il ne subsiste qu'un faible débris, comprenant un bout de marge et quelques nervures. Cette dernière foliole était insérée bien plus bas que l'autre, dans un ordre alterne, par conséquent conforme à ce qui a lieu pour toutes celles qui sont visibles.

La foliole principale est intacte; elle est oblongue, plus large à la base, atténuée par un mouvement très-lent vers le sommet qui devait être acuminé,

mais dont la pointe paraît obtuse par suite d'une atrophie accidentelle. Sa base est inégalement tronquée en coin, le bord supérieur se prolongeant plus que l'autre qui se termine sur un court pétiole. La nervure médiane va d'un bout à l'autre de la foliole en s'amincissant graduellement jusqu'à disparaître en se ramifiant à son extrémité supérieure; les veines secondaires sont émises très-obliquement; les inférieures sont toutes divisées, celles du côté antérieur de la foliole le sont à plusieurs reprises et suivent une direction tellement oblique, qu'elles courent parallèlement à la médiane; celles du côté opposé sont plus étalées; elles sont également divisées par dichotomie, mais non sans une certaine irrégularité, des nervules simples se trouvant entremêlées çà et là, surtout vers le haut de la foliole avec celles qui se bifurquent, ou bien une des veinules restant simple, tandis que l'autre se subdivise; les dernières ramifications des veines aboutissent toujours une à une aux dentelures marginales, qui sont fines, cartilagineuses et acérées.

Au-dessus de la foliole que nous venons de décrire, on distingue encore 4 à 5 pinnules de plus en plus confluentes, à mesure que l'on approche du sommet dont la terminaison se trouve presque entièrement mutilée. Les trois inférieures de ces pinnules sont seules assez bien conservées pour que l'on observe leur forme et leur direction. A la fois larges et courtes, brièvement acuminées au sommet, un peu recourbées en lame de faux, elles ne sont plus tronquées, mais soudées par la base au rachis et décurrentes, en sorte que deux ou trois paires successives de nervures, directement issues de ce rachis et plusieurs fois bifurquées, vont s'étaler dans le limbe de la pinnule, dont la partie décurrente présente une marge entière, les dentelures ne commençant à se prononcer qu'à une certaine distance de la base et s'étendant de là jusqu'au sommet aigu de l'organe.

Cette disposition confluyente des folioles supérieures de chaque segment de la fronde est plus rare et surtout moins prononcée dans les espèces vivantes du genre, comparables à notre espèce éocène et qui forment la section *Euosmunda* (Presl.) Milde, dont l'*Osmunda regalis* L. est le type. Elle y existe pourtant et se manifeste par la soudure des deux folioles les plus élevées, réduites à l'état de lobes plus ou moins profonds, avec la foliole terminale de

chaque segment. C'est ce que montre notamment la figure de Milde ¹, représentant l'*O. regalis* var. *acuminata*, race silésienne qui rappelle beaucoup l'*O. eocenica* par la forme allongée de ses folioles; mais, en considérant surtout ce dernier caractère, nous remarquons une analogie plus étroite encore entre notre espèce et l'*Osmunda Japonica* Tblg. que Milde rattache, il est vrai, à l'*O. regalis* à titre de sous-espèce. L'espèce de Gelinden ressemble beaucoup à la race japonaise; elle en diffère pourtant, soit par la base plus nettement tronquée en coin de ses folioles, soit par l'obliquité plus marquée des veines secondaires, soit enfin par le mode de décurrence des dernières folioles.

GYMNOSPERMES.

CYCADÉES. — CYCADEAE.

1. — *ZAMITES? PALAEOCENIUS*. (Pl. I, fig. 4-5.)

Z. fronde verosimiliter pinnata, pinnis lato-linearibus, integris, sensim ad apicem attenuatis, acute lanceolatis; nervis longitudinalibus absque medio plurimis, aequalibus, simplicissimis, ad apicem segmenti convergentibus.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

Deux fragments, l'un se rapportant au milieu (fig. 4), l'autre (fig. 5), donnant la terminaison supérieure d'une pinnule ou segment de fronde, dénotent, à ce que nous croyons, l'existence à Gelinden d'une Cycadée, à laquelle, dans l'embarras où nous laissent des vestiges aussi incomplets, nous donnons le nom de *Zamites*. Cette Cycadée, si c'en est réellement une, doit avoir appartenu à un type analogue à celui des *Macrozamia* ou de certains *Encephalartos* à folioles entières, comme l'*Encephalartos Lehmani* Wriese. Il existe, dans la flore miocène de Koumi (Eubée) une espèce, non encore figurée, que l'un de nous a signalée à l'Académie des sciences de Paris et qui se rapprocherait beaucoup de celle de Gelinden.

¹ *Monogr. gen. Osmundae*, Vienne, 1868, tab. 3, fig. 62.

L'absence de toute nervure intercalée ou transversale, l'égalité de celles qui parcourent longitudinalement le limbe, leur convergence vers le sommet, visible dans une des deux empreintes, le mode de terminaison de ce sommet et la marge cartilagineuse qui paraît avoir cerné les bords nous paraissent concorder absolument avec les caractères propres aux folioles des Cycadées. Ces mêmes caractères diffèrent de ceux qui servent à distinguer les Monocotylédones. C'est ce qui nous a engagés à décrire ces fragments, en leur attribuant une signification que de nouvelles recherches viendront peut-être confirmer. La certitude de l'existence de Cycadées en Europe pendant la partie moyenne des temps tertiaires ajoute à la vraisemblance de notre opinion.

CUPRESSINÉES. — CUPRESSINEAE.

1. — *CHAMAECYPARIS BELGICA* Sap. et Mar., *l. c.*, p. 31, pl. 1, fig. 3.

(Pl. 1, fig. 6-9.)

C. ramulis compressiusculis, alterne divisis, foliis oppositis squamaeformibus, in lateralibus navicularia facialiaque discretis; lateralibus subfalcatis breviterque acuminatis; facialibus complanatis, dorso convexiusculo leviter carinatis, obtuse lanceolatis, infra apicem glandulosis; — strobili elliptico-globosi, subclavati, squamis adpressim decussatis lignosisque, e basi anguste cuneata sursum in areas peltatas dorso convexiusculas, medio leviter umbonulatas, rhomboïdeas irregulariter ne 4-5-6 angulatas expansis.

Rare; Gelinden; Maret (commune d'Orp-le-Grand); coll. du comte G. de Looz et de M. le professeur Dewalque.

Les fragments de rameaux et l'empreinte de strobile, découverts par M. de Looz, complètent heureusement la notion de cette espèce dont nous ne connaissions jusqu'ici qu'un seul petit fragment de ramule. Les feuilles dont notre figure 6, légèrement grossie, laisse bien voir l'aspect et l'ordonnance, se distinguent, comme celles des *Thuya* et des *Chamaecyparis*, en faciales comprimées et latérales naviculaires. Les premières laissent voir la trace d'une glandule résineuse au-dessous de leur sommet qui est lancéolé-obtus; les secondes se recourbent en faux, comme celles des *Libocedrus*, quoique par un mouvement moins prononcé; un autre ramule (fig. 7) repré-

senté sous sa dimension naturelle, diffère quelque peu du premier par des articles plus rétrécis dans l'intervalle de chaque verticille, par des feuilles faciales plus larges et plus courtes, enfin par des feuilles latérales plus étroites et plus finement pointues; nous croyons pourtant que ce second rameau dont la partie supérieure paraît dépouillée de feuilles a dû faire partie de la même espèce. Nous y rapportons également un autre rameau (fig. 8) plus épais dont les feuilles, plus anciennes et plus irrégulières, laissent voir çà et là de petits bourgeons situés à l'aisselle de quelques-unes d'entre elles. Nous avons déjà fait ressortir l'étroite affinité de tous ces rameaux ou ramules à l'état de fragments avec ceux du *Chamaecyparis europaea* Sap., d'Armissan, du *Ch. Breynianus* (Goepf. et Ber.) Hr., de la région de l'ambre, et du *Ch. Ehrens-waerdi* Hr., du Spitzberg tertiaire. Les *Chamaecyparis* actuels s'éloignent davantage de ces formes fossiles tertiaires qui ont peut-être formé une section ou sous-genre, maintenant disparu.

La découverte du strobile que nous figurons (fig. 9) confirme du reste entièrement l'attribution proposée par nous en premier lieu. Ce strobile est incontestablement celui d'un *Chamaecyparis*, bien que ses écailles ne laissent voir que le moule de leur face inférieure. Leur consistance ligneuse ressort de l'accumulation des résidus pulvérulents, laissés par la substance organique dans les creux de l'empreinte. Leur disposition décussée n'est pas moins certaine. Elles étaient conformées en *pelta* ligneux, soutenus par une base atténuée inférieurement en un support très-mince. La partie supérieure dilatée donnait lieu à un écusson discoïde, faiblement convexe, légèrement ombonulé au centre et limité latéralement par des côtés à 4 ou 5-6 angles irréguliers.

Parmi les *Chamaecyparis* vivants c'est le *Ch. obtusa* Sieb. et Zucc. dont les fruits nous ont paru se rapprocher le plus par leur dimension et la forme de leurs écailles du strobile fossile de Gelinden; cependant, les fruits de l'espèce japonaise, bien qu'ils soient les plus gros du genre, sont notablement plus petits et moins oblongs que le nôtre. A cette divergence vient se joindre celle des feuilles qui sont plus courtes et bien plus obtuses dans le *Ch. obtusa*, tandis que celles du *Ch. belgica* sont plus saillantes, plus pointues et sensiblement recourbées en faux.

Le cône de Gelinden comprenait 6 à 8 paires d'écaillés décussées, tandis que celui du *Ch. europaea*, d'Armissan¹, n'en comptait que 3-4 paires au plus, et ces écaillés, allongées dans le sens transversal, donnaient lieu à un cône beaucoup plus petit et plus court que celui du *Ch. belgica*.

Le *Chamaccyparis obtusa* est actuellement un arbre élevé qui forme de grandes forêts sur les montagnes de l'île Nipon où il atteint jusqu'à 80 pieds de haut. Le *Ch. belgica* devait présenter à peu près le même aspect et le même port; sa station probable à une certaine élévation au-dessus des plages de la mer heersienne explique la rareté de ses débris dans les marnes fluvio-marines de Gelinden.

MONOCOTYLÉDONES.

GRAMINÉES. — GRAMINEAE.

1. — *POACITES LATISSIMUS*. (Pl. 1, fig. 10.)

P. foliis lato-linearibus, margine integerrimis; costa media nervis que longitudinalibus numerosis percursis; nervis lateralibus primariis aequidistantibus, interstitialibus 3-5 medio majore, nervulis praeterea hinc inde transversim decurrentibus.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous figurons sous ce nom, avec la nervation grossie (fig. 10a), un simple lambeau qui pourrait bien dénoter la présence d'une Bambusée ou d'une Arundinée dans la flore de Gelinden. Par la côte médiane très-apparente, par la disposition des nervures plus fortes et plus faibles entremêlées, et par les veines qui courent transversalement entre les principales, ce fragment concorde assez bien avec les feuilles de bambou, spécialement avec celles du *Bambusa arundinacea*.

¹ Voy. *Ét. sur la vég. tert. du S.-E. de la France*, 2^{me} partie, *Flore d'Armissan*, pl. 1, fig. 5c et 5c'; ANN. SC. NAT., 5^e série, t. IV, pl. 1.

NAÏADÉES. — FLUVIALES.

1. — *POSIDONIA PERFORATA*. (Pl. II et III, fig. 1-2.)

P. caulibus robustis, crasse compresso-cylindraceutis, sectione transversa ellipticis, cicatricibus foliorum semi-annulatis approximatis in series duas oppositas alternatim dispositis, laciniis praeterea foliorum veterum residuis radicellorumque lapsorum cicatricibus punctiformibus leviter excavatis, tum sparsis, tum glomeratis, in statu senili, instructis; in statu autem juvenili radicellis pinnatim vage ramosis, compressiusculis praeditis, foliorumque lapsorum basibus alte residuis, foraminibus plurimis, ovatis, sparsim primo tempore pertusis, dein longitudinaliter laceris et in laciniis nerviformes tandem abeuntibus, dense obsitis; foliis lato-linearibus, sursum obtusissime rotundatis, marginibus parallelis, glaberrimis, tenuiter multinerviis, nervulis aegre perspicuis; nervo medio fere nullo; nervis longitudinalibus utrinque circiter 6 primariis aequidistantibus, venulis transversis hinc inde inter se religatis; basibus autem foliorum residuis alte productis, mox foraminibus multoties pertusis.

Assez commun; coll. du comte G. de Looz.

Des rhizomes rampants, couverts de cicatrices semi-annulaires de feuilles, alternant sur deux rangées opposées et entremêlées de cicatrices arrondies de radicules, furent observés dès 1826 par M. A. Brongniart, dans le calcaire grossier parisien et rapportés par cette habile observateur à une plante voisine du *Caulinia oceanica* D. C. (*Posidonia Caulini* Kön.), qu'il nomma *Caulinites parisiensis*. Un peu plus tard, en 1847, M. Unger dans son *Chloris protogaea*¹, a signalé une seconde espèce de *Caulinites*, sous le nom de *Caulinites radobojsensis*, dont il fait ressortir l'extrême ressemblance avec le *Posidonia Caulini*. Il est vrai que l'attribution proposée par Unger et confirmée par lui, d'après un autre échantillon de la même localité, dans un ouvrage postérieur², a été ensuite révoquée en doute par M. Heer qui a cru devoir réunir les fragments de rhizomes et les lambeaux de feuilles rubannées, figurés par le savant autrichien à son *Arundo Goeperti*³: la plante de Radoboj demeure donc entachée d'incertitude; mais il n'en est pas de même des *Caulinites* du bassin parisien. La provenance marine ou du

¹ Page 50, tab. 17, fig. 1-2.

² *Iconogr. pl. foss.*, p. 15, pl. 6, fig. 5.

³ *Fl. tert. Hebr.*, I, p. 62, tab. 22, fig. 5 et 23

moins saumâtre des couches qui les ont fournis, particulièrement de celles du calcaire grossier, constitue par elle-même une présomption favorable à l'attribution qui en a été faite et les figures publiées en dernier lieu par M. Watelet, malgré leur imperfection relative, dénotent certainement l'existence, dans les mers éocènes, de plantes congénères des *Posidonia* actuels. L'espèce de Gelinden dont nous allons décrire les diverses parties donne à ce fait une confirmation éclatante.

Il n'existe actuellement qu'un très-petit nombre de *Posidonia*, répandus, il est vrai, sur un espace géographique très-considérable, mais en même temps localisés dans certaines régions. Le genre effectivement n'a été signalé jusqu'ici, en dehors de la Méditerranée, que dans la mer des Indes et dans l'Océan austral, le long des côtes de la Nouvelle-Hollande. En laissant de côté le *Posidonia serrulata* Spr., aux feuilles denticulées-épineuses, dont l'attribution générique est considérée comme douteuse par Kunth ¹, et le *P. australis* Hook. fil., des plages de la Tasmanie, dont l'aspect est particulier, avec ses rhizomes allongés, peu robustes, et ses feuilles très-minces, il ne reste à considérer que le seul *Posidonia Caulini*, dont nous ne connaissons, il est vrai, que la forme méditerranéenne; celle de la mer des Indes, que nous n'avons pu nous procurer, aurait eu pour nous un intérêt très-grand de comparaison, puisqu'il s'agissait d'une plante de l'éocène le plus inférieur.

Le *Posidonia Caulini* Kön, dont M. Unger n'a donné qu'une description incomplète au point de vue des caractères extérieurs ², est une plante marine des eaux pures, croissant de préférence sur les fonds de roche et les sols résistants; ses tiges rampantes, en forme de rhizomes, diversement prolongées et ramifiées dans tous les sens présentent une structure des mieux caractérisées. Couvertes dans les parties anciennes, de cicatrices d'insertions foliaires, semi-annulaires et très-rapprochées, elles portent encore de nombreuses impressions punctiformes de radicules éparses entre les anneaux et des résidus filamenteux qui se rapportent aux bases des anciennes feuilles longtemps persistantes et effilochées. Les tiges des *Zostères* se distinguent de celles des

¹ *Enum. plant.*, t. III, p. 122.

² *Voy. Chl. protog.*, pp. 51 et suivantes. Les détails relatifs à la structure anatomique des tiges sont au contraire fort précis; nous y renvoyons le lecteur.

Posidonia, non-seulement parce qu'elles sont plus minces, qu'elles portent des feuilles plus écartées, plus étroites et simplement alternes, mais aussi parce que chez elles les radicules fibreuses sont attachées à chacun des nœuds ou articles sur lesquels sont fixées les feuilles, et que les parties anciennes et dépouillées se trouvent dépourvues de filasse.

Les tiges de *Posidonia* se changent graduellement en rhizomes, c'est-à-dire en supports rampants des parties feuillées, à mesure qu'elles vieillissent et se ramifient; il faut donc commencer notre examen par celui des extrémités non encore dépouillées. Elles ont l'épaisseur du petit doigt environ; diversement repliées et allongées, subérigées ou contournées et traçantes, elles offrent çà et là des ramifications et présentent des feuilles, appliquées longitudinalement l'une contre l'autre par leur face latérale, vers la sommité de chacune de ces ramifications, que recouvre une épaisse garniture de filaments réunis en forme de pinceau. En dessous de la filasse qui les cache, les tiges ne sont pas cylindriques. Elles se montrent fortement comprimées et munies d'un bourrelet convexe sur le milieu de chacune des faces. Les feuilles, il est facile de le vérifier, sont disposées en deux rangées opposées, mais alternant d'une rangée à l'autre, et à intervalles très-rapprochés. Le milieu de chaque feuille correspond à la convexité médiane des tiges et leurs extrémités latérales dépassent à droite et à gauche la face sur laquelle elles sont implantées pour empiéter sur la face opposée; ces feuilles sont ainsi amplexicaules et semi-engainantes et leur insertion donne lieu à une ordonnance distique, selon laquelle la troisième feuille est toujours ramenée exactement au-dessus de la première, après un seul tour de spire.

La base amplexicaule des feuilles embrasse les trois quarts environ du pourtour de la tige; elle constitue une gaine ouverte qui persiste tout entière sur une étendue verticale de $2\frac{1}{2}$ à 3 centimètres au plus. Le point où s'opère la scission est marqué très-nettement par une ligne d'articulation transversale; c'est suivant cette ligne qu'a lieu la séparation du limbe caduc et de la partie basilaire persistante. Celle-ci, d'abord entière et lisse, toujours érigée, s'ouvre plus tard à l'aide de fissures longitudinales et se trouve finalement réduite à l'état de filasse par la désagrégation des parties solides et fibreuses. Au-dessus de la ligne d'articulation, le limbe de la feuille s'allonge en forme

de ruban linéaire; il mesure une étendue variable de 20 à 50 centimètres, sur une largeur moyenne de 5-6 et jusqu'à 8 millimètres. Ces feuilles se terminent par un sommet arrondi ou carrément tronqué; elles diffèrent de celles des *Zostères* parce qu'elles sont plus larges et moins longues, relativement à leur largeur; leur consistance est mince, leur surface lisse; elles sont souples et flottantes et une fois détachées de leur base, elles conservent longtemps cette souplesse et ne se décomposent que lentement. Leur nervation se compose d'un faisceau médian à peine distinct des latéraux, au nombre de 4 à 6, de chaque côté. Ces nervures sont équidistantes et réunies entre elles, à des hauteurs variables, par des nervules transverses fort nettes. Entre ces nervures, on distingue encore des traits longitudinaux vagues disposés en files et qui se rapportent aux linéaments des cellules épidermiques. Sur les entre-nœuds rapprochés correspondant à l'insertion des feuilles, entre leurs bases persistantes et à moitié lacérées, naissent de toutes parts, mais surtout en dessous et sur le côté des tiges tourné vers le sol sous-marin, de nombreuses racines contournées, cylindriques, mais repliées ou même comprimées en divers sens, relativement épaisses et terminées obtusément; elles s'allongent en donnant lieu çà et là à des ramifications, tantôt amincies et tantôt cylindriques, subdivisées elles-mêmes de nouveau. Ces racines et leurs ramifications n'ont rien de grêle ni de divariqué; elles ne constituent pas un chevelu. Ce sont des crampons solides qui percent à travers les résidus et rampent en suivant la direction des tiges qu'elles fixent. Leur vie, aussi bien que leurs fonctions, sont du reste momentanées; au bout d'un temps plus ou moins long, sur les rhizomes âgés, les résidus filamenteux tombent, les racines se dessèchent et se séparent de la tige, qui demeure à la fin nue, marquée de bourrelets transverses et semi-annulaires, entremêlés de cicatrices arrondies et excavées indiquant le lieu d'insertion des anciennes racines.

Les empreintes fossiles se rapportent évidemment au même type, mais elles représentent une espèce bien distincte du *Posidonia Caulini*, surtout plus robuste dans toutes ses proportions. — Les rhizomes ou parties de tiges déjà anciennes (pl. II, fig. 3 et 4; pl. III, fig. 1-2) mesurent $1\frac{1}{2}$ centimètre de largeur, sur leur plus grand diamètre, et 1 centimètre seulement sur le plus petit; elles étaient donc comprimées, mais elles l'étaient faible-

ment, si l'on tient compte des effets de la fossilisation, et l'on peut dire seulement que les tiges adultes du *Caulinia perforata* donnaient lieu à une coupe transversale plutôt ellipsoïde que régulièrement cylindrique. Elles étaient à la fois moins comprimées et plus épaisses que celles du *P. Caulini* dont le plus grand diamètre n'excède guère 6 à 8 millimètres. Sur la face large du rhizome fossile (pl. II, fig. 3) on voit se succéder en rangs pressés les cicatrices foliaires sous forme d'anneaux, dessinant une courbure qui s'abaisse latéralement, absolument comme dans le *Posidonia* vivant.

Aux cicatrices d'insertion adhèrent encore des résidus filamenteux, visibles surtout le long des côtés; ces résidus sont moins épais et plus clair-semés que ceux des tiges de l'espèce actuelle; mais leur nature est la même, et l'on peut suivre leur disposition en rangées successives, sur les points correspondant aux feuilles dont ils représentent les débris. Les résidus paraissent pourtant composés de filaments moins raides, plus flexueux et plus entremêlés que ceux du *P. Caulini*; nous verrons bientôt quelle est la véritable cause de cette apparence.

Entre les anneaux d'insertion foliaires, on remarque des cicatrices éparses, arrondies, punctiformes, plus ou moins excavées, qui se rapportent visiblement à des radicules de diverses grandeurs, quelques-unes alignées de manière à former une sorte de rangée, d'autres éparses, la plupart détachées, comme s'il s'agissait d'un fragment de rhizome depuis longtemps desséché et roulé dans la vase. A côté de la tige, sur la droite, on distingue très-nettement (en *a*) l'empreinte d'une radicule; allongée, repliée sur elle-même, elle se recourbe vers le bas; elle est épaisse de 3 millimètres, lisse et très-finement striée en long à la surface, plus ou moins comprimée et pourvue de deux ramifications, dont l'une suit la même direction que la branche principale, tandis que l'autre est courte et de plus très-obtuse. L'échantillon que nous venons de décrire se rapporte évidemment à des parties anciennes et en partie désagrégées. Il en est de même des empreintes fig. 4, pl. II et 1-2, pl. III, qui représentent des tronçons entraînés par la vague, couverts de cicatrices foliaires ou radiculaires, mais dépouillés de presque tout résidu appendiculaire. Sur ces derniers, on aperçoit des zones distinctes d'anneaux foliaires et de cicatrices de radicules; celles-ci aggro-

mérées en grand nombre et couvrant à elles seules certaines places. Nous avons pu nous assurer, par la comparaison des deux faces d'une même empreinte, que ces amas radiculaires correspondaient uniquement à la face inférieure de la tige, celle qui était en contact avec le sol sous-marin, la face supérieure ne présentant que des cicatrices foliaires. Cette disposition est une conséquence naturelle de l'ordonnance des feuilles en deux séries opposées, et dans certains cas les feuilles de l'une des deux séries étaient remplacées exclusivement par des radicules. Ces organes, comme le montrent nos figures, se détachaient à la longue en laissant après leur chute une cicatrice fort nette, en forme de cavité circulaire, occupée au centre par une légère saillie. — La figure 1, planche III, qui donne un tronçon plus considérable, montre également, vers le bas, une agglomération de cicatrices radiculaires correspondant à un renflement de la tige. Au-dessus de cet amas, les cicatrices d'insertion des feuilles reparaissent et se succèdent en anneaux pressés. Sur les côtés de cette tige, qui devait être âgée, on distingue des traces de résidus, mais à droite (en *a*), un de ces résidus, moins lacéré que les autres, est de nature à attirer l'attention par les caractères fort nets qu'il présente. Il se rapporte certainement à une base de feuille, dont on reconnaît à la loupe les stries ou rayures longitudinales. Or, ce lambeau fibreux montre nettement des ouvertures ovales, provenant de l'écartement des lacines ou fissures du tissu foliacé, troué sur certains points, conservant des adhérences sur d'autres. Une autre empreinte, pl. II, fig. 1, laisse voir encore plus clairement ce même mode de laciniure par perforation de certaines places. Cette empreinte correspond à l'extrémité supérieure d'une tige surmontée de résidus foliaires érigés, d'une longueur d'au moins 8 centimètres; tous ces résidus sont percés d'une foule d'ouvertures disposées comme celles dont nous venons de parler et indiquant d'une manière fort nette le mode d'après lequel s'opérait, dans l'ancienne espèce, la désagrégation filamenteuse des bases foliaires; au lieu d'être changés en franges à l'aide de fentes verticales multipliées, les résidus du *Posidonia perforata* prenaient l'aspect d'une dentelle grossière, criblée d'ouvertures, mais conservant une sorte de continuité due à l'adhérence partielle des tissus. A la longue pourtant, ainsi que cela résulte de l'examen d'une dernière empreinte

(fig. 2, pl. II), les résidus foliaires du *P. perforata* différaient peu de ceux de l'espèce vivante; ils consistaient seulement en une filasse plus entremêlée et moins égale, et ce dernier caractère, joint à la dimension plus forte de l'espèce fossile, aurait permis de distinguer au premier abord ses rhizomes de ceux de la plante méditerranéenne actuelle.

Mais la différence spécifique est surtout prononcée si l'on s'attache aux feuilles qui, dans les *Posidonia*, ont la propriété de se séparer promptement de leur base et de conserver longtemps leur forme après cette scission. Nos figures 5 et 6, pl. II, représentent deux fragments fort bien conservés de feuilles de *Posidonia perforata* provenant de la même localité que les tiges et terminées toutes les deux au sommet. Ce sont des feuilles rubanées, à bords entiers et parallèles, larges de 18 millimètres et conservant cette largeur presque jusqu'à l'extrémité supérieure, qui est tronquée en rond ou même légèrement émarginée dans le milieu; leur consistance a dû être faible; leur surface glabre et lisse; les nervures qui les parcourent longitudinalement sont au nombre d'une douzaine, disposées à des distances égales, des deux côtés d'une médiane à peine visible; elles sont reliées entre elles, à des intervalles irréguliers, par des nervilles transverses et elles se recourbent légèrement en approchant du sommet. La finesse de toutes ces nervures et leur défaut de saillie, à la surface lisse du limbe, empêchent de les saisir distinctement. Nos figures rendent du reste fidèlement l'aspect des anciens organes qui diffèrent très-peu, sauf la taille, des parties correspondantes du *P. Caulini*, la dimension des nôtres étant presque triple de celle que mesurent les feuilles de l'espèce vivante. La même proportion sépare les tiges respectives des deux *Posidonia*; il faut en conclure que le *P. perforata* paléocène se distinguait surtout par sa grande taille et que pour tout le reste, si l'on excepte le mode tout particulier de désagrégation des résidus foliolaires que présentait cette espèce, il s'éloignait peu de la plante méditerranéenne actuelle.

Si l'on compare, d'autre part, le *P. perforata* aux espèces fossiles déjà signalées sous le nom de *Caulinites*, on remarquera qu'il diffère, par les proportions plus fortes de ses rhizomes, du *Caulinites parisiensis* Brngt¹.

¹ Voy. *Descr. géol. du bass. de Paris*, pl. P, fig. 10 A. — WAT., *Pl. foss. du bassin de Paris*, pl. 20, fig. 1-2. — SCHIMP., *Traité de pal. vég.*, t. II, p. 453.

(*Amphytoites parisiensis* Desmar.); mais il existe une étroite analogie d'aspect et de taille entre notre espèce et deux *Caulinites* éocènes de Paris, imparfaitement figurés par M. Watelet. Ce sont les *Caulinites digitatus* Wat. et *Wateleti* ¹ Brngt. La première espèce provient des grès de Belleu, supérieurs aux lignites du Soissonnais; elle est par conséquent voisine par l'âge de celle de Gelinden et les fragments de ses tiges couvertes les unes d'anneaux d'insertions foliaires, les autres d'anneaux et de cicatrices radicales manifestent un si grand rapport avec les exemplaires figurés par nous qu'il y aura lieu peut-être à une identification spécifique de tous ces débris. La dénomination adoptée par M. Watelet exprime du reste fort mal les caractères de l'espèce et, comme l'a fait observer M. Schimper ², la figure de l'auteur (pl. XIX, fig. 5) ne correspond en aucune façon à la description insérée dans le texte.

Le *Caulinites Wateleti* Brngt. (*Caulinites formosus?* Wat., l. 1, pl. XXII) paraît avoir possédé des tiges construites comme celles du *Posidonia perforata*, plus élancées pourtant et aussi plus flexueuses, pourvues en outre de résidus foliaires dont il est difficile de se rendre compte d'après la description et les figures trop peu précises de M. Watelet. Il a été découvert dans le calcaire grossier parisien supérieur, à Marisy-Sainte-Geneviève (Aisne).

L'abondance relative des restes de *Posidonia*, dans les formations éocènes, témoigne de leur fréquence et de leur diffusion au sein des anciennes mers, sur des points d'où le genre est maintenant exclu. L'espèce actuelle, uniquement méditerranéenne, absente de l'Atlantique, disjointe puisqu'elle est signalée dans la mer des Indes, paraît être en voie de retrait; son représentant principal est en même temps amoindri de taille et refoulé dans une aire bien plus restreinte que dans les temps antérieurs. A l'époque de l'éocène inférieur, au contraire, le type des *Posidonia* se montre plein de vigueur et sa présence répétée au sein des mers qui occupaient alors la Belgique et le bassin de Paris prouve une extension primitive et une distribution géographique différentes de celles qui ont depuis prévalu.

¹ *Pl. foss. du bass. de Paris*, pp. 81-82, pl. 19, fig. 5-8 et 21.

² *Traité de pal. vég.*, t. II, p. 453.

2. — *ZOSTERA NODOSA* (BRNGT.) Sap. et Mar.

(Pl. III, fig. 5-8.)

Z. Caulibus cylindræis, vage ramosis, elongatis, flexuosis, nodoso-articulatis; articulis plus minusve distantibus, radiculorum residuis lapsorumve cicatricibus quando que instructis, foliorum etiam velustiorum laciniis hinc inde onustis; foliis ipsis, ut videtur, longe linearibus, basi amplexicaulibus.

CULMITES NODOSUS	Brngt., <i>Description géol. du bassin de Paris</i> , p. 359. — <i>Prodr.</i> , p. 136.
CAULINITES NODOSUS	Ung., <i>Chl. protog.</i> , p. 54.
—	— Brngt., <i>Tab. des genres de vég. foss.</i> , p. 115.
—	— Watel., <i>Pl. foss du bass. de Paris</i> , p. 79, pl. 20, fig. 4.
—	— Schimp., <i>Traité de pal. vég.</i> , II, p. 453.

Assez commun; coll. du comte G. de Looz.

L'espèce que nous allons décrire semble identique par la forme et la dimension des tiges, par l'étendue proportionnelle et la disposition des nœuds dont elle reçoit un aspect articulé, avec le *Culmites nodosus* de Brongniart, nommé depuis *Caulinites* par Brongniart, Unger et Watelet. Elle nous paraît représenter un vrai *Zostera*, très-analogue aux *Zostera marina* et *mediterranea*, plus voisin de ce dernier par la structure des tiges et l'insertion des radicules, mais distinct de tous deux par sa grande taille, double au moins de celle des plus grandes Zostères des mers actuelles.

Les *Zostera* et les *Posidonia* présentent des caractères différentiels aisés à saisir qui permettent de ne pas les confondre, même à l'état fossile et lorsqu'ils se trouvent réduits à de simples tiges.

La tige sous-marine des Zostères est beaucoup plus mince que celle des *Posidonia*; elle n'est pas comprimée ni pourvue de feuilles ordonnées en deux séries opposées. Elle est noueuse, articulée et renflée à l'endroit des nœuds qui marquent les points d'insertion des feuilles, disposées dans un ordre simplement alterne. Ces anneaux d'insertion ou articles se rapprochent suivant les parties de la tige que l'on examine et par conséquent la longueur proportionnelle des entre-nœuds est très-variable. Les articles se touchent presque dans certains cas, tandis que dans d'autres ils sont séparés par un intervalle de plusieurs centimètres. Les feuilles sont étroites et longuement linéaires; leur sommet est obtus. Les radicules qui se développent

sur les tiges, à mesure qu'elles s'allongent et se ramifient, et qui servent à les attacher au sol sous-marin, ne sont point disposées sans ordre dans les entre-nœuds; minces et filiformes, tantôt solitaires, tantôt fasciculées, elles naissent *exclusivement* sur les nœuds et sont ou opposées à la feuille ou disposées le long de l'anneau d'insertion, après la chute de la feuille.

Les divers caractères qui viennent d'être précisés se retrouvent évidemment dans les fragments de tiges ou rhizomes articulés que nous figurons et dont l'état de conservation ne laisse rien à désirer. — Les uns (fig. 4 à 8) sont nus ou seulement pourvus çà et là de radicules éparses, dont l'insertion est conforme à ce que nous avons indiqué; les autres (fig. 3) sont encore accompagnés de résidus foliaires et montrent des nœuds plus ou moins écartés. Le *Zostera nodosa*, dont l'existence paraît s'être longtemps prolongée, au sein des mers éocènes du bassin de Paris, ne saurait être confondu avec le *Zosterites marina* Ung.¹, dont il diffère par sa grande taille, double au moins de celle de l'espèce de Radoboj. Celle-ci s'écarte au contraire très-peu ou même ne s'écarte pas du tout du *Zostera marina* actuel.

DICOTYLÉDONES.

—

CUPULIFÈRES. — CUPULIFERAE.

La collection de M. de Looz est surtout riche en Cupulifères; elle ajoute évidemment à la connaissance que nous avons jusqu'ici de cette famille aujourd'hui encore si importante dans notre zone, en nous découvrant le rôle qu'elle jouait et les caractères qu'elle présentait en Europe, dès le commencement des temps tertiaires. Plusieurs espèces, et parmi elles des formes très-curieuses, dénotant, à ce qu'il semble, de vrais chênes, une surtout accompagnée de son gland, viennent se joindre à celles que nous avons décrites précédemment sous le nom générique de *Dryophyllum*.

¹ *Chl. protog.*, tab. 16.

A défaut des organes de la fructification, presque toujours absents, est-il possible, à l'aide des feuilles seulement, de distribuer entre les diverses sections ou sous-genres qui divisent l'ensemble des *Quercus* les espèces de ce groupe rencontrées en Europe à l'état fossile? Oersted, dont les travaux décisifs ont jeté une clarté si vive sur l'étude rationnelle et sur le classement des Quercinées, semble l'avoir pensé, et ce savant regrettable aurait tenté l'entreprise, si la mort n'était venue l'interrompre; son dessein, qu'il laisse entrevoir, aurait été de s'appuyer, dans ses rapprochements entre les types vivants et les types fossiles, sur certains détails caractéristiques, d'un ordre en apparence secondaire, dépendant de la forme ou de la nervation des feuilles, assez fixes en réalité pour servir de guide à l'analogie. Concurrément avec la morphologie des organes foliaires, la distribution géographique actuelle doit être également mise à profit et rien ne serait moins surprenant que d'observer en Europe, même dans un âge relativement reculé, des formes de *Lepidobalanus*, de *Cerris*, de *Cyclobalanopsis*, puisque le premier de ces sous-genres est répandu de nos jours dans toute la zone tempérée boréale, que le second a le centre de son aire d'habitation dans l'Asie occidentale, vers l'orient de la Méditerranée, et que les espèces du troisième sont partagées entre la région de l'Himalaya et l'archipel japonais. On conçoit encore que les *Erythrobalanus*, à l'exemple de tant d'autres types exclus depuis de notre contrée, aient eu des représentants au sein de l'Europe tertiaire; le fait paraît même appuyé d'assez d'indices pour être vraisemblable; et la présence des *Macrobalanus* sur notre sol, à la même époque, n'aurait rien non plus de surprenant, ainsi que Oersted était porté à le croire, en considérant les *Quercus drymeja* Ung. et *furcinervis* Hr.¹ comme alliés de près aux *Quercus Galeotti* Mart., *lancifolia* Schl. et Cham., et *leiophylla* D. C., qui sont des *Macrobalanus*.

Cependant, il faut bien avouer que lorsque l'on s'attache à des flores d'une très-grande ancienneté relative, comme celle de Gelinden, ces sortes d'assimilations ne sauraient être admises qu'à titre de conjecture plus ou moins plausible. L'opinion que l'on adopte tire en réalité toute sa force du degré de

¹ Voy. OERSTED, *Bilrag til kundsk. om Ege Familien*, tab. 7, fig. 5-8.

liaison plus ou moins intime, manifesté par les espèces fossiles vis-à-vis de celles de nos jours dont on essaye de les rapprocher. C'est donc là une pure hypothèse; mais si d'ailleurs tous les détails visibles concourent à la justifier, rien n'empêche de croire que c'est bien véritablement un *Lepidobalanus* ou un *Cerris* que nous avons sous les yeux, et, dans un des cas au moins, nous allons voir l'empreinte d'un gland, venue jusqu'à nous, attester la présence des *Quercus* proprement dits, dans la végétation forestière de Gelinden.

I. — QUERCINÉES.

Nous réunissons dans ce premier groupe et sous la dénomination générique de *Quercus* toutes les formes de Gelinden qui nous paraissent avoir représenté de vrais chênes.

* CERRIS? Oerst.

1. — QUERCUS LOOZI. (Pl. IV, fig. 1-2.)

Q. foliis petiolatis rugoso-nervulosis, e basi latiore integra, subinaequaliter obtusissime cuneato-rotundata, sursum ovato-lanceolatis, apice breviter acutis, margine grosse crenatis, crenis obtuse acutis angulatisque; nervo primario valido, secundariis sparsis, sub angulo 45 gr. egredientibus, simplicibus, parallelis, in crenas recto tramite pergentibus; nervis tertiariis transversim decurrentibus, simplicibus furcatisque, venulis sensu contrario emissis religatis, nervis nervulisque in pagina inferiori prominulis, supra autem impressis.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Une belle empreinte (pl. IV, fig. 1) permet de saisir sans effort tous les caractères de cette espèce, à laquelle nous donnons le nom de l'homme intelligent qui l'a découverte. Le pétiole, épais et relativement court, n'excède pas un centimètre, la forme générale est ovale, élargie et tronquée à la base en un coin des plus obtus, un peu inégalement sinué et subarrondi. Le limbe diminue ensuite insensiblement en se rapprochant du sommet, terminé en une pointe pyramidale obtuse. Les bords se trouvent occupés par une série de crénelures anguleuses, très-légèrement mucronées. La nervure médiane est saillante et fortement prononcée sur la plus grande des deux empreintes

qui montre la face inférieure; elle donne lieu à dix paires environ de nervures secondaires alternes, dont les inférieures sont les plus développées et qui décroissent régulièrement en longueur de la base au sommet de l'organe. Chacune de ces nervures, toujours parfaitement simple, droite et parallèle avec ses voisines, se rend au sommet de l'un des festons ou crénelures de la marge. Les nervures tertiaires sont très-nettement transversales, saillantes sur la face inférieure, légèrement imprimées en creux sur l'autre face qui devait être à la fois glabre et lisse.

La seconde feuille, représentée par les deux côtés d'une même empreinte (fig. 2, dessinée d'après la face inférieure), est plus petite que l'autre; les crénelures marginales ont chez elle moins de saillie; elle ressemble toutefois tellement à la première qu'il paraîtrait invraisemblable de ne pas l'identifier avec celle-ci.

L'attribution de l'espèce que nous venons de décrire au genre *Quercus* ne saurait être douteuse; tout dans les feuilles révèle un chêne: l'aspect, la consistance et jusqu'aux moindres détails de la nervation. En s'appliquant à rechercher les formes vivantes similaires, on est frappé de l'extrême analogie que présente ce chêne, qui provient de l'un des étages les plus inférieurs de l'éocène, avec le *Quercus pseudosuber* Santi, espèce de l'Europe méridionale, encore maintenant indigène près de Grasse (Alpes maritimes). Les feuilles du *Q. Loozi* sont cependant un peu plus grandes; elles sont pourvues d'une ou deux paires de nervures secondaires en plus. En dehors de ces faibles différences, le rapprochement entre les deux formes n'en reste pas moins des plus frappants; il autorise à admettre que le *Q. Loozi* faisait partie, comme son congénère actuel, de la section ou sous-genre *Cerris*.

2. — *QUERCUS ARCILOBA*. (Pl. IV, fig. 5.)

Q. foliis petiolatis, firme membranaceis, basi lata obtusissime in cuneum attenuatis, marginibus simpliciter lobato-crenatis, lobis minime profunde incisis arcum ogivalem conterminis describentibus; nervis secundariis simplicissimis, sub angulo 45 gr. prodeuntibus, in lobos recto tramite pergentibus; tertiariis tenuissimis, transversim decurrentibus, venulis mediantibus in rete pulcherrimum solutis.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous ne connaissons de ce chêne qu'un seul fragment très-mutilé; mais, à l'aide d'une restauration facile de l'un des côtés de l'empreinte, on obtient, comme le montre notre figure, la moitié inférieure d'une feuille munie de son pétiole, dont il est aisé d'apprécier les caractères. La terminaison supérieure manque, il est vrai, et la base large, atténuée en un coin très-obtus, semble indiquer au premier abord une forme presque semblable au *Quercus Loozi*; cependant il existe aussi des nuances différentielles qui empêchent de confondre les deux espèces. La consistance est ici visiblement plus mince; les nervures tertiaires sont plus fines, plus flexueuses, anastomosées en un réseau plus délicat, les lobes ne sont pas anguleux, mais leur contour extérieur dessine plutôt une courbe ogivale; enfin le pétiole est sensiblement moins épais.

Les nervures secondaires, émises le long d'une médiane relativement mince, dans un ordre alterne et dans une direction assez oblique, sont parfaitement simples, parallèles entre elles et elles s'étendent sans déviation jusqu'au sommet des lobes. Les nervures tertiaires qui serpentent entre les principales et servent à les rejoindre, sont toutes transversales, menues, légèrement sinueuses et reliées entre elles par des veinules obliques ou dirigées en sens contraire. L'ensemble dénote, aussi bien par le mode de découpe de la marge que par les détails du réseau veineux, un chêne qu'il est naturel de rapprocher des variétés à lobes peu prononcés du *Q. cerris* L. La forme vivante la plus voisine nous est fournie par une race à feuilles obtusément lobulées du *Quercus pseudosuber* Santi; nous voulons parler de la variété ♂ *Gussonei* du Prodrome qui doit être probablement réunie au *Q. crenata*

Lam., observé autrefois aux environs de Gibraltar par Turner. Cependant notre *Quercus arciloba* se distingue de toutes ces formes ou espèces par la largeur relative de sa feuille, à la base.

3. — *QUERCUS DIPLODON*. (Pl. III, fig. 10-11; IV, fig. 6-7; V, fig. 1-9; VI, fig. 1-6 et VII, fig. 1.)

Q. foliis subcoriaceis, sat longe valideque petiolatis, ovato-ellipticis lateque ovato-ellipticis, sursum breviter lanceolatis obtusis, basi parum inaequali plerumque integra rotundatis obtuseque attenuatis sinuatisque, margine autem dentato-crenatis lobulatisve, dentibus aut lobulis tum simplicibus, tum dupliciter incis, maxime variantibus, obtusis acutioribusve, lobulis primariis saepius a latere unidentatis; nervo primario sat valido, secundariis utrinque 10-12 oblique emissis, parallelis, ad lobulos recto tramite pergentibus, simplicibus, extremote apice furcatis ramosisque; nervis tertiariis fortiter expressis, transversis, numerosis, simplicibus furcatisque, venulis sensu contrario emissis inter se religatis; — seminis corpore, ut videtur, e cotyledonibus arcte cohaerentibus constante, pericarpio crustaceo testaque membranacea exutis, impressionibus vasculosis e tunica desumptis extus ad superficiem notato, cylindrico, elongato, basim versus paulisper attenuato; glande ipsa cupulam haemisphericam? valde apertam? verosimiliter multoties superante.

Très-fréquent; coll. du comte G. de Looz; le gland (pl. III, fig. 10-11) provient de Maret.

Ce chêne est le plus répandu de ceux que les découvertes de M. de Looz nous ont fait connaître; c'est aussi celui qui semble au premier abord s'écarter le plus des formes actuelles. Certaines empreintes (pl. VI, fig. 1, 2, 5), par leurs dimensions inusitées, leur double dentelure très-nettement prononcée et la complication du réseau veineux, nous avaient d'abord paru dénoter une forme que nous étions tentés d'assimiler aux *Alnus*; mais un examen attentif nous a convaincus que toutes ces diversités, dont les chênes actuels fournissent tant d'exemples, reliées d'ailleurs entre elles par des passages insensibles, rentraient très-naturellement dans le cadre d'une espèce unique, alliée en réalité d'assez près à certains chênes vivants américains ou asiatiques, chez lesquels la tendance à une double dentelure se manifeste également. Un assez bon nombre de *Lepidobalanus* et certains *Cerris*, tels que les *Quercus Itaburensis* Dne et *Pyrami* Kotsch., présentent cette particularité d'avoir des lobes peu profonds et doublement incisés; c'est d'ailleurs à

l'exagération d'une disposition semblable que les feuilles des *Quercus* doivent les laciniures compliquées qu'elles présentent dans une foule de cas. Plusieurs espèces tertiaires de la flore arctique, nous le verrons plus loin, et quelques-unes de la flore américaine du *Lignitic* présentent le même caractère, encore plus vivement accusé.

Les dimensions des feuilles du *Q. diplodon* sont des plus variables. Le fragment, pl. VI, fig. 1, dont les lobes sont aigus et dont la double dentelure est des mieux prononcées, mesurait $8\frac{1}{2}$ centimètres dans sa plus grande largeur, tandis que d'autres feuilles sont réduites à un diamètre transversal de $2\frac{1}{2}$ centimètres ou encore moindre (voy. pl. IV, fig. 6, pl. V, fig. 6, et pl. VI, fig. 3). La forme générale est cependant toujours à peu près la même, ovale-lancéolée, arrondie ou atténuée en coin obtus et court; la base est souvent un peu inégale et le sommet se termine en une pointe courte et obtuse, le plus souvent pyramidale (pl. V, fig. 2, 4, 6 et pl. VI, fig. 1).

La dentelure est rarement simple ou presque simple (pl. V, fig. 4, et pl. VI, fig. 1); le plus souvent chaque lobule principal, tantôt anguleux (pl. VII, fig. 1), tantôt arrondi en créneau obtus (pl. V, fig. 1 et 3), ou encore figurant une pointe légèrement repliée en haut (pl. V, fig. 2, et pl. VI, fig. 3 et 4), se trouve accompagné d'une dent latérale et secondaire, à laquelle vient aboutir un rameau sorti de la nervure secondaire correspondante. Dans des cas plus rares (pl. VI, fig. 2, 3, 4), les lobules de second ordre, pointus-anguleux ou arrondis, sont au nombre de deux à trois, ce qui constitue une double découpure, assez analogue à celle des *Nothofagus*, parmi les Faginées, des *Hamamelis* et *Parrotia*, dans les Hamamélidées.

Le pétiole (pl. IV, fig. 7, et pl. V, fig. 9) est long de 7 à 12 millimètres; il mesure parfois jusqu'à 15 millimètres; il est assez épais et un peu recourbé vers la base; il se prolonge à travers le limbe en une nervure médiane qui diminue insensiblement d'épaisseur, en approchant du sommet de la feuille, et qui donne naissance à 10 ou 12 paires de nervures secondaires assez obliques, droites, simples, parallèles, qui se subdivisent, près de la marge seulement, en émettant des rameaux courts aboutissant aux lobules secondaires.

Les figures 1, 2, 3, pl. V, reproduisent des feuilles à peu près complètes du *Quercus diplodon*, y compris le pétiole et la terminaison supérieure; en y joignant les figures 4 et 5, pl. V, fig. 1, pl. VI, fig. 1, pl. VII, qui se rapportent à des moitiés supérieures et les figures 7, 8, 9, pl. V, fig. 5, pl. VI, qui reproduisent la base de plusieurs feuilles, on obtient une idée fort juste de tous les caractères de l'espèce. La base est constamment arrondie ou du moins atténuée en un coin très-obtus; les deux nervures secondaires les plus inférieures, quelquefois un peu supra-basilaires, s'étendent obliquement en émettant le long de leur côté extérieur de courtes ramifications, repliées en arceau le long de la marge, toujours entière dans cette partie. Les dentelures varient beaucoup d'aspect; elles se réduisent à n'être parfois que de simples dents aiguës et peu saillantes. Les nervures secondaires, ordinairement simples, se bifurquent dans certains cas (pl. IV, fig. 7) ou bien encore se replient et s'anastomosent (pl. V, fig. 7). Quant aux lobules, ils se montrent tantôt simples, tantôt doublement incisés; ils se prolongent plus ou moins et passent de la forme obtuse à la forme aiguë, et souvent aussi la même feuille (pl. V, fig. 4) fournit des exemples de ces diversités.

La figure 3, pl. VI, représente une feuille plus large et plus courte que les précédentes, arrondie à la base, et peu prolongée au sommet, munie sur les bords d'une dentelure pointue: nous avons été tentés de la considérer comme une espèce distincte. La figure 6, pl. IV, montre une autre feuille, étroite et lancéolée, dentée à dents aiguës, que nous n'osons pas décrire séparément. Il en est de même d'une autre feuille (pl. V, fig. 6) relativement petite, ovale et obtuse, à lobules sinués latéralement, plutôt que denticulés, et qui nous paraît avoir fait partie du même ensemble de formes. Les *Quercus* actuels offrent les mêmes variations d'aspect et de grandeur dans les limites d'une seule espèce; celle que nous venons de décrire s'éloigne assez notablement, par sa physionomie, des types connus, en sorte qu'il n'est pas possible de marquer pour elle une analogie aussi directe que pour le *Quercus Loozi*. Cependant nous voyons des lobules conformés comme ceux de l'espèce fossile dans certaines variétés du *Q. infectoria* Ol., dans les *Quercus Ithaburensis* Dne et *Pyrami* Kotsch., qui sont des *Cerris* à feuilles doublement dentées; l'affinité est peut-être plus sensible encore avec les *Quercus reticu-*

lata H. et B. et *polymorpha* Cham. et Schl., chênes mexicains, maintenant cultivés dans le midi de la France. Les feuilles de ces espèces, arrondies inférieurement, à réticulation veineuse très-saillante, ont des lobules marginaux, irréguliers, peu profonds, tantôt simples, tantôt doublement incisés; ces divers détails se retrouvent dans l'espèce éocène à laquelle il faut encore comparer une forme du sous-genre *Macrobalanus* de Oersted, le *Q. corrugata* Hook., dont les feuilles affectent une physionomie très-ressemblante à celle de l'un au moins de nos échantillons (voy. pl. V, fig. 2).

Nous avons dû rechercher avec soin si, parmi les chênes fossiles déjà décrits, il ne s'en trouvait aucun qui reproduisit le type de notre *Quercus diplodon*, et nous avons été surpris de rencontrer, dans le sein de la flore arctique tertiaire, trois espèces évidemment alliées de très-près à la nôtre. Ces espèces, qui ne représentent peut-être que trois formes d'un même type spécifique, sont les *Quercus Olafseni*, *platania* et *Steenstrupiana* de Heer; elles habitaient le Groënland (Atanekerdluk) et aussi, à ce qu'il paraît, le Spitzberg (Cap Lyell) à un moment de la période tertiaire, rapporté par M. Heer au miocène inférieur, mais peut-être en réalité plus rapproché de l'éocène de Gelinden que ne l'a cru cet auteur. Le *Quercus Olafseni*¹ ressemble évidemment aux feuilles normales et moyennes du *Q. diplodon*. La double dentelure, la disposition des principales nervures, leur mode de ramification, ainsi que les linéaments du réseau veineux, tout concorde pour rapprocher les deux espèces qui semblent avoir été tracées sur un modèle commun. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à comparer la figure 11, pl. II, de Heer avec nos figures 4 et 6, pl. V; ses figures 8 et 9, même planche, avec nos figures 3, pl. V, et 1, pl. VI; enfin sa figure 12, même planche, avec notre figure 8, pl. V; il est aisé de constater que les caractères principaux sont les mêmes de part et d'autre, et, pour rencontrer une différence saisissable, il faut avoir recours à la figure 10, pl. XLVI, du *Flora fossilis arctica*, qui montre les feuilles de son *Q. Olafseni* plus atténuées à la base que celles de notre *Q. diplodon*, dans lequel cette région se dessine avec un contour plus arrondi et plus largement cunéiforme. Cette circonstance et l'absence,

¹ *Fl. foss. arct.*, I, p. 109, tab. 10, fig. 3, tab. 11, fig. 7-11, et tab. 25, fig. 3.

dans l'espèce du Groënland, des nervures basilaires faiblement rameuses, le long de leur bord extérieur, nous engageant à ne pas réunir le chêne de Gelinden à celui d'Atanekerdluk, tout en faisant remarquer combien cette liaison, jointe à plusieurs autres, augmente l'affinité des deux flores, en révélant entre elles, malgré la distance géographique des deux pays, une parenté dont la cause vraie nous échappe dans l'état actuel des connaissances.

Le *Quercus platania*¹ de Heer ressemble évidemment au fragment le plus large de notre *Q. diplodon*; il existe à cet égard une analogie très-étroite entre les figures 6, pl. II, et 7, pl. XLVI, de l'ouvrage de Heer, et notre figure 2, pl. VI. D'autres empreintes de la même espèce, figurées dans un supplément², témoignent de la même parenté, lorsqu'on les met en regard de nos figures; cependant, l'espèce tertiaire arctique, dont il n'existe, il est vrai, aucun exemplaire bien complet, paraît avoir eu des feuilles plus larges dans le milieu et plus atténuées au sommet; il faut pourtant faire des réserves au sujet de la figure 5, pl. XLVI, de Heer, qui pourrait être étrangère au genre *Quercus*. Quant au *Quercus Steenstrupiana*³, il ressemble aux plus petites feuilles de notre *Q. diplodon* et n'en diffère que par une base un peu plus atténuée.

C'est au *Quercus diplodon* que nous rapportons, non sans quelque doute en ce qui concerne l'attribution spécifique, l'empreinte en forme d'amande cylindrique, que reproduit notre figure 10, pl. III, d'après un moule de la cavité qui la renfermait. Cette amande appartient effectivement, à n'en pouvoir douter, à un gland dépouillé de son péricarpe, ainsi que de son *testa* membraneux, et réduit au corps nucellaire ou semence comprenant les cotylédons nus et étroitement accolés. Cette circonstance se présente fréquemment, chez les chênes actuels, après la chute naturelle des fruits, lorsque chacun d'eux demeure exposé à l'influence de l'humidité et manifeste les premiers effets de la germination qui se prépare⁴. Le péricarpe crustacé se fend,

¹ *Fl. foss. arct.*, I, p. 109, tab. 11, fig. 6, et tab. 46, fig. 7.

² *Fl. foss. arct.*, II, *On the foss. Fl. of North-Greenl.*, tab. 46, fig. 5, et *Beitr. z. foss. Fl. Spitzb.*, Cap Lyell, tab. 16.

³ *Fl. foss. arct.*, I, pl. 11, fig. 5 et 8-9.

⁴ Nous avons reçu de M. le professeur Nathorst, de l'Université de Lund, des échantillons de fruits du *Quercus pedunculata*, recueillis en Scanie, en février 1877, par un hiver très-

s'ouvre, se replie et demeure tapissé à l'intérieur par la membrane du *testa*; il laisse sortir le corps séminal mûr avec les cotylédons étroitement accolés; dans les Amentacées, la graine est revêtue d'un *testa* membraneux parcouru par des ramifications fibro-vasculaires qui s'épanouissent en réseau à sa surface; l'impression marquée en creux (pl. III, fig. 10 et 11) de ces ramifications vasculaires demeure parfaitement visible à la superficie des cotylédons, déjà gonflés, mais adhérent par leur face commissurale et débarrassés du *testa*. L'organe fossile est ici (pl. III, fig. 10) remarquablement allongé et cylindrique; légèrement atténué à la base, il présente sur ce point la trace du hile. L'organe n'est du reste pas entier; la partie supérieure manque; elle a été enlevée par une cassure transversale irrégulière que montre notre figure 11, et qui est due peut-être à la dent de quelque animal.

Il nous a été possible de comparer la graine que nous venons de décrire avec les parties correspondantes du *Quercus reticulata* H. et B., qui a fructifié chez l'un de nous. L'amande ou corps de la semence, dépouillée de sa coque, affecte dans cette espèce une forme cylindrique et une apparence extérieure semblables en tout à ce que montre l'organe fossile. Seulement les dimensions de celui-ci sont bien supérieures; elles excèdent d'un tiers au moins celles de l'organe actuel. Parmi les espèces de l'Asie mineure, il en est quelques-unes qui se font remarquer par la forme allongée et étroitement cylindrique de leurs glands; nous citerons comme appartenant à cette catégorie le *Q. infectoria* Ol., le *Q. alnifolia* Poech, et même le *Q. Ithaburensis* Dne.; ce dernier est un *Cerris* et diffère de la plupart de ses congénères, dont les glands sont au contraire courts et ovoïdes, déprimés ou même ombiliqués au sommet.

Ainsi, le gland fossile dénoterait plus vraisemblablement un *Lepidobalanus*; mais sa réunion aux feuilles du *Q. diptodon* est trop incertaine pour motiver quelque conclusion; il ne provient pas même du gisement ordinaire;

doux et très-pluvieux. La plupart des glands avaient laissé échapper, de l'intérieur des coques ouvertes et fissurées, le corps de la graine, présentant à la surface des cotylédons gonflés et parfaitement sains, des sillons très-nets, correspondant aux saillies des ramifications vasculaires du *testa*, demeuré adhérent à l'intérieur vide des coques.

il a été recueilli à Maret (commune d'Orp-le-Grand), localité qui a fourni plusieurs autres empreintes, parmi lesquelles des ramules de *Chamaecyparis belgica*.

4. — *QUERCUS ODONTOPHYLLA*. (Pl. IV, fig. 4 et 5.)

Q. foliis firme membranaceis, ovato-lanceolatis, obtusis, lobato-crenulatis sinuatisque; nervo primario sat gracili, secundariis utrinque 5-6, oblique emissis, parallelis, in crenas obtuse acutas, simplices unidentatasque recto tramite pergentibus, simplicissimis vel extremo apice ramulum emittentibus; nervis tertiariis transversim decurrentibus, in pagina inferiori prominulis, simplicibus furcatisque venulis sensu contrario prodeuntibus inter se religatis.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Cette espèce nous paraît tenir, pour ainsi dire, le milieu entre les *Quercus diplodon* et *Loozi*, tout en étant distincte de l'un et de l'autre. Les feuilles, dont le pétiole manque, ne sont ni tronquées en coin obtus, ni largement arrondies à la base, mais plutôt atténuées. Les nervures secondaires sont moins nombreuses que dans le *Quercus diplodon*; il en existe 5 à 6 paires au lieu de 9 à 10; elles sont plus obliques, plus fines, ainsi que la médiane et aboutissent à des crénelures larges et courtes, tantôt simplement anguleuses, tantôt munies d'une dent de second ordre, tantôt enfin (fig. 3) réduites à de simples sinuosités arrondies. La forme générale de la feuille est ovale ou largement ovale-lancéolée; le sommet se termine par une pointe obtuse et courte. Les nervures secondaires sont alternes ou inexactement opposées; elles courent parallèlement, en laissant entre elles un assez large espace et vont aboutir au sommet des lobules anguleux qui découpent la marge. Quelques-unes de ces nervures détachent vers leur extrémité supérieure une branche qui donne lieu à une dent ou lobule de second ordre, peu saillant, mais bien visible. Les nervures tertiaires sont prononcées à la face inférieure seulement; elles s'étendent en travers, demeurent simples ou se bifurquent et se trouvent reliées par des veinules courant en sens inverse et dont la réunion forme un réseau à mailles trapézoïdes. La contre-empreinte correspondant à la face supérieure fait voir que celle-ci était lisse et glabre. Une deuxième empreinte (fig. 3), plus petite que la principale (fig. 5), nous

paraît devoir être réunie à celle-ci ; elle montre la face supérieure d'une feuille ovale ellipsoïde dont les lobes se réduisent à de simples sinuosités arrondies. Les nervures de divers ordres ont dû être imprimées en creux à la surface de cette dernière feuille.

Comparé aux chênes actuels, le *Q. odontophylla* ressemble à plusieurs d'entre eux et pourtant il s'écarte de tous à certains égards. Nous le comparons, comme le précédent, au *Quercus polymorpha* Schl., du Mexique, à quelques variétés du *Q. lusitanica* Webb, au *Q. tauricola* Kosch., qui sont des *Lepidobalanus* ; mais sa ressemblance la plus étroite est avec le *Q. Ithaburensis* Dne, espèce de Syrie, dont celle de Gelinden reproduit les principaux caractères, particulièrement la double dentelure.

** LEPIDOBALANUS? Oerst.

5. — *QUERCUS PALAEODRYS*. (Pl. III, fig. 9.)

Q. foliis membranaceis, e basi sensim attenuata sursum obovato-lanceolatis, margine simpliciter dentato-lobulatis, lobulis numerosis, parce incisis, obtuse breviter acutis; nervo primario valido, secundariis numerosis, sub angulo 45 gr. emissis, parallelis, simplicissimis, in lobulos pergentibus; nervis tertiariis transversim oblique decurrentibus, venulis flexuosis sensu contrario emissis in reticulum areolis demum trapezoideis efformatum abeuntibus inter se religatis.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

Les feuilles de ce chêne ont dû présenter une consistance plutôt membraneuse que coriace, circonstance qui ressort de la faible coloration de la surface de l'empreinte. L'exemplaire que nous avons figuré est jusqu'à présent unique ; il est mutilé à la base et restauré au sommet ; tel qu'il est cependant, il laisse juger de la forme générale de l'ancien organe ; c'était une feuille d'assez grande taille, atténuée inférieurement, largement obovale-allongée et lancéolée au sommet ; les bords étaient pourvus, au-dessus de la base qui est entière, de crénelures en forme de lobules anguleux, terminés en une pointe obtuse légèrement atténuée au sommet. A chacun de ces lobules vient aboutir une des nombreuses nervures secondaires, issues de la médiane. Celle-ci est épaisse, tandis que les premières sont relativement minces, nombreuses,

émises sous un angle de 45 degrés, droites, parallèles, toujours simples et reliées entre elles par des nervures tertiaires peu visibles sur l'empreinte, parce qu'elle correspond à la face supérieure du limbe. Avec un peu d'attention, on reconnaît cependant que ces nervures tertiaires s'étendent dans une direction un peu obliquement transversale; elles sont simples ou bifurquées et reliées entre elles par des veinules dont les ramifications donnent lieu à un réseau absolument semblable à celui que l'on observe sur les feuilles de chênes.

Considérée dans ses traits d'ensemble, cette feuille présente des caractères qui l'écartent des autres chênes de Gelinden; elle reproduit le type des *Lepidobalanus* du groupe des *crenato-serratae* de Oertsted; par l'aspect et la disposition des crénelures, elle rappelle certaines formes du *Q. lusitanica* Webb, mais l'analogie paraît encore plus prononcée, à cause de l'atténuation de la base du limbe, avec les *Quercus dentata* Thbr., *grosseserrata* Bl., *urticaefolia* Bl., particulièrement avec ce dernier. Parmi les *Lepidobalanus* américains, c'est au *Q. prinus* L. que notre *Q. palaeodryis* doit être assimilé avant tout. Il en diffère par un plus grand nombre de lobules et par conséquent de nervures secondaires. Ces diverses considérations permettent de croire que nous avons sous les yeux, dans ce *Quercus* éocène, une forme alliée de plus ou moins près au groupe des *Lepidobalanus* actuels.

*** CYCLOBALANOPSIS? Oerst.

6. — *QUERCUS PARCESERRATA*. (Pl. IV, fig. 8.)

Q. foliis subcoriaceis, petiolatis, e basi parum inaequaliter obtuse breviterque attenuata elliptico-ovatis, apice obtusatis, margine parce serratis, dentibus argutis, sparsis minime productis; nervo medio sat gracili; secundariis alternis, sub angulo 45 gr. emissis, rectis, parallelis, in dentes pergentibus, nervulis transversim decurrentibus, aegre perspicuis, inter se religatis.

Rare; coll. du comte G. de Loos.

Au premier abord, on serait tenté de confondre la feuille de cette jolie espèce avec celles du *Dryophyllum Dewalquei*, mais il est facile de constater qu'ici le contour du limbe n'est ni lancéolé, ni oblong, qu'il ne se prolonge

pas en une pointe pyramidale, mais qu'il est seulement ovale-ellipsoïde, atténué en coin très-obtus vers la base, avec une terminaison supérieure presque arrondie et des dents rares, peu saillantes, le long de la moitié supérieure du limbe, tandis que la marge se trouve parfaitement entière vers le bas. La consistance a dû être ferme, sinon coriace ; la surface lisse et glabre. L'empreinte que nous figurons montre le dessous d'une feuille, le pétiole est complet, long de 8 millimètres environ, mince et un peu recourbé. La base est entière, un peu inégale, sinuée et dessinant un coin obtus et court. La nervure médiane est mince ; elle donne lieu à 8 ou 9 paires de nervures secondaires, la plupart alternes, d'autant plus obliques, qu'elles sont plus rapprochées du sommet de l'organe ; ces nervures s'étendent parallèlement entre elles et courent jusqu'à la marge sans se bifurquer. Les deux à trois paires inférieures ne donnent lieu à aucune dent ; mais les suivantes aboutissent à une saillie aiguë et recourbée, et chacune des dents ainsi produites se trouve séparée de celle qui la suit par une sinuosité à peine prononcée. Les nervures tertiaires qui occupent l'intervalle des secondaires sont peu visibles et à peine saillantes ; elles courent transversalement ; pour ce qui est du réseau veineux, il est tout à fait indistinct.

Le *Quercus parceserrata* offre la plupart des caractères de forme et de nervation propres aux feuilles des chênes de la section asiatique *Cyclobalanopsis* Oerst., qui possède, comme les *Quercus* proprement dits, des chatons mâles décombants, mais qui se sépare de ceux-ci par les écailles de la cupule, disposées en lamelles concentriques, latéralement soudées. Il est surtout comparable au *Quercus glauca* Thbg., au *Q. annulata* Sm. et encore plus aux feuilles dentées du *Q. salicina* Bl., du Japon. Cette ressemblance s'étend à la forme générale du contour, à la disposition des principales nervures, à la dimension même du pétiole ; elle doit être l'indice d'une véritable affinité entre l'espèce de Gelinden et celles de l'extrême Asie, dont nous venons de citer les noms. Mais il convient d'ajouter que notre *Quercus parceserrata* se rapproche beaucoup aussi du *Q. incana* Roxb. qui se trouve rangé par Oersted dans les *Lepidobalanus* (*Sect. Prinus*, § 3, *Serroides*), en sorte que le classement de l'espèce fossile demeure entachée d'ambiguïté, au même titre que les analogies qu'elle manifeste.

II. — CASTANINÉES.

Les espèces suivantes divisées en deux groupes provisoires nous paraissent avoir fait partie des Castaninées, définies dans le même sens que Oersted.

* PASIANOPSIS Sap. et Mar. (nov. genus).

Folia integra vel obscure parceque sinuata, nervis secundariis secundum marginem curvato-adscendentibus.

7 — PASIANOPSIS RETINERVIS. (Pl. VII, fig. 2.)

P. foliis coriaceis, elliptico-oblongis, margine subundulato integerrimis, basi apice que obtuse attenuatis, penninerviis; nervo primario valido, secundariis sparsis, numerosis, oblique emissis, parallelis, simplicissimis, secus marginem curvato-adscendentibus; nervulis tertiariis transversim decurrentibus, flexuosis, in rete minute-delineatum solutis.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous possédons les deux côtés d'une même feuille de cette espèce, dont les caractères différentiels sont assez saillants pour nous engager à la décrire à part, en la distinguant de celle que nous avons désignée, dans notre premier travail, sous le nom de *Dryophyllum vittatum*.

L'épaisse couche de substance ferrugineuse pulvérulente qui recouvre l'empreinte, et qui s'est substituée aux résidus végétaux charbonnés, atteste la consistance coriace de l'ancien organe. Le pétiole manque aussi bien que la terminaison supérieure; mais ces deux lacunes sont aisées à suppléer et l'on constate sans effort que la forme générale dessine un ellipsoïde allongé. La base est inégale et atténuée en un coin obtus; la marge est entière, légèrement festonnée; la face supérieure était glabre et lisse; l'inférieure fait voir, au contraire, une médiane relativement épaisse, relevée en saillie, et des nervures vigoureusement prononcées. On peut compter une douzaine de paires de nervures secondaires, la plupart alternes, obliquement émises, parallèles, simples et recourbées non loin de la marge, qu'elles longent de très-près. Les nervures tertiaires sont visibles, multiples, transversales, flexueuses, la plupart bifurquées et reliées par des veinules très-fines qui courent en sens

inverse. L'ensemble donne lieu à un réseau à mailles trapézoïdes, très-menu, dont la ressemblance avec celui des feuilles des Castaninées de l'Asie méridionale et des *Pasiana* ou des *Cyclobalanus* en particulier est véritablement frappante.

Parmi les espèces dont il nous a été possible de rapprocher notre forme fossile, nous avons trouvé qu'elle ressemblait surtout au *Pasiana* (*Quercus*) *glaberrima* Bl., simple variété selon M. A. de Candolle¹ du *Pasiana* (*Quercus*) *spicata* Sm., ainsi qu'au *Pasiana* *Korthalsii* (Bl.) Oerst. et au *P. pseudo molluca* (Bl.) Oerst. Nous citerons encore, comme étant analogue, le *Pasiana* *fenestrata* (Roxb.) Oerst., le *P. glabra* (Thbg.) Oerst., et, parmi les *Cyclobalanus*, le *Cyclobalanus Reinwarti* (Korth.) Oerst. — Ces analogies sont trop nombreuses pour ne pas faire admettre l'existence d'une liaison véritable entre le *Pasianopsis retinervis* et les formes du groupe asiatique auxquelles nous l'avons assimilé.

8. — *PASIANOPSIS SINUATUS*. Pl. VII, fig. 3.)

P. foliis coriaceis, elliptico-oblongis, basi obtuse attenuatis, margine subintegro obtusissime dentato-sinuatis; nervo primario valido; secundariis suboppositis, simplicibus, parallelis, leniter curvatis, secus marginem adscendentibus vel in sinuum partem prominulam sistentibus; nervis tertiariis multiplicibus, tenuibus, transversim oblique decurrentibus, venulis minutissimis inter se religatis.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous décrivons sous le nom de *Pasianopsis sinuatus* une empreinte de feuille, mutilée aux deux extrémités, et qui, par ses caractères de forme et de nervation, ainsi que par sa dentelure à peine sensible, semble tenir le milieu entre le *Pasianopsis retinervis* et le *Dryophyllum Dewalquei*. L'empreinte est fort nette; elle se distingue de l'espèce précédente par ses nervures tertiaires obliquement transverses, par rapport aux secondaires, ainsi que par les sinuosités anguleuses qui découpent sa marge. Les bords presque entiers, la finesse et la direction des linéaments du réseau veineux empêchent de réunir cette empreinte au *Dryophyllum Dewalquei*. Nous croyons recon-

¹ *Prodrome*, t. XVI, p. 86.

naître dans cette forme une espèce particulière qui se rattache, selon nous, à certaines Castaninées à limbe entier ou subentier, comme le *Castanea Roxburgii* Lindl. Il est pourtant difficile d'asseoir un jugement sérieux sur l'examen d'une empreinte isolée et même incomplète, dès qu'il s'agit d'un groupe évidemment des plus polymorphes.

** DRYOPHYLLUM Deb. (emend.)

Folia margine serrata, serraturis simplicibus, acutis, limbo foliorum plus minusve elongato apiceque acuminato; nervis secundariis multiplicibus, extremo apice furcatis, ramulo principali in dentes pergentibus.

Les nouveaux documents que nous publions complètent les notions relatives aux deux espèces que nous avons plus particulièrement en vue, en leur appliquant précédemment le terme générique de *Dryophyllum*; nous conservons cette même dénomination, mais en en restreignant quelque peu la signification. Il nous semble maintenant que le groupe dont il s'agit n'était pas bien éloigné des *Castanea* proprement dits (*Eucastanea* Oerst., — *Castanea* Tourn., in A. D. C. Prod., t. XVI, 113), dont il représente probablement un prototype à feuilles coriaces et persistantes, qui serait à nos châtaigniers de la zone boréale, dont la provenance polaire résulte de divers indices sérieux, ce que nos *Ilex*, nos *Cerris* et nos *Lepidobalanus* à feuilles persistantes sont vis-à-vis des chênes à feuilles caduques de ces mêmes sections.

9. — DRYOPHYLLUM DEWALQUEI Sap. et Mar., *Essai sur l'état de la vég. heersienne de Gelinden* (MÉM. DE L'AC. ROY. DE BELGIQUE, t. XXXVII, p. 57, pl. 2, fig. 1-6, pl. 3, fig. 1-4 et pl. 4, fig. 1-4. (Pl. VII, fig. 4-5, et VIII, fig. 1-7.)

D. foliis coriaceis aut subcoriaceis, petiolatis, maxime variantibus, e basi integra obtuse acuteve cuneata sursum plus minusve elongatis, apice lanceolatis attenuatisque aut longe sensim apiculatis, latioribus angustioribusve, magnis minutisque, margine argute serratis; nervis secundariis obtuse vel sub angulo acutiore emissis, plus minusve numerosis quandoque multiplicibus, alternis, suboppositis, parallelis, leniter saepius curvatis, in dentes pergentibus, extremo apice furcatis; nervulis transversis, multiplicibus, inter secundarios decurrentibus, venulis flexuosis religatis, in rete tenuissimum tandem anastomosatis.

Très-répandu; coll. du comte G. de Looz.

Cette espèce domine évidemment dans la flore de Gelinden; nous complétons son histoire en décrivant les formes extrêmes auxquelles elle donne lieu.

Les figures 4, pl. VII, et 1, pl. VIII, représentent des fragments de feuilles larges, aux dents écartées, prenant parfois (fig. 1, pl. VIII) l'apparence de véritables lobules. Les nervures secondaires de cette variété sont plus écartées, moins nombreuses et, par conséquent, reliées entre elles par un réseau à mailles plus lâches et plus flexueuses. Le sommet des feuilles (pl. VIII, fig. 5) est en même temps plus court et plus pyramidal; il donne lieu à une pointe lancéolée, plus ou moins aiguë, mais non pas longuement acuminée. Nous proposons pour désigner cette variété la dénomination de *macrodon*.

Dans d'autres cas, les nervures secondaires étaient plus nombreuses; le limbe, relativement plus étroit, s'allongeait davantage et s'atténuait supérieurement en une pointe étroite et longue (pl. VIII, fig. 2 et 3); on serait tenté de croire qu'il s'agit d'une espèce particulière. Il n'en est rien pourtant, puisque notre figure 4, pl. VIII, montre le passage entre les deux formes extrêmes, figures 5 et 5 de la même planche. La figure 7, pl. VIII, représente la base d'une feuille terminée en coin obtus, avec son pétiole intact; cette empreinte permet de juger de la dimension exacte de ce dernier organe.

Dans notre premier mémoire nous avons signalé, comme étant le plus proche analogue du *Dryophyllum Dewalquei*, le *Quercus dealbata* Hook., du Népal; mais l'espèce du Népal figurée par nous sous ce nom n'est autre que le *Q. dealbata* Wall. (*non* Hook.), simple synonyme du *Q. incana* de Roxburg. Celui-ci est un *Lepidobalanus* assez peu éloigné de nos *Ilex* et par conséquent n'a rien de commun avec la section ou genre *Pasiana*, dont fait partie, au contraire, le *Quercus dealbata* de Hooker. Les feuilles de celui-ci sont du reste parfaitement entières et ne sauraient être confondues avec celles de l'espèce que Wallich avait désignée sous le même nom. Cette cause d'erreur une fois écartée, après avoir attentivement considéré, en dehors de tout parti pris, les éléments dont nous disposons, il nous a paru que le *Dryophyllum Dewalquei* manifestait surtout de l'analogie avec le type de notre châtaignier ordinaire, *Castanea vulgaris* Lam. (*Castanea vesca* Gært.). En effet, les feuilles de celui-ci présentent une série de variations correspondant parfaitement à celles de l'espèce fossile, tant pour la largeur proportionnelle que pour l'étendue et la terminaison du limbe, ainsi que le montrent nos figures 5, pl. VII, 3, 4, 5, pl. VIII; de plus, l'apparence du réseau

veineux, tel qu'il se dessine à la face supérieure des feuilles du *D. Dewalquei* (voy. pl. VIII, fig. 6, une empreinte qui se rapporte à cette partie) justifie pleinement le rapprochement que nous signalons. Les feuilles du *Castanea vulgaris* sont, il est vrai, membraneuses et caduques, bien que fermes; mais en supposant l'existence ancienne et non improbable d'une forme éocène congénère, à feuilles coriaces et persistantes, on retrouve aussitôt dans les empreintes du *Dryophyllum Dewalquei* la plupart des caractères de l'espèce actuelle. Dans celle-ci, les feuilles présentent tantôt 20, tantôt 25 et jusqu'à 30 paires de nervures secondaires. La dentelure simple et aiguë-acérée offre le même aspect que dans l'espèce fossile; la base est souvent atténuée en un coin inégal; enfin, le dessin du réseau veineux, comme nous l'avons dit, offre une évidente parité d'aspect, jusque dans les moindres linéaments. Il nous semble donc fort naturel de considérer les *Dryophyllum* proprement dits et plus particulièrement le *D. Dewalquei*, comme étant les prototypes de nos *Castanea*. Ceux-ci forment actuellement un petit groupe ou sous-genre, celui des *Eucastanea*, distinct des *Castanopsis* et réduit aux deux seules espèces : *Castanea pumila* Mill. et *Castanea vulgaris* Lam., l'une de l'ancien, l'autre du nouveau continent. L'origine polaire des *Eucastanea*, ou du moins la présence et la diffusion de ces plantes dans l'extrême Nord, à une époque relativement ancienne, ressort des découvertes de M. le professeur Heer qui a signalé, non-seulement les feuilles, mais les inflorescences mâles et les fruits du *Castanea Ungerii* dans les flores tertiaires du Groënland et de l'Alaska. Rien de plus naturel que d'admettre que les *Eucastanea* à feuilles caduques, les seuls que nous possédions maintenant, aient été précédés en Europe par des *Eucastanea* à feuilles persistantes, ayant appartenu à la même section que les premiers. — Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable que la liaison encore mal définie qui rattache la flore de Gelinden à celle des régions polaires s'appuie sur bien d'autres indices, dont quelques-uns ont été déjà mis en lumière et que l'examen de plusieurs des espèces suivantes ne fera que confirmer.

10. — *DRYOPHYLLUM CURTICELLEENSE* Sap. et Mar., *l. c.*, p. 42, pl. 1, fig. 5, et pl. 5, fig. 1-2.

(Pl. VII, fig. 6-8.)

D. foliis subcoriaceis, valide petiolatis, linearibus angusteque lineari-lanceolatis, basi breviter apice autem longe sensim in acumen attenuatis, margine cartilagineo serratis; nervo primario subtus valido, nervis secundariis multiplicibus, oblique leniter curvatis simplicibus, extremo apice furcatis in dentes pergentibus; tertiariis numerosis transversim decurrentibus.

Assez rare; coll. du comte G. de Looz.

Les trois nouveaux exemplaires que nous représentons donnent une idée parfaite de cette espèce curieuse et très-nettement caractérisée. La figure 6, pl. VII, se rapporte à une feuille munie d'un pétiole épais et long; la nervure médiane à laquelle cet organe donne naissance diminue insensiblement d'épaisseur en avançant vers le sommet. La base est entière et atténuée en coin obtus; au-dessus se placent des dentelures simples, aiguës, anguleuses, séparées par de faibles sinuosités. La forme générale du limbe est linéaire, insensiblement atténuée vers l'extrémité supérieure qui manque. La deuxième empreinte, conforme à la précédente (pl. VII, fig. 7), montre la moitié supérieure d'une feuille linéaire, dentée sur les bords et insensiblement atténuée en pointe; l'extrême sommet est la seule partie qui fasse défaut. Nous réunissons à la même espèce une troisième empreinte (pl. VII, fig. 8) qui représente une feuille étroitement linéaire et coriace, dentée à dents de scie cartilagineuses et acérées le long des bords et qui nous semble en même temps difficile à distinguer du *Myrica angustissima* de Watelet, trouvé à Vervins, sur un horizon très-rapproché de celui des marnes heersiennes. L'échantillon figuré par M. Watelet ne diffère du nôtre que par des dimensions un peu plus étroites; en dehors de cette différence, tous les caractères visibles sont les mêmes que ceux de l'échantillon de Gelinden, et ce dernier pourtant ressemble tellement aux deux autres empreintes nommées par nous *Dryophyllum curticellense* (*Myrica curticellensis* Wal.) que nous n'osons pas l'en séparer. Nous devons encore faire remarquer la ressemblance de ce même échantillon avec le *Banksia prototypus* Eit., de la craie supérieure de

Niederschöna, sans insister beaucoup sur ce rapprochement peut-être plus apparent que réel.

Le *Dryophyllum curticellense* diffère beaucoup de toutes les formes actuelles de Quercinées ou de Castaninées. Tout au plus peut-on l'assimiler aux feuilles les plus étroites de notre *Castanea vulgaris* et à celles du *Quercus libani* Ol., mais il ressemble bien plus au premier qu'au second de ces deux types.

URTICÉES? — URTICEAE.

Genre MAC-CLINTOCKIA Heer, *Fl. foss. arct.*, t. I, p. 115.

M. Heer a établi ce genre pour y réunir des feuilles d'aspect très-saillant, mais d'une attribution fort obscure, appartenant à la flore tertiaire d'Atanekerdluck, dans le Groënland septentrional. Ces feuilles ont depuis trois jusqu'à cinq et même jusqu'à sept nervures longitudinales s'étendant de la base à l'extrémité supérieure du limbe, atténuée en pointe. Un réseau capricieux occupe l'intervalle des grandes nervures qui donnent naissance, le long de la marge, à de courts ramules anastomosés en arceau. Les feuilles sont entières inférieurement, mais dentées à dents aiguës dans leur moitié supérieure. M. Heer avait d'abord rangé ses *Mac-Clintockia* parmi les Protéacées, attribution peu vraisemblable, alors qu'il s'agissait de la flore tertiaire arctique, dans laquelle ces plantes australes n'ont laissé aucun vestige certain de leur présence. Plus tard, le même auteur a rapporté le genre *Mac-Clintockia* aux Ménispermées, en le comparant au *Cocculus laurifolius*, dont les feuilles sont cependant entières, avec un réseau veineux d'un dessin différent. Après un examen attentif des caractères propres aux *Mac-Clintockia*, sans vouloir rien trancher définitivement, il nous a paru plus naturel de les considérer comme des Urticées analogues d'une façon générale au Procridées et aux Boehmériées. L'espèce de Gelinden que nous allons décrire, quelle que soit d'ailleurs son affinité, quant à la famille dont elle a dû faire partie, se rattache visiblement au même type que les *Mac-Clintockia* arctiques de M. Heer.

1. — *MAC-CLINTOCKIA HEERSIENSIS*. (Pl. IX, fig. 1.)

M. foliis verosimiliter membranaceis, elongatis, basi sensim attenuata integris, sursum apiculatis margine superiori repando-sinuatis, utrinque bidentatis, triplinerviis; nervis lateralibus ante extremum apicem cum costa media conjuncto-anastomosatis, secus marginem extus breviter ramosis; nervulis praeterea in rete laxiusculum venulis oblique angulatim ramosis solutis, nervos primarios religantibus; areolis minutissime delineatis, cellulis epidermatis aut etiam cystolithis? respondentibus, totam superficiem limbi occupantibus, oculo solum armato perspicuis.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

Une empreinte de feuille, incomplète dans le bas, est le seul indice que nous ayons de l'existence, à Gelinden, du type curieux des *Mac-Clintockia*. L'identification générique de cette feuille avec celles de la zone tertiaire arctique est cependant rendue probable, non-seulement par la conformité de la plupart des détails visibles, mais encore par cette considération que Gelinden nous a fourni déjà d'autres exemples de types qui lui étaient communs avec le Groënland miocène. La feuille de notre *Mac-Clintockia* diffère très-peu de celles du *M. trinervis* Heer¹; elle ne s'en écarte que par la disposition de la dentelure, réduite, dans l'espèce de Gelinden, à des sinuosités dont la saillie constitue vers le haut deux paires de dents aiguës, mais faiblement prononcées; la dentelure du *M. trinervis* se compose, au contraire, d'une série continue de denticules. En dehors de cette différence, tout est semblable des deux parts, la forme générale longuement atténuée inférieurement, la disposition des nervures principales et celle des veinules obliquement ramifiées qui courent dans l'intervalle des premières et donnent naissance à un réseau à mailles angulo-flexueuses. Les deux nervures latérales se prolongent longitudinalement, en traçant une courbe légère de chaque côté, et à une certaine distance de la médiane, elles vont s'anastomoser avec celle-ci, un peu au-dessous du sommet apiculé du limbe. A la superficie des compartiments irréguliers, formés par les linéaments du réseau veineux, on distingue à la loupe

¹ *Fl. foss. arct.*, I, p. 115, tab. 15, fig. 7-9; *On the foss. Fl. of North Greenl.*, p. 480, tab. 52, fig. 8, et tab. 50, fig. 12.

les mailles du tissu épidermique; ces mailles prennent l'aspect de fines granulations et rappellent à l'esprit les cellules encroûtées de points calcaires ou *cystolithes* qui caractérisent la plupart des Urticées.

De même que le *Mac-Clintockia trinervis*, dont il est si voisin, le *M. heersiensis* doit être comparé à certaines Boehmériées, entre autres aux *Poulzozia* à feuilles dentées, comme le *P. viminea* Wedd.; mais nous le trouvons plus particulièrement assimilable aux formes triplinerves et denticulées de la tribu des Procridéés et spécialement à plusieurs espèces de *Pilea*, faisant partie de la section 3, *dentatae*, de la Monographie de Weddell. Nous citerons le *Pilea Wightii* Wedd., les *Pilea repanda* Wedd., *trinerva* Wight, et enfin le *P. rupipendia* Wedd., dont les feuilles sont paucidentées, dans leur moitié supérieure seulement, comme celles de notre espèce fossile. Tous les *Pilea* que nous venons de citer appartiennent à l'ancien continent et sont originaires des montagnes de l'Inde ou des îles africaines; les détails visibles de leur nervation offrent la plus étroite ressemblance avec ceux de l'empreinte paléocène de Gelinden.

SALICINÉES. — SALICINEAE.

1. — *SALIX LONGINQUA* Sap. et Mar., *Essai sur l'état de la vég. des marnes heers. de Gelinden*
(MÉM. DE L'AC. ROY. DE BELGIQUE, t. XXXVII), p. 44, pl. 4, fig. 6.

(Pl. XIV, fig. 4-6).

S. foliis coriaceis subcoriaceisve, lanceolato-linearibus aut linearibus, longe sursum sensim acuminatis, margine serrulatis, serraturis acutis verosimiliter glandulosis, quandoque remotiusculis; nervis secundariis sparsis, obliquis, secus marginem ascendentibus, ramoso-anastomosatis; venulis transversim decurrentibus, angulatim flexuosis, inter se religatis, supremis gradatim sub angulo apertiore emissis, imis autem basilaribus sequentibus obliquioribus.

Assez rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous avons déjà signalé cette espèce d'après un seul fragment de feuille mutilé aux deux extrémités; à côté d'un second fragment presque semblable au premier et montrant de plus la terminaison inférieure (fig. 4), nous reproduisons encore deux empreintes qui nous donnent une idée fort exacte de

cette ancienne et curieuse forme de saule. L'une d'elles (fig. 5) représente une feuille à peu près complète, à laquelle il ne manque que l'extrême sommet. Elle est étroitement lancéolée, atténuée, obtuse vers le pétiole, longuement et insensiblement acuminée dans le sens opposé. Au-dessus d'une base en coin dont la marge est entière, les bords offrent des dentelures fines, irrégulièrement disposées, la plupart aiguës et, à ce qu'il paraît, glanduleuses. Les nervures secondaires les plus inférieures se distinguent des suivantes par leur obliquité, tandis que vers le haut de la feuille ces mêmes nervures tendent à s'écarter de la médiane sous un angle de plus en plus ouvert et finalement droit ou presque droit. Celles qui correspondent à la partie moyenne du limbe sont plus ou moins obliques, repliées le long de la marge, ascendantes et ramifiées de façon à donner naissance à des anastomoses. Les veinules qui courent entre elles sont transversalement flexueuses, ramifiées-anguleuses et réunies, comme dans la plupart des saules, avec d'autres veines issues directement de la médiane. La figure 6, pl. XIV, représente la moitié principale inférieure d'une feuille plus petite, plus étroitement linéaire, plus atténuée vers la base, qui laisse voir l'origine du pétiole, mais dont les caractères sont d'ailleurs identiques à ceux de l'empreinte précédente.

Tous ces échantillons réunis dénotent, selon nous, une forme de *Salix* paléocène, alliée de très-près aux saules africains (*Salices africanæ* vel *S. octandrae* Anders., Monogr. *Sal.*, p. 10) et surtout au *Salix safsaf* (Forsk.) Anders. (*S. octandra* Sieb.), espèce de la région du Nil supérieur et de l'Abyssinie, qui présente de nombreuses variétés et dont les feuilles sont parfois irrégulièrement denticulées, comme celles de notre *Salix longinqua*. L'une de nos feuilles fossiles (fig. 5), de même que les autres fragments, ressemble au *S. safsaf* normal; mais la plus étroite (fig. 6) rappelle d'une manière frappante le *Salix subserrata* de Persoon, tel que nous l'avons observé dans l'herbier du Muséum de Paris, où il est donné comme provenant de Nubie.

2. — *SALIX MALAISII*. (Pl. XIV, fig. 7.)

S. foliis lato-lanceolatis, remote arguteque denticulatis; basi obtuse attenuata integerrimis; nervo primario gracili, secundariis sparsis obliquis, secus marginem ascendentibus, ramosoque-anastomosatis; venulis transversim decurrentibus, angulatim flexuosis inter se religatis; nervis secundariis inferis caeteris obliquioribus.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Le limbe, beaucoup plus large, ellipsoïde, au lieu d'être étroitement lancéolé, sert à distinguer cette feuille des précédentes et autorise par cela même une séparation d'espèce au moins provisoire. Il est vrai que le *Salix safsaf* comprend actuellement des diversités pour le moins aussi accentuées, dans les limites d'une seule et même espèce, répandue sur une vaste surface géographique et divisée en plusieurs races. Telle est la signification du *Salix safsaf abyssinica* Anders. (*S. cyathipoda* Anders.) et encore d'une variété de *Salix octandra* ou *safsaf* rapportée d'Abyssinie par Quartin-Dilén et Petit en 1844, plante dont les feuilles, par leur forme, leur dimension, comme par tous les détails de leur nervation, rappellent d'une manière frappante le lambeau de Gelinden que nous signalons ici.

Ce dernier se rapporte sans doute à une race large, dépendant du *Salix longinqua* et s'y rattachant de très-près. Les dentelures marginales sont fines, séparées, faiblement saillantes, plus aiguës que dans le *S. longinqua*. La nervure médiane est fine; les nervures secondaires qu'elle émet sont irrégulièrement alternes, obliques et flexueuses; elles se ramifient et s'anastomosent en longeant le bord et se trouvent reliées entre elles par des veinules transversales, capricieusement ramifiées-anguleuses, donnant lieu en se subdivisant à un réseau à mailles trapézoïdes ou subpentagonales dont le dessin est conforme à celui que présente le *Salix octandra*, d'Abyssinie, mentionné plus haut.

Une double mutilation empêche de saisir le mode de terminaison de la feuille; on voit seulement, dans la direction opposée au sommet, qu'elle s'atténue en coin obtus à la base et que les nervures secondaires les plus

inférieures se montraient bien plus obliques que les suivantes, conformément à ce que l'on observe dans un grand nombre de saules. Nous dédions cette espèce à M. le professeur Malaise, membre de l'Académie des sciences de Belgique, en reconnaissance de l'intérêt bienveillant qu'il nous a témoigné.

LAURINÉES — LAURINEAE.

Les Laurinées forment, après les Cupulifères, le groupe le plus important et en même temps le plus varié de la flore de Gelinden. Représentées par un petit nombre d'empreintes dans la collection de M. Dewalque, elles nous avaient d'abord fourni cinq espèces, les unes à feuilles triplinerves (*Daphnogene sezannensis* et *longinqua*), les autres à feuilles penninerves (*Laurus Omalii*, *Persea heersiensis* et *latior*), les deux dernières basées, il est vrai, sur des lambeaux très-incomplets. Les matériaux dus à M. de Looz ont notablement accru nos connaissances à cet égard, en mettant entre nos mains des documents à la fois plus nombreux et plus significatifs.

Après un long examen et beaucoup d'hésitation sur la façon dont il fallait procéder à l'appréciation de ces documents, nous avons cru découvrir, entre les Laurinées de Gelinden et celles du tertiaire moyen, une liaison à peu près semblable à celle que manifestent ces dernières formes comparées à celles des temps modernes. Il n'y aurait eu donc que peu de changements à constater, à l'égard des Laurinées, dans l'intervalle qui s'étend de l'heersien au tongrien, et l'uniformité actuelle du groupe, considéré dans son ensemble, avec ses sections si peu tranchées, résulterait de la persistance d'un état déjà ancien qui, depuis un temps très-reculé, n'aurait plus varié que dans ses traits secondaires. Cette longue durée de certains genres nous est attestée, non-seulement par plusieurs des espèces que nous décrirons ci-après et dont l'attribution ne saurait être douteuse, mais aussi par la présence dans les travertins de Sézanne du *Sassafras primigenium*, Sap., très-voisin du *S. officinale* et relié à ce dernier par l'intermédiaire du *Sassafras Ferretianum*, Mass., signalé à la fois dans le miocène inférieur du Groënland et dans le mio-pliocène de l'Europe méridionale.

1. — CINNAMOMUM SEZANNENSE Wat. (Pl. IX, fig. 2-6.)

C. foliis verosimiliter coriaceis, petiolatis, e basi obtuse in petiolum attenuata sursum lanceolatis, apice longe sensim acuminatis, margine subundulato integerrimis, triplinerviis; nervis lateralibus suprabasilaribus, margini parallelis, extus breviter ramosis, ascendentibus, cum secundariis post intervallum alterne emissis anastomosantibus; venulis plurimis flexuosis transversim decurrentibus.

DAPHNOGENE SEZANNENSIS	Sap., <i>Fl. foss. des trav. anc. de Sézanne</i> , p. 81, pl. 8, fig. 8.
— —	Sap. et Mar., <i>Essai sur la vég. à l'ép. des marnes heers. de Gelinden</i> , p. 47, pl. 6, fig. 5-6.
CINNAMOMUM SEZANNENSE	Wat., <i>Pl. foss. du bass. de Paris</i> , p. 153, pl. 50, fig. 2.
— DUBIUM	Wat., <i>Ibid.</i> , p. 176, pl. 50, fig. 4.
DAPHNOGENE PEDUNCULATA	Wat., <i>l. c.</i> , p. 178, pl. 50, fig. 6-10.
— LONGINQUA	Sap. et Mar., <i>l. c.</i> , p. 48, pl. 4, fig. 7.

Assez rare; coll. du comte G. de Looz.

Les nouveaux exemplaires que nous figurons, en nous faisant mieux connaître le *Daphnogene sezannensis*, nous ont permis de nous rallier à l'opinion de M. Watelet sur cette espèce et de signaler en elle un vrai *Cinnamomum*. Les feuilles varient beaucoup de dimension, mais elles affectent une forme lancéolée-oblongue, atténuée en coin obtus à la base, qui semble caractéristique. Un seul de nos échantillons (fig. 6) montre la terminaison supérieure qui donne lieu à une pointe finement acuminée. Les nervures latérales sont toujours nettement suprabasilaires; tantôt exactement opposées, tantôt alternes ou presque alternes, elles s'élancent en suivant une direction parallèle à la marge et vont, après un intervalle plus ou moins considérable, se réunir aux rameaux secondaires, émis par la médiane, dans la moitié supérieure du limbe. Ces rameaux secondaires, dont il existe trois paires dans la seule empreinte qui ne soit pas mutilée, paraissent avoir suivi dans tous les cas une direction obliquement ascendante. Le réseau veineux qui s'étend entre les nervures principales, se compose de nervules fines, transversales, simples ou bifurquées, plus ou moins flexueuses ou même coudées-anguleuses; ces nervules sont reliées entre elles par des veinules sinueuses, courant en sens inverse et dont les subdivisions donnent lieu à des mailles polygonales d'une grande ténuité.

Il existe un rapport évident entre ces feuilles et celles du *Cinnamomum*

lanceolatum, espèce si répandue dans l'éocène supérieur, le tongrien et l'aquitainien, mais qui devient relativement plus rare, à mesure que l'on remonte vers le sommet de la formation miocène. — Dans les gypses d'Aix, vers la limite douteuse de l'éocène et de l'oligocène, le *C. lanceolatum* est la forme réellement dominante et les diversités qu'elle présente sont innombrables. En comparant les feuilles du *C. sezannense* à celles du *C. lanceolatum*, en choisissant les mieux caractérisées parmi ces dernières, on reconnaît assez aisément que, malgré l'incontestable parenté des deux séries, les premières sont plus grandes, larges, moins également atténuées vers les deux extrémités et, en général, moins étroites par rapport à leur dimension totale; ce sont là des nuances qui ne font que mieux ressortir l'intime liaison des deux espèces; et celles-ci se montrent à nous comme les épreuves d'un même type ou comme les rejetons, à peine différenciés, d'une souche commune. Le *Cinnamomum sezannense* ayant d'ailleurs précédé le *Cinnamomum lanceolatum*, il est naturel d'admettre comme vraisemblable la filiation du second par le premier.

Parmi les espèces vivantes du genre, il en est plusieurs qui rappellent beaucoup le *Cinnamomum sezannense*. Nous citerons les *Cinnamomum Burmanni* Bl., *tamala* Nees et Eberm., *Cutilawan* Bl., particulièrement ce dernier. Tous les trois sont originaires de l'Asie tropicale.

2. — CINNAMOMUM ELLIPSOIDEUM. (Pl. IX, fig. 7-9.)

C. foliis petiolatis, ovato-ellipticis ovatoque lanceolatis, breviter utrinque obtuseque attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus vix suprabasilaribus, curvatis, extus breviter ramosis, cum secundariis paucioribus, post intervallum e nervo medio emissis, tandem anastomosatis; nervis tertiariis transversim flexuosis, venulis in reticulum tenuiter delineatum abeuntibus reliquis.

Assez rare; coll. du comte G. de Looz.

Les empreintes décrites sous ce nom diffèrent un peu l'une de l'autre; mais les différences sont trop faibles pour ne pas dénoter l'existence d'une seule espèce, assez éloignée de la précédente, mais ayant comme elle un

homologue direct au sein de la végétation miocène ; nous voulons parler du *Cinnamomum polymorphum*, si répandu dans la plupart des flores tertiaires, à partir de l'Aquitainien.

Les feuilles de notre *C. ellipsoideum* sont ovales, lancéolées-ellipsoïdes, atténuées-obtuses vers les deux extrémités. Les nervures latérales sont à peine suprabasilaires ; elles s'écartent de la médiane en dessinant une courbe légère, dont la convexité est tournée vers l'extérieur. Entre elles et le bord de la feuille s'étend un espace assez étroit, occupé par des ramifications courtes et promptement repliées en arc le long de la marge. Les nervures latérales vont se réunir dans le haut de la feuille avec les faisceaux secondaires sortis en petit nombre de la médiane. Les nervilles qui courent dans l'intervalle sont transversalement flexueuses et reliées entre elles par des veinules bifurquées et sinueuses ; notre figure 8^a donne tous les détails grossis et montre que l'ensemble de la nervation constitue un réseau très-fin, conforme à celui que l'on observe dans les *Cinnamomum*. L'espèce vivante la plus analogue nous paraît être le *C. camphora* Nees et Eberm. (*Camphora officinarum* Bauh.), en s'attachant aux variétés dont les feuilles sont petites et coriaces. Notre *C. ellipsoideum* n'en diffère que par ses nervures latérales plus rapprochées de la base du limbe à leur origine ; mais on rencontre des formes du Camphrier, dans lesquelles cette différence même se trouve sensiblement atténuée, et l'affinité de l'espèce vivante avec la fossile devient alors réellement frappante. — Il en est de même si l'on compare le *C. ellipsoideum* avec le *C. polymorphum*, dont la dénomination indique la tendance à la diversité. Bien que les feuilles de ce dernier soient généralement élargies et supérieurement terminées dans beaucoup de cas par une pointe plus prononcée et plus fine, la ressemblance touche parfois à l'identité, si l'on a soin de rechercher les échantillons les plus similaires ; en sorte qu'en dernière analyse il est impossible d'invoquer d'autre divergence, en faveur d'une distinction spécifique, que la disposition plus nettement suprabasilaire des nervures latérales, dans l'espèce miocène comparée à celle de Gelinden. Celle-ci ressemble particulièrement à une variété du *C. polymorphum*, désignée par l'un de nous sous le nom d'*ellipticum* et que l'on observe dans les flores de Monte-Promina, d'Haering et de Manosque. A l'époque des gypses d'Aix, notre ancien *Cinnamomum*

ovale¹, réuni depuis au *Cinnamomum camphoracifolium* Sap., qui n'est lui-même qu'une forme prototypique du *C. polymorphum*, reproduit très-fidèlement aussi tous les traits du *Cinnamomum ellipsoideum*, et de cette façon la filiation du représentant européen tertiaire de notre Camphrier peut être tracée à l'aide de plusieurs jalons successifs, à travers toute la période. Il faut encore signaler la parenté évidente du *C. ellipsoideum* avec le *Cinnamomum mississippiense* de Lesquereux, espèce de la base du *lignitic-formation* des territoires de l'Ouest, aux États-Unis. Les feuilles de l'espèce américaine sont variables de forme et de grandeur; leurs nervures latérales inférieures sont souvent nettement suprabasilaires, elles sortent quelquefois d'un point rapproché du pétiole, comme celles de notre *C. ellipsoideum*; mais il suffit de comparer à nos dessins les figures 1, 3 et 4, planche XXXVII, de l'ouvrage de M. Lesquereux, pour se convaincre de l'analogie des formes respectives, et, comme ce rapprochement, loin d'être isolé, se trouve confirmé par plusieurs autres, on arrive naturellement à cette conclusion que la partie inférieure du *lignitic-formation* correspond à un éocène ancien dont l'âge ne saurait être bien éloigné de celui de l'éocène inférieur ou *paléocène* de Gelinden.

3 — PHORBE? TETRANTHERACEA Schimp., *Traité de pal. vég.*, t. II, p. 821.
(Pl. X, fig. 2-3.)

P. foliis elliptico-oblongis vel lato-lineari-lanceolatis, margine integerrimo sinuatis undulatisque, supra glaberrimis laevibusque, subtus autem nervorum nervulorumque costulis delineatis, penninerviis; nervis secundariis alternis, sub angulo 45 gr. emissis, primum parallelis, dein leniter curvatis, secus marginem ramoso-anastomosatis; tertiariis tenuibus, flexuosis, simplicibus furcatisque, transversim decurrentibus, venulis subtilibus inter se in reticulum conjunctis.

LAURUS TETRANTHEROIDEA Sap., *Fl. foss. des trav. anciens de Sézanne*, p. 76 (MÉM. DE LA SOC. GÉOL. DE FRANCE, 2^e série, t. VIII, n^o 3), pl. 8, fig. 8.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Nos figures sont trop semblables à une empreinte de Sézanne, signalée par l'un de nous sous le nom de *Laurus tetrantheroidea*, pour que nous ne proposons pas de les réunir sous la même formule spécifique, légèrement

¹ *Ét. sur la vég. tert.*, III, p. 44 (ANN. DES SC. NAT., 5^e série, t. IX, p. 176).

modifiée par M. Schimper afin d'éviter un double emploi. L'une de nos figures (fig. 2) se rapporte à la base, l'autre (fig. 3) à la partie moyenne d'une feuille dont la terminaison supérieure nous reste inconnue. Elle était lancéolée-oblongue, largement linéaire et atténuée obtusément vers la base. Les bords étaient entiers et nettement ondulés. La nervure médiane fortement prononcée donne lieu à des nervures secondaires, toujours alternes, plus ou moins écartées, émises sous un angle de 45 degrés, puis recourbées ascendantes le long de la marge où elles se résolvent en une série d'arceaux décroissants qui cernent le bord. Entre les nervures s'étendent des veines tertiaires, transversales par rapport aux secondaires, flexueuses, simples ou bifurquées, réunies par des veines courant obliquement ou dirigées en sens inverse; il en résulte un réseau complexe, dont les détails ne sont visibles qu'à l'aide de la loupe.

L'ensemble de la nervation, le réseau veineux, les sinuosités de la marge, dénotent certainement une Laurinée, dont la place nous semble devoir être, soit parmi les *Tetranthera*, soit parmi les *Phœbe*. La ressemblance avec ces derniers, particulièrement avec le *Phœbe lanceolata* Nees et le *P. barbuzana* Nees nous a paru devoir l'emporter, comme plus conforme dans tous les détails visibles. Par la forme du contour, la disposition des principales nervures et l'ondulation de la marge notre *Phœbe?* se rapproche plus particulièrement de l'espèce canarienne, *P. barbuzana*, dont il pourrait bien être l'ancêtre éloigné. L'affinité avec le *P. lanceolata* est déjà moins étroite, à cause de l'obliquité plus grande des nervures secondaires de l'espèce indienne, mise en regard de celle de Gelinden.

4. — *PERSEA PALAEOMORPHA*. (Pl. X, fig. 1.)

P. foliis vix coriaceis, elliptico-lanceolatis, utrinque attenuatis, sensim breviter acuminatis, integerrimis, penninerviis; nervo primario sat valido, a basi ad summum gradatim attenuato; secundariis suboppositis, oblique emissis, secus marginem conjuncto-areolatis; tertiariis transversim decurrentibus, simplicibus furcatisve, venulis sensu contrario emissis in reticulum areolis trapezoideis pentagonulisque effectum abeuntibus inter se religatis.

Très-rare; collection du comte G. de Looz.

Nous désignons sous cette dénomination une feuille jusqu'à présent unique; mais son état parfait de conservation, la netteté de ses caractères, l'existence

des deux faces de la même empreinte permettent de la déterminer assez sûrement pour qu'il n'y ait aucun doute à concevoir au sujet de son attribution générique. C'est bien un *Persea* que nous avons sous les yeux et ce *Persea*, distinct à certains égards de tous ceux de nos jours, se rapprochait pourtant tellement de quelques-uns d'entre eux que rien n'est plus naturel à admettre que leur descendance présumée du type heersien.

La feuille du *Persea palaeomorpha* est lancéolée-elliptique, atténuée régulièrement en pointe vers les deux extrémités, celle du sommet, la seule demeurée intacte, étant peu prolongée et médiocrement aiguë. Le bord est entier et légèrement sinué; la consistance était sans doute plutôt ferme et membraneuse que véritablement coriace. La nervure médiane, assez fortement prononcée, diminue insensiblement de la base au sommet; elle donne naissance à 7 ou 8 paires de nervures secondaires, plutôt inexactement opposées que réellement alternes; ces nervures sont d'autant plus obliques qu'elles partent de plus bas; les supérieures sont aussi les plus courtes et émises sous un angle graduellement plus ouvert; elles se replient en arceau le long de la marge et donnent lieu à des séries d'aréoles décroissantes; les moyennes et les inférieures, de plus en plus obliques, s'élancent vers la marge en demeurant plus ou moins parallèles entre elles; elles se replient l'une vers l'autre, bien avant le bord, et s'anastomosent à l'aide d'arceaux anguleux qui se résolvent en une série plus ou moins longue d'aréoles marginales décroissantes. Dans l'intervalle qui sépare les nervures secondaires, s'étendent des nervures tertiaires plus ou moins angulo-flexueuses, simples ou bifurquées, les unes transversales, les autres coudées et partant de la médiane; toutes sont reliées entre elles par des veines obliquement sinueuses et angulo-sinueuses, courant en sens inverse des précédentes et donnant lieu à un réseau à mailles carrées, trapézoïdes ou irrégulièrement pentagonales, dont notre figure reproduit exactement l'aspect et les linéaments.

Comparée aux *Persea* actuels, cette feuille diffère peu de celles du *P. gratissima* Gaertn., sauf qu'elle est un peu plus étroite, plus atténuée vers le haut, et qu'elle présente des nervures secondaires moins longuement recourbées en arc vers la marge; mais ces différences sont trop faibles pour ne pas

laisser entrevoir l'étroite affinité de la forme fossile avec celle de nos jours, répandue à la fois dans les deux continents, circonstance qui témoigne chez elle d'une très-grande ancienneté relative. L'espèce de Gelinden s'écarte davantage du *Persea carolinensis* dont elle se rapproche pourtant par certains détails de la nervation et par le mode de terminaison du sommet de la feuille, en sorte qu'on pourrait dire que notre *Persea palaeomorpha* tient le milieu entre les deux espèces actuelles.

En s'attachant aux formes fossiles, on remarque une parenté assez étroite du *P. palaeomorpha* avec le *P. superba* Sap. ¹, des schistes aquitaniens de Manosque, ainsi qu'avec le *Persea Braunii* Hr. ², d'Oeningen. Mais la seconde de ces deux espèces se rapproche davantage du *P. carolinensis* et la première présente des nervures secondaires plus recourbées-ascendantes que celles de notre *P. palaeomorpha*. La liaison intime et directe de ce dernier avec le *P. gratissima* Gaertn. nous paraît en définitive plus frappante encore que dans aucune des espèces fossiles jusqu'à présent découvertes.

5. — *OREOBAPHE? APICIFOLIA*. (Pl. IX, fig. X.)

O. foliis petiolatis firme chartaceis, lanceolatis, apice tenuiter longe sensim acuminatis, basi autem obtusissime in petiolum attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus inferis paulo suprabasilaribus, breviter extus ramulosis, leniter curvatis, dein ascendentibus, post intervallum mediocre cum caeteris secundariis curvato-ascendentibus alterneque emissis, venulis transversis mediantibus anastomosantibus; nervis tertiariis flexuosis in reticulum laxiusculum tandem solutis.

Très-rare; collection du comte G. de Looz.

Il s'agit encore d'une feuille unique, légèrement restaurée dans quelques-unes de ses parties, mais dont les caractères sont parfaitement saisissables. Elle est de consistance plutôt ferme que réellement coriace, pétiolée, lancéolée, atténuée au sommet en une pointe insensiblement et finement acuminée, obtuse et presque arrondie inférieurement. Les nervures latérales

¹ Voy. *Ét. sur la vég. tert.*, III, ANN. SC. NAT., 5^e série, t. VIII, pl. 15, fig. 4-5.

² *Fl. tert. Helv.*, II, p. 80, tab. 89, fig. 9-10; III, p. 185, tab. 153, et SCHUMPER, *Traité de pal. vég.*, II, p. 829, tab. 92, fig. 5.

basilaires naissent à une certaine distance du pétiole; elles se recourbent légèrement avant de devenir ascendantes, et suivant le mouvement de la marge, qu'elles longent finalement de très-près avant de se réunir aux autres nervures secondaires. Celles-ci sont émises dans un ordre alterne, après un intervalle bien prononcé, et se recourbent, comme les premières, en devenant longuement ascendantes; les nervures tertiaires qui s'étendent entre les principales et servent à les rejoindre, sont transversalement flexueuses, coudées-angleuses; elles se résolvent en un réseau à linéaments plus capricieux que celui des vrais *Cinnamomum*. Les divers caractères que nous venons de décrire se retrouvent principalement chez les *Oreodaphne*, surtout dans l'*O. foetens* N., de Madère et des Canaries, dont les feuilles présentent une nervation fort analogue à celle de notre *O. apicifolia*, si l'on s'attache aux formes les plus étroites. En ce qui concerne le contour général, la terminaison apiculée et la direction des principales nervures, c'est à l'*O. costulata* N., de l'Amérique méridionale, que ressemble l'espèce de Gelinden.

Mais une liaison plus étroite encore rattache la feuille que nous venons de décrire à un type tertiaire, encore imparfaitement connu, malgré sa diffusion dans une foule de localités, à partir de la base du miocène. Ce type a été signalé par M. Heer sous le nom de *Daphnogene Ungerii*¹ et rencontré en abondance par l'un de nous dans les schistes aquitaniens de Manosque (Basses-Alpes)². On doit encore rattacher à ce même type le *Daphnogene tenebrosa* Sap., des calcaires oligocènes de Saint-Zacharie³, et en continuant à le suivre de bas en haut, à travers la série des étages miocènes, il semble naturel de le relier à l'*Oreodaphne Heerii* Gaud., forme curieuse et bien caractérisée du mio-pliocène, tenant le milieu entre le *Daphnogene Ungerii* et l'*Oreodaphne foetens*, N. actuel, dont il serait possible de reconstituer ainsi l'ancienne filiation, ou du moins d'en jalonner les vestiges.

¹ HEER, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 92, tab. 66, fig. 9-13.

² SAP., *Ét. sur la vég. tert.*, III, p. 79 (ANN. SC. NAT., 5^e série, t. VIII, pl. 8, fig. 264).

³ SAP., *l. c.*, I, p. 57 (ANN. SC. NAT., 4^e série, t. XIX, pl. 6, fig. 6).

6. — *LITSABA EXPANSA*. (Pl. XI, fig. 1-2.)

L. foliis petiolatis, plus minusve coriaceis, late ovato-lanceolatis, sursum longe sensim attenuatis, basi autem obtusatis, vix triplinerviis; nervis lateralibus inferis suprabasilaribus, extus ramosis, cum secundariis aliis plurimis alternis oppositisque post intervallum mediocre emissis leniter curvatis secusque marginem adscendentibus, ramulis transversis mediantibus, arcuatim conjuncto-anastomosantibus; nervulis simplicibus furcatisque, tum rigidis, tum flexuosis, transversim undique decurrentibus, venulis sensu contrario emissis curvulis varieque delineatis in reticulum tenue, areolis demum trapezoideis efformatum, tandem solutis.

Assez rare; collection du comte G. de Looz.

Il existe dans la collection de M. de Looz deux exemplaires de cette remarquable espèce, dont l'un, facilement restauré (fig. 1), représente une feuille à peu près complète, à laquelle l'extrême base est la seule partie qui fasse défaut. Il est donc facile d'en apprécier tous les caractères et de suivre jusque dans les moindres linéaments les détails du réseau veineux. Cette première feuille ne mesurait pas moins de 2 décimètres de long, dans son intégrité et sans y comprendre le pétiole; sa taille la rangeait donc à côté des plus grandes Laurinées du monde actuel. Sa forme est ovale, largement lancéolée ou ellipsoïde-lancéolée, brièvement atténuée en un coin très-obtus vers la naissance du pétiole. Vers son milieu, la feuille commence à décroître par un mouvement insensible, de manière à donner lieu à une pointe pyramidale dont nous avons restitué la terminaison. Les bords sont parfaitement entiers, faiblement ondulés ou sinués çà et là; l'ordonnance triplinerve est visible; mais les nervures latérales inférieures, nettement suprabasilaire, ne sont pas très-développées par rapport aux autres faisceaux secondaires; elles s'étendent obliquement dans l'un des cas (fig. 1); elles dessinent sur la seconde empreinte (fig. 2), une courbe légère, et laissent entre elles et la marge un espace occupé par des ramifications repliées le long du bord en arceaux successifs des plus obtus. Après un intervalle équivalent au quart de la longueur totale, se montrent des nervures secondaires subopposées qui s'élancent en se recourbant légèrement et deviennent ascendantes en approchant du bord, le long duquel elles se rejoignent à l'aide d'une série d'arceaux décroissants. Ces nervures secondaires sont au nombre de six paires au

moins; elles diminuent de longueur et de force, au voisinage du sommet, et les dernières, promptement ramifiées, se replient et s'anastomosent de plusieurs façons, en affectant toujours la même direction recourbée-ascendante. La nervation tertiaire est remarquable par la finesse et la complication du réseau veineux auquel elle donne lieu; les nervules s'étalent en travers; elles sont déliées, multipliées, tantôt simples, tantôt repliées-flexueuses et réunies par des anastomoses et par des branches coudées-anguleuses. Les veines qui servent à relier ces nervules sont angulo-flexueuses, dirigées en sens inverse des dernières et elles se résolvent enfin en un réseau à mailles trapézoïdes, pentagonales ou rhomboïdales, dont la ténuité est extrême, dans les parties où la loupe permet d'en saisir les linéaments.

La seconde feuille (fig. 2) est moins complète; elle ne comprend guère qu'une moitié de l'organe; mais les détails les plus déliés de la nervation y sont très-nettement visibles. Les veines tertiaires y dessinent, dans l'intervalle des nervures principales, des linéaments plus flexueux et s'y résolvent en un lacis de veinules coudées-anguleuses, dont nous nous sommes efforcés de rendre l'aspect et les moindres détails (fig. 2). Il nous a paru que tous les caractères de forme, l'ordonnance des nervures principales et celle du réseau veineux dénotaient, dans cette ancienne espèce, un *Litsaea* dont l'analogie avec le *L. dealbata* N. est parfaitement visible. Seulement l'extrémité supérieure, longuement atténuée, distingue suffisamment la plante fossile de l'espèce australienne actuelle.

Parmi les *Litsaea* fossiles du tertiaire, il en est un que nous devons signaler comme se liant de très-près à l'espèce heersienne qui vient d'être décrite; nous voulons parler du *Litsaea magnifica* Sap., d'Armissan ¹, dont la feuille présente à peu près l'aspect et les dimensions de celles de Gelinden; elle est pourtant plus petite que ces dernières, plus nettement triplinerve et pourvue de nervures basilaires plus longuement développées. Le rapport n'en est pas moins des plus curieux à signaler, puisque, loin d'être isolé, on le voit se reproduire chez d'autres espèces de l'éocène heersien, dont les similaires reparaissent dans les étages postérieurs du tertiaire.

¹ Voy. SAP., *Él. sur la vég. tert.*, II, p. 156 (ANN. SC. NAT., 3^e série, t. IV, p. 280, pl. 7, fig. 6).

7. — *LITSAEA ELATINERVIS*. (Pl. XI, fig. 4.)

L. foliis lanceolatis, utrinque sensim attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus inferis multo suprabasilaribus, dein adscendentibus, marginemque longe sequentibus, cum secundariis oppositis, post intervallum emissis curvatoque adscendentibus sursum anastomosatis; nervulis transversim undique decurrentibus, venulis sensim contrario emissis inter se religatis.

Très-rare; collection du comte G. de Looz.

Nous avons cru devoir séparer de l'espèce précédente une forme certainement congénère, mais qui diffère du *Litsaea expansa* par le contour plus étroit, plus élancé, plus atténué inférieurement, et par la position plus nettement supra-basilaire des nervures latérales inférieures. Ces nervures, après avoir dessiné une courbe légère, suivent le bord de très-près, remontent le long de la marge et finissent par rejoindre les nervures secondaires ordinaires qui sont également très-longuement ascendantes et de plus alternes ou inexactement opposées. Les nervures tertiaires sont toutes transversales, simples ou bifurquées et reliées entre elles par des veinules courant en sens inverse, qui donnent lieu à un réseau plus lâche et moins complexe formé de mailles plus carrées et de traits moins sinueux que dans l'espèce précédente. Il est naturel de comparer cette seconde espèce au *Litsaea foliosa* N. et aussi au *L. glauca* Sieb., dont les nervures présentent une disposition assez analogue, bien que les feuilles de ce dernier soient beaucoup plus largement ovales que celle de notre *Litsaea elatinervis*. Celui-ci doit être comparé, aussi bien que le *L. expansa*, dont il s'éloigne assez peu du reste, au *Litsaea magnifica* Sap., d'Armissan.

8. — *LITSAEA? VIBURNOIDES*. (Pl. XI, fig. 5.)

L? foliis submembranaceis, petiolatis, ovatis, breviter utrinque attenuatis, obscure triplinerviis; nervis lateralibus inferis multo suprabasilaribus, extus ramosis, ramulis ante marginem arcuatim conjunctis; nervis secundariis aliis, post breve intervallum emissis, utrinque 5-6, exacte oppositis, tenuibus, sub angulo 45 gr. emissis, ante marginem curvato-anastomosatis; nervis tertiariis transversim decurrentibus, venulis oblique serpentinibus angulosisque inter se religatis.

Très-rare; collection du comte G. de Looz.

C'est avec beaucoup d'hésitation et sous toutes réserves, que nous rangeons

parmi les *Litsaea* cette feuille jusqu'à présent unique et restaurée sur l'un des côtés qui se trouve mutilé dans l'empreinte originale. La disposition obscurément triplinerve qu'elle présente semble dénoter une Laurinée, et l'étude des détails de la nervation confirme en apparence cette attribution. Cependant, l'aspect général, l'ordonnance et la courbure en arc des principales nervures, ainsi que la direction parfois un peu oblique des nervures latérales suprabasilaires, sembleraient plutôt dénoter un *Viburnum* du type de notre *V. tinus* L. Dans le doute, nous appliquons provisoirement le nom de *Litsaea* à cette curieuse espèce, jusqu'au moment où la découverte d'autres spécimens viendra permettre d'en mieux définir les véritables affinités. Certaines feuilles du *Litsaea glauca* nous ont paru offrir assez de ressemblance avec celles de notre *Litsaea viburnoïdes* pour autoriser la détermination que nous avons choisie comme la moins invraisemblable.

9. — **LAURUS OMALII** Sap. et Mar., l. c. (MÉM. DE L'AC. ROY. DE BELGIQUE, t. XXXVII), p. 49, pl. 6, fig. 1.

(Pl. X, fig 5-7.)

L. foliis petiolatis, firme membranaceis, lanceolatis oblongoque lanceolatis, basi obtuse sursum autem sensim attenuatis, margine saepius undulato integerrimis, penninerviis, nervo primario deorsum valido dein paulatim imminente; secundariis sparsis, curvatis, secus marginem arcu obtusissimo conjuncto-ramosis; tertiariis angulato-flexuosis transversis, simplicibus furcatisque, inter se et cum venis e costa media progressis varie reticulatis.

Assez rare; collection du comte G. de Looz.

Nous réunissons au *Laurus Omalii* de notre premier Mémoire plusieurs empreintes de feuilles qui nous aideront à mieux définir l'espèce, en nous dévoilant ses véritables affinités. La figure 5, planche X, que l'on ne saurait séparer de la figure 6, même planche, nous montre la base des feuilles et l'origine du pétiole. Dans ces deux empreintes, la marge est distinctement ondulée, comme dans le laurier noble actuel. La forme générale est oblongue-lancéolée; la base est atténuée en un coin assez obtus; le sommet se prolonge en s'atténuant insensiblement; sa terminaison devait être plus ou moins acuminée. La nervure médiane, assez épaisse vers l'origine du pétiole, s'amincit peu à peu vers le haut de la feuille; les nervures secondaires sont relative-

ment fines, disposées sans ordre, émises sous un angle ouvert ou presque droit; elles se recourbent et se replient le long des bords, de manière à donner lieu à un arceau anguleux, cerné extérieurement par une rangée d'aréoles successives. L'espace entouré par ces nervures est occupé par des veines diversement repliées-anguleuses et plus ou moins transversales; simples ou ramifiées, elles se réunissent à une ou plusieurs branches, sorties directement de la médiane, branches qui n'existent cependant pas toujours. La figure 4 représente un lambeau de feuille, analogue par son aspect et l'ordonnance de ses nervures à celui que nous avons figuré en premier lieu, mais plus large et occupé par des nervures secondaires plus espacées et moins obliquement dirigées. On reconnaît pourtant dans cette empreinte les mêmes caractères de forme et les mêmes détails de ramification et d'anastomoses. Enfin, nous rapportons encore au *L. Omalii* une dernière empreinte qui représente (fig. 7) la face supérieure d'une feuille visiblement déformée et naturellement tronquée dans le haut, mutilée vers la base, mais donnant les moindres détails du réseau veineux. Ici, les nervures secondaires participent à l'irrégularité du limbe et donnent lieu à des arceaux et à des anastomoses plus variées, mais on reconnaît toujours cependant la même disposition dans les linéaments du réseau veineux, qui se laisse apercevoir plus aisément que sur l'autre face.

Le *Laurus Omalii*, reconstitué de cette façon, montre bien clairement les caractères qui le distinguent : le contour général, comme nous l'avons dit, est plus allongé, atténué supérieurement par un mouvement plus insensible que dans les deux formes actuelles, *Laurus nobilis* L. et *Laurus canariensis* Webb. Contrairement à notre première appréciation, le *L. Omalii* nous semble, par l'ondulation de la marge, par la disposition même des nervures secondaires, leur mode de ramification et de courbure, enfin par les linéaments du réseau veineux, se rapprocher plus du laurier noble que de celui des *Canaries*; mais par la forme oblongue et presque linéaire de ses feuilles, il se distingue aisément de tous deux.

Le *Laurus Omalii* nous a paru se rattacher surtout aux feuilles les plus étroites d'une race de *Laurus* observée par l'un de nous dans la vallée de la Chiffa, en Algérie; chez cette race, les feuilles sont plus souples, plus

allongées et pourvues de nervures secondaires émises sous un angle plus ouvert que dans la race ordinaire d'Europe. Malgré ces affinités partielles, l'espèce de Gelinden ne saurait être confondue avec aucune des nôtres. Parmi les fossiles, elle doit être assimilée au *Laurus Forbesi* Heer, de l'éocène supérieur d'Alumbay (île de Wight) et des grès de la Sarthe; ensuite au *Laurus primigenia* Ung., si répandu dans tout le miocène inférieur. Mais, dans le *Laurus primigenia*, les feuilles sont toujours plus petites, plus elliptiques, plus acuminées vers les deux extrémités, et les nervures secondaires inférieures sont plus obliques que celles de notre *Laurus Omalii* qui, tout bien considéré, rappelle notre *L. nobilis*, plus qu'aucune des formes tertiaires déjà signalées.

CAPRIFOLIACÉES. — CAPRIFOLIACEAE.

1. — *VIBURNUM VITIFOLIUM*. (Pl. XII, fig. 1.)

V. foliis membranaceis vel firme membranaceis, late ovato-trapezoideis, apice obtusatis, margine repando-sinuatis obscureque lobulato-crenatis, inaequilateraliter palmato-quinquenerviis; nervo primario medio oblique penninervio, nervis secundariis alternis, una cum primariis lateralibus inaequaliter productis extusque ramosis, adscendentibus crenas sinusque marginales petentibus aut etiam inter se ramulis mediantibus extremo apice religatis; nervis basilaribus duobus exteris intermediis multo debilioribus, inter se valde inaequalibus, uno ramulos emittente, altero fere simplici marginem sequente, nervis tertiariis undique transversim decurrentibus flexuosis tenuisculis, ramulosis, reticulato-conjunctis, parce prominulis.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

L'empreinte est unique, presque complète; elle représente une feuille repliée longitudinalement sur elle-même, de consistance plutôt mince et membraneuse que coriace; notre figure lui restitue son aspect normal afin de permettre d'en bien saisir les caractères.

Ces caractères, au premier abord, semblent être ceux d'une Ampélidée, plutôt encore d'un *Vitis* que d'un *Cissus*; mais un examen attentif démontre que, contrairement à ce qui a lieu dans l'immense majorité des Ampélidées à feuilles simples et palmatinerves, les nervures secondaires sortent de la

médiane dans un ordre tout à fait alterne, et que les nervures latérales basales sont plus ascendantes, plus inégalement développées et autrement ramifiées que celles de la plupart des *Vitis* et des *Cissus*. De plus, la base de la feuille fossile, au lieu de présenter une échancrure plus ou moins cordiforme, est plutôt atténuée, vers le pétiole, en coin obtus et inégal; et finalement la comparaison de cette feuille avec celles qui manifestent avec elle le plus d'analogie nous a convaincus qu'elle devait être rangée parmi les *Viburnum* à feuilles palmatipartites, près desquels la reportent non-seulement tous les traits généraux de son contour, mais aussi les détails de sa nervation.

La forme est largement ovale, ou mieux inégalement deltoïde; les nervures principales, au nombre de cinq, inégalement développées, sont obliques, ascendantes, peu ouvertes; elles se dirigent vers un sommet obtus et s'étalent le long de la marge qu'elles atteignent soit directement, soit à l'aide des rameaux qu'elles émettent en petit nombre, vers l'extrémité de leur parcours. La médiane donne lieu à un très-petit nombre (3 à 4 paires seulement) de nervures secondaires tout à fait alternes et parallèles entre elles. Ces faisceaux secondaires sont encore parallèles aux deux nervures primaires latérales; celles-ci, dont le développement est inégal, émettent le long de leur côté extérieur 3 à 4 ramifications simples ou bifurquées dans le haut et aboutissant aux sinuosités anguleuses de la marge. Les deux nervures primaires les plus extérieures sont fort inégales: l'une d'elles, à droite, s'étend assez loin et donne naissance à des ramifications le long de son côté extérieur; l'autre, à gauche, est, au contraire, peu visible; faible, presque simple, elle longe le bord de très-près, en sorte que la base du limbe se trouve terminée, dans cette direction, par un contour moins arrondi et plutôt échancré en coin.

Cette élégante espèce rappelle à l'esprit certaines formes de la craie du Nébraska (*Dakota-group*), que M. Lesquereux a signalées sous le nom de *Populites* et qui pourraient bien se rapporter à des *Viburnum* primitifs. Cependant les feuilles crétacées ne sont pas nettement palmatinerves, comme celle de Gelinden, à laquelle il n'est pas difficile de découvrir des affinités parmi les *Viburnum* actuels. Il faut mentionner, en première ligne, comme

alliés de très-près à notre *Viburnum vitifolium*, le *V. macrophyllum* Thbg., du Japon, puis le *V. erosum* Thbg., de la même contrée, et enfin le *V. dentatum* L., d'Amérique. Mais c'est surtout avec la première de ces trois espèces que la parenté du *Viburnum* de Gelinden est vraiment frappante, tandis que les différences que l'on peut noter ne résultent que de certains détails secondaires.

Parmi les types fossiles tertiaires, notre espèce est comparable au *Viburnum giganteum*¹ Sap., de Sézanne, que l'un de nous a décrit et qui se rapproche du *Viburnum erosum*. De plus, il existe dans la flore du *lignitic formation*, des Montagnes Rocheuses, vers la base certainement éocène de ce puissant système de couches, un *Viburnum* signalé récemment par M. Lesquereux, sous le nom de *V. marginatum*², et qui représente une forme étroitement apparentée à celle que nous venons de décrire, si même elle ne doit pas lui être réunie, pour former un seul et même groupe morphologique.

2. — *VIBURNUM ARCINERVIUM*. (Pl. XII, fig. 2.)

V. foliis ovato-ellipticis, margine parce denticulatis, penninerviis; nervo primario valido, secundariis suboppositis; duobus inferis caeteris productioribus; superis obtusius emissis; omnibus secus marginem curvatis conjunctoque areolatis, ramulos in dentes extus emittentibus; tertiariis transversim varie decurrentibus.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

L'empreinte d'après laquelle nous établissons cette espèce, représente une feuille vue par la face inférieure et plus ou moins gaufrée. Elle est ovale, ellipsoïde, mutilée inférieurement ainsi qu'à l'extrême sommet. Les bords sont denticulés à dents fines, aiguës et assez écartées l'une de l'autre. La nervure médiane est assez mince; les faisceaux secondaires inférieurs sont plus obliques et plus allongés que les suivants; toutes ces nervures se relient le long de la marge et se rejoignent à l'aide d'un ou plusieurs arceaux anguleux, d'où partent les ramifications destinées à desservir les dentelures. Dans l'intervalle qui sépare les nervures secondaires, s'étale parfois une nervure

¹ Voy. SAP., *Fl. foss. des trav. de Sézanne*, p. 82, pl. 9, fig. 1-2.

² *Fl. of tert. Lignitic format.*, pl. 58, fig. 1.

longitudinale, directement issue de la médiane et bientôt anastomosée avec les veines tertiaires qui courent transversalement, en donnant lieu à des veinules anguleuses. La feuille que nous venons de décrire offre les divers caractères de forme et de nervation du *V. rugosum* Pers., dont elle se distingue seulement par la marge denticulée; mais il existe d'autres espèces de *Viburnum*, comme les *Viburnum suspensum*, *Avhasuchi* Hort., etc., dont les feuilles sont denticulées sur les bords et auxquelles notre *V. arcinervium* peut être comparé. Nous citerons encore une espèce cultivée à Hyères sous le nom de *Viburnum odoratissimum*, observée par nous dans le jardin Huber et dont l'analogie avec la plante de Gelinden nous a paru des plus remarquables.

ARALIACÉES. — ARALIACEAE.

1. — *HEDERA MALAISEI*. (Pl. XII, fig. 3.)

H. foliis mediocribus, palmato-trinerviis trilobatisque latissime basi rotundatis, sursum in lobos breviter obtusos partitis, medio vix lateralibus productiore, leviter utrinque sinuato, omnibus caeterum integerrimis; nervis primariis gracilibus, secundariis subtilibus, oblique furcato-ramosis, venulis mediantibus inter se anastomosatis.

Très-rare; coll. du comte G. de Loos.

L'existence d'un lierre, dans la flore de Gelinden, nous est révélée par une empreinte unique et mutilée sur l'un des côtés, empreinte que nous distinguons spécifiquement de l'*Hedera prisca* Sap., de Sézanne. Celui-ci se rattache à l'*Hedera hibernica* Mack, race irlandaise de l'*Hedera helix* L. La feuille de Gelinden que nous figurons en la restaurant, présente des dimensions bien plus petites et diffère de celles de Sézanne par des lobes plus prononcés, plus obtus, et par le contour plus arrondi de la base. Les nervures principales sont seulement au nombre de trois, mais on distingue encore les traces de deux autres nervures très-faibles qui suivent la marge et se replient sans donner lieu à aucun lobule, à aucune sinuosité, en dehors des trois lobes principaux. L'empreinte se rapporte visiblement à la face supérieure et cette région a dû être glabre et lisse; les linéaments du réseau veineux ne s'y distinguent qu'à peine. Malgré tout, l'attribution générique ne nous paraît pas

douteuse et le type du lierre a éprouvé si peu de changement depuis un temps très-reculé que nous n'hésitons pas à reconnaître dans notre *Hedera Malaisei* une forme très-voisine de la forme européenne actuelle. Nous dédions cette curieuse espèce au professeur Malaise, de qui nous tenons des renseignements précieux sur la flore de Gelinden qu'il a contribué à nous faire connaître.

2. — *ARALIA LOOZIANA*. (Pl. XIII, fig. 1-3.)

A. foliis coriaceis vel saltem firmis, palmato-trinerviis trilobatisque, lobis lanceolatis breviter acuminatis margine argute dentatis sinuatisve, medio lateralibus parum divergentibus productiore; nervis secundariis suboppositis alternisque, obliquis, curvatis, simplicibus ramosoque anastomosatis; tertiariis flexuosis, transversim decurrentibus.

Assez rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous connaissons jusqu'ici trois feuilles de cette remarquable espèce; deux d'entre elles (fig. 1 et 2) sont presque entières ou du moins se complètent mutuellement. La feuille, reproduite figure 2, semble correspondre au type normal; mais elle est mutilée à la base et sur les côtés; plus grande par toutes ses proportions que la seconde (fig. 1), elle présente pourtant les mêmes caractères de forme et de nervation. On remarque seulement que le lobe médian se trouve parcouru, chez elle, par des nervures secondaires plus nombreuses, plus droites, moins ramifiées, et courant plus directement aux dentelures de la marge. L'autre empreinte, à laquelle il faut rendre l'un de ses lobes latéraux, à l'aide d'une facile restauration, se rapporte à une feuille trinerviée et divisée en trois lobes, comme la précédente. Les lobes sont lancéolées, pointus, le médian dépassant les latéraux peu divergents et assez courts; tous trois sont sinués, denticulés à dents aiguës le long des bords. Les nervures secondaires, émises par les principales, sont subopposées ou alternes, obliques, plus ou moins recourbées et souvent reliées entre elles par des rameaux de jonction, qui sont beaucoup plus rares dans l'empreinte fig. 2. Les nervures de troisième ordre sont flexueuses et transversales.

Les nervures primaires, de leur côté, émettent, vers le bord intérieur, des rameaux qui courent à la marge, tantôt pour en desservir les dents, tantôt

pour se recourber l'une vers l'autre et s'anastomoser. La consistance de cette feuille a dû être ferme, sinon coriace. Une troisième empreinte (fig. 3), plus mutilée et plus large, établie sur de plus grandes dimensions que les précédentes, nous paraît avoir appartenu à la même espèce.

Par sa forme, sa physionomie et tout l'ensemble de ses caractères, l'*Aralia Looziana* rappelle l'*Aralia formosa* Heer, de la craie de Molettein ¹; mais dans ce dernier les lobes latéraux surpassent ou du moins égalent le médian, tandis que la disposition contraire existe dans l'*A. Looziana*. Celui-ci doit être plus particulièrement comparé aux prétendus *Sassafras* de la craie du Nébraska, que M. Lesquereux considère maintenant comme se rapportant au groupe des Araliacées. Nous citerons surtout l'*Araliopsis (Sassafras) cretacea* ², dont les feuilles sont seulement plus larges, les lobes plus obtus et moins élancés, mais dont l'ordonnance est sensiblement pareille à celle de l'espèce belge, pour l'ensemble comme pour les détails. Notre *Aralia Looziana* diffère très-peu de l'*Aralia argutidens* Sap. et Mar., figuré dans notre premier Mémoire (pl. VII, fig. 4); il se pourrait même que les deux formes ne fussent réellement pas distinctes spécifiquement; cependant, les dentelures de l'*A. argutidens* sont plus acérées et les lobes latéraux de sa feuille semblent avoir été plus courts et plus inégalement développés. Comme il ne s'agit du reste, en ce qui concerne ce dernier type, que d'un fragment des plus incomplets, nous aimons mieux décrire séparément les belles empreintes trouvées en dernier lieu et dont la découverte est due à la sagacité de M. de Looz, à qui nous avons dédié l'espèce.

5. — *ARALIA DEMERSA* Sap. et Mar., *l. c.*, p. 52, pl. 8, fig. 1 (MÉM. DE L'AC. ROY. DE BELGIQUE. T. XXXVII, 1875).

(Pl. XII, fig. 5.)

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous figurons une nouvelle foliole de cette espèce rare; elle ne diffère par aucun détail de celle que nous avons décrite autrefois; elle est seulement

¹ *Fl. v. Molettein*, p. 48, pl. 8, fig. 5.

² *Voy. Contrib. to the foss. Fl. of the Western-Territor.*, 1, *The cretac. Fl.*, p. 80, pl. 11, fig. 1-2.

moins large et plus petite par toutes ses proportions. Les nervures secondaires sont aréolées et émises sous un angle des plus ouverts; elles se replient en arc près des bords et se combinent avec des veinules obliques pour donner lieu à un réseau très-fin, dont notre figure reproduit les plus petits linéaments. Nous avons précédemment comparé cette forme aux *Cephalopanax* et *Didymopanax*, en supposant qu'elle représentait les folioles éparses d'une Araliacée à feuilles digitées.

4. — *ARALIA TRANSVERSINERVIA*. (Pl. XII, fig. 4, et pl. XIV, fig. 1.)

A. foliis verosimiliter digitatis, foliolis breviter petiolatis, e basi in cuneum breviter attenuata sursum lato-linearibus, elongatis, integerrimis, penninervis; nervo primario gracili; secundariis sparsis, sub angulo recto emissis, ante marginem arcuatim juncto-areolatis, tertiariis angulatim flexuosis, laxè reticulatis.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Parmi les empreintes recueillies par M. de Looz, il en est deux que nous considérons comme les folioles d'une Araliacée très-voisine de l'*A. venulosa* de notre premier Mémoire ¹. Cependant, il nous semble saisir des différences appréciables dans le dessin du réseau veineux formé ici par des nervures secondaires émises sous un angle tout à fait droit, reliées entre elles par des veinules moins obliques que celles de l'*A. venulosa* ² et donnant lieu à un réseau moins serré. Ce sont là pourtant de bien faibles différences et la conformité de la plupart des autres caractères nous portent à admettre qu'il ne s'agit peut-être que d'une variété de l'*Aralia phleboneura*. Le petit nombre des exemplaires connus jusqu'ici et la difficulté de saisir les détails des linéaments nous empêchent de résoudre cette difficulté. L'une des deux empreintes (pl. XIV, fig. 1) correspond à la face supérieure; elle est mutilée aux deux extrémités; les nervures y sont peu visibles; le limbe est plus large et plus grand par toutes ses proportions que celui de la seconde empreinte (pl. XII, fig. 4) qui se rapporte à la base d'une foliole plus petite, munie de son pétiole

¹ Page 53, pl. 7, fig. 3, et pl. 8, fig. 2.

² Ce nom devra être changé et remplacé par celui d'*A. phleboneura* pour ne pas faire double emploi avec l'*Aralia venulosu* Sap., de Sézanne, qui diffère spécifiquement de celui de Gelinden.

et montrant sa face inférieure. Les détails de la nervation sont plus visibles sur cette seconde empreinte. Ils se dessinent avec plus de saillie et de netteté.

5. — *ARALIA SPINESCENS*. (Pl. XII, fig. 6.)

A. foliis verosimiliter digitatis, foliolis ovato-oblongis, breviter sensim acuminatis, remote denticulatis dentibus argutis sparsisque; nervis secundariis inferis obliquis, superis sensim obtusioribus, omnibus ante marginem conjuncto-areolatis, tertiariis, inflexis, angulatim ramoso-reticulatis.

Très-rare, coll. du comte G. de Loos.

C'est encore au groupe des Araliacées que nous rapportons, non sans quelque doute, une empreinte très-distincte des précédentes et que nous considérons comme une foliole détachée; elle est ovale-oblongue, atténuée en pointe au sommet, obtuse inférieurement, denticulée à dents aiguës et irrégulièrement disposées le long des bords. Les nervures secondaires inférieures sont obliques; les suivantes sont émises sous un angle plus ouvert; elles se replient et s'anastomosent à l'aide de rameaux à replis anguleux et n'envoient dans les dentelures que des branches indirectes. Les veines qui serpentent entre les nervures principales sont angulo-flexueuses et se résolvent en un réseau à mailles irrégulièrement trapézoïdes, dont notre figure reproduit tous les linéaments. Nous comparons cette espèce à l'*Acanthopanax aculeata* Bl., à l'*Aralia calyculata* Bl., à certains *Arthrophyllum* et *Paratropia*, c'est-à-dire à des formes d'*Araliacées* sud-asiatiques.

HAMAMÉLIDÉES. — HAMAMELIDEAE.

1. — HAMAMELITES GELINDENENSIS. (Pl. XI, fig. 6.)

H. foliis saltem firmis coriaceisve, elliptico-ovatis, e basi obtuse attenuata integerrimaque sursum acute serratis; nervis subtus valde prominulis; primario sat valido; secundariis obliquis, suboppositis, in dentes pergentibus, inter se parallelis, extremo apice breviter ramosis venulaque lateraliter emissa conjunctis; duobus inferis extus breviter ramosis; tertiariis transversim undique decurrentibus, simplicibus furcatisque, venulis sensu contrario emissis inter se religatis.

Très-rare; coll. du comte G. de Loos.

Cette feuille, jusqu'à présent unique, a dû présenter une consistance ferme, sinon coriace; sa base est entière, obtusément atténuée dans la direction du pétiole qui n'a pas été conservé. La partie supérieure, mutilée vers la pointe, se trouve munie de sinuosités anguleuses, ordinairement simples, auxquelles viennent se rendre les nervures secondaires, émises par paires et inexactement opposées, le long d'un faisceau médian assez fort. Les inférieures sont plus obliques et plus ascendantes que celles qui se rapprochent du sommet. Les deux nervures basilaires, conformément à ce qui existe chez les *Parrotia*, *Fothergilla* et *Hamamelis* émettent, le long de leur côté externe, des ramifications très-faibles et promptement anastomosées, l'intervalle qui sépare ces nervures de la marge étant ici des plus étroits. Au-dessus de ces premiers faisceaux se succèdent plusieurs paires de nervures secondaires obliquement dirigées, parallèles entre elles, aboutissant directement aux lobules marginaux, mais reliées, sur un point voisin de leur terminaison, par une branche flexueuse qui longe la marge. Toutes les nervures de troisième ordre sont transversales, simples ou bifurquées, nombreuses, saillantes, avec des veinules disposées en sens inverse. Tout cet ensemble est absolument conforme à ce que montrent les feuilles des *Fothergilla* et du *Parrotia persica*; l'aspect de l'empreinte fossile dénote seulement une consistance plus ferme, sans doute en rapport avec la persistance ordinaire de l'ancien organe sur le rameau qui le portait.

DILLÉNIACÉES. — DILLENACEAE.

1. — *DILLENIA PALAEOCENICA*. (Pl. XII, fig. 7.)

D. foliis lato-oblongis, leniter basin versus decrescentibus, simpliciter arguteque secus marginem dentatis, penninerviis; nervis secundariis sub angulo aperto emissis, suboppositis, rectis, parallelis, simplicissimis, in dentes marginales pergentibus; nervis tertiariis transversim oblique inter secundarios decurrentibus, flexuosis, venulis obliquis plurimis in rete tenuissimum tandem solutis.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

Aucune Dilléniacée n'a été encore signalée en Europe à l'état fossile; cependant, l'affinité de cette famille avec les Magnoliacées, les Anonacées et les Ménispermées, que nous savons y avoir vécu autrefois, rend la présence du groupe probable sur notre continent, à partir des derniers temps de la craie. Nous avons nous-mêmes signalé déjà à Gelinden des traces de Ménispermées, et le type des *Dewalquea*, si voisin de celui des Helléborées, nous a paru révéler l'existence dans cette flore d'une tribu de Renonculacées. Nous ajoutons maintenant un nouvel indice à la série de vestiges se rapportant à des familles polycarpiennes.

Bien que réduite à l'état de lambeau, l'empreinte à laquelle nous donnons le nom de *Dillenia palaeocenica* présente tous les caractères de forme et de nervation de nature à justifier l'attribution adoptée par nous. Elle comprend la partie médiane d'une feuille largement oblongue, dont les bords presque parallèles diminuent très-lentement de largeur en se rapprochant de la base. Ces bords sont découpés par des dents simples, anguleuses, pointues malgré leur faible saillie, et correspondant chacune à une des nervures secondaires qui s'y rendent directement.

La nervure médiane est très-nettement prononcée; elle donne naissance à de nombreuses nervures secondaires, opposées par paires ou plus rarement subopposées, toujours parallèles entre elles et s'éloignant de la médiane sous un angle d'environ 45 degrés. Toutes ces nervures demeurent parfaitement simples et rigoureusement parallèles; elles atteignent les den-

telures marginales sans donner lieu à aucune ramification ni anastomose ; les veines qui courent entre les nervures secondaires et servent à les relier sont transversales obliquement, c'est-à-dire par rapport au sens général de la feuille ; elles sont flexueuses, ramifiées et reliées entre elles par des veinules obliquement dirigées ; des ramuscules déliés, angulo-flexueux, disposés entre les nervures tertiaires, donnent lieu finalement à un réseau à mailles trapézoïdes ou hexapentagonales, fort analogue à celui des *Magnolia* et entièrement conforme au réseau veineux des *Dillenia*. Comme le parallélisme des nervures secondaires, l'absence de ramifications, la direction obliquement transversale des veines tertiaires et les moindres détails du réseau concordent en tout avec ce que montrent à ces divers égards les espèces vivantes de ce groupe et surtout le *Dillenia speciosa* des Indes, nous n'hésitons pas à ranger notre espèce dans ce même genre et à la signaler comme un indice précieux de la présence des Dilléniacées au centre de l'Europe, dès le commencement des temps tertiaires.

CÉLASTRINÉES. — CELASTRINEAE.

1. — CELASTROPHYLLUM BELGICUM. (Pl. XIII, fig. 4.)

C. foliis coriaceis, elliptico-oblongis, obtusissime crenulatis, basi in petiolum obtuse attenuatis, penninerviis; nervo primario valido; secundariis plurimis, sub angulo aperto emissis, flexuosis, ante marginem conjuncto-ramosis, venulis transversim obliquis, angulatim ramosis inter secundarios decurrentibus, cum nervulis e costa media ortis in reticulum conjunctis.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Feuille de consistance coriace dont le contour dessine un ellipsoïde allongé. La base est obtuse, la terminaison supérieure manque, les bords sont occupés par des crénelures égales, nombreuses, dont la saillie est très-faible et dont l'aspect reproduit celui d'une foule de Célastrinées. La nervure médiane est épaisse ; elle donne naissance à de nombreuses nervures secondaires, relativement fines, inégalement flexueuses, émises sous un angle ouvert et réunies avant le bord par des arceaux et des ramifications anastomosées qui longent

la marge de près et ne laissent pénétrer dans les dentelures que des veines indirectes, à peine visibles. Dans l'intervalle des nervures secondaires serpentent obliquement des veines ramifiées-anguleuses, dont la réunion forme un réseau à mailles trapézoïdes, semblable par tous ses détails à celui qui caractérise les Célastrinées. Notre espèce ressemble au *Celastrus ruber* Wall., du Népal, ainsi qu'au *Celastrus triginus* D. C., de Madagascar, dont il présente les crénelures, avec des nervures secondaires bien moins obliques. Son analogie est plus étroite encore avec plusieurs *Elaeodendron*, particulièrement avec l'*E. glaucum* Pers. On pourrait signaler d'autres termes de comparaison parmi les *Hartogia* et les *Pterocelastrus*; l'espèce fossile éocène demeure pourtant bien distincte de toutes les formes actuelles que nous connaissons.

2. — *CELASTROPHYLLUM DEWALQUEANUM*. (Pl. XIV, fig. 8.)

C. foliis coriaceis, ovato-lanceolatis, longe sensim sursum acuminatis, sparsim argute dentatis, penninerviis; nervis secundariis obtuse emissis, ante marginem conjuncto-ramosis, tertiariis transversim angulato-flexuosis, in rete laxum areolis trapezoideis irregulariterque pentagonalis solutis.

Rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous pensons reconnaître une espèce distincte dans cette feuille de consistance évidemment coriace, ovale-lancéolée, obtuse à la base, insensiblement atténuée vers le sommet, dont l'extrémité se trouve mutilée. La nervure médiane était mince; les secondaires, subopposées et émises sous un angle assez ouvert, se ramifient et s'anastomosent à l'aide de replis anguleux, avant d'atteindre la marge que découpent des dentelures aiguës et espacées sans régularité. Les veines tertiaires, capricieusement ramifiées-anguleuses, donnent lieu à un réseau lâche, à mailles trapézoïdes ou irrégulièrement pentagonales.

Les caractères de consistance, de nervation et de dentelure de cette forme fossile semblent d'accord avec l'attribution au groupe des Célastrinées que nous proposons comme la plus naturelle. Le *Celastrus stylosus* Wall., du

Népal, le *Celastrus acuminatus* Thbg., du Cap, présentent des feuilles similaires de la nôtre, bien que toujours différentes à certains égards. Il serait également possible de signaler parmi les Illicinées des espèces plus ou moins rapprochées en apparence de notre *Celastrophyllum*.

5. — **CELASTROPHYLLUM CREPINI.** (Pl. XIV, fig. 9.)

C. foliis coriaceis, lanceolatis vel lineari-lanceolatis, basi in cuneum attenuatis, apice breviter acuminatis, margine cartilagineo hinc inde denticulatis; nervis secundariis areolatis, venulis angulatim flexuosis intra areas in reticulum solutis.

Assez rare; coll. du comte G. de Looz.

Il existe plusieurs fragments appartenant à cette espèce dans la collection de M. de Looz; elle se rapproche évidemment par plusieurs détails de forme et de nervation du *Salix longinqua*, et il ne serait pas impossible qu'il existât, entre ces deux espèces, une sorte de confusion que nous n'avons pas réussi à dissiper complètement. Dans le doute, et en nous basant sur l'aspect et la disposition des dentelures de l'empreinte (fig. 9), nous aimons mieux décrire à part la feuille qu'elle représente et y reconnaître une Célastrinée, assurément très-proche parente de notre *Celastrophyllum repandum*¹, distincte pourtant par des nervures secondaires moins obliques et des dentelures plus fines et plus régulièrement espacées. La feuille reproduite par notre figure est presque complète; elle est lancéolée-linéaire, atténuée aux deux extrémités et pourvue de nervures secondaires qui se replient avant le bord pour donner lieu à une série d'aréoles dont l'intérieur se trouve occupé par un réseau de veinules ramifiées-anguleuses.

Cette espèce peut être comparée à l'*Hartogia capensis* et à l'*Elaeodendron orientale*. Elle se rapproche sensiblement du *Celastrus hartogianus* Sap., de la flore de Sézanne². Il faut encore signaler comme très-voisin de notre *Celastrophyllum*, le *Celastrus banksiaeformis* Sap., des Gypses d'Aix³.

¹ Voy. pl. XII, fig. 4-5 de notre premier Mémoire.

² Voy. *Fl. foss. de Sézanne* (MÉM. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 2^e série, t. VIII, p. 413), pl. XV, fig. 15.

³ *Révision de la Flore des Gypses d'Aix*, 5^e fascicule, p. 195 (ANN. SC. NAT., 5^e série, t. XVIII), pl. XVI, fig. 8-9.

Toutes ces espèces ont pour trait commun de reproduire, avec des variations secondaires, le type de l'*Hartogia capensis* L.

Nous dédions le *Celastrophyllum Crepini* au savant directeur du Jardin Botanique de Bruxelles.

4. — **CELASTROPHYLLUM BENEDENI** Sap. et Mar., *Essai sur l'état de la vég. des marnes heers. de Gelinden*, p. 66, pl. XII, fig. 1-2 (MÉM. DE L'AC. ROY. DE BELGIQUE, t. XXXVII).

(Pl. XIV, fig. 2.)

C. foliis rigidis, late oblongis, sursum obtuse lanceolatis, basin versus in petiolum attenuatis, cartilagineo-serratis, penninerviis, nervo primario valido sensim a basi ad summum decrescente; nervis secundariis numerosis, immersis, plus minusve obliquis, flexuosis, ramosoque anastomosantibus, ante marginem conjuncto-areolatis, venulis oblique reticulatis inter se religatis.

Assez rare; coll. du comte G. de Looz.

Nous publions une feuille presque complète de cette belle et curieuse espèce, dont nous n'avions encore reproduit que des lambeaux; elle est grande, largement oblongue, lancéolée-obtuse au sommet, atténuée inférieurement sur un fort pétiole. Sa consistance était visiblement coriace; les nervures secondaires, cachées dans l'épaisseur du parenchyme, sont peu apparentes; très-nombreuses, plus ou moins flexueuses, elles se ramifient et s'anastomosent à l'aide de veines obliques ou obliquement transversales et n'envoient vers les dentelures que des ramules indirects. Les nervules qui forment le réseau sont obliques ou même longitudinales et coudées-anguleuses. On reconnaît bien à l'inspection de notre empreinte qu'il s'agit de la même espèce que représente la planche XII, figure 1, de notre premier Mémoire. Nous persistons à croire que l'attribution de cette espèce au groupe des Céléstrinées est celle qui offre le plus de vraisemblance. En agrandissant par la pensée les feuilles du *Celastrus senegalensis*, on obtient une forme sensiblement pareille à notre *Celastrophyllum Benedeni*, offrant les mêmes combinaisons de nervures secondaires et de réticulation des veines.

5. — *CELASTROPHYLLUM SERRATUM*. (Pl. XIV, fig. 3.)

C. foliis in petiolum crassum breviter attenuatis, margine serratis, penninerviis; nervo primario valido; secundariis sparsis, oblique emissis, secus marginem curvatis, arcuatim conjunctis; tertiariis simplicibus furcatoque anastomosatis, transversim decurrentibus.

Très-rare; coll. du comte G. de Looz.

L'attribution de cette feuille est d'une nature fort douteuse; ses principaux caractères rappellent à l'esprit certaines Célastrinées. On pourrait cependant être tenté de reconnaître en elle, soit une foliole d'Araliacée, soit une feuille d'Hippocratéacée. Le rapprochement le plus naturel nous paraît être avec le *Catha edulis* Forst. et le *Celastrus paniculatus* Wild., des Indes orientales. L'empreinte fossile s'écarte de ces plantes par une moindre obliquité des nervures secondaires qui sont à la fois moins prolongées et moins ascendantes. Il nous paraît difficile d'asseoir un jugement motivé sur des fragments aussi imparfaitement caractérisés.

SPECIES INCERTAE SEDIS.

CARPOLITHES STERNB.

1. — *CARPOLITHES SULCATIFRONS*. (Pl. III, fig. 14.)

2. — *CARPOLITHES DELINEATUS*. (Pl. III, fig. 12-13.)

Les deux espèces de fruits ou de semences que nous figurons en dernier lieu se rapportent peut-être à quelqu'une des Cupulifères dont nous avons plus haut décrit les feuilles; mais leurs caractères visibles sont si peu distincts qu'ils ne suffisent pas pour autoriser une attribution formelle; nous les reproduisons ici d'après des moules qui nous ont permis de reconstituer leur apparence originale.

L'un d'eux, *Carpolithes delineatus* (fig. 12 et 13), se présente assez souvent à Gelinden; nous en figurons deux exemplaires dont l'un (fig. 12)

paraît écrasé et ouvert au sommet au moyen d'une fente apicale irrégulière. L'enveloppe fissurée semble avoir été elle-même revêtue d'un tégument membraneux à la surface duquel on distingue des traces de linéaments disposés en réseau. Ces linéaments sont un peu mieux visibles à la superficie du second spécimen (fig. 13) qui est moins lisse, moins comprimé, mais qui affecte la même apparence et dénote la même espèce.

Le second fruit (fig. 14) est ellipsoïde assez semblable à un gland par sa forme et son aspect, mais pourrait tout aussi bien représenter une amande de Cycadée ou tout autre organe; sa superficie est sillonnée de rainures longitudinales et sinueuses dont il est difficile de déterminer la nature et la signification.

TABLEAU

DES ESPÈCES CONNUES DE GELINDEN ET DE LEURS AFFINITÉS

ESPÈCES DE LA FLORE DE GELINDEN.	ESPÈCES ÉOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.
Fougères.	
1. <i>Benitzia minima</i> S. et M.	.....
2. <i>Aneimia palæogæa</i> S. et M. . . . .	.....
3. <i>Osmunda eocenica</i> S. et M. . . . .	.....
Cycadées.	
4. <i>Zamites palæocenicus</i> S. et M.	.....
Cupressinées.	
5. <i>Chamæcyparis belgica</i> S. et M. . . . .	.....
Graminées.	
6. <i>Poacites latissimus</i> S. et M.	.....
Naïadées.	
7. <i>Posidonia perforata</i> S. et M.	<i>Caulinites Wateleti</i> Brongn. (Calcaire grossier.)
8. <i>Zostera nodosa</i> S. et M.	<i>Caulinites nodosus</i> Wat. (Calcaire grossier.)

III

CONSIDÉRATIONS FINALES.

Si l'on réunit les espèces successivement décrites dans nos deux Mémoires, en plaçant en regard de chacune d'elles les liens directs ou les analogies qui les rattachent soit à la flore des étages tertiaires plus récents que celui de Gelinden, soit à la nature actuelle, on obtient le tableau général donné ci-après :

GÉNÉRAL

AVEC LES ESPÈCES SOIT TERTIAIRES, SOIT ACTUELLES.

ESPÈCES MIO-PLIOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.	ESPÈCES ACTUELLES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.
<p>..... <i>Osmunda Strozii</i> Gaud. (Val-d'Arno.)</p>	<p><i>Aneimia obliqua</i> Schr. (Cuba.) <i>Osmunda japonica</i> Thbg. (Japon.)</p>
<p><i>Chamaecyparis europæa</i> Sap. (Armissan.) — <i>Breynianus</i> Gopp. (Rég. balt.) — <i>Ehrenswardi</i> Heer. (Spitzberg.)</p>	<p><i>Chamaecyparis pisifera</i> Sieb. et Zucc. (Japon.)</p>
<p>..... <i>Zosterites marina</i> Ung. (Radoboij.)</p>	<p><i>Posidonia Caulini</i> Kön. (Méditerranée.) <i>Zostera marina</i> L. (Toutes les mers.)</p>

<p style="text-align: center;">ESPÈCES DE LA FLORE DE GELINDEN.</p>	<p style="text-align: center;">ESPÈCES ÉOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.</p>
Cupulifères.	
9. <i>Quercus Loozi</i> S. et M. . . . .	.....
10. — <i>arciloba</i> S. et M. . . . .	.....
11. — <i>diplodon</i> S. et M. . . . .	.....
12. — <i>odontophylla</i> S. et M. . . . .	.....
13. — <i>palæodrys</i> S. et M. . . . .	.....
14. — <i>parceserrata</i> S. et M.	<i>Quercus palæodrymeja</i> Sap. (Grès de la Sarthe.)
15. <i>Pasianopsis retinervis</i> S. et M.	— <i>Lamberti</i> Wat. (Grès du Soissonnais.)
16. — <i>sinuatus</i> S. et M. . . . .	.....
17. — <i>vittatus</i> S. et M. (<i>Dryophyllum vittatum</i>). . . . .	.....
18. <i>Dryophyllum Dewalquei</i> S. et M. . . . .	.....
19. — <i>laxinerve</i> S. et M. . . . .	.....
20. — <i>curticellense</i> Wat.	<i>Dryophyllum curticellense</i> Wat. (Grès du Soissonnais.)
Urticées?	
21. <i>Mac-Clintockia heersiensis</i> S. et M. . . . .	.....
Salicinées.	
22. <i>Salix longinqua</i> S. et M.	<i>Salix socia</i> Sap. (Sézanne.)
23. — <i>Malaisei</i> S. et M.	— <i>aquensis</i> Sap. nov. sp. (Gypses d'Aix.)
Laurinées.	
24. <i>Cinnamomum Sezanneuse</i> Wat.	<i>Cinnamomum lanceolatum</i> Ung.
25. — <i>ellipsoideum</i> S. et M.	<i>Cinnamomum ellipticum</i> S. (Gypses d'Aix.)
26. <i>Phæbe? tetrantheracea</i> Schimp.	— <i>Mississippiense</i> Lesq. (Lignitic formation.)
27. <i>Persea polymorpha</i> S. et M.	<i>Phæbe aquensis</i> Sap. nov. sp. (Gypses d'Aix.)
28. — <i>heersiensis</i> S. et M. . . . .	.....
29. <i>Oreodaphne apicifolia</i> S. et M.	<i>Daphnogene tenebrosa</i> Sap. (St-Zacharie.)
30. <i>Litsæa expansa</i> S. et M. . . . .	.....
31. — <i>elatinervis</i> S. et M. . . . .	.....

ESPÈCES MIO-PLIOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.	ESPÈCES ACTUELLES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.
<i>Quercus Montebambolina</i> Gaud. (Toscane.) — <i>subcrenata</i> Sap. (M ^e -Charray.) — <i>Olafseni</i> Hr. (Groënland.) .	<i>Quercus pseudosuber</i> Santi. (Eur. mérid.) — <i>crenata</i> Lam. (Eur. mérid.) — <i>Ithaburensis</i> Dne. (Syrie.) — <i>polymorpha</i> Cham. et Schl (Mexique.) — <i>Ithaburensis</i> Dne. (Syrie) — <i>dentata</i> Thbg. (Japon.) — <i>urticæfolia</i> Bl. (Japon.) — <i>salicina</i> Bl. (Japon.)
<i>Quercus urophylla</i> Ung. .	<i>Pasiana glaberrima</i> Bl. (Java.) — <i>Korthalsii</i> Bl. (Java.) <i>Castanea Roxburgii</i> Lindl. (Indes or.) <i>Pasiana spicata</i> Sm. (Népaül.)
<i>Castanea Ungerii</i> Hr. (Groënland.) — <i>Kubynii</i> Kow. (Hongrie.) — <i>palæopumila</i> Ett. (Armissan.)	<i>Castanea vulgaris</i> Lam. (Europe.)
<i>Nac-Clintockia trinervis</i> Hr (Groënland.)	<i>Pileæ</i> Sp. (Ile Maurice; Asie trop.)
<i>Salix Lavateri</i> Hr. (Mollasse suisse.)	<i>Salix safsaf</i> And. (Afrique or.; Nubie.) — <i>safsaf abyssinica</i> And. (Abyssinie.)
<i>Cinnamomum lanceolatum</i> Ung.	<i>Cinnamomum Burmanni</i> Bl. (Java.)
<i>Cinnamomum polymorphum</i> Ung. (Tout le miocène.)	— <i>camphora</i> N. (Japon.)
<i>Phœbe ambigua</i> Sap. (Arg. de Marseille.) — <i>barbusana pliocenica</i> Sap. (Meximieux.)	<i>Phoebe lanceolata</i> N. (Indes or.) — <i>barbusana</i> N. (Canaries.)
<i>Persea superba</i> Sap. (Manosque.) — <i>Braunii</i> Hr. (Oeningen) — <i>typica</i> Sap. (Armissan.) — <i>græca</i> Sap. (Coumi.)	<i>Persea gratissima</i> Gœrtn. (Zone tropicale.) — <i>indica</i> Spr. (Iles Canaries.)
<i>Daphnogene Ungerii</i> Ett. (Manosque.)	<i>Oreodaphne costulata</i> N. (Amérique mérid.)
<i>Oreodaphne Heerii</i> Gaud. (Meximieux.)	— <i>fœtens</i> N. (Canaries.)
<i>Litsæa magnifica</i> Sap. (Armissan.)	<i>Litsæa dealbata</i> N. (Indes or.) — <i>foliosa</i> N. (Indes or.)

<p style="text-align: center;">ESPÈCES DE LA FLORE DE GELINDEN.</p>	<p style="text-align: center;">ESPÈCES ÉOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.</p>
<p>32. — ? <i>viburnoides</i> S. et M.</p>	
<p>33. <i>Laurus Omalii</i> S. et M.</p>	<p><i>Laurus Forbesi</i> Hr. (Grès de la Sarthe)</p>
<p>34. <i>Daphnogene longinqua</i> S. et M.</p>	
<p>Caprifoliacées.</p>	
<p>35. <i>Viburnum vitifolium</i> S. et M.</p>	<p><i>Viburnum marginatum</i> Lesq. (Lignitic formation)</p>
<p>36. — <i>arcinervium</i> S. et M.</p>	
<p>Araliacées.</p>	
<p>37. <i>Hedera Malaisei</i> S. et M.</p>	<p><i>Hedera prisca</i> Sap. (Sézanne)</p>
<p>38. <i>Aralia Looziana</i> S. et M.</p>	<p><i>Aralia</i> nov. sp. (Sézanne).</p>
<p>39. — <i>argutidens</i> S. et M.</p>	
<p>40. — <i>demersa</i> S. et M.</p>	
<p>41. — <i>phleboneura</i> S. et M.</p>	
<p>42. — <i>transversinervia</i> S. et M.</p>	
<p>43. — <i>spinescens</i> S. et M.</p>	
<p>Ampéliidées.</p>	
<p>44. <i>Cissites lacerus</i> S. et M.</p>	
<p>Hamamélidées.</p>	
<p>45. <i>Hamamelites gelindenensis</i> S. et M.</p>	
<p>Renonculacées.</p>	
<p>46. <i>Dewalquea gelindenensis</i> S. et M.</p>	
<p>Ménispermacées.</p>	
<p>47. <i>Cocculus Kanii</i> Hr.</p>	
<p>48. — <i>Dumonti</i> S. et M.</p>	
<p>Dilléniacées.</p>	
<p>49. <i>Dillenia palæocenica</i> S. et M.</p>	
<p>Sterculiacées.</p>	
<p>50. <i>Sterculia labrusca</i> Ung.</p>	<p><i>Sterculia labrusca</i> Ung. (Sotzka)</p>
<p>Celastrinées.</p>	
<p>51. <i>Celastrophyllum belgicum</i> S. et M.</p>	
<p>52. — <i>Dewalqueanum</i> S. et M.</p>	

<p>ESPÈCES MIO-PLIOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.</p>	<p>ESPÈCES ACTUELLES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.</p>
<p><i>Laurus primigenia</i> Ung. — <i>canariensis pliocenica</i> S. et M. (Meximieux).</p>	<p><i>Laurus nobilis</i> L. (Europe.) — <i>canariensis</i> Webb. (Canaries.)</p>
<p><i>Viburnum Whymperi</i> Hr. (Groënland. — Mioc. arctique).</p>	<p><i>Viburnum macrophyllum</i> Thbg. (Japon.) — <i>suspensum</i> Hort.</p>
<p><i>Hedera Mac-Cluri</i> Hr. (Groënland.) — <i>Strozzii</i> Gaud. (Ital. plioc.)</p>	<p><i>Hedera helix</i> L. (Europe.) <i>H. hibernica</i>. (Irlande.) <i>Oreopanax</i> Sp. (Amérique.)</p>
<p>.</p>	<p><i>Cephalopanax</i> et <i>Didymopanax</i> Sp. <i>Acanthopanax aculeata</i> Bl. (Java.)</p>
<p><i>Parrotia pristina</i> Eit.</p>	<p><i>Fothergila alnifolia</i>. (Amérique sept.) <i>Parrotia persica</i> C. A. Mey. (Perse.) <i>Helleborus lividus</i> Ait. — <i>niger</i> L.</p>
<p><i>Coccolites Kanii</i> Hr. (Groënland.)</p>	<p><i>Cocculus laurifolius</i> D. C. (Indes or.) — <i>ovata</i> Meisn. (Timor.)</p>
<p>.</p>	<p><i>Dillenia speciosa</i> D. C. (Indes or.)</p>
<p><i>Sterculia labrusca</i> Ung. (Bilin.)</p>	<p><i>Sterculia diversifolia</i> Dos. (Australie.) — Sp. (Sénégal.) <i>Celastrus ruber</i> Wall. (Népal.) — <i>triginus</i> D. C. (Madagascar.) — <i>stylosus</i> Wall. (Népal.) — <i>acuminatus</i> Thbg. (Afrique austr.)</p>

ESPÈCES DE LA FLORE DE GELINDEN.	ESPÈCES ÉOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.
53. <i>Celastrphyllum Crepini</i> S. et M.	<i>Celastrus banksiæformis</i> Sap. (Gypses d'Aix)
54. — <i>repandum</i> S. et M.. . . .	. . . . .
55. — <i>reticulatum</i> S. et M.	. . . . .
56. — <i>Benedeni</i> S. et M. . . . .	. . . . .
57. — <i>serratum</i> S. et M. . . . .	. . . . .
Rhamuées.	
58. <i>Zizyphus remotidens</i> S. et M.	<i>Zizyphus vetustus</i> Hr. (Alumbay.)
Myrtacées.	
59. <i>Myrtophyllum cryptoneuron</i> S. et M.	} <i>Myrtus cariophylloides</i> Sap. (Gargas.) — <i>rectinervis</i> Sap. (St-Zacharie)

D'après ce tableau qui résume exactement l'état de nos connaissances actuelles, le nombre des espèces décrites de la flore de Gelinden s'élève à environ soixante (59). Ces espèces se répartissent en vingt familles et celles-ci, en s'attachant au nombre relatif des types fossiles compris par chacune d'elles, peuvent être disposées dans l'ordre suivant : Cupulifères (12); Laurinées (11); Araliacées (7); Célastrinées (7); Fougères (3). Trois familles comptent deux espèces (Naiadées, Salicinées, Ménispermacées) et toutes les autres ne sont représentées que par une seule forme. On voit tout de suite combien l'importance relative des Cupulifères et des Laurinées ressort de ce rapide examen; mais les Laurinées, au point de vue de la fréquence des empreintes, demeurent bien en arrière des Cupulifères, auxquelles revient incontestablement le premier rang. On ne peut mettre en balance avec cette abondance des Quercinées et des Castaninées, que la présence souvent répétée du *Devalquea gelindenensis*, espèce caractéristique que nous avons rapprochée des Helléborées et qui devra peut-être un jour être rangée parmi les hellébores vrais, quand le type qu'elle représente aura pu être étudié d'une manière plus complète.

Maintenant que par suite des recherches de M. de Looz le nombre des espèces déterminées de Gelinden a plus que doublé, notre premier soin doit

ESPÈCES MIO-PLIOCÈNES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.	ESPÈCES ACTUELLES CORRESPONDANTES OU ANALOGUES.
.....	<i>Hartogia capensis</i> L. (Afrique austr.) <i>Elaeodendron orientale</i> D. C. (Indes or.)
.....	<i>Celastris</i> et <i>Elaeodendr.</i> Sp. <i>Celastrus paniculatus</i> Wild. (Indes or.)
<i>Zizyphus Ungerii</i> Heer.	<i>Zizyphus Jujuba</i> Lam. (Afrique or.)
.....	<i>Cariophyllus aromatica</i> D. C. (Asie trop.)

être de rechercher la signification de cette flore, considérée en elle-même, comme étant l'expression d'une association de formes locales harmonieusement combinées. Nous ne pouvons avoir la pensée de découvrir, à l'aide de ce seul gisement, l'aspect de toute la végétation européenne contemporaine; il serait indispensable de fouiller longtemps et sur une foule de points, d'interroger à la fois de nombreuses localités également riches en plantes et situées dans des conditions très-diverses, pour oser se flatter d'obtenir à cet égard des renseignements suffisants. En nous restreignant à un seul canton et à un dépôt très-uniforme par sa composition, nous pouvons raisonnablement admettre cependant que la masse de feuilles et d'organes accumulés, d'où nous avons extrait nos soixante espèces, n'a pas été entraînée au hasard au fond des lits marno-crayeux qui la renferment; bien au contraire, il est naturel de croire que ces débris de plantes, obéissant à l'impulsion des eaux et provenant d'une même région, nous traduisent fidèlement la physionomie et les caractères de l'association végétale dont ils se sont détachés. L'un de nous a déjà traité incidemment cette question dans la *Revue scientifique*¹; nous

¹ Voy. *Les Associations végétales fossiles*, par G. DE SAPORTA; — REVUE SCIENTIFIQUE DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER, 6^e année, 2^e série, n^o 5, juillet 1876, pp. 64 et 65.

allons la reprendre ici avec les développements qu'elle comporte, en nous appuyant sur des documents plus nettement définis que ceux qu'avait en main l'auteur de cette étude, avant l'entier achèvement du Mémoire.

Nous disposons, pour l'exacte appréciation de la flore de Gelinden, de deux éléments destinés à servir de base principale et de point de départ à notre examen. — Le premier résulte de la nature même du sédiment. On sait que l'assise heersienne qui renferme les plantes se compose d'une marne crayeuse, faiblement compacte. Sa pâte fine et presque pulvérulente tache les mains et doit sans doute son origine à des érosions exercées aux dépens de la craie. Ce dépôt, en un mot, ne paraît être que de la craie blanche remaniée et devenue marneuse par une adjonction de particules d'argile. Il faut nécessairement admettre, à peu de distance de Gelinden, l'existence de berges, de falaises ou d'escarpements dont les talus inclinés auront été sillonnés par les ruisseaux servant d'affluents à la rivière heersienne à l'action de laquelle est dû le transport des débris végétaux. — Ces restes ainsi charriés, peut-être de loin, sont venus ensuite s'ensevelir au fond d'un bassin assez calme et assez profond pour favoriser la décantation des eaux limoneuses et pour amener la situation horizontale de la plupart des feuilles. Cette dernière disposition ne saurait se réaliser dans des eaux agitées, ni le long d'une plage balayée par les vagues. Un calme relatif est certainement nécessaire à la formation des lits, à la surface desquels les divers organes, après avoir longtemps flotté, gagnent le fond pour s'y étaler à plat. Bien que la plus ordinaire, cette position horizontale n'est pourtant pas absolument générale pour toutes les feuilles de Gelinden. Un certain nombre d'entre elles sont repliées sur elles-mêmes; elles affectent l'attitude que prennent sous nos yeux beaucoup de ces appendices, lorsqu'ils se dessèchent après avoir quitté l'arbre qui les portait. Il existe à cet égard des particularités dont l'étude peut être utilisée pour la détermination des espèces fossiles. C'est ainsi que dans le gypse d'Aix les feuilles du *Cercis antiqua* Sap. se montrent très-souvent pliées en long sur elles-mêmes, à l'exemple de celles de leur congénère actuel, le *Cercis siliquastrum*. La feuille de notre *Viburnum vitifolium*, de Gelinden, présente un repli significatif vers la base et d'autres empreintes donneraient lieu à des observations semblables. Dans des cas pareils, le

mouvement des flots n'a pas été la vraie cause de l'attitude prise par l'ancien organe; on doit plutôt supposer que celui-ci, enseveli promptement, a pu garder la tournure qu'il avait à la surface du sol, au moment où la tourmente ou le ruissellement des eaux pluviales l'emportèrent jusque dans le fleuve. Cependant l'horizontalité des empreintes n'est pas tellement générale ni si régulière, dans les marnes de Gelinden, que l'on ne puisse admettre une certaine agitation ou plutôt un léger remous dans la masse des eaux, au sein desquelles s'opérait le dépôt. Bien qu'à peu près constamment couchées à plat, les feuilles sont assez fréquemment recourbées légèrement par les bords ou inclinées, soit au sommet, soit vers le pétiole; en un mot l'uniformité de leur situation est bien moins prononcée que celle qui est propre aux feuilles fossiles des formations lacustres, lorsqu'elles reposent entre des lamelles schisteuses ou sur des plaques calcaréo-marneuses. Dans ces cas effectivement, leur passage à l'état fossile, opéré apparemment au sein d'un calme parfait, a été accompagné d'une compression sensible et graduelle, due au poids des lits accumulés, augmenté de celui de la masse d'eau sus-jacente. A cette compression s'est ajouté le plus souvent l'effet d'une action chimique qui est venue consolider les nouvelles couches et les pénétrer de sucs calcaires ou siliceux. De cette façon la substance végétale a pu se conserver dans une foule de cas, soit incorporée à la roche, soit convertie en résidu charbonneux. La roche marneuse heersienne est purement sédimentaire; les végétaux, après y avoir laissé leur empreinte, et avec elle les moindres linéaments de leur relief extérieur, se sont détruits entièrement, et la substance organique a été remplacée postérieurement par un résidu ferrugineux pulvérulent qui la simule, sans avoir rien pourtant de commun avec elle. Les procédés de substitution du fer hydroxydé ou *limonite* aux résidus végétaux ont été souvent signalés; ils résultent d'une réaction de l'acide carbonique et de divers acides organiques, provenant de la décomposition des tissus organiques, sur le fer contenu dans les eaux ambiantes; ce fer se trouve dissous et ramené d'abord à l'état de protoxyde, puis précipité de nouveau à la suite d'un suintement plus ou moins prolongé, amenant le remplissage des vides qui correspondent aux parties des plantes préalablement moulées et disparues.

Le second élément d'appréciation des caractères du dépôt ressort de la présence certaine de deux plantes marines dont l'une au moins, le *Posidonia*, par ses aptitudes bien connues, marque le voisinage d'une mer aux eaux vives et limpides. Le *Posidonia* actuel, *P. Caulini* Kön., ne peut effectivement végéter que dans ces conditions et périt promptement au contact des eaux vaseuses ou impures; il se trouve exclu par cela même des étangs saumâtres, soustraits à l'accès de la haute mer. Nous sommes donc transportés, par l'observation de ce type, aux alentours immédiats d'une plage et au niveau de la mer. C'est là, sans doute, au fond d'une baie ouverte, que venait aboutir le courant à l'action duquel doit être attribué l'apport des végétaux de Gelinden. Tous ces débris ont été entraînés jusque dans le lit du fleuve à l'aide d'affluents secondaires et de ruisseaux venant d'une région intérieure, après avoir raviné les flancs d'escarpements boisés, dont le sol aurait fourni à la fois et les débris de plantes et le limon crayeux, auquel les marnes de Gelinden doivent leur origine.

Si l'on fait abstraction des deux plantes marines, qui, du reste, n'ont pas vécu sur place, mais dont les résidus paraissent avoir subi l'action des vagues et avoir été poussés dans les sédiments sous l'impulsion du reflux, à l'exception de ces deux plantes, toutes les autres ont dû faire partie d'une association forestière montagnaise. Les plantes riveraines d'un estuaire, celles qui fréquentent le bord des lacs, celles des plaines, des lagunes tourbeuses, des vallées profondes, du voisinage des eaux vives, jaillissantes ou tranquilles, font entièrement défaut.

On pourrait dresser une très-longue liste des végétaux caractéristiques qui manquent à Gelinden et qui abondent dans d'autres localités éocènes : point de Palmiers, point de Pandanées; de très-rares Monocotylédones; les Myricées sont absentes; les Figuiers, les Artocarpées, les Tiliacées, fréquents à Sézanne, n'ont ici laissé aucun vestige reconnaissable. Les *Nerium*, les Myrsinées, les Euphorbes, les *Diospyros* qui se montrent soit dans les marnes du Trocadéro, soit à Skopau et dans les grès de la Sarthe, n'ont pas été rencontrés jusqu'ici. Les Fougères elles-mêmes sont très-rares et les deux types principaux de cette classe, *Aneimia* et *Euosmunda* (type de l'*Osmunda regalis*), se plaisent au fond des bois, le long des ruisseaux ombragés.

Il n'existe à Gelinden qu'une seule Conifère; c'est un *Chamaecyparis* qui

n'a laissé, du reste, que de faibles débris. Il se rapproche d'une espèce de haute taille qui, sur les montagnes du Japon, constitue de nos jours de vastes forêts. Les Cupulifères et les Laurinées de Gelinden sont des arbres essentiellement forestiers, et l'on trouverait aisément sur le plateau mexicain, dans les hautes vallées sous-himalayennes et dans l'Archipel japonais, des contrées boisées comprenant les mêmes types, combinés dans un ordre relatif, absolument semblable : Quercinées, Castaninées, Laurinées de divers genres. Cependant, s'il fallait préciser, l'analogie nous paraîtrait avoir été bien plus étroite avec l'ancien continent qu'avec le nouveau. Les rapprochements avec le Japon et les Indes orientales sont de tous les plus fréquents et les mieux caractérisés.

L'*Osmunda eocenica*, le *Chamaecyparis belgica*, les *Quercus palaeodrys* et *parceserrata*, le *Pasianopsis retinervis*, le *Viburnum vitifolium* sont actuellement représentés au Japon par des formes similaires, proches alliées de celles de Gelinden. Les *Cinnamomum*, la plupart des Laurinées, particulièrement les *Litsaea*, plusieurs Araliacées, le *Mac-Clintockia*, le *Dillenia palaeocenica*, les Ménispermées, reportent plutôt vers le sud de l'Asie.

Les affinités africaines sont marquées par le *Salix longinqua*, par la fréquence des Célastrinées, enfin par le *Zizyphus*.

Les liens avec l'Amérique sont plus rares et surtout d'une nature moins intime; ils résultent de la présence d'une fougère, *Aneimia palaeogaea*, comparable à une espèce de Cuba, mais appartenant à un genre qui possède des représentants en Asie, et même au Japon, et aussi de l'existence d'un *Persea* analogue au *P. gratissima* Gaertn., Laurinée dont l'origine exclusivement américaine n'est pas tout à fait certaine et dont le type existe d'ailleurs aux îles Canaries.

L'Europe elle-même ne saurait être oubliée dans cette rapide énumération; elle peut réclamer comme lui appartenant un certain nombre de formes prototypiques dont elle possède encore les descendants, assez peu éloignés de leurs ancêtres présumés. A ce point de vue, on ne s'écarte sans doute pas beaucoup de la réalité en affirmant que notre Osmonde (*O. regalis*) n'est qu'une reproduction assez peu différenciée de l'*Osmunda eocenica*. Le *Quercus Loozi*, le *Dryophyllum Dewalquei*, le *Laurus Omalii*, l'*Hedera Malaisei* ont pour correspondants au sein de la végétation européenne actuelle le

Quercus pseudosuber Santé, le *Castanea vulgaris* Lam., l'*Hedera helix* L., le *Laurus nobilis* L. Ces espèces seraient les derniers termes auxquels auraient enfin abouti, après une longue suite d'intermédiaires, quelques-unes des formes primitives que la flore de Gelinden nous a permis de connaître.

Une considération, mise en lumière par notre tableau, est de nature à favoriser cette conclusion : nous voulons parler de la liaison, par enchaînement, d'un certain nombre d'espèces paléocènes de Gelinden avec des formes tertiaires plus récentes qui ne seraient qu'un prolongement des premières. Il existerait ainsi toute une série de termes consécutifs dont le point de départ se trouverait placé dans l'éocène le plus inférieur et qui s'avanceraient de là en traversant les temps tertiaires. Pour accroître le nombre et compléter les membres de ces séries, pour en mieux déterminer le sens et la portée, on n'a qu'à joindre Sézanne à Gelinden et à faire entrer en ligne de compte les formations arctiques qui nous dévoilent l'état de la végétation des contrées polaires, à une époque où ces contrées se trouvaient encore en possession d'une riche végétation, en voie de communication et d'échange avec les terres plus méridionales de la zone tempérée des deux hémisphères. Si les communications étaient encore possibles entre les pays arctiques et l'Europe vers l'origine du miocène, à plus forte raison ne rencontraient-elles aucun obstacle sérieux, provenant d'une différence de climat, encore bien peu accentuée, lors du paléocène ou éocène ancien. Cette circonstance explique comment, malgré l'éloignement géographique, Sézanne et Gelinden présentent des connexions évidentes avec la végétation tertiaire arctique, telle que les derniers travaux de M. Heer nous l'ont fait connaître. Une partie assez notable des formes comprises dans le paléocène de l'Europe centrale reparait certainement dans le miocène inférieur des régions arctiques et, parmi ces formes, une fraction se perd définitivement, c'est-à-dire ne survit pas à l'anéantissement de la flore polaire (flore maintenant réduite aux seules plantes qui fréquentent le voisinage des glaciers), tandis qu'une autre partie se montre de nouveau en Europe, vers le miocène supérieur et le pliocène, pour de là passer jusque dans la flore vivante et persister au sein de la zone tempérée boréale actuelle.

Le tableau suivant permettra de saisir immédiatement ce point de vue.

TABEAU

Résumant les liaisons et enchainements d'espèces de la flore paléocène de Gelinden et de Sézanne avec les flores du miocène arctique, du mio-pliocène européen et de la nature actuelle.

ESPÈCES de Gelinden et de Sézanne.	ESPÈCES CORRESPONDANTES		
	du miocène inférieur arctique.	du mio-pliocène d'Europe.	actuelles.
<i>Osmunda eocenica</i> S. et M. (G.)*.	<i>Osmunda Heerii</i> Gaud.	<i>Osmunda Heerii</i> Gaud.	<i>Osmunda regalis</i> L.
<i>Chamaecyparis belgica</i> S. et M. (G.).	<i>Chamaecyparis Ehrenwärdi</i> Hr.	— <i>Srozii</i> Gaud.	<i>Chamaecyparis pisifera</i> Sieb. et Zucc.
<i>Quercus diplodon</i> S. et M. (G.).	<i>Quercus Otafseni</i> Hr. — <i>platania</i> Hr.	<i>Chamaecyparis europaea</i> Sap.	
<i>Dryophyllum Devalquei</i> S. et M. (G.).	<i>Castanea Ungerii</i> Hr.	<i>Castanea Ungerii</i> Hr.	<i>Castanea vulgaris</i> Lam.
<i>Mac-Clintockia heersiensis</i> S. et M. (G.).	<i>Mac-Clintockia trinervis</i> Hr.	— <i>Kubynii</i> Kot.	
<i>Sassafras primigenium</i> Sap. (S.).	<i>Sassafras Ferretianum</i> Mass.	<i>Sassafras Ferretianum</i> Mass.	<i>Sassafras officinale</i> N.
<i>Viburnum vitifolium</i> S. et M. (G.).	<i>Viburnum Whyperii</i> Hr. . . . .	. . . . .	<i>Viburnum macrophyllum</i> Thbg.
<i>Cornus platyphylla</i> Sap. (S.).	<i>Cornus macrophylla</i> Hr. . . . .	. . . . .	<i>Cornus officinalis</i> Sieb. et Zucc.
<i>Hedera prisca</i> Sap. (S.).	<i>Hedera Mac-Clurii</i> Hr.	<i>Hedera Srozii</i> Gaud.	<i>Hedera helix hibernica</i> .
<i>Hammelmities gelindenensis</i> S. et M. (G.).	<i>Parrotia pristina</i> Eit.	<i>Parrotia pristina</i> Eit.	<i>Parrotia persica</i> C. A. Mey.
<i>Cocculus Kanii</i> Hr. (G.).	<i>Cocculus Kanii</i> Hr. . . . .	. . . . .	<i>Cocculus laurifolius</i> D. C.
<i>Magnolia inaequalis</i> Sap. (S.).	<i>Magnolia regalis</i> Hr.	<i>Magnolia fraterna</i> Sap.	<i>Magnolia grandiflora</i> L.
	— <i>Inglefeldi</i> Hr.		

* Les initiales G. ou S., entre parenthèses, indiquent la provenance de Gelinden ou de Sézanne de chacune des espèces.

De pareils rapprochements ne sauraient être fortuits; ils sont trop significatifs pour être l'effet du hasard; ils sont plutôt l'indice, suivant nous, d'une communauté partielle de formes entre l'Europe occidentale et l'extrême Nord, à un moment donné des premiers temps tertiaires, communauté plus tard interrompue, lorsque vers le milieu, et surtout à la fin de l'éocène, la végétation européenne revêtit une physionomie africaine, sous l'influence d'un climat à la fois inégal et chaud, favorable à l'expansion des végétaux aux feuilles maigres, coriaces et épineuses; mais plus tard encore, lorsque la température, commençant à s'abaisser, devint en même temps plus humide et plus égale, les émigrations de végétaux, quittant les alentours du pôle pour gagner l'Europe, se prononcèrent à leur tour et ce mouvement put se combiner avec une marche parallèle entraînant les plantes des régions montagneuses vers les plaines inférieures ¹. C'est ainsi, croyons-nous, que des genres amis de la fraîcheur, après avoir hanté l'Europe, lors du paléocène, et l'avoir quittée durant l'éocène et l'oligocène, purent s'y propager de nouveau, dans le cours et surtout à la fin du miocène. C'est là un chemin que suivirent une foule de plantes, comme nous avons cherché à le démontrer dans notre Flore de Meximieux; ces plantes devinrent dominantes dans la végétation pliocène et persistèrent ensuite plus ou moins longtemps, tout en demeurant exposées à des chances répétées d'élimination et de retrait. Effectivement, sur les douze espèces de cette catégorie, qui figurent sur notre tableau et qui constituent autant de types communs à l'Europe paléocène et à la région arctique miocène, trois seulement, l'osmonde, le lierre et le châtaignier, sont demeurées indigènes et se trouvent encore représentées sur notre sol par des formes sensiblement rapprochées de celles du premier âge tertiaire. Toutes les autres sont devenues exotiques et habitent de nos jours soit l'Amérique, soit l'Asie et plus particulièrement le Japon. Quelques-unes enfin paraissent avoir entièrement disparu.

¹ Les effets respectifs de ce double mouvement, s'il a réellement existé, sont impossibles à discerner, puisque en définitive ils ont dû se confondre; les résultats en étant pareils, on ne saurait à distance faire la part de l'un et de l'autre, toutes les fois du moins qu'il s'agit d'espèces ayant pu faire également partie et de la flore polaire et de celle des régions alpines de l'Europe tertiaire. Cette dernière végétation aurait été, relativement à la flore arctique miocène, ce que nos plantes alpines sont aux plantes polaires de nos jours.

En dehors de la catégorie dont il vient d'être question, beaucoup d'espèces de Gelinden et, en première ligne, la plupart des Laurinées, des Araliacées et des Célastrinées, appartiennent à des types qui n'ont pas été signalés jusqu'ici dans la flore arctique et qui peut-être n'y ont jamais trouvé place. Parmi ces formes tertiaires exclusivement européennes, il en est plusieurs qui ne cessèrent depuis l'étage paléocène d'habiter notre sol et qui se montrent aux divers niveaux successifs, entre lesquels se divise la série tertiaire. — Il en est ainsi des *Cinnamomum* qui reparaissent dès la fin de l'éocène sous les noms très-connus de *Cinnamomum lanceolatum* et *polymorphum*; leur existence se prolonge ensuite jusqu'à la fin du miocène. Le *Persea palaeomorpha* suit la même marche, les *Persea superba* Sap. (Manosque) et *Braunii* Hr. (Oeningen) n'en étant que des reproductions assez peu différenciées. Il en est encore ainsi du *Litsaea expansa* par rapport au *Litsaea magnifica* Sap., d'Armissan, et à plus forte raison du *Laurus Omalii*, à partir duquel on arrive jusqu'à notre *Laurus nobilis*, au moyen d'une série presque continue de formes intermédiaires.

Nous avons remarqué dans notre premier Mémoire que la présence à Gelinden du *Sterculia labrusca* conduisait à constater la longue persistance de ce type dans tout l'espace qui s'étend de l'heersien au pliocène. On voit donc que, malgré la pauvreté relative des documents, tout porte à croire que les éléments essentiels et constitutifs de la végétation tertiaire ne se sont pas renouvelés à plusieurs reprises, de façon à substituer chaque fois un ordre nouveau à l'ordre ancien préalablement détruit. Les changements, au contraire, n'ont été que des renouvellements partiels, toujours solidaires les uns des autres. Dès l'origine de la période, il existait des groupes puissants et variés, même des espèces ayant déjà reçu la physionomie et les traits qu'ils devaient conserver et que plusieurs d'entre eux gardent encore. Sans doute, le sud et le nord exerçant tour à tour leur influence, ont favorisé l'essor de certains types de végétaux et frayé la voie à des immigrations qui, à deux reprises et en agissant en sens inverse, vinrent modifier la flore européenne. L'Europe centrale et occidentale était, à ce qu'il semble, moins chaude; elle possédait un climat plus égal et moins extrême, à l'origine des temps tertiaires. La chaleur s'accrut et le climat devint africain, c'est-à-dire partagé en deux saisons très-marquées, l'une sèche, l'autre pluvieuse, pendant la

période éocène, et l'état de choses qui s'établit alors persista presque sans changement appréciable, au moins en ce qui concerne le midi de l'Europe, pendant une partie de l'oligocène. C'est durant cette dernière période que les premiers indices d'une nouvelle révolution climatérique se laissent entrevoir et ils coïncident soit avec l'influence de la mer tongrienne, soit encore mieux avec celle des lacs qui se formèrent sur un grand nombre de points, immédiatement après le retrait de cette mer et avant l'établissement de celle de la mollasse. Dans cette période intérimaire, qui répond à l'aquitaniens de Karl Mayer, l'abondance des dépôts d'eau douce indique assez de quelle nature était la révolution en train de se réaliser. — Un climat humide guidant tout un cortège de végétaux luxuriants, entraînant à sa suite les premiers arbres à feuilles régulièrement caduques, venait prendre de nouveau possession de notre sol. Mais avec l'humidité, cette fois, l'abaissement de la température allait se prononcer et accomplir, d'abord dans l'extrême Nord, et par contre-coup au cœur même de l'Europe, des progrès définitifs. Les types de végétaux qui par suite de cet abaissement, graduellement accentué, quittèrent notre continent, l'abandonnèrent sans espoir fondé de retour. Ils en furent éliminés pour jamais, puisque c'est à une cause générale, non plus accidentelle, mais cosmique, que leur disparition était due. Auparavant, les oscillations climatériques avaient pu n'être que partielles et momentanées; dues à des causes locales, à des configurations géographiques, les éliminations de végétaux pouvaient avoir un terme; mais, une fois le pôle définitivement envahi par les glaces, ces mêmes phénomènes revêtirent nécessairement un caractère absolu qu'ils n'avaient pas eu jusqu'alors et qu'ils conservèrent désormais, au moins dans notre zone et sauf des exceptions toujours renfermées dans d'étroites limites.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

- Fig. 1. — *Osmunda eocenica* Sap. et Mar., sommité d'une fronde ou d'un segment de fronde montrant plusieurs folioles attachées à un rachis commun, les supérieures confluentes, grandeur naturelle.
- 2-5. — *Benitzia minima* Sap. et Mar., deux fragments de fronde grossis.
- 4-5. — *Zamites palaeocenicus* Sap. et Mar., deux fragments de folioles dont l'un se rapportant à l'extrémité supérieure, grandeur naturelle.
- 6-9. — *Chamaecyparis belgica* Sap. et Mar.; 6, ramule grossi deux fois pour montrer la forme et l'agencement des feuilles; 7, autre ramule dépouillé de feuilles dans le haut avec des feuilles faciales plus obtuses, grandeur naturelle; 8, autre ramule plus âgé, grandeur naturelle; 9, strobile montrant le moule de la face inférieure des écailles, grandeur naturelle.
- 10. — *Poacites latissimus* Sap. et Mar., lambeau de feuille, 10^a détails de la nervation, grossis.

PLANCHE II.

- Fig. 1-6. — *Posidonia perforata* Sap. et Mar.; 1, rhizome garni de ses feuilles montrant de nombreuses perforations, grandeur naturelle; 2, autre rhizome garni de résidus foliaires persistants, grandeur naturelle; 3, autre rhizome garni de résidus montrant des cicatrices de racicules tombées et en *a* une racicule repliée sur elle-même, grandeur naturelle; 4, autre fragment de rhizome déjà ancien et montrant de nombreuses cicatrices de racicules, grandeur naturelle; 5 et 6, deux sommités de feuilles, grandeur naturelle.

PLANCHE III.

- Fig. 1-2. — *Posidonia perforata* Sap. et Mar.; 1, fragment de rhizome montrant en *a* un résidu de feuilles avec des perforations très-visibles et, en dessous, des amas de cicatrices radiculaire, grandeur naturelle; 2, autre fragment de rhizome presque dépouillé et montrant sur le milieu de nombreuses cicatrices de racicules, grandeur naturelle.
- 3-8. — *Zostera nodosa* (Brongn.) Sap. et Mar.; 3, portion de tige, avec des nœuds très-rapprochés et des résidus de feuilles occupant leur place normale, grandeur naturelle; 4, autre fragment de tige à nœuds bien plus écartés, montrant sur l'un d'eux la trace d'une racicule occupant sa place normale, grandeur naturelle; 5 et 6, plusieurs fragments de tiges dépouillées de tout résidu avec des nœuds ou anneaux d'insertion des feuilles disposés à des distances inégales, grandeur naturelle; 7 et 8, autres fragments de tige ou rhizome plus âgés, grandeur naturelle.

- FIG. 9. — *Quercus palaeodryis* Sap. et Mar., feuille presque entière, restaurée sur quelques points du sommet et de la base, grandeur naturelle.
- 10-11. — *Quercus diplodon* Sap. et Mar., gland dépouillé de ses enveloppes réduit au corps cotylédonaire sillonné à la surface par les traces visibles des faisceaux fibro-vasculaires de la membrane du testa, grandeur naturelle; 10, organe vu de face, d'après un moule, et restauré au sommet; 11, le même vu par l'autre face, pour montrer la cassure irrégulière qui lui a fait perdre le sommet.
- 12-13. — *Carpolithes delineatus* Sap. et Mar., deux exemplaires, dont l'un, fig. 12, irrégulièrement fendu au sommet, grandeur naturelle.
- 14. — *Carpolithes sulcatifrons* Sap. et Mar., grandeur naturelle.

PLANCHE IV.

- FIG. 1-2. — *Quercus Loozi* Sap. et Mar.; 1, feuille complète vue par-dessous, avec tous les détails de la nervation, grandeur naturelle; 2, autre feuille plus petite, de la même espèce, grandeur naturelle.
- 3. — *Quercus arciloba* Sap. et Mar., partie inférieure d'une feuille légèrement restaurée, grandeur naturelle.
- 4-5. — *Quercus odontophylla* Sap. et Mar., feuilles, grandeur naturelle.
- 6-7. — *Quercus diplodon* Sap. et Mar.; 6, feuille très-petite et plus allongée que dans le type ordinaire, grandeur naturelle; 7, partie inférieure d'une feuille, montrant la dimension du pétiole, grandeur naturelle.
- 8. — *Quercus parceserrata* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE V.

- FIG. 1-9. — *Quercus diplodon* Sap. et Mar., feuilles, grandeur naturelle.

PLANCHE VI.

- FIG. 1-6. — *Quercus diplodon* Sap. et Mar.; 1, sommet d'une feuille; 2, portion médiane d'une feuille très-large présentant le type du *Quercus platania* Hr.; 3, feuille plus petite montrant une double dentelure très-prononcée; 4, fragment d'une feuille montrant une double dentelure très-nette; 5, partie inférieure d'une feuille très-large; 6, fragment d'une feuille montrant les détails du réseau veineux. — Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

PLANCHE VII.

- FIG. 1. — *Quercus diplodon* Sap. et Mar., feuille presque complète, montrant le mélange des dents simples et des dentelures doubles dans la même feuille, grandeur naturelle.

- FIG. 2. — *Pasianopsis retinervis* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.
- 5. — *Pasianopsis sinuatus* Sap. et Mar., feuille mutilée aux deux extrémités, grandeur naturelle.
- 4-5. — *Dryophyllum Dewalquei* Sap. et Mar.; 4, feuille très-large mutilée aux deux extrémités, grandeur naturelle; 5, feuille remarquablement étroite, terminée supérieurement, grandeur naturelle.
- 6-8. — *Dryophyllum curticellense* (Wat.) Sap. et Mar.; 6, feuille entière à la base, y compris le pétiole, mutilé à l'extrême sommet, grandeur naturelle; 7, portion de feuille montrant la terminaison supérieure, grandeur naturelle; 8, autre feuille plus étroite que les précédentes, mutilée aux deux extrémités, grandeur naturelle.

PLANCHE VIII.

- FIG. 1-7. — *Dryophyllum Dewalquei* Sap. et Mar.; 1, portion médiane d'une feuille très-large à dents obtuses et espacées, grandeur naturelle; 2, autre feuille presque complète, grandeur naturelle; 3, sommité d'une feuille longuement acuminée, grandeur naturelle; 4, autre sommité de feuille moins longuement acuminée; 5, terminaison supérieure d'une autre feuille lancéolée au sommet; 6, feuille plus petite montrant la face supérieure avec tous les détails du réseau veineux; 7, base d'une feuille montrant les dimensions du pétiole. — Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

PLANCHE IX.

- FIG. 1. — *Mac-Clintockia heersiensis* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.
- 2-6. — *Cinnamomum sezannense* Wat., feuilles, grandeur naturelle.
- 7-9. — *Cinnamomum ellipsoideum* Sap. et Mar., feuilles, grandeur naturelle; on voit en 8^e les détails de la nervation grossis.
- 10. — *Oreodaphne? apicifolia* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE X.

- FIG. 1. — *Persea palaeomorpha* Sap. et Mar., feuille complétée à l'extrême base, grandeur naturelle.
- 2-3. — *Phoebe tetrantheracea* (Schimp.) Sap. et Mar.; 2, base d'une feuille; 3, partie médiane d'une autre feuille; grandeur naturelle.
- 4-7. — *Laurus Omalii* Sap. et Mar.; 4, portion de feuille mutilée à la base et à l'extrême sommet; 5, feuille presque entière; 6, autre feuille mutilée latéralement et au sommet. — Toutes ces figures sont de grandeur naturelle. — La figure 7 représente une autre feuille naturellement déformée et vue par-dessus, attribuée avec quelque doute à la même espèce; grandeur naturelle.

PLANCHE XI.

- FIG. 1-2. — *Litsaea expansa* Sap. et Mar.; 1, feuille presque complète, restaurée aux deux extrémités; 2, partie inférieure d'une autre feuille restaurée sur quelques points; grandeur naturelle.
- 3. — *Litsaea? viburnoides* Sap. et Mar., feuille restaurée sur l'un des côtés, grandeur naturelle.
- 4. — *Litsaea elatinervis* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.
- 5. — *Hamamelites gelindenensis* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE XII.

- FIG. 1. — *Viburnum vitifolium* Sap. et Mar., feuille presque complète, grandeur naturelle.
- 2. — *Viburnum arcinervium* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.
- 3. — *Hedera Malaisei* Sap. et Mar., feuille légèrement restaurée, grandeur naturelle.
- 4. — *Aralia transversinervia* Sap. et Mar., foliole? détachée, grandeur naturelle.
- 5. — *Aralia demersa* Sap. et Mar., foliole? détachée, grandeur naturelle.
- 6. — *Aralia spinescens* Sap. et Mar., foliole? détachée, grandeur naturelle.
- 7. — *Dillenia palaeocenica* Sap. et Mar., partie médiane d'une feuille, avec tous les détails du réseau veineux, grandeur naturelle.

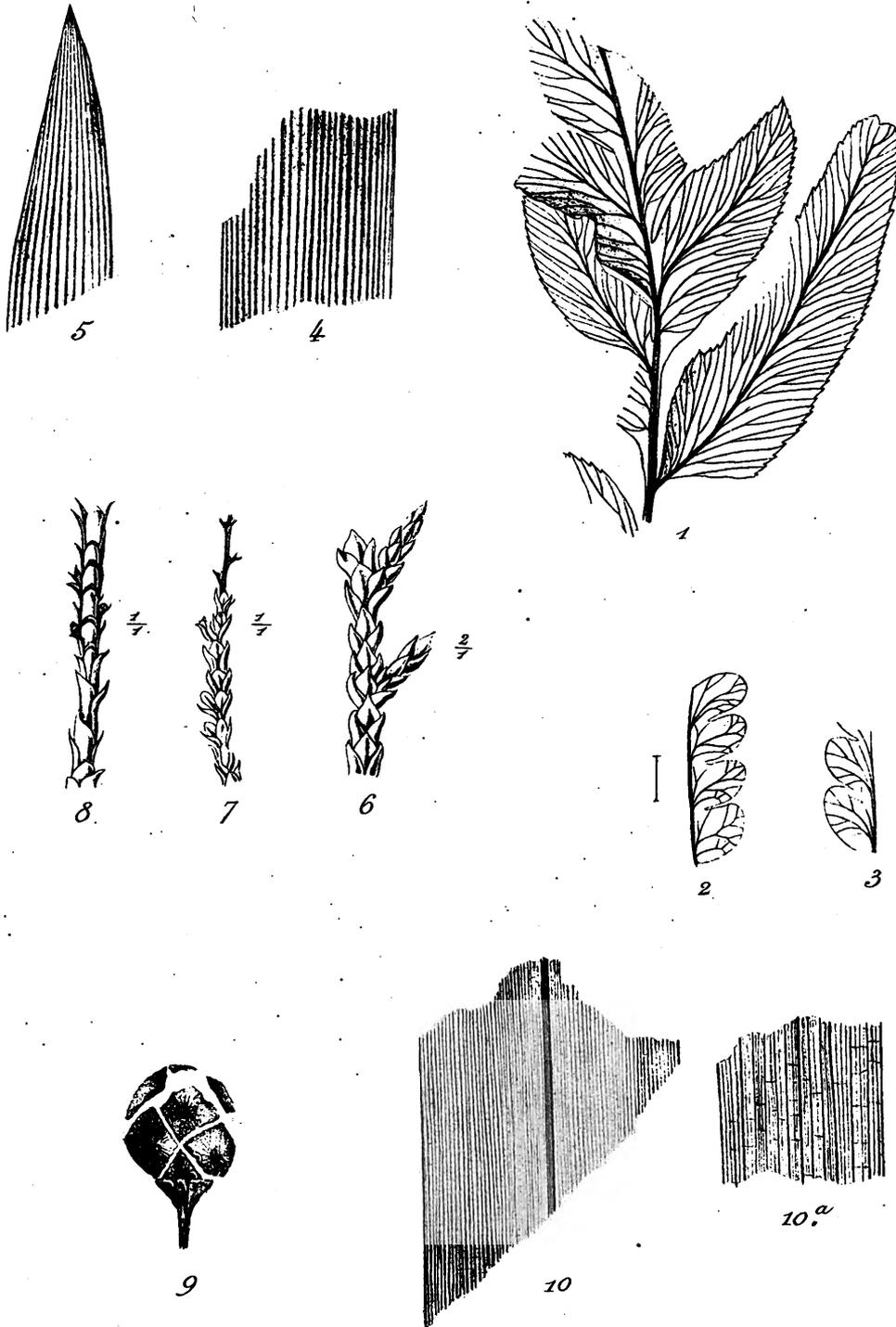
PLANCHE XIII.

- FIG. 1-5. — *Aralia Looziana* Sap. et Mar.; 1, feuille de petite taille, mutilée sur l'un des côtés et à la base, grandeur naturelle; 2, feuille plus grande, mutilée à la base et sur les côtés, grandeur naturelle; 3, autre feuille beaucoup plus large, très-mutilée avec un essai de restauration, grandeur naturelle.
- 4. — *Celastrophyllum belgicum* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE XIV.

- FIG. 1. — *Aralia transversinervia* Sap. et Mar., portion de foliole?, grandeur naturelle.
- 2. — *Celastrophyllum Benedeni* Sap. et Mar., feuille presque complète, légèrement restaurée au sommet, grandeur naturelle.
- 3. — *Celastrophyllum serratum* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.
- 4-6. — *Salix longinqua* Sap. et Mar.; 4, base d'une feuille, grandeur naturelle; 5, feuille presque complète, mutilée au sommet; 6, autre feuille plus étroite, mutilée au sommet; grandeur naturelle.
- 7. — *Salix Malaisei* Sap. et Mar., fragment de feuille, grandeur naturelle.
- 8. — *Celastrophyllum Dewalqueanum* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.
- 9. — *Celastrophyllum Crepini* Sap. et Mar., feuille, grandeur naturelle.

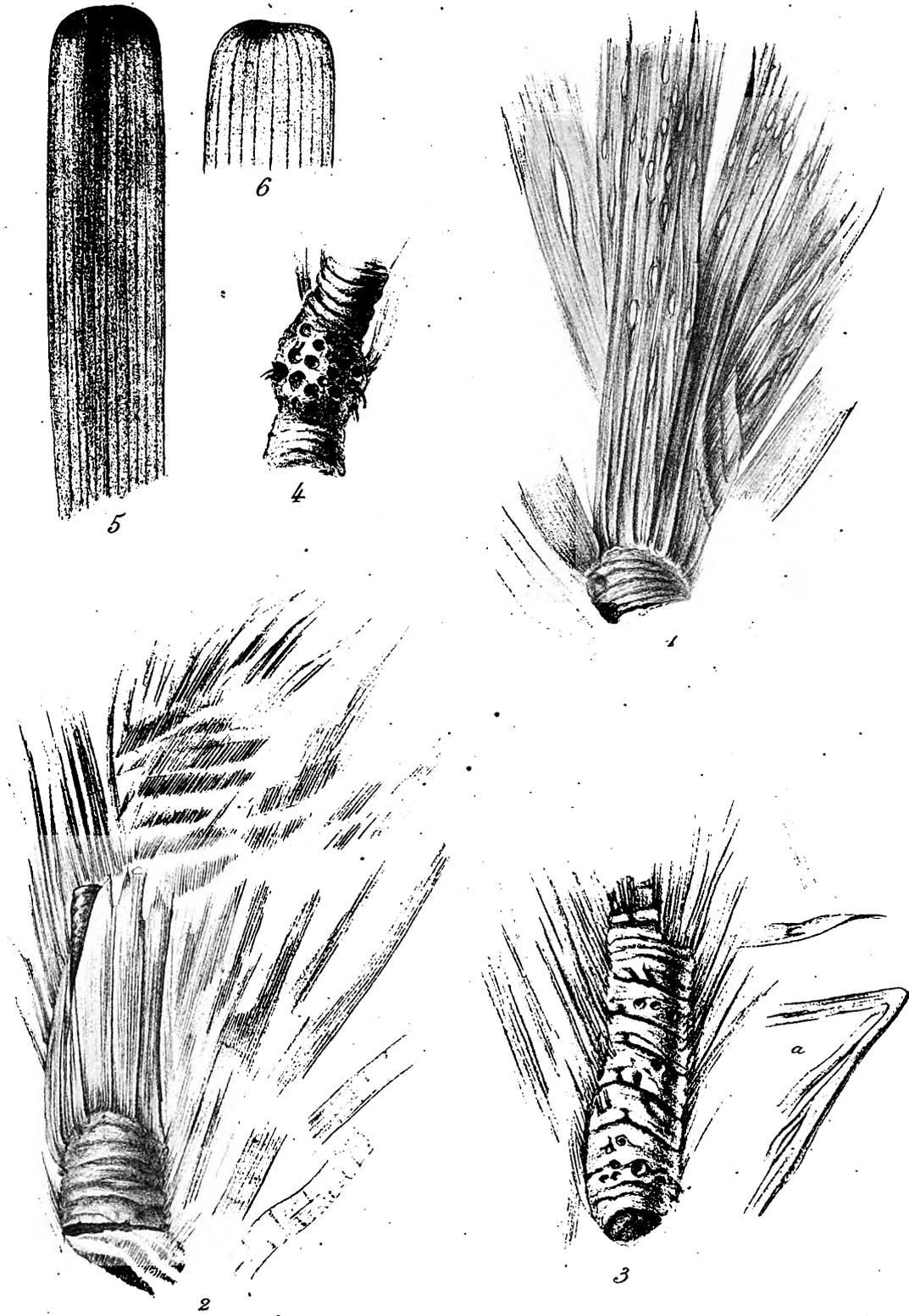




Auct. del.

Lith. par G. Severeyns

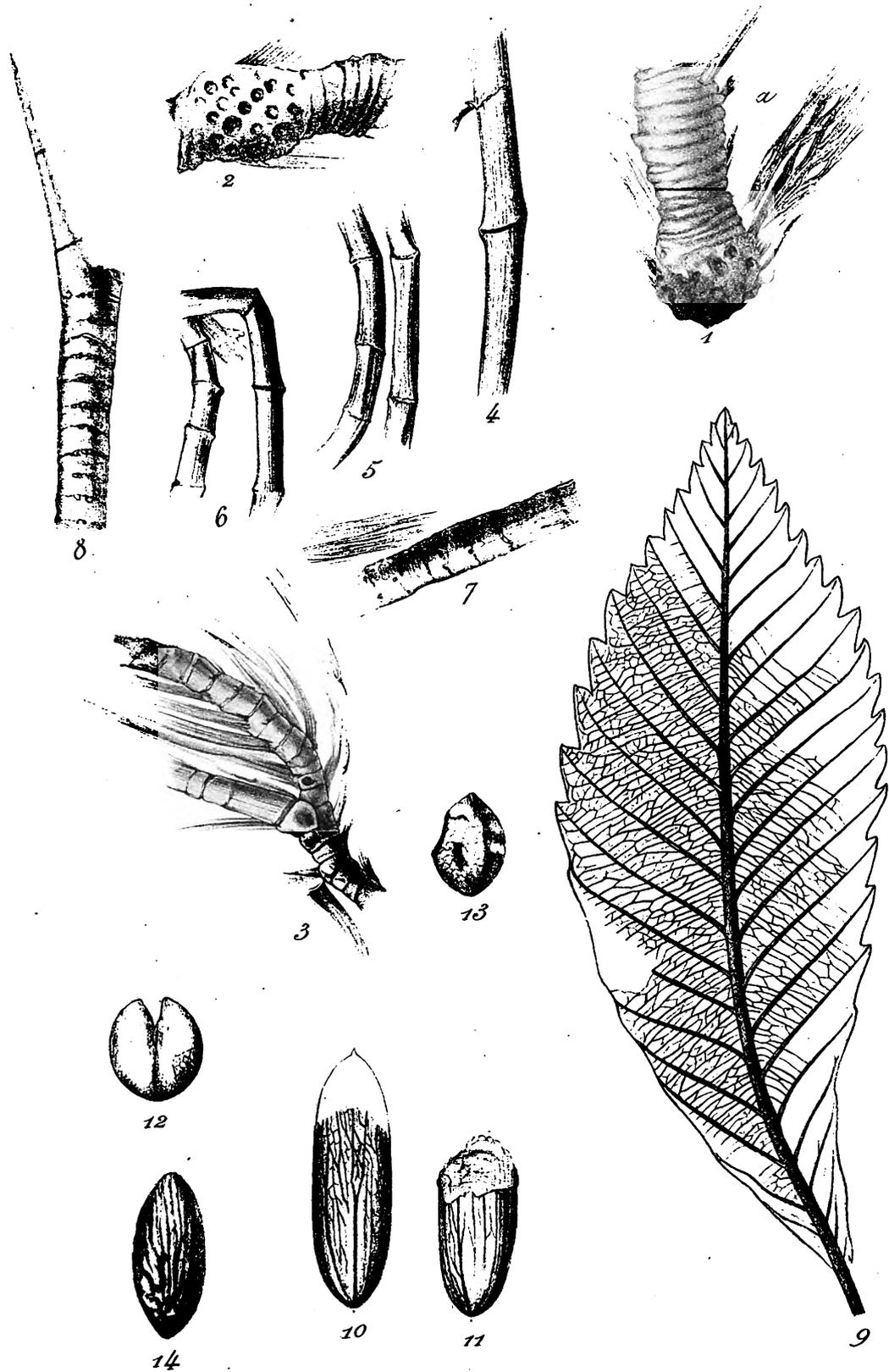
1, *Osmunda eocenica* Sap et Mar. 2-3, *Benitzia minima* Sap. et Mar.
 4-5, *Zamites palaeocenicus* Sap. et Mar. 6-9, *Chamaecyparis belgica* Sap. et Mar.
 10, *Poacites latissimus* Sap. et Mar.



Auce. del.

Lith. par G. Severgnin

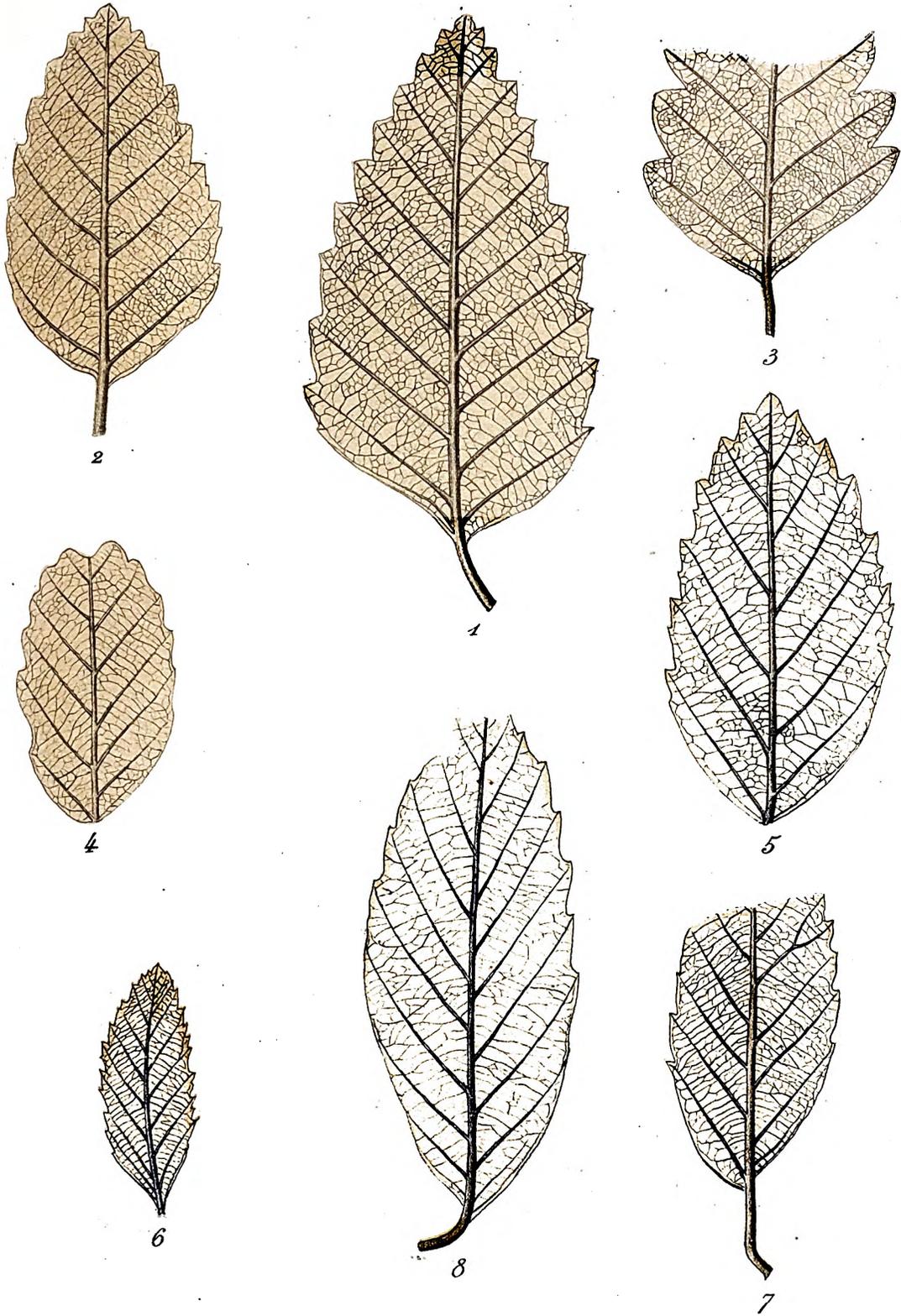
1-6, *Posidonia perforata* Sap. et Mar.



Auct. del.

Lith. par G. Scourayns

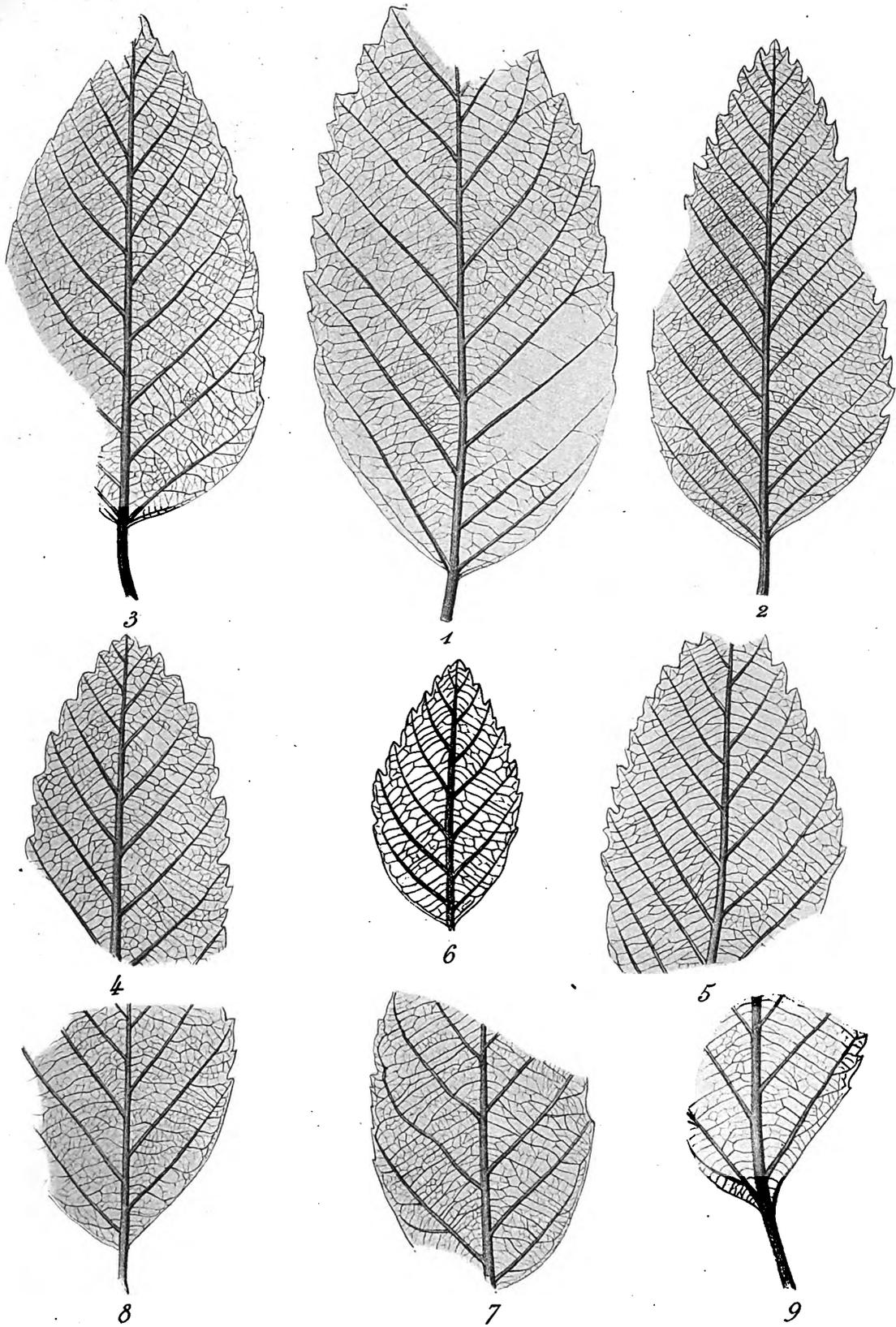
1-2, *Posidonia perforata* Sap. et Mar. 3-8, *Zostera nodosa* (Brongn) Sap. et Mar.
 9, *Quercus palaeodryis* Sap. et Mar. 10-11, *Quercus dipledon* Sap. et Mar. (Glans)
 12-13, *Carpolithes delineatus* Sap. et Mar. 14, *Carpolithes sulcatifrons* Sap. et Mar.



Aucé. del.

Lith. par G. Severeyns

1-2, *Quercus Loozi* Sap. et Mar. 3, *Quercus arciloba* Sap. et Mar.
4-5, *Quercus odontophylla* Sap. et Mar. 6-7, *Quercus diplodon* Sap. et Mar.
8, *Quercus parceserrata* Sap. et Mar.



Auce. del.

Litt. par G. Severgne.

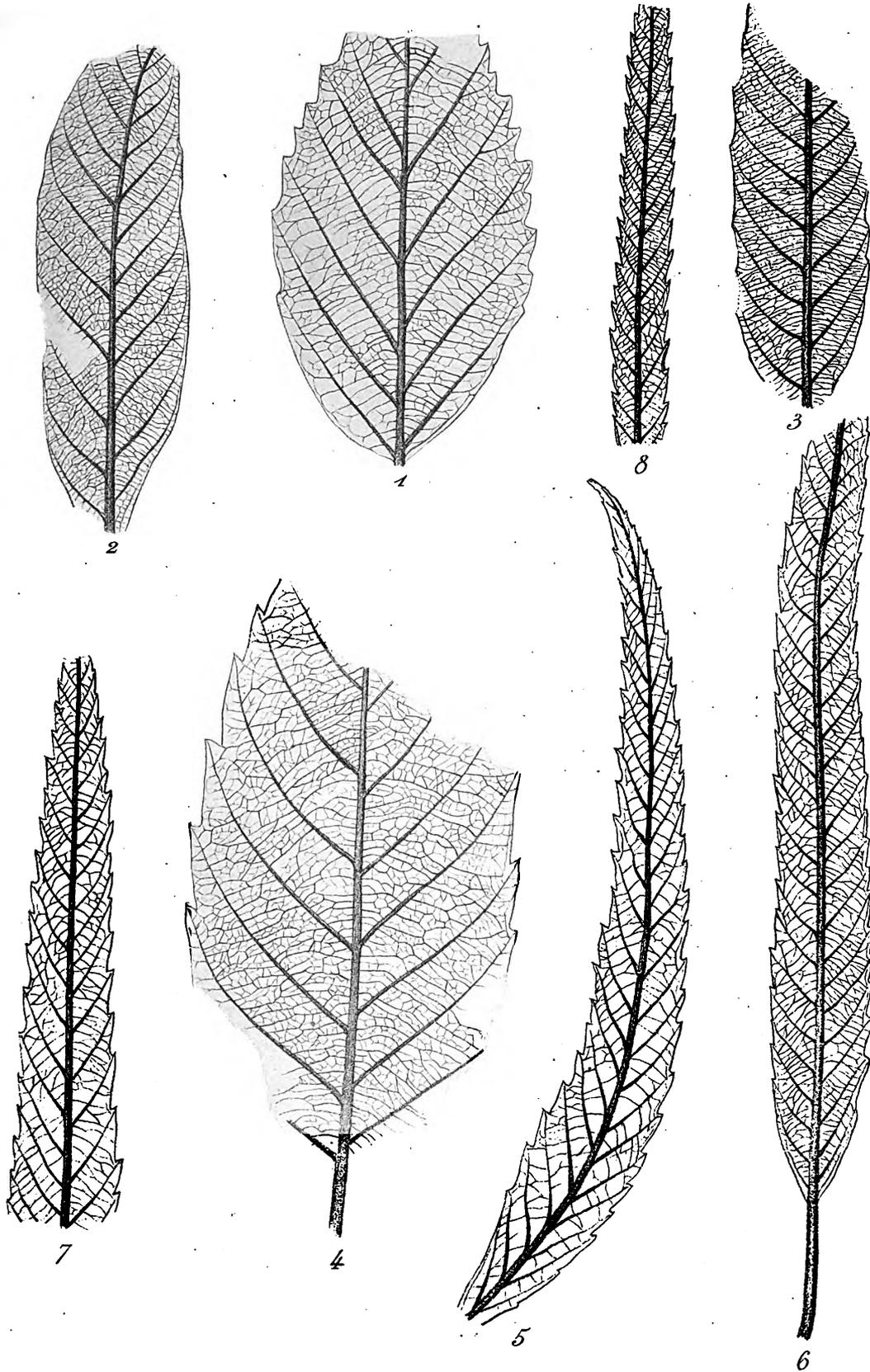
1-9, *Quercus diplodon* Sap. et Mar.



Auce, del.

Lith. par G. Scroepens

1-6, Quercus dipylon Sap. et Mar.



Auce, del.

Lith. par G. Severyns

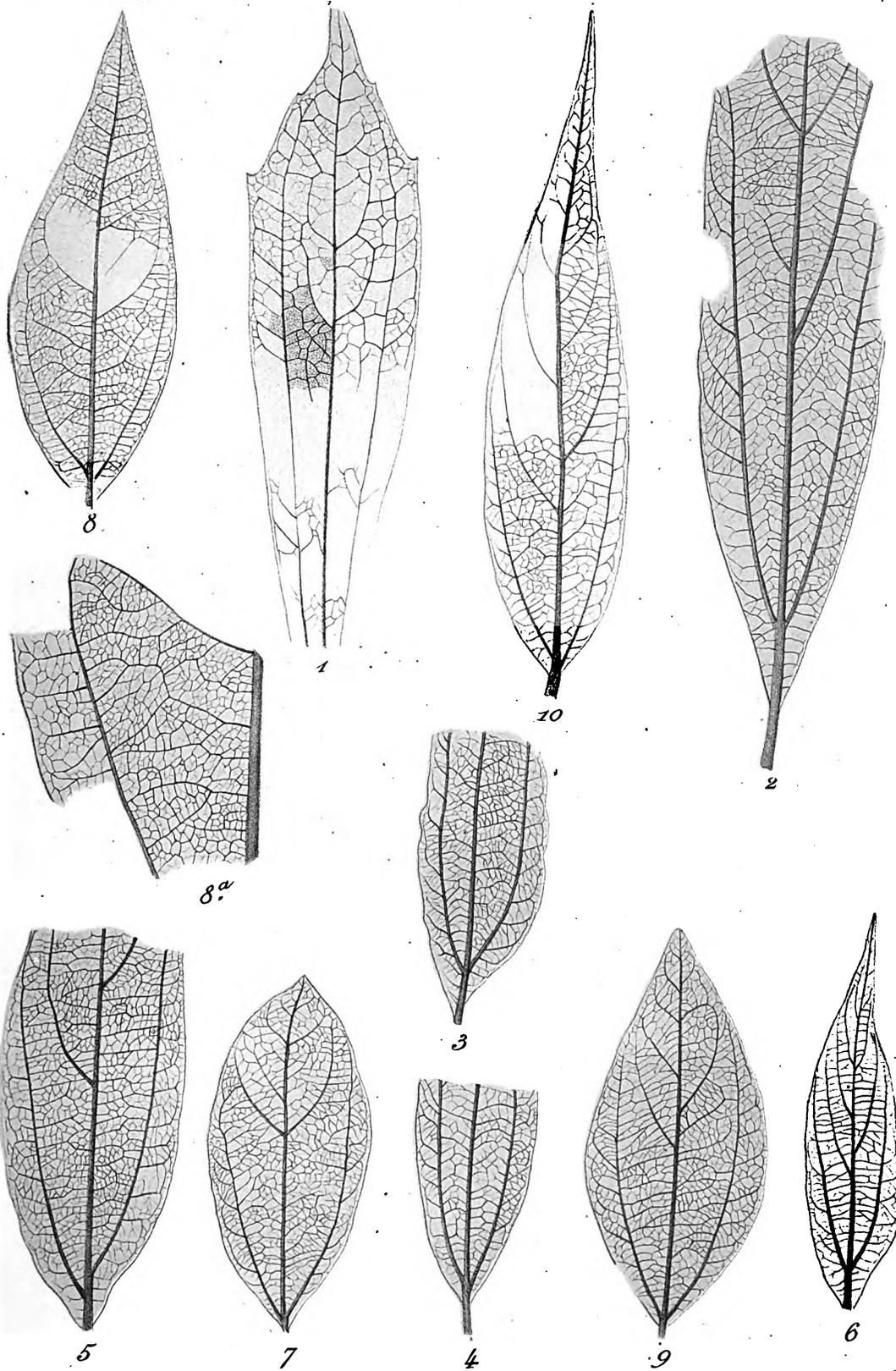
1, *Quercus dipledon* Sap. et Mar. 2, *Pasianopsis retinervis* Sap. et Mar.
 3, *Pasianopsis sinuatus* Sap. et Mar. 4-5, *Dryophyllum Dewalquei* Sap. et Mar.
 6-8, *Dryophyllum curticeense* (Wat.) Sap. et Mar.



Auct. del.

Lith. par G. Scouryans.

1-7, *Dryophyllum Dewalquei* Sap. et Mar.



Auct. del.

Lith. par G. Severeyns.

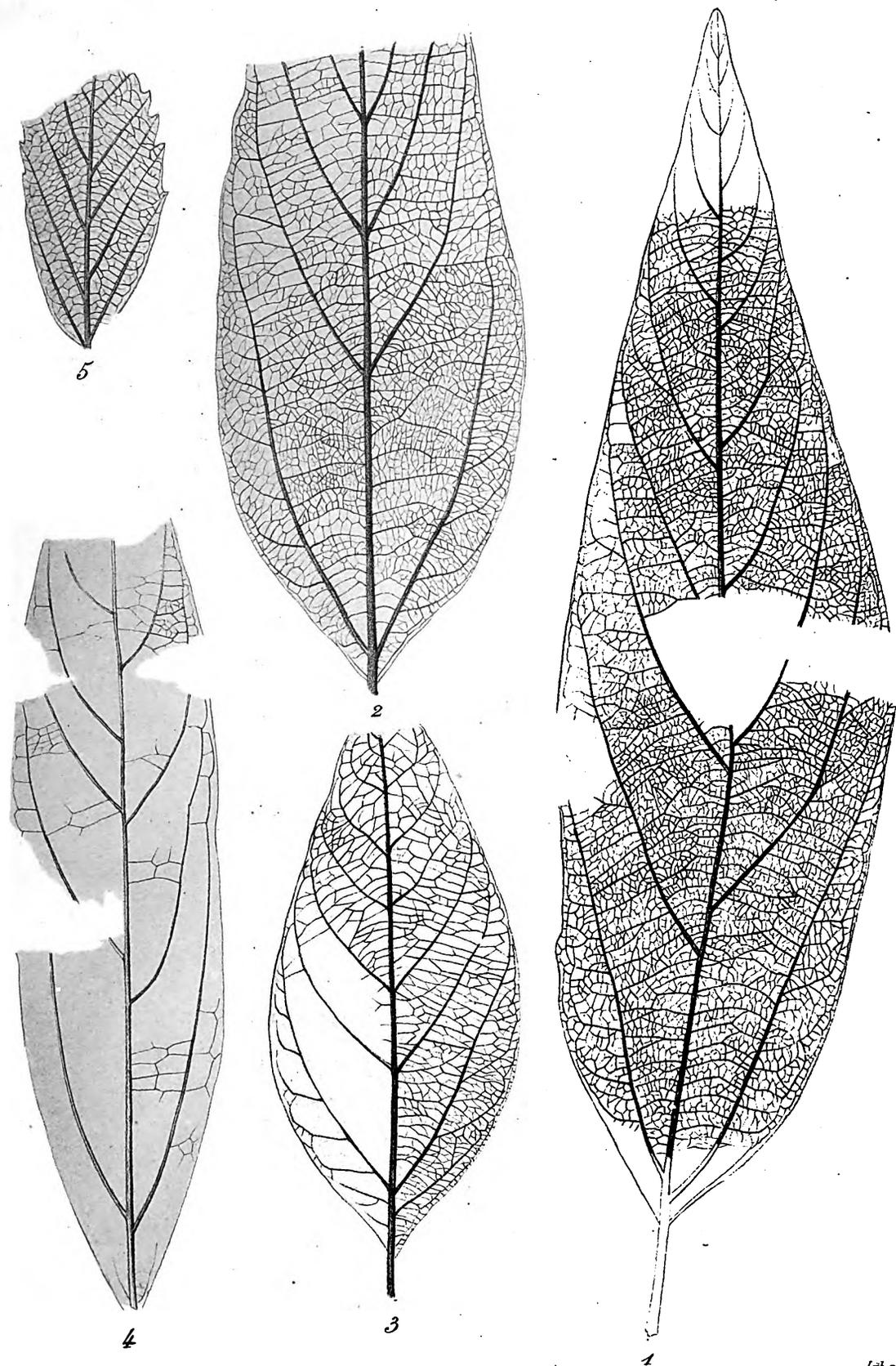
1, *Mac-Clintockia heersiensis* Sap. et Mar. 2-6, *Cinnamomum sezannense* Wal.
 7-9, *Cinnamomum ellipsoideum* Sap. et Mar.
 10, *Oreodaphne ? apicifolia* Sap. et Mar.



Auce. del.

Lith. par G. Severin.

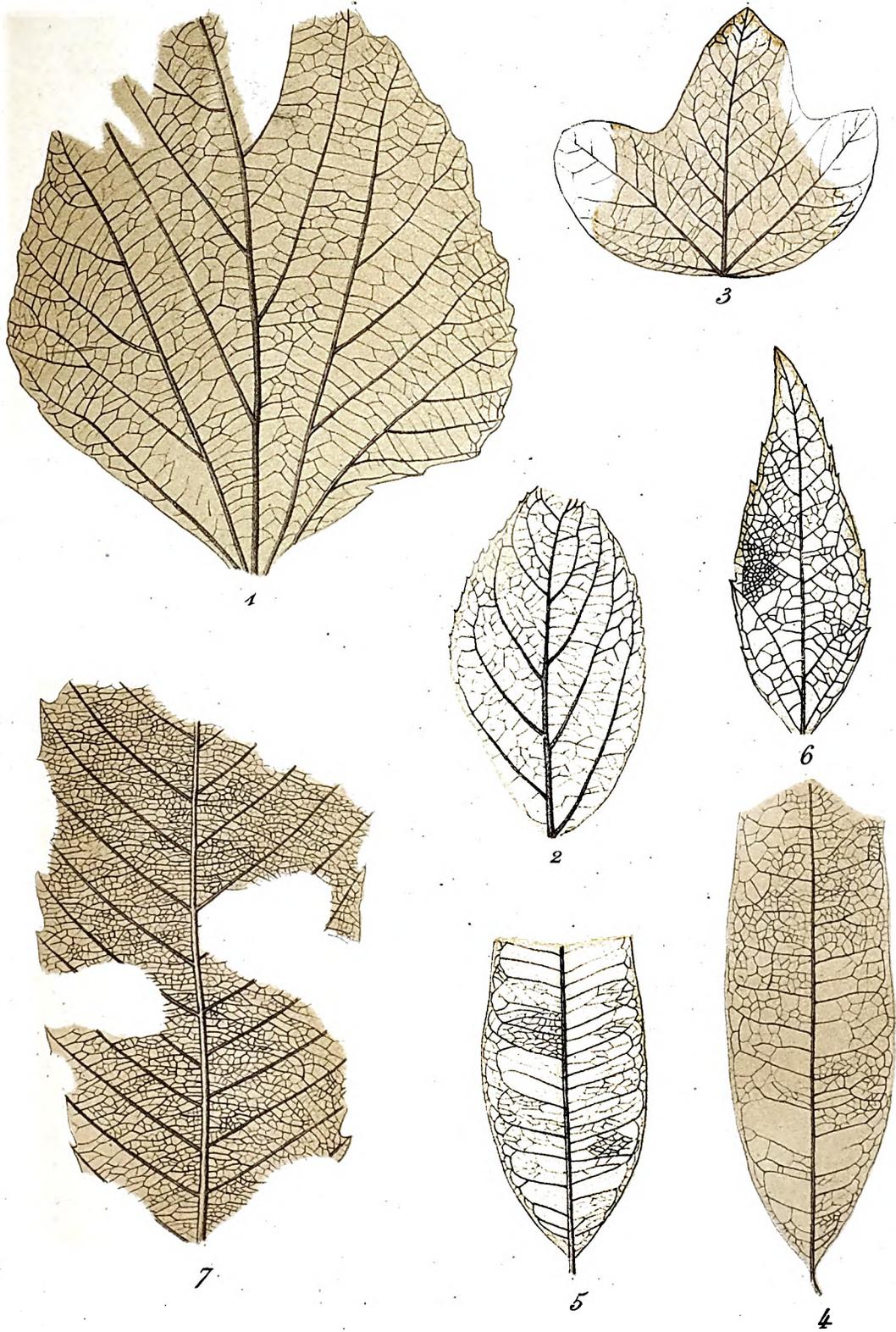
1, *Persea palaeomorpha* Sap. et Mar. 2-3, *Phoebe tetrantheracea* Schimp.
4-7, *Laurus Omalii* Sap. et Mar.



Auct. del.

Lith. par G. Scroeyns

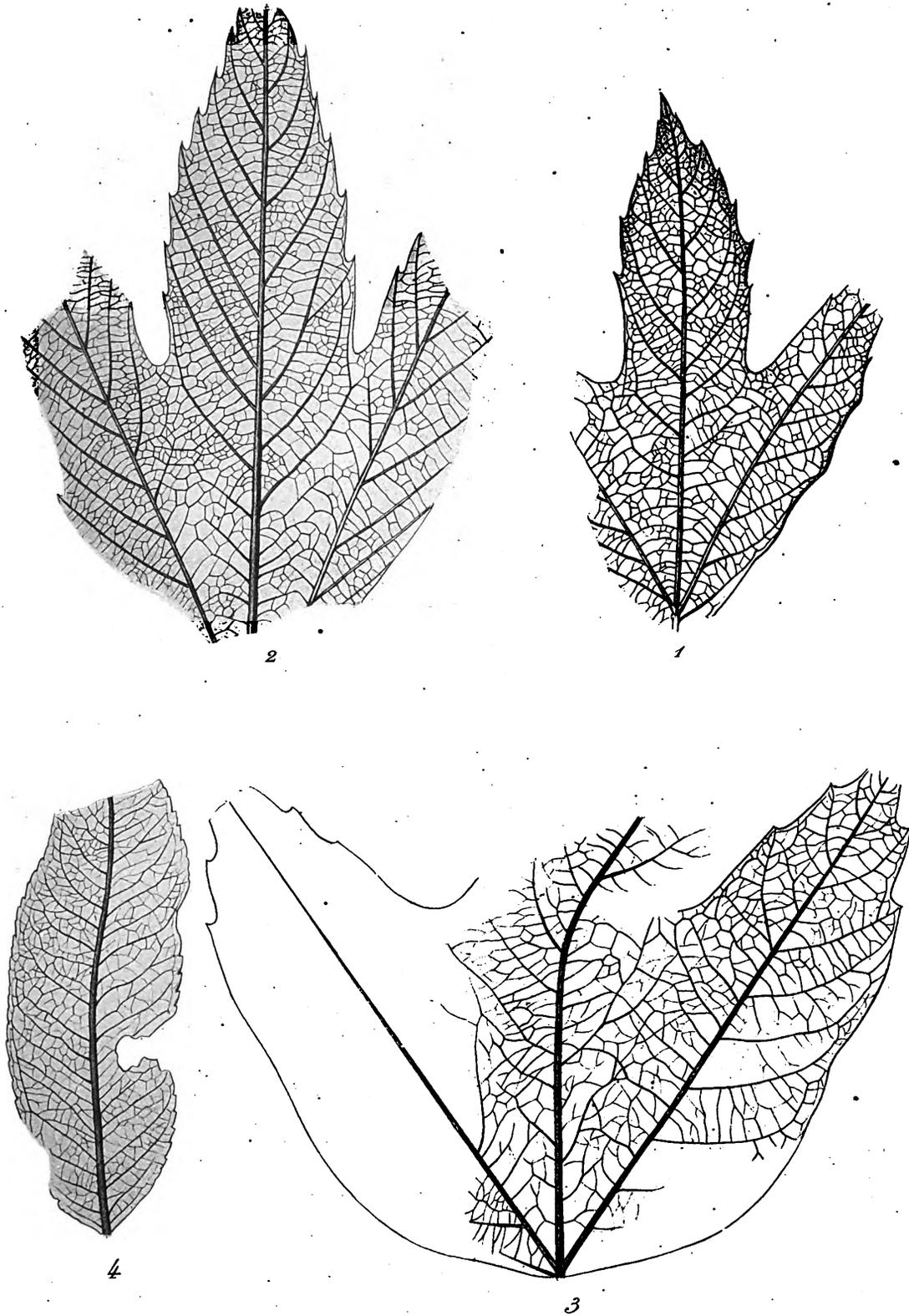
1-2, *Litsaea expansa* Sap. et Mar. 3, *Litsaea* ? *Viburnoides* Sap. et Mar.
4. *Litsaea elatinervis* Sap. et Mar. 5, *Hamamelites gelindenensis* Sap. et Mar.



Andr. del.

Lith. par G. Severens

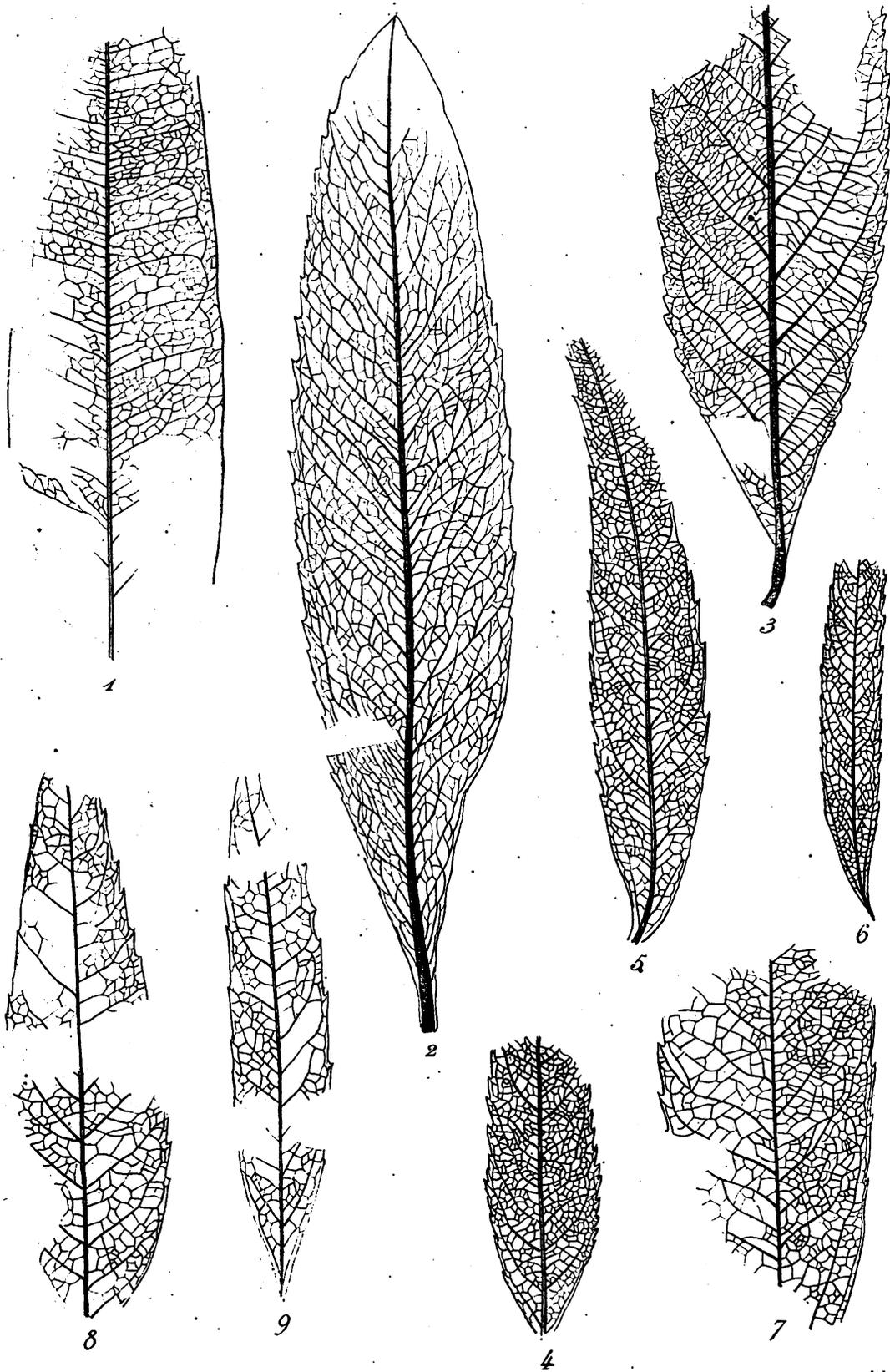
1. *Viburnum vitifolium* Sap. et Mar.
2. *Viburnum arcinervium* Sap. et Mar.
3. *Hedera Malaisei* Sap. et Mar.
4. *Aralia transversinervia* Sap. et Mar.
5. *Aralia demersa* Sap. et Mar.
6. *Aralia Spinescens* Sap. et Mar.
7. *Dillenia palaeocenica* Sap. et Mar.



Auct. del.

Lit. par G. Severens

1-3, *Aralia Looziana* Sap. et Mar. 4, *Celastrophyllum belgicum* Sap. et Mar.



Auct. del.

Lith. par G. Severays

- 1, *Aralia transversinervia* Sap. et Mar. 2, *Celastrophyllum Benedeni* Sap. et Mar.
3, *Celastrophyllum Serratum* Sap. et Mar. 4-6, *Salix longinqua* Sap. et Mar.
7, *Salix Malaisei* Sap. et Mar. 8, *Celastrophyllum Dewalqueanum*
Sap. et Mar. 9, *Celastrophyllum Crepini* Sap. et Mar.

