

ANNALES SCIENTIFIQUES DE L'É.N.S.

DE SAPORTA

Examen critique d'une collection de plantes fossiles de Koumi (Eubée)

Annales scientifiques de l'É.N.S. 2^e série, tome 2 (1873), p. 323-352

http://www.numdam.org/item?id=ASENS_1873_2_2_323_0

© Gauthier-Villars (Éditions scientifiques et médicales Elsevier), 1873, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Annales scientifiques de l'É.N.S. » (<http://www.elsevier.com/locate/ansens>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

EXAMEN CRITIQUE

D'UNE

COLLECTION DE PLANTES FOSSILES

DE KOUMI (EUBÉE),

PAR M. LE COMTE DE SAPORTA.

J'ai reçu en communication de l'École Normale, en août 1872, par l'intermédiaire de M. le professeur Delesse, une collection de plantes fossiles recueillies, à Koumi, par M. Gorceix, ancien élève de l'École, attaché pour les sciences à l'École française d'Athènes. Cette collection, remarquablement choisie, comprenait un nombre d'espèces considérable, eu égard à celui des échantillons, dont l'état de conservation ne laissait rien à désirer. Il y avait, il est vrai, assez peu de nouveautés, et la plupart des spécimens, à l'exception de deux, ont pu recevoir des noms tirés, soit de l'Ouvrage de M. Unger (¹), soit des deux Notices que j'ai moi-même publiées sur la flore fossile de Koumi (²); mais, après avoir achevé ce premier travail de détermination, il m'a paru nécessaire de le faire suivre d'une série d'explications et de rectifications,

(¹) *Die foss. Flora von Kumi in der Insel Eubœa*, von Prof. Dr. F. Unger, wirkll. Mitgl. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch.; mit 17 Taf. Wien, 1867.

(²) *Notice sur les plantes foss. de Koumi et d'Oropo*, insérée dans l'Ouvrage intitulé : *Animaux fossiles et Géologie de l'Attique*, par A. Gaudry, et *Note sur la flore fossile de Koumi (Eubée)*, extr. du *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. XXV, p. 315, séance du 20 janv. 1868.

ayant pour but, non-seulement de décrire le peu d'objets entièrement nouveaux, mais surtout de fixer le caractère de plusieurs des espèces signalées par M. Unger ou par moi, de les délimiter autrement, et enfin de retirer de l'étude de ces spécimens tous les enseignements qu'ils comportent dans l'état actuel des connaissances. En effet, il suffit bien souvent d'une empreinte plus parfaite, tout à fait intacte ou laissant mieux voir les linéaments de la nervation, pour ouvrir la voie à des observations plus justes, quelquefois destinées à devenir définitives et à corriger des erreurs antérieures, fort excusables chez celui qui le premier a tenté de déchiffrer l'inscription à l'aide de documents défectueux.

Tel est le but de cette Notice, bien que je reconnaisse par avance que mon travail sera lui-même repris par d'autres; mais c'est la condition inévitable de la Botanique fossile de n'atteindre que péniblement et par degrés à la connaissance de la vérité.

Je vais d'abord donner la liste exacte et complète des espèces comprises dans l'envoi de M. Gorceix.

1. Widdringtonia kumensis Sap., *Bull. de la Soc. géol.*, 2^e série, t. XXV, p. 317.
2. Glyptostrobus europæus Heer (*vide infra*).
3. Pinus holotana Ung., *Foss. Fl. v. Kumi*, p. 19, tab. 2, fig. 1-11. — Pinus hellenica Sap., *Not. extr. des Anim. foss. et Géol. de l'Attique*, Pl. LXIV, fig. 1.
4. Sequoia Tournalii Sap. (*vide infra*).
5. Myrica Ungerii Heer (*vide infra*).
6. Myrica vindobonensis Ung. (*vide infra*).
7. Myrica hakeæfolia Sap. — Dryandroides hakeæfolia Ung., *loc. cit.*, p. 36, tab. 9, fig. 1-15.
8. Alnus Sporadum Ung. (*vide infra*).
9. Betula ægæa Sap. (*vide infra*).
10. Carpinus betuloides Ung. (*vide infra*).
11. Quercus lonchitis Ung.
12. Quercus Zoroastri Ung.
13. Quercus mediterranea Ung.
14. Ficus Aglajæ Ung. (*vide infra*).
15. Cinnamomum lanceolatum Ung.
16. Cinnamomum Scheuchzeri Heer.
17. Laurus lalages Ung. (*vide infra*).
18. Laurus primigenia Ung.
19. Laurinastrum dubium Ung.
20. Grevillea kymæna Ung. — Lomatites aquensis Sap., *Bull. Soc. géol.*, *loc. cit.*, p. 319.
21. Myrsine grandis Ung.
22. Sideroxylon Putterliki Ung.
23. Chrysophyllum olympicum Ung.

24. *Royena græca* Ung. (*vide infra*).
25. *Aralia detecta* Sap. (*vide infra*).
26. *Sapindus græcus* Ung.
27. *Rhamnus brevifolius* Ung.
28. *Celastrus Gorceixi* Sap. (*vide infra*).
29. *Celastrus Persei* Ung.

Quelques-unes de ces espèces, en dehors même de celles que je soumetts plus loin à un examen particulier, pourraient donner lieu à des remarques intéressantes. Rien de plus incertain, comme attribution générique, que le *Sideroxylon Putterliki* et le *Chrysophyllum olympicum*. Le *Laurus primigenia*, de la collection Gorceix, m'a paru identique avec les figures données par Unger dans la Flore de Koumi; mais l'assimilation de cette espèce avec les spécimens de l'Europe occidentale signalés sous le même nom est bien plus entachée de doute. — Les *Quercus lonchitis* et *Zoroastri* sont bien réellement des chênes, d'autant plus intéressants à mes yeux qu'ils n'ont pas encore été observés dans le midi de la France; il m'a semblé que le premier, au moins, présentait la physionomie de certains Chênes indiens, plutôt que de tout autre. Mais il est vrai de dire que l'interprétation véritable des Chênes européens miocènes constitue une des plus grandes difficultés de la Botanique descriptive de cet âge. Il vaut mieux attendre du temps des lumières plus décisives, que de se prononcer trop vite et sans raison péremptoire. — Il n'existait dans la collection Gorceix que des lambeaux imparfaits de deux espèces dont j'aurais bien voulu entreprendre l'étude comparative; je veux parler du *Widdringtonia kumensis* Sap. (*Callitris Brongniartii* Ung. (1) (non Endl.), *Fl. v. Kumi*, tab. 1, fig. 1-2) et du *Grevillea (Lomatites)* Sap., *Kymæna* Ung., *loc. cit.*, p. 33, tab. 8, fig. 15-31, et tab. 6, fig. 31. Ces deux espèces, si l'on s'en rapporte aux figures d'Unger, ne seraient que des répétitions fort peu modifiées du *Widdringtonia brachyphylla* Sap. et du *Lomatites aquensis* espèces caractéristiques de la flore des gypses d'Aix, mais dont la seconde se montre en Provence jusque dans l'aquitainien de Manosque, par conséquent sur un horizon équivalent à celui de Koumi. Le *Widdringtonia*

(1) C'est par une erreur matérielle, dont l'auteur lui-même (*in litteris*) ne se rendait pas compte, que cette belle espèce a été figurée par lui sous le nom de *Callitris Brongniartii*. Le *C. Brongniartii* existe lui-même à Koumi à côté du *Widdringtonia*.

brachyphylla (¹) est, au contraire, remplacé dans le tongrien par un *Widdringtonia* un peu différent, le *W. antiqua* (²) Sap. C'est entre ces deux espèces que le *W. kumensis* semble devoir venir se placer, et peut-être leur sert-il de lien commun.

Je vais maintenant examiner les espèces de la collection Gorceix qui m'ont paru, à divers points de vue, mériter une mention particulière et donner lieu à des remarques, appuyées chaque fois de la figure des spécimens sur lesquels j'ai voulu attirer l'attention des amis de la Paléontologie végétale.

- I. — GLYPTOSTROBUS EUROPÆUS Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 51, tab. 19-20, fig. 1. — *Fl. foss. arct.*, p. 90, tab. 3, fig. 2-5 et tab. 45, fig. 20-22. — *Fl. Alask.*, p. 2, tab. 1, fig. 76, c. et tab. 3, fig. 10-11. — *Mioc. balt. Fl.*, p. 20, tab. 3, fig. 8-9. — Ung., *Fl. v. Kumi*, p. 18, tab. 1, fig. 3-11. — Ch. Gaud., *Mém. sur quelques gisem. de feuilles foss. de Toscane*, p. 26, tab. 1, fig. 5-10. — Sap., *Étude sur la vég. tert.*, III, p. 49. — Ettingsh., *Fl. v. Bilin*, p. 37, tab. 11, fig. 3-7 et 11-12.

(Pl. II, fig. 1-4).

TAXODITES EUROPÆUS Brongt., *Ann. Sc. natur.*, 1^{re} série, t. XXX, p. 168. — *Expédit. de Morée*, 2^e série (Géologie), p. 235. — 2^e partie, p. 364, Pl. XII.

— Endl., *Syn. Conif.*, p. 278.

— Ung., *Gen. et sp. foss.*, p. 350.

— Gœpp., *Monogr. Conif. foss.*, p. 192, tab. 22, fig. 1.

TAXODITES OENINGENSIS Endl., *Syn. Conif.*, p. 279.

— Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 351.

— Ettingsh., *Fl. v. Wildshut*, p. 5, tab. 1, fig. 2.

TAXODIUM OENINGENSE Ung., *Chl. protog.*, p. 82.

GLYPTOSTROBITES OENINGENSIS Al. Br., in *Stiz. verz.*, p. 73.

GLYPTOSTROBUS OENINGENSIS Ung., *Iconogr. pl. foss.*, p. 21, tab. 11, fig. 1-3.

GLYPTOSTROBUS UNGERI Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 52, tab. 18.

GLYPTOSTROBUS BILINICUS Ett., *Fl. v. Bilin*, p. 39, tab. 11, fig. 1-2-10.

CUPRESSITES RAMOSUS ET FASTIGIATUS Gœpp., *Monogr. Conif. foss.*, p. 184 et 185, Pl. XIX.

THUITES GRAMINEUS Sternb., *Vers.*, I, p. 38, tab. 35, fig. 4.

L'unique représentant actuel du genre *Glyptostrobus* est le *G. heterophyllus* Endl., qui vit dans les parties humides de la Chine (prov. Shan-

(¹) *Étude sur la vég. tert.*, I, p. 58. — *Ann. Sc. natur.*, 4^e série, t. XVII, p. 2, fig. 7.

(²) *Étude sur la vég. tert.*, I, p. 187, et II, p. 69. — *Ann. Sc. nat.*, 4^e série, t. XIX, p. 33, Pl. III, fig. 3, et 5^e série, t. III, p. 73.

Tung et Kiang-Nan), du 24^e au 36^e degré latitude nord, notamment le long des rizières, auprès de Canton. Il constitue un petit arbre, ou plus ordinairement un arbuste de 8 à 10 pieds de haut. Le *Glyptostrobus pendulus* Endl. (*Taxodium sinense* Nois.), du nord de la Chine, est au contraire un véritable *Taxodium*, ainsi que j'ai pu m'en assurer dernièrement, cette espèce rare ayant fructifié au Roucas-Blanc, près de Marseille, chez M. Paulin Talabot.

L'espèce tertiaire paraît également avoir été unique, et comme il est naturel d'admettre, à cause de leur étroite liaison, que le *Gl. heterophyllus* est un descendant peu modifié du *Gl. europæus*, l'étude des caractères de la distribution géographique et des variations que présente celui-ci doit être pour nous d'un sérieux intérêt. — Le *Gl. europæus* a possédé, à un moment donné de l'époque tertiaire, vers son milieu, une immense extension, puisqu'il a été signalé à la fois dans les régions polaires (Alaska, Groënland), dans l'Europe septentrionale (région Baltique) et dans le sud de notre continent (Grèce, Koumi, Hiliodroma). Il abonde en Suisse, en Allemagne, en Italie, et son existence s'est longtemps prolongée, puisqu'on en observe des traces dans le pliocène du val d'Arno supérieur, ainsi que dans les tufs de Meximieux. M. Heer avait distingué d'abord, sous le nom de *Glyptostrobus Ungerii*, une seconde espèce basée sur des ramules et des fruits provenant d'Hohe-Rhonen; mais, dans le *Supplément* à sa grande *Flore fossile de Suisse*, il a abandonné cette opinion et n'a plus considéré le *Gl. Ungerii* que comme une simple variété de l'espèce ordinaire, dont il diffère à peine par ses feuilles ramulaires plus développées que les caulinaires. Cependant, d'après des échantillons, que je tiens de M. Heer lui-même, les ramules à feuilles étalées, distiques linéaires, attribuées par ce savant à son *Gl. Ungerii*, appartiendraient en réalité au *Taxodium dubium*, dont les dépouilles se trouvent effectivement mêlées à celles du *Gl. europæus*, en sorte que, si cette explication est vraie, le *Gl. Ungerii* ne subsisterait pas même à titre de variété *bien distincte*. Il en est de même du *Gl. bilinicus* d'Ettingshausen, qui ne diffère du type fossile ordinaire, auquel il se trouve associé à Bilin, que par un développement éventuel des feuilles de certains ramules. Cette disposition dénote tout au plus une tendance de l'espèce tertiaire à se rapprocher du *Glyptostrobus heterophyllus*, qui ne s'écarte de son devancier tertiaire que par

deux points seulement, l'allongement des feuilles des ramules annuels par rapport à celles des parties persistantes et des fruits plus petits, moins ovales, plus élargis en coin obtus au sommet. Or, parmi les formes fossiles, il en existe justement quelques-unes qui tendent à amoindrir la distance et à établir un passage visible du type ancien vers le type actuel survivant.

Les fruits les plus gros sont ceux du *Gl. europæus* de Manosque; ils mesurent en moyenne 2 centimètres de longueur, quelquefois davantage, sur une largeur maximum de 15 millimètres. Les spécimens d'OEningen ont exactement les mêmes proportions et des deux parts les ramules affectent la même apparence, c'est-à-dire que les feuilles des dernières ramifications ne diffèrent pas, ou diffèrent à peine, de celles des rameaux permanents. Cette même disposition existe dans les spécimens de Koumi, ainsi que l'on peut s'en assurer par notre *fig. 1, Pl. II*, et celles de M. Unger, parfaitement concordantes. Seulement ici les strobiles (*fig. 2, 3 et 4*) sont notablement plus petits que ceux de Manosque et d'OEningen. Leur longueur moyenne est seulement de 15 millimètres, leur longueur maximum de 18 millimètres, sur une largeur de 12 à 14 millimètres. La forme de ces strobiles est un peu différente; ils paraissent moins régulièrement arrondis, un peu plus oblongs et plus élargis vers le haut, par conséquent plus voisins de ceux du *Gl. heterophyllus* actuel. Chaque écaille, arrondie et élargie au sommet, se trouve marquée sur le pourtour de sept à neuf crénelures et distinctement appendiculée vers son milieu; en dessous de l'appendice, qui donne souvent lieu à un mucron légèrement saillant et un peu recourbé, la partie inférieure de l'écaille s'amincit et se prolonge plus ou moins. On peut dire que ces cônes sont construits exactement comme ceux de l'espèce moderne, sauf que chez celle-ci ces organes sont plus allongés; mais le cône de Koumi, reproduit *fig. 3*, se rapproche sensiblement de ceux du *Gl. heterophyllus*, sauf qu'il est un peu plus épais. Les fruits de Salzausen figurés par Unger (*Iconogr.*, tab. 11, *fig. 2*), ceux de Bilin, reproduits par M. d'Ettingshausen (*Fl. v. Bilin*, tab. 11, *fig. 1-4 et 10*) sont exactement pareils à ceux de Koumi, et de plus ils se confondent presque avec ceux de l'espèce actuelle. Ils s'éloignent donc à ce point de vue de ceux de Manosque et d'OEningen, et de plus les ramules qui leur sont associés montrent parfois des feuilles plus ou moins allongées

aciculaires; mais, de tous les spécimens de ramules de *Glyptostrobus* tertiaires, ce sont ceux de l'Alaska (ancienne Amérique russe) qui offrent le plus d'analogie avec ceux du *Gl. heterophyllus*, ainsi que le fait très-bien remarquer M. Heer; cependant ces derniers débris sont trop rares et trop incomplets pour permettre de retirer de leur examen aucune conclusion générale.

En se renfermant en Europe et s'aidant de l'étude d'échantillons très-nombreux, sans sortir des limites d'une seule espèce, qui, du reste, jusqu'à sa disparition de notre continent, a conservé des caractères généralement fixes, on est amené à reconnaître que le *Glyptostrobus europæus*, lors de sa plus grande extension, comprenait plusieurs formes locales ou races, dont l'une à fruits plus gros et plus arrondis, particulière à la Provence et à la Suisse, l'autre se distinguant par des fruits plus menus et plus courts, observée à Koumi, et enfin une troisième présentant à la fois des fruits plus petits et des feuilles accidentellement plus développées sur les ramules annuels. Cette dernière variété, plus rare ou plus difficile à observer, peut-être moins constante, serait de toutes la plus voisine du *Glyptostrobus heterophyllus*, dont la forme de Koumi, déjà moins rapprochée, ne s'écarterait pourtant pas autant que le *Glyptostrobus europæus* normal de Manosque et d'Oeningen.

II. — SEQUOIA TOURNALII Sap., *Ann. Sc. natur.*, 5^e série, t. IV, *Pl. II*, fig. 1, et t. V, p. 50. — Schimp., *Traité de Pal. vég.*, t. II, p. 320.

(*Pl. II*, fig. 5-6.)

TAXITES TOURNALII Brngt., *Prodr.*, p. 188 et 212. — *Ann. Sc. natur.*, t. XV, p. 47, *Pl. III*, fig. 4.

— Endlich., *Syn. Conif.*, p. 307.

— Gœpp., *Monogr. Conif. foss.*, p. 245.

SEQUOIA LANGSDORFII Ung., *Foss. Fl. v. Kumi auf Ins. Eubœa*, p. 21, tab. 2, fig. 17-23.

— Sap., *Pl. foss. de Koumi et d'Oropo*, p. 2.

Je figure deux fragments ayant appartenu à cette espèce, l'un se rapportant au sommet, l'autre à la base d'un ramule; ils sont destinés à faire voir comment, à l'aide de faibles débris, on peut quelquefois s'assurer de l'identité d'une espèce sur un point donné du sol tertiaire. Il n'est pas douteux, en effet, qu'il ne s'agisse ici, non pas précisément

du *Sequoia Langsdorfii*, si répandu en Suisse et en Allemagne et jusque dans les régions polaires, à l'époque miocène, ainsi que l'a avancé M. Unger, mais plutôt du *Sequoia Tournalii*, proche parent du précédent, il est vrai, mais qui en diffère pourtant quelque peu par des feuilles plus courtes, moins grêles et moins étalées-flexueuses, ainsi que par des cônes plus gros, quelquefois solitaires, d'autres fois agrégés au nombre de trois à cinq à l'extrémité d'un long rameau dénudé. Par ses divers caractères, par la dimension même et le mode d'insertion de ses fruits, le *Sequoia Tournalii* se rapproche tellement du *Sequoia sempervirens* de Californie, que l'on ne saurait marquer aucune divergence sensible entre les deux espèces. Les fruits de Koumi, figurés par M. Unger, mesurent une longueur de 22 à 23 millimètres; ceux d'Armissan en ont 16, 18, 20 au plus; ceux de l'espèce actuelle, recueillis en Europe, il est vrai, ne dépassent guère une longueur de 18 millimètres. Ce sont là de bien faibles différences, en présence de la conformité parfaite de tous les autres détails de structure, et l'on est amené à croire que l'essence qui se montre maintenant dans une région peu étendue, voisine des plages occidentales de l'Amérique, n'est qu'un prolongement de celle qui habitait l'Europe vers le milieu des temps tertiaires.

A cette époque, le type du *Sequoia sempervirens* était loin de se trouver isolé comme de nos jours. Répandu dans tout l'hémisphère boréal, il comprenait une série de formes très-voisines les unes des autres; nous en connaissons au moins trois, qui sont les *Sequoia Tournalii*, *Langsdorfii* et *Hardtii*. M. Heer a signalé encore dernièrement deux autres variétés ou races, qui faisaient évidemment partie du même groupe et habitaient le nord de notre hémisphère: c'étaient les *Sequoia brevifolia* et *Nordenskioldi*. Le premier, observé sur les bords de la Baltique, au Groënland et au Spitzberg, ressemblait au *S. Tournalii* sous de plus petites dimensions; l'autre était particulier au Spitzberg. Les ramules de celui-ci étaient allongés, étroits, linéaires; ses feuilles étaient courtes, à peine rétrécies à la base et généralement obliques; ses fruits étaient petits et attachés au sommet d'un rameau relativement épais. — Dans la flore de l'Alaska, si voisine géographiquement de la région où vit aujourd'hui le *Sequoia sempervirens*, M. Heer signale, à côté du type le plus ordinaire, sous le nom de *Sequoia Langsdorfii*,

var. *foliis planioribus apice obtusis* (¹), une forme curieuse, susceptible peut-être, si elle était mieux connue, de constituer une espèce à part. Quant au *Sequoia* du Groënland, *S. Langsdorfii* Heer (²), ses feuilles plus courtes, moins atténuées au sommet, plus roides et plus serrées, le distinguent, selon moi, des exemplaires du Monod, que j'ai sous les yeux, et le rapprochent par cela même du *Sequoia Tournalii* et plus encore du *Sequoia sempervirens*. M. Heer, qui a pu faire la comparaison minutieuse des divers organes de cette espèce avec ceux de l'arbre actuel de la Californie, n'a constaté entre eux d'autre différence que la dimension un peu plus forte du cône, dans l'espèce fossile. — Il paraît donc probable que le *Sequoia sempervirens* doit être considéré comme une descendance directe de la forme tertiaire du Groënland, tandis que les *Sequoia Langsdorfii* et *Tournalii* représenteraient les races européennes de ce même type, dont les *Sequoia brevifolia* et *Nordenskioldi* dénoteraient les races polaires. Le *Sequoia Hardtii* (*Chamaecyparites Hardtii* Ett.) s'écarterait davantage des précédents, et fournirait un passage vers les *Sequoia Sternbergii* et *Couttsia*; celui-ci, de son côté, toucherait au *Sequoia gigantea*, qui n'aurait cependant aucun représentant tout à fait direct, à l'état fossile, du moins dans l'état actuel des connaissances.

III. — MYRICA UNGERI Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 35, tab. 70, fig. 7-8. — Sap., *Pl. foss. de Koumi et d'Oropo*, p. 3, *Pl. LXIV*, fig. 2. — *Bull. Soc. géol.*, 2^e série, t. XXV, p. 319.
(*Pl. II*, fig. 14.)

COMPTONIA LACINIATA Ung., *Fl. v. Sotzka*, *Pl. XXXI*, tab. 8, fig. 2.

DRYANDROIDES LACINIATA Ett., *Proteac. d. Vorw.*, p. 33.

Voici une seconde empreinte qui vient s'ajouter à celle que j'ai figurée précédemment, et qui me semble confirmer la présence à Koumi d'une race tertiaire, signalée d'abord à Radobiz et à Parschlug et depuis en Suisse par M. Heer, mais qui se montre rare partout. Elle se distingue de l'espèce décrite ci-après, à laquelle elle ressemble beaucoup, par une

(¹) Voir Heer, *Fl. Alask.*, p. 23, tab. 1, fig. 106.

(²) *Fl. foss. arct.*, p. 91, tab. 2, fig. 2-22; 45, fig. 13 a-c, 14-18 et 47, fig. 36.

consistance plus coriace, des bords irrégulièrement incisés et des lobes munis de dents espacées, peu saillantes et obtuses.

C'est là une forme évidemment alliée de plus ou moins près au *Myrica matheroniana* Sap. (1), d'Armissan, et dénotant un type aujourd'hui disparu, ou imparfaitement représenté par le *Myrica esculenta* Don., du Népaül, dont les lobes, doublement incisés et obtus, ressemblent un peu à ceux des empreintes fossiles; mais celles-ci se rapportent à des feuilles persistantes, plus ou moins coriaces, et cette particularité établit entre elles et la forme mentionnée plus haut une distance considérable.

IV. — MYRICA OXYDONTA.

(Pl. II, fig. 15.)

MYRICA VINDOBONENSIS Ung., *Foss. Fl. v. Kumi*, p. 22, tab. 4, fig. 20-30.

Il me paraît impossible de réunir cette remarquable espèce au *Myrica vindobonensis* Heer (*Dryandra vindobonensis* Ett.), à l'exemple de M. Unger. Le savant autrichien, dans sa *Flore fossile de Koumi*, a figuré toute une série de feuilles, les unes incisées, à lobes simples, les autres à lobes denticulés; les premières seulement (fig. 25 à 29) reproduisent l'aspect du *Myrica vindobonensis*; mais il est plus naturel de ne pas les séparer les unes des autres et de les considérer toutes également comme ayant fait partie d'une seule et même espèce. Il n'est pas douteux non plus que le bel exemplaire de la collection Gorceix, fidèlement reproduit Pl. II, fig. 15, ne doive aussi en être rapproché: il en présente tous les caractères de forme, de dimension relative du pétiole et de physionomie générale; il est seulement plus développé dans ses diverses parties, et pourvu de lobes distincts, quoique peu saillants, régulièrement incisés et denticulés à dents aiguës vers le sommet; la base de la feuille est entière et atténuée en coin sur un court pétiole.

La consistance, bien appréciable à cause de la netteté de l'empreinte, était membraneuse et souple, peut-être ferme, mais nullement coriace. Le réseau veineux se trouve perceptible jusque dans les moindres détails, tandis que M. d'Ettingshausen, lorsqu'il a appliqué à la feuille du bassin de Vienne le terme générique de *Dryandra*, a eu soin d'en

(1) *Étude sur la vég. tert.*, II, p. 237; *Ann. Sc. natur.*, 5^e série, t. IV, Pl. V, fig. 7.

signaler la texture coriace et de remarquer que les nervures n'étaient pas visibles, sauf les principales.

L'empreinte si bien caractérisée que je figure ici devient ainsi le type d'une espèce que je crois nouvelle, dont le degré d'affinité avec le *Myrica vindobonensis* demeure incertain, mais qui, en tous cas, présente les traits distinctifs les plus curieux et les mieux définis. Elle se rapproche certainement, mais sans se confondre avec lui, du *Myrica serrata* Lam. (*M. æthiopica* Cas. D. C., *Prodr.*, t. XVI, Partie II, p. 153, *sed non* Linné), espèce du Cap dont les feuilles, construites exactement sur le modèle de celles de Koumi, s'en écartent pourtant par des lobes plus étroits et plus irrégulièrement denticulés, généralement plus prolongés en pointe. La ressemblance est cependant fort étroite des deux parts et doit être d'autant plus remarquable que la physionomie africaine de la végétation de Koumi a été déjà mise en lumière par M. Unger, ainsi que par moi, et se trouve d'ailleurs en parfait accord avec ce que montrent d'autres localités contemporaines ou plus anciennes de l'Europe tertiaire, entre autres celle des gypses d'Aix, et avec les affinités mêmes de la faune, déjà plus moderne, de Pikermi. Pour ce qui est du *Myrica oxydonta*, sa parenté avec le *M. serrata* est si étroite, qu'elle doit correspondre à un lien quelconque de filiation de l'un par l'autre, et, en considérant les formes fossiles, je citerai, comme confinant à l'espèce de Koumi, le *Myrica Graeffii* ⁽¹⁾ Heer de l'aquitain suisse (Hohe-Rhonen). L'analogie est même tellement complète, qu'il n'y aurait rien de surprenant à ce que l'on proposât plus tard la réunion des deux espèces.

V. — ALNUS SPORADUM Ung., *Foss. Fl. v. Kumi*, p. 23, tab. 3, fig. 1-7 (*excl. prob. folio*). — *Excluso etiam Alno Sporadum* Sap., in *Étude sur la vég. tert.*, III, p. 6; *Ann. Sc. natur.*, 5^e série, t. VIII, *Pl. IV*, fig. 2-6, *qui visibiliter ad aliam stirpem, si folia hic et nunc descripta legitima sunt, pertinet.*

(*Pl. II, fig. 8-9.*)

ALNUS CYGLADUM Ung. (*ex parte*), *Foss. Fl. v. Kumi, Pl. III*, fig. 16 et 22.

La présence de deux espèces d'*Alnus* dans la flore de Koumi semble attestée par les strobiles de deux sortes que M. Unger a figurés (*fig. 1-5* et *9-10*), mais l'attribution à chaque catégorie d'organes de leurs

(¹) *Fl. tert. Helv.*, III, p. 176, tab. 150, fig. 19-20.

feuilles respectives (si toutefois il faut réellement admettre deux espèces) a été jusqu'à présent obscure et difficile. Grâce aux échantillons recueillis par M. Gorceix, il m'a été possible d'éclaircir et de résoudre, partiellement au moins, cette question. Je m'attache seulement ici à l'espèce qui portait de gros fruits : ce sont des strobiles d'assez grande taille, approchant de ceux de l'espèce de Manosque (*Alnus Sporadum* Sap. non Unger; *A. massiliensis* Sap.), mais plus ovoïdes et ressemblant évidemment à ceux des *Alnus cordifolia* Ten., *subcordata* C.-A. Mey., *orientalis* Dne et *maritima* Nutt, qui composent ensemble un groupe fort naturel d'espèces reliées entre elles par des formes intermédiaires. M. Unger avait signalé en premier lieu (1) un fragment de feuille, à bords entiers, assez analogue à celles de l'*Alnus* (*Clethropsis*) *nepalensis*, comme pouvant se rapporter à la même espèce que les strobiles de grande taille; j'avais également figuré une empreinte de feuille, largement ovale et mutilée sur les côtés, rapportée de Grèce par M. Gaudry, comme présentant le même aspect; mais ces attributions étaient toutes deux plus ou moins entachées de doute. La feuille dont je reproduis ici un dessin des plus exacts (*Pl. II, fig. 8*) ne saurait en faire naître aucun : c'est bien celle d'un *Alnus*, dont il est même possible de constater la consistance membraneuse et délicate. Elle affecte un contour presque orbiculaire, sauf le sommet, qui se trouve rongé naturellement, mais qui sans doute, à l'état normal, n'était que peu ou pas atténué en pointe. La disposition des nervures principales, celle du réseau veineux et de la dentelure, qui est simple et peu prononcée, dénotent une forme très-voisine de l'*Alnus orientalis* Dne et plus particulièrement des variétés larges et arrondies de l'*Alnus subcordata* C.-A. Mey. qui habite de nos jours l'Asie Mineure, principalement aux abords du Caucase, et ne constitue peut-être qu'une race alliée de près à l'*A. orientalis*. Les feuilles de ce dernier comptent depuis dix jusqu'à douze paires de nervures secondaires; elles sont plus oblongues que la feuille de Koumi et assez ordinairement doublement dentées, à dents principales très-obtuses. Il existe, il est vrai, dans l'île de Chypre une variété de l'*A. orientalis* (*A. oblongata* Wild., *Herb. par.*, non *Reg. Monog.*) dont les feuilles sont ellipsoïdes et simplement

(1) *Foss. Fl. v. Kumi*, tab. 3, fig. 8.

denticulées sur les bords. Cette variété se rapproche de la forme fossile, qui est cependant plus large et plus orbiculaire. L'*Alnus subcordata*, dont j'ai pu étudier de beaux spécimens, présente des feuilles largement ovalaires, denticulées à dents simples, obtusément anguleuses et peu prononcées, avec sept ou huit paires de nervures secondaires, dont la disposition rappelle tout à fait ce qui existe dans les empreintes de Koumi. Celles-ci affectent pourtant un contour encore plus arrondi, et la proportion des strobiles fossiles paraît aussi un peu plus forte que celle des parties correspondantes de l'*Alnus subcordata*. Ces différences sont les seules que l'on puisse signaler; elles sont trop faibles pour séparer entièrement l'espèce fossile de celle de nos jours, et l'on peut dire que la première est à la seconde justement ce que celle-ci est à l'*A. orientalis* Dne : une race alliée de trop près pour constituer une espèce réellement distincte. — Je réunis à l'empreinte que je viens de décrire celle d'une feuille beaucoup plus petite (*Pl. II, fig. 9*), qui offre exactement les mêmes caractères de forme et un nombre égal de nervures secondaires, avec la même disposition du réseau veineux. Cette feuille est cependant très-analogue à celles que M. Unger a placées dans son *Alnus Cycladum* ou du moins à une partie d'entre elles. Je suis donc disposé à admettre qu'il y a eu confusion de la part de l'auteur autrichien, et que, parmi les feuilles auxquelles il a appliqué la dénomination d'*Alnus Cycladum*, il en est quelques-unes (notamment *fig. 16* et *22*) qui doivent être reportées, comme la nôtre, dans l'*Alnus Sporadum*, dont elles représentent les plus petites feuilles, celles qui, chez les Aunes, occupent la base ou le sommet des jets annuels, et diffèrent beaucoup en grandeur des feuilles dont le développement est normal. L'étude comparée des deux exemplaires recueillis à Koumi par M. Gorceix me permet de formuler cette opinion comme l'expression probable de la vérité.

VI. — BETULA ÆGÆA.

(*Pl. II, fig. 10.*)

ALNUS CYCLADUM Ung. (*ex parte, quoad folia parvula*), *Foss. Fl. v. Kumi*, tab. 3, fig. 12-13, 19-21.

A la suite de l'*Alnus Sporadum* et à côté de la plus petite des feuilles que j'attribue à cette espèce vient se placer une empreinte curieuse de

la collection de M. Gorceix, qui m'a paru dès l'abord devoir être identifiée avec les feuilles de l'*A. Cycladum* d'Unger. Les figures données par ce savant ne suffisent pas pour me permettre de trancher la question dans l'un ou l'autre sens, et, les échantillons originaux n'étant pas à ma disposition, je m'abstiens de décider si les feuilles recueillies par Unger sont réellement celles d'un *Alnus* voisin de l'*A. viridis*, ou bien si elles sont pareilles à celle que je reproduis ici. Celle-ci consiste en une petite feuille ovale ou, mieux encore, subdeltoïde, arrondie inférieurement, obtusément atténuée au sommet, pourvue sur les bords de crénelures obtuses, mais bien prononcées, et supportée par un court pétiole. Tandis que les feuilles de l'*A. Sporadum* paraissent avoir été unies à la surface, celle que je décris présente un réseau veineux fortement prononcé et des nervures saillantes et fortes. Les secondaires sont au nombre de cinq paires seulement, assez obliques et subopposées. Les deux inférieures, plus développées que les suivantes et partant presque de la base, émettent le long de leur côté extérieur des ramifications qui se subdivisent pour se rendre dans les dentelures. Il en est de même des nervures suivantes, dont les rameaux simples ou bifurqués vont aboutir aux dents du bord et sont de plus reliés entre eux par des anastomoses. Dans l'intervalle qui sépare les nervures principales, courent des veines transverses, simples ou bifurquées, droites ou coudées, flexueuses et réunies par des veinules, dont l'ensemble donne lieu à un réseau plus irrégulier, moins serré et moins fin que celui des feuilles de l'*A. Sporadum*.

Tous les détails sur lesquels je viens d'insister révèlent dans cette feuille un *Betula* extrêmement analogue au *B. dahurica* Pall. ⁽¹⁾, originaire de la région du fleuve Amour, et au *B. pumila* L., de l'Amérique du Nord. — Parmi les espèces fossiles signalées jusqu'à présent et comparables au *B. ægæa*, il faut citer d'abord le *Betula pulchella* Sap. ⁽²⁾, dont les crénelures sont plus fines, le contour plus ellipsoïde, les nervures moins espacées. Cette espèce, très-rare, a été rencontrée dans les calcaires marneux littoraux du bassin de Marseille (étage tongrien); son attribution générique laisse plus de doute que celle de l'empreinte

⁽¹⁾ Regel, *Monogr. Bet.*, p. 55.

⁽²⁾ *Étude sur la vég. tert.*, II, p. 8; *Ann. Sc. natur.*, 5^e série, t. III, p. 84, *Pl. III*, fig. 7.

de Koumi, qui me paraît dénoter sûrement un Bouleau. Une autre forme plus voisine, peut-être même similaire du *B. ægæa*, et qui de plus en a été contemporaine, est le *B. Unger* Andr. ⁽¹⁾ (*B. Dryadum* Ung. ⁽²⁾, non Brong.), dont les feuilles sont seulement un peu plus grandes, un peu plus atténuées au sommet et pourvues sur les bords de dentelures plus égales et plus fines, avec sept nervures secondaires, au lieu de quatre ou cinq. Mais ce sont là d'assez faibles divergences, et l'espèce de Koumi ressemblait probablement beaucoup à celle de Radoboj, de Parschlug et de Bilin, dont il n'a été, du reste, jusqu'ici figuré que de rares spécimens. — La présence d'un Bouleau, au milieu des types africains si nombreux à Koumi, étonne au premier abord; cependant les Bouleaux se montrent et abondent quelquefois dans les localités synchroniques d'Armissan, de Manosque et de Radoboj, où existent en même temps des essences alliées à celles des tropiques, et qui se rattachent à Koumi par des liens incontestables. Ces Bouleaux miocènes, il faut le croire, bien que congénères des nôtres, indigènes des régions alpines et boréales, en différeraient par leurs aptitudes et peut-être par leur aspect. Il est à peu près certain, selon moi, que le *Betula Dryadum* Brong., d'Armissan, était un véritable *Betulaster*. Il est plus difficile de se prononcer à l'égard de l'espèce de Koumi, représentée par une feuille unique, très-bien caractérisée, il est vrai, mais dont les autres organes, chatons et samares, nous sont encore parfaitement inconnus.

VII. — QUERCUS OREADUM.

(Pl. II, fig. 11.)

CARPINUS BETULOIDES Ung. (*sin minus ex parte*), *Foss. Fl. v. Kumi*, p. 24, tab. 3, fig. 29-31, et tab. 4, fig. 1-3.

Dans ma Note sur la *Flore fossile de Koumi*, communiquée en janvier 1868 à la Société géologique ⁽³⁾, j'avais exprimé des doutes au sujet des feuilles de cette localité attribuées par Unger à son *Carpinus betuloides*, doutes reposant sur la forme des dentelures aussi bien que

⁽¹⁾ Voir *Foss. Fl. Siebenb. und d. Ban.*, p. 14, et Schimp., *Traité de Pal. vég.*, II, p. 570.

⁽²⁾ *Chl. protog.*, p. 117, tab. 84, fig. 2-5. — *Iconogr. pl. foss.*, p. 105, tab. 39, fig. 9-12.

⁽³⁾ Voir *Bull. Soc. géol.*, 2^e série, t. XXV, p. 319, séance du 20 janv. 1868.

sur l'aspect général et le mode de nervation de ces feuilles, qui ne justifient nullement la manière de voir du savant professeur viennois. J'ai été confirmé dans mon opinion par la découverte, dans la collection due à M. Gorceix, d'une feuille visiblement pareille à celles qui constituent le *Carpinus betuloides* de Unger, et que j'ai pu étudier avec d'autant plus de soin que son état de conservation, sauf une déchirure sur l'un des côtés, ne laissait rien à désirer. C'est cette feuille que je figure ici avec les détails du réseau veineux (*fig. 11 b*), scrupuleusement rendus, et de plus avec un fruit d'Araliacée, qui se trouve décrit ci-après, et qui est situé le long du bord supérieur de la déchirure. Cette feuille est exactement semblable aux *fig. 30 et 31, Pl. III, et 2, Pl. IV*, de la *Flore fossile de Koumi*, par Unger; il est fort possible du reste que, sous cette dénomination, plusieurs feuilles, n'ayant fait partie ni de la même espèce ni peut-être du même genre, aient été arbitrairement réunies; mais, en s'en tenant aux spécimens les plus conformes à celui que je désigne sous le nom de *Quercus Oreadum*, on voit clairement que les dents du bord sont simples et qu'elles correspondent aux nervures secondaires qui viennent s'y rendre; beaucoup plus rarement il existe une dent intermédiaire, plus faible, à laquelle correspond une branche détachée de l'une des nervures principales. Celles-ci sont presque toujours alternes, au nombre de neuf à dix paires, obliques, un peu ascendantes, surtout dans le bas, et parallèles entre elles. Dans l'intervalle assez étroit qui sépare ces nervures s'étend un réseau très-fin, composé de veines transverses, multipliées, la plupart simples, d'autres fois bifurquées, reliées entre elles par des veinules déliées qui courent en sens inverse, se bifurquent et s'anastomosent. Ce réseau, jusque dans les moindres détails visibles à la loupe, est absolument conforme à celui des Chênes asiatiques de la section *Cyclobalanus*, qui comprend des espèces à feuilles entières et d'autres à feuilles dentées, dont la ressemblance, tout à fait frappante, ne saurait être trompeuse. C'est surtout des *Quercus turbinata* Bl. (*Q. Merkusii* Endl.), de Java, *oxyodon* Miq., des Indes orientales, *semiserrata* Roxb., aussi des Indes, *glauca* Thunb. et *annulata* Sm., le premier du Japon, l'autre du Né-paul, que le *Quercus Oreadum* de Koumi se rapproche visiblement. — Cette section de Chênes exotiques, particulière aux parties chaudes et tempérées de l'ancien continent, a dû posséder des représentants euro-

péens à l'époque tertiaire. Les espèces tertiaires dont le *Q. furcinervis* Rossm. est le type, et qui paraissent n'avoir été décrites jusqu'ici que d'une façon confuse, ont tout à fait l'aspect des *Cyclobalanus* à feuilles dentées. C'est auprès de ce même type que je range le *Q. ægea*, et je grouperais autour de lui plusieurs autres formes encore inédites, si je ne craignais de sortir ainsi des bornes d'une simple Notice.

VIII. — PERSÆA GRÆCA.

(*Pl. II, fig. 16.*)

LAURUS LALAGES Ung. (*saltem ex parte*), *Fl. foss. v. Kumi*, tab. 7, fig. 36! et 37!

Parmi les feuilles de Koumi assimilées par Unger au *Laurus lalages*, de Sotzka (¹), dont j'ai moi-même signalé la présence à Armissan, il en est une au moins qui semble s'écarter des autres par une forme plus allongée et un nombre plus considérable de nervures secondaires, dix-huit au lieu de douze. Cette feuille, et peut-être aussi quelques autres de celles qui lui sont associées, doivent être distraites, selon moi, du *Laurus lalages*, pour être réunies à l'une des plus belles empreintes recueillies par M. Gorceix, et constituer ensemble une espèce tout à fait digne d'attention.

M. Unger, dans sa *Flore de Sotzka*, considère le *Laurus lalages* comme ayant appartenu aux *Laurus* proprement dits; la Laurinée de Koumi, dont je figure un spécimen si parfait, présente visiblement des caractères qui l'éloignent au contraire des Lauriers et permettent de la ranger auprès des *Persea*, et en particulier du *Persea indica* Spr., la plus remarquable des Laurinées canariennes. — Rien ne manque à la feuille reproduite *fig. 16, Pl. II*; le limbe et le pétiole sont intacts; elle est grande et bien développée et montre sa face inférieure, où les moindres détails du réseau veineux sont perceptibles. Le crayon est malheureusement impuissant à rendre des linéaments aussi complexes et aussi délicats. La longueur totale est de 14 centimètres, y compris le pétiole, qui mesure seulement 13 millimètres; il est court et grêle relativement; le bord est parfaitement entier, mais un peu ondulé; la forme générale est lancéolée, atténuée-obtuse aux deux extrémités; la

(¹) *Foss. Fl. v. Sotzka*, p. 39, tab. 19, fig. 6-9.

plus grande largeur existe vers le tiers supérieur, c'est-à-dire que la feuille est plus longuement amincie vers la base que vers le sommet. Sur les côtés d'une nervure médiane saillante, mais assez mince, sont disposées environ dix-huit paires de nervures secondaires, émises sous un angle très-ouvert, droites, puis légèrement recourbées, ascendantes le long de la marge ou repliées en arc, et réunies à l'aide de mailles successivement décroissantes. Quelques nervures abrégées (*nervi secundarii abbreviati*) courent çà et là, surtout vers le bas, dans l'intervalle des précédentes. Des veines transverses, légèrement flexueuses, simples ou ramifiées et anastomosées à l'aide de ramules diversement repliés, sont disposées entre les nervures secondaires; le réseau veineux qui serpente entre les nervures tertiaires est formé par des nervilles de quatrième et de cinquième ordre, ramifiées et dirigées à angle droit les unes sur les autres. Tout cet ensemble est absolument conforme à ce que montrent les feuilles des Laurinées en général et celles des *Persea* en particulier.

Cette feuille, comparée à celle du *Persea indica*, et entre autres à des spécimens rapportés de Madère par M. Heer, manifeste une telle conformité de caractères avec ces derniers, qu'on est porté à la considérer comme représentant une simple variété du *Persea indica* plutôt qu'une espèce plus ou moins distincte. L'analogie la plus complète ressort de l'aspect général, aussi bien que de l'ordonnance des nervures principales, de leur direction, de leur manière de se ramifier et de s'anastomoser, enfin des moindres détails du réseau veineux. Je ne saurais signaler, en fait de différences, que la base plus amincie, la terminaison supérieure plus courte et plus obtuse et des nervures secondaires plus nombreuses vers les deux extrémités de la feuille. La dimension du pétiole est à peu près pareille des deux parts; l'organe est cependant un peu plus court et moins épais dans la forme fossile que dans celle de nos jours.

Le *Persea græca*, si voisin du *P. indica* Spr., doit par cela même se rapprocher du *P. typica* Sap. (1), d'Armissan, dont j'ai figuré un si bel exemplaire. On voit, en comparant entre elles les formes respectives des deux localités, que la feuille de Koumi ressemble à celles d'Armissan

(1) *Étude sur la vég. tert.*, II, p. 271; *Ann. Sc. nat.*, 3^e série, t. IV, p. 127, *Pl. VII*, fig. 8.

par la base atténuée, ainsi que par la dimension du pétiole, et s'en écarte par la terminaison plus obtuse du sommet. Ce sont là, au total, de bien faibles divergences, et si l'on possédait de ces Laurinées fossiles d'autres organes que des feuilles éparses, on serait sans doute amené à reconnaître en elles de simples races, trop peu éloignées de l'espèce actuelle pour en être distinguées, sinon à titre de variété locale. Ainsi, d'après ce point de vue, que je crois très-rapproché de la réalité, le *Persea indica* Spr., autrefois répandu dans toute la région méditerranéenne, aurait compris à titre de races les *Persea typica* et *græca*; ces derniers ont plus tard disparu du continent européen, tandis que les circonstances ont favorisé la forme canarienne, revêtue des nuances qui lui sont propres, et lui composent une physionomie particulière. Ce sont là des faits qu'il est donné au botaniste de saisir, du moins d'entrevoir, à chaque pas qu'il fait dans l'étude des espèces qui occupent une vaste étendue de pays. Le Platane d'Orient comparé à celui d'Amérique, le Cèdre de l'Himalaya comparé à celui du Liban et ce dernier au Cèdre de l'Atlas, les *Pistacia khinjuk* Stochs, *palæstina* Boiss., *sphaerocarpa* D. C., avec le type normal du *P. terebinthus*, présentent des exemples, que l'on multiplierait aisément, de ces sous-espèces, races ou variétés locales, qui partagent en plusieurs groupes connexes et vagues, bien que peu définissables, l'ensemble des individus d'une même espèce. Un phénomène du même ordre doit exister et existe effectivement, lorsque, au lieu de comparer entre elles les formes végétales du monde vivant, on les met en parallèle avec celles des époques immédiatement antérieures à la nôtre, dont celle-ci n'est évidemment qu'un prolongement plus ou moins modifié, mais aussi plus ou moins solidaire.

IX. — LITSÆA DELPHICA.

(Pl. II, fig. 7 a et b.)

DAPHNOGENE DELPHICA Sap., *Fl. foss. de Koumi et d'Oropo*, p. 4, Pl. LXIII, fig. 6.FICUS AGLAJÆ Ung., *Reis. in Griechl.*, p. 161, fig. 15. — *Foss. Fl. v. Kumi*, p. 29, Pl. IV, fig. 31-35.

Il me paraît difficile de ne pas admettre la parfaite identité spécifique du *Ficus Aglajæ* de Unger et de mon *Daphnogene delphica* avec

les deux empreintes de feuilles superposées provenant de la collection Gorceix, dont je donne ici une figure très-exacte. La parfaite conservation de l'exemplaire recueilli par M. Gorceix permet d'affirmer qu'il ne saurait être question d'une attribution au genre *Ficus*; la trace des cryptes ou points verruqueux, parfaitement visibles à l'aisselle des nervures basilaires, ainsi que la disposition des nervures de divers ordres, démontre au contraire qu'il s'agit bien, comme je l'avais présumé, d'une Laurinée, que je suis porté maintenant à ranger parmi les *Litsæa*, déjà signalés plus d'une fois à l'état fossile. C'est effectivement ce que prouve le *Litsæa magnifica* Sap. (1) d'Armissan, et le *Litsæa microphylla* (2) Mar. Le *Litsæa delphica* se distingue surtout par l'ordonnance irrégulièrement triplinerve de ses feuilles, supportées par un long pétiole. Leur forme est ovale-oblongue, lancéolée, atténuée au sommet, obtuse à la base; les nervures basilaires sont séparées des autres secondaires par un intervalle plus ou moins marqué; elles sont ascendantes, suivent le bord ou même se confondent parfois avec lui et se prolongent plus ou moins. Les autres secondaires sont au nombre de plusieurs paires alternes et recourbées ascendantes. Le réseau veineux est très-fin et composé de veines transversalement flexueuses. La consistance était sans doute plutôt membraneuse que coriace. Les espèces les plus analogues que je connaisse sont les *Litsæa glauca* Sieb. et *umbrosa* Nées, le premier du Japon, le second du Silhet.

X. — DIOSPYROS GRÆCA.

(Pl. II, fig. 7 c et 13.)

ROYENA GRÆCA Ung., *Foss. Fl. v. Kumi*, p. 44, tab. 11, fig. 40-50 (excl. folio fig. 51).

M. Unger a donné le nom de *Royena græca* à des calices de consistance coriace, ouverts et caducs, privés ou non de leur pédoncule, souvent vides, quelquefois entourant un fruit arrondi, quadriloculaire, à ce qu'il paraît, qui présentent cinq segments allongés, à préfloraison évidemment quinconciale et qui sont parcourus de stries longitudi-

(1) *Étude sur la vég. tert.*, II, p. 280, Pl. VII, fig. 6. — *Ann. Sc. nat.*, 5^e série, t. IV, p. 136.

(2) *Pl. foss. de Ronzon*, p. 23, Pl. XXII, fig. 17-18. — *Ann. Sc. nat.*, 5^e série, t. XIV, 6^e cahier.

nales à l'intérieur, tandis que leur face extérieure est marquée de rugosités transverses plus ou moins prononcées. La dénomination générique de *Royena* entraîne une assimilation de ces calices et d'une feuille douteuse, réunie sans preuve à la même espèce, au sous-genre *Royena*, type austro-africain, qui se distingue des *Diospyros* proprement dits par des fleurs hermaphrodites, un calice constamment quinquéfide, une corolle à limbe réfléchi et enfin un style simple ou seulement bifide. Il est loin d'être certain que l'espèce fossile en question ait possédé ces divers caractères, tandis qu'il est infiniment probable qu'elle a constitué une Ébénacée alliée de fort près aux *Diospyros* actuels, et plus particulièrement à une section à calices extérieurement rugueux et souvent pentamères, qui habite aujourd'hui l'Asie méridionale et les îles de l'archipel indien. Il me paraît donc plus sûr de conserver le nom générique de *Diospyros* aux calices de Koumi, qui sont loin du reste de se trouver isolés au milieu de la végétation tertiaire, puisqu'ils se rattachent évidemment à tout un groupe de *Diospyros* fossiles européens, dont le *Diospyros rugosa* Sap. est le type. C'est là surtout le point sur lequel je vais insister, en m'autorisant de la présence de l'un de ces calices dans la collection de M. Gorceix.

Ces organes offrent en effet l'aspect, la structure, le mode de préfloraison et les rugosités extérieures de ceux de la flore des gypses d'Aix, que j'ai nommés *Diospyros rugosa* et sur lesquels je reviens dans un supplément à cette flore, actuellement sous presse. Leur fréquence a permis de les examiner sous toutes les faces et de reconnaître le style ordinairement trifide qui persiste au-dessus de l'ovaire fécondé. Les fruits sont arrondis ou oblongs, selon les espèces, et ordinairement plus petits que les calices qui leur servaient d'involucre et se détachaient de l'arbre après la chute du fruit, lors de sa maturité. Il n'est donc pas douteux pour moi que les calices de Koumi n'aient été congénères de ceux d'Aix et n'aient, au même titre que ces derniers, appartenu à une section du genre *Diospyros*, caractéristique pour la végétation européenne, à un moment donné de la période tertiaire.

Il a été plus difficile jusqu'ici de préciser les feuilles de ces mêmes espèces de *Diospyros*. A cet égard, le rapprochement tenté par Unger ne me semble pas heureux. La feuille qu'il réunit aux calices épars de son *Royena græca* est petite, sans caractère d'aucune sorte, et sa res-

semblance apparente avec celles du *Royena brachiata* E. Mey. ne saurait suffire pour justifier son attribution. Dans la flore des gypses d'Aix il existe plusieurs feuilles de physionomie très-différente, qui se rangent naturellement parmi les *Diospyros*; mais, justement à cause de cette pluralité, il n'est guère possible de décider quelles sont celles qui doivent être réunies aux calices rugueux en question. J'ai cherché cependant à reconnaître si, parmi les empreintes de feuilles recueillies par M. Gorceix, il ne s'en trouverait pas d'analogues à l'une des feuilles de *Diospyros* observées dans la flore d'Aix. Cette manière de procéder offrait quelque chance de déterminer la nature des feuilles que possédaient les *Diospyros* à calices rugueux; en tous cas, c'était la seule plausible. — Sans avoir la prétention de résoudre d'emblée une pareille question, je reproduis ici (*fig. 10*) une feuille qui m'a paru dès l'abord offrir tous les caractères des *Diospyros* tropicaux, particulièrement de plusieurs de ceux de l'Inde et de Maurice, mais qui de plus rappelle prodigieusement le *Diospyros præcursor* Sap., feuille inédite des gypses d'Aix, et se rapproche beaucoup aussi du *Diospyros varians* Sap. (¹), si répandu en Provence, depuis le tongrien de Saint-Jean-de-Garguier jusque dans l'aquitainien de Manosque. La feuille d'Aix est plus petite, mais elle présente les mêmes caractères de forme et de nervation. Les feuilles de Manosque, très-variables, comme leur nom l'indique, sont moins régulièrement elliptiques; mais c'est évidemment, lorsqu'on les considère, le même type, légèrement modifié, que l'on a sous les yeux. Quant aux calices rugueux de Koumi, ils diffèrent visiblement de ceux d'Aix par la forme plus allongée et plus atténuée des segments. On voit en les examinant que l'on a devant soi une espèce distincte de celles des gypses d'Aix, que le temps ou la distance, ou bien encore ces deux facteurs combinés aient été la cause réelle de cette divergence.

XI. — ARALIA DETECTA.

(*Pl. II, fig. 11 a.*)

Le fruit sur lequel je base cette espèce est fort petit, puisque sa plus grande longueur n'excède pas 2 millimètres. Je l'ai découvert sur la

(¹) Voir *Étude sur la vég. tert.*, II, p. 107, et III, p. 91. — *Ann. Sc. nat.*, 5^e série, t. III, *Pl. IV*, fig. 14 et 6, fig. 4; t. VIII, *Pl. X*, fig. 7-8.

même plaque que le *Quercus Oreadum*, couché le long des bords d'une déchirure, ainsi que le montre la figure que je donne (*Pl. II, fig. 8 en a*). La figure *a'* représente le même organe sous un assez fort grossissement et permet d'en saisir tous les caractères. La structure est évidemment celle d'un fruit d'Araliacée. La forme générale est ellipsoïde, le sommet est tronqué, surmonté d'un disque épigyne, court et conique, terminé par deux styles simples et divergents. Les Araliacées ont presque constamment autant de styles que de loges dans l'ovaire et plus ordinairement cinq à sept. Cependant les *Panax*, ainsi que les *Didymopanax*, n'ont que deux loges dans le fruit et deux styles; les *Cussonia* ont souvent aussi deux loges dans le fruit et deux styles divergents sur un disque épigyne conique. Ce serait de ce dernier genre que se rapprocherait par ses caractères visibles le fruit fossile que je décris et qui pourrait bien être celui d'un *Cussonia*. Deux ordres de faits tendraient à le prouver : le premier est la présence à Koumi d'une magnifique Araliacée, dont M. Unger a figuré une feuille entière, sous le nom de *Cussonia polydryis*, et dont l'*Aralia detecta* pourrait bien être le fruit; en second lieu, j'ai découvert tout dernièrement, dans les gypses d'Aix, un fruit similaire de celui de Koumi, surmonté comme lui de deux styles un peu divergents, couronnant un disque épigyne en cône obtus. Ce fruit, que j'ai nommé *Aralia calyptrocarpa*, est visiblement congénère de celui de Koumi; il indique, comme ce dernier, l'existence d'un groupe ancien d'Araliacées européennes, allié de près aux *Cussonia*, distinct peut-être d'eux à quelques égards, et dont les rares débris ne sont que plus curieux à rechercher et à déterminer. A côté de l'*Aralia calyptrocarpa*, j'ai recueilli dans les gypses d'Aix de magnifiques empreintes de feuilles palmées, subdigitées, voisines à la fois des *Oreopanax* et des *Cussonia* (*Aralia multifida* Sap.), qui devront être réunies sans doute à ce fruit. Lorsque ces éléments encore épars et flottants se seront rejoints et soudés, on pourra définir plus exactement la nature et les affinités de ce genre tertiaire, auquel la dénomination de *Palæopanax* conviendrait très-bien, si les prévisions que je viens d'exprimer se trouvaient un jour justifiées.

XII. — CELASTRUS GORCEIXI.

(Pl. II, fig. 12.)

Il est naturel de ranger parmi les *Celastrus* cette feuille, qui en possède les caractères, et l'étude du réseau veineux confirme cette attribution. Cependant il existe très-peu de feuilles de ce genre chez lesquelles les nervures secondaires soient disposées d'une façon aussi peu oblique. C'est dans la flore d'Abyssinie que j'ai observé les formes les plus voisines de celle-ci. Je citerai le *Celastrus Schimperi* comme plus particulièrement analogue; les feuilles de cette espèce, qui croît sur les coteaux desséchés, sont seulement plus ovales, tandis que celle du *Celastrus Gorceixi* est ellipsoïde, obtuse et probablement mucronulée au sommet. Le pétiole a des deux parts la même forme et la même dimension; les dentelures sont pareilles, mais les nervures secondaires de la feuille fossile sont plus nombreuses et émises sous un angle encore plus ouvert. — Cette espèce diffère des *Celastrus Persei* Ung., *brevifolius* Heer et *oxyphyllus* Ung., qui lui sont associés dans la flore de Koumi; elle est dédiée à M. Gorceix, à qui en est due la découverte.

Il ressort plusieurs enseignements de l'examen que je viens de faire d'un certain nombre d'espèces de la flore de Koumi; je puis même avancer, sans crainte d'un démenti, que les résultats seraient les mêmes si l'examen, au lieu d'être partiel, avait porté sur l'ensemble. On peut d'abord formuler cette loi générale: que les rapports qui lient les espèces anciennes à celles du monde actuel n'ont rien d'arbitraire, mais dépendent de causes très-complicées, qui ont agi successivement de manière à produire des effets très-divers, mais non cependant contradictoires.

Il est naturel de constater en premier lieu que plusieurs espèces anciennes diffèrent très-peu, et seulement à titre de variété ou de race, d'espèces vivantes, encore aujourd'hui cantonnées dans la même région ou à portée de la même région, soit le long de ses frontières, soit dans des îles qui en dépendent plus ou moins. Voici l'énumération des principales espèces de cette catégorie :

*Espèces fossiles de Koumi.**Espèces vivantes correspondantes.*

Callitris Brongniartii Endl..	Callitris quadrivalvis Vent. (Algérie et Maroc).
Alnus Sporadum Ung.	Alnus subcordata C.-A. Mey. (Asie-Mineure et Caucase).
Quercus mediterranea Ung.	Quercus pseudo-coccifera Derf. (Asie-Min., Europe méridion.).
Planera Ungerii Ett.	Planera (Zelkova) Richardi Mich. (Asie-Min., Crète, Caucase).
Populus hellenica nob. (¹)..	Populus canescens Sm. (Europe).
Persea græca Sap.	Persea indica Spr. (Canaries).
Nerium Gaudryanum Brngt.	Nerium oleander L. (Europe méridionale).

Dans les cas précédents, les espèces actuelles ne sont sans doute que des prolongements peu modifiés des espèces anciennes. Les unes sont restées sur place, et quant à celles qui ont quitté le sol même de la Grèce, par suite d'une élimination, pour ainsi dire, locale, on les retrouve croissant à quelque distance, soit à l'intérieur, soit à portée du bassin de la Méditerranée. — Mais à la suite de ces espèces on en observe d'autres, qu'il est difficile de séparer des premières, en ce qui concerne la marche qu'elles ont dû suivre et leur filiation présumée; et cependant pour retrouver de nos jours des traces de ces espèces, c'est-à-dire des formes qui leur soient similaires, il faut s'éloigner notablement du bassin méditerranéen, dans l'une ou l'autre direction, et franchir non-seulement des centaines, mais des milliers de lieues. Le phénomène est pareil, mais la distance entre la station antérieure et l'aire géographique actuelle étant très-grande, si l'on veut appliquer à la marche supposée de ces espèces le même raisonnement théorique qu'aux autres, il faut nécessairement admettre que des causes d'exclusion plus énergiques, plus universelles, peut-être remontant plus haut dans le passé, ont amené le résultat que l'on constate aujourd'hui. Dans cet ordre de faits, nous distinguons encore deux catégories, chacune d'elles devant être l'objet d'un examen séparé. L'une de ces catégories comprend en première ligne le *Glyptostrobus europæus* Heer et le *Sequoia Tournalii* Sap. Il s'agit dans ce cas d'espèces autrefois très-diffuses, ayant occupé à un

(¹) Je désigne ainsi un peuplier de Koumi, figuré par Unger sous le nom de *P. attenuata* et qui n'a en réalité rien de commun avec le *P. attenuata* Heer, d'Oeningen. Ce peuplier est plutôt voisin du *P. crenata* Ung., de Radoboj, et comme celui-ci il vient se placer entre les *Populus alba* et *tremula*, à côté du *P. canescens* Sm., dont il diffère fort peu.

moment donné, à ce qu'il semble, notre hémisphère tout entier, mais qui, par un phénomène dont il nous est donné surtout d'apprécier les effets, ont suivi plus tard une marche rétrograde, de sorte que ces essences, se retirant peu à peu de la plupart des points où elles dominaient originairement, ne se sont maintenues que dans des stations très-limitées, où leur existence semble même menacée de nos jours. — C'est donc le même fait que précédemment, un fait d'élimination, opéré seulement sur une plus vaste échelle et de façon que le retrait, au lieu de repousser la plante à quelques centaines de lieues, comme pour le *Callitris* et le *Persea*, l'ait ramenée en Chine ou en Californie, à l'extrémité de l'un ou l'autre des deux continents.

Dans la deuxième catégorie, le phénomène est encore le même : il accuse au moins autant les effets de la distance. Les formes similaires de celles auxquelles nous faisons allusion se rencontrent sur des points toujours très-éloignés de celui où existaient les formes fossiles correspondantes, seulement ce ne sont plus des ressemblances tellement frappantes qu'elles entraînent la pensée d'une filiation directe et réciproque ; l'affinité est toujours sensible, mais elle n'est pas aussi intime et la différence spécifique est plus aisée à établir, comme de nos jours entre des espèces américaines, africaines ou asiatiques congénères, voisines à coup sûr, distinctes cependant.

Les espèces de Koumi qui se rangent dans cette dernière catégorie sont, entre autres, les suivantes :

<i>Espèces fossiles de Koumi.</i>	<i>Espèces actuelles correspondantes.</i>
Widdringtonia kumensis Sap.....	Widdringtonia juniperoides Endl. (Cap).
Podocarpus taxites Ung.....	Podocarpus elongata L. (Cap).
Myrica oxydonta Sap.....	Myrica serrata Lam. (Cap).
Betula ægæa Sap.....	Betula dahurica Reg. (Amur, Daourie).
Quercus Oreadum Sap.....	Quercus glauca Thb. (Japon).
Cinnamomum Scheuchzeri Heer.....	Cinnamomum pedunculatum Thb. (Japon).
Cussonia polydrys Ung.....	Cussonia spicata Thb. (Cap).
Celastrus Gorceixi Sap.....	Celastrus Schimperii Hoscht. (Abyssinie).

On voit combien le cercle de ces affinités, déjà moins étroites, s'étend de manière à tracer une limite concentrique extérieure par rapport à la première. Ce sont des formes régionales, des sections de genres, des

types doués d'une physionomie caractéristique qui dénotent autant de liens entre Koumi et les contrées où on les observe maintenant, et qui prouvent que la communauté, l'échange, si l'on peut s'exprimer ainsi, des formes végétales était alors possible entre ces pays et l'Europe.

Le tableau des parentés dont je viens d'ébaucher les traits resterait trop incomplet, même pour une simple Notice, si, avant de la terminer, je ne touchais quelques mots d'un autre ordre de phénomènes plus obscurs, mais non moins intéressants : je veux parler des liens réciproques des flores tertiaires entre elles et des conséquences qui en résultent, soit pour indiquer la marche successive de la végétation européenne, ses progrès durant un temps, ses pertes d'abord suivies de nouvelles acquisitions, ensuite définitives, soit pour faire voir comment il résulte de cette marche une distribution géographique tout à fait en rapport avec celle des végétaux actuels, dont l'affinité avec ceux de Koumi est faite pour nous frapper. Une partie au moins des éléments végétaux observés à Koumi étaient anciens, au milieu de l'ensemble dont ils faisaient partie, et remontaient à un âge bien antérieur à celui où les plantes de cette localité passèrent à l'état fossile. Ce qui le prouve, c'est qu'on les rencontre déjà dans les gypses d'Aix qui se rapportent à l'éocène supérieur, tandis que Koumi, certainement postérieur au tongrien, se range très-naturellement dans l'aquitainien, sur le niveau géognostique de Radoboj, d'Armissan et de Manosque. Les preuves à cet égard seraient faciles à donner et je n'y insiste pas, renvoyant, pour tous les détails, à mes deux Notices antérieures (1), où cette question se trouve traitée et, je crois aussi, résolue.

Bien que la végétation de Koumi se trouvât en réalité séparée de celle d'Aix, non-seulement par un espace continental assez vaste, mais plus encore par l'intervalle de temps considérable auquel a correspondu le dépôt de l'étage tongrien, cependant les types dont l'énumération suit demeurent communs aux deux flores; ces types, déjà vieux en Europe à l'époque de Koumi, avaient été transmis à cette localité comme un legs provenant des âges antérieurs.

(1) *Plantes foss. de Koumi et d'Oropo*, inséré dans le grand Ouvrage de M. Gaudry intitulé : *Animaux fossiles et Géologie de l'Attique*. — *Note sur la flore fossile de Koumi (Eubée)*; *Bull. Soc. géol.*, 2^e série, t. XXV, p. 315.

<i>Espèces des gypses d'Aix.</i>	<i>Espèces correspondantes de Koumi.</i>
Widdringtonia brachyphylla Sap.	Widdringtonia Kumensis Sap.
Callitris Brongniartii Endl	Callitris Brongniartii Endl.
Quercus antecessans Sap	Quercus mediterranea Ung.
Cinnamomum lanceolatum Ung . .	Cinnamomum lanceolatum Ung.
Lomatites aquensis Sap	Lomatites (Grevillea Ung.) kymeanus Sap.
Laurus primigenia Ung	Laurus primigenia Ung.
Diospyros rugosa Sap	Diospyros græca Sap.
Aralia multifida Sap	Aralia (Cussonia) polydrys Ung.

Des liens de cette sorte, dont les flores tertiaires de tous les étages fournissent constamment des exemples, sont une preuve que dans aucun temps la végétation européenne ne s'est jamais modifiée, soit dans les espèces, soit dans les types caractéristiques qu'elle comprenait, sinon lentement et partiellement, par une marche graduée et, pour ainsi dire, insensible. Le même mouvement, agissant partout de la même façon, a dû partout aussi amener des résultats sensiblement conformes. Armissan et Manosque, dans le midi de la France, sont des localités certainement contemporaines de Koumi; eh bien! de part et d'autre les mêmes événements se produisent: le *Sequoia Tournalii* et le *Glyptostrobus europæus* se sont introduits et abondent; les *Callitris* et *Widdringtonia* existent au second plan; les Laurinées et les Myricacées, en Provence aussi bien qu'en Grèce, dominent par la fréquence et par la beauté des formes. Le *Persea typica* d'un côté, le *Persea græca* de l'autre, reproduisent à peu de chose près le *Persea indica*; les *Cinnamomum* se mêlent aux *Myrica* à feuilles grandes, allongées, coriaces; les Bouleaux, les Aunes, les Peupliers, les Érables commencent à se multiplier, et ce sont dans les deux régions les mêmes espèces ou des espèces équivalentes qui représentent ces genres. — Ce n'est pas seulement à Koumi que l'on observe des formes d'affinité africaine, sud-asiatiques ou est-asiatiques: c'est à Armissan et à Manosque, c'est aussi en Suisse où, entre autres, le *Myrica oxydonta* se trouve suppléé par le *M. Graeffii*, qui se confond peut-être avec lui. Le type des *Alnus orientalis* et *subcordata* ne se montre pas seulement à Koumi, il s'étend à l'Europe entière, et il en est absolument de même du *Zelkova* et du *Liquidambar* tertiaires. — Il faut admettre que des communications diverses, changeant selon les époques, quelquefois longtemps prolon-

gées, ont ouvert un libre accès à ces échanges de types, à ces migrations, à ces extensions, dont on suit confusément les vestiges, dont on constate les effets, mais dont les causes précises et particulières nous échappent, à raison même de leur multiplicité. — Une sorte de fil conducteur, perdu dans une foule de cas, mais parfois saisissable, permet d'obtenir la signification plausible de quelques-uns des faits que l'on observe. Ainsi, une fois que l'on rencontre des *Persea* à Koumi, il est naturel de les retrouver plus loin, en Autriche, en Suisse, en Provence, c'est-à-dire dans la direction de l'Occident, où ce type a encore aujourd'hui son séjour. Ces points constituent autant d'étapes intermédiaires qui nous rapprochent des Canaries, de même que maintenant cet archipel marque un poste avancé pour les *Persea*. Que les Canaries disparaissent au sein des eaux ou que leur sol soit entièrement dévasté par l'homme, et le type des *Persea* sera définitivement éliminé de ce côté de l'Atlantique. Ainsi ont fait autrefois la plupart des genres de la flore tertiaire européenne : gagnant dans une direction déterminée, ils se sont, à l'aide du temps, étendus aussi loin que les circonstances le leur permettaient, et ils ont pu s'établir dans des régions qui leur avaient été d'abord fermées; mais, de même que ces genres ont pu rétrograder après s'être avancés plus ou moins, ils ont pu aussi périr plus tard dans leur patrie d'origine et se maintenir au contraire là où primitivement ils n'étaient venus qu'en qualité d'immigrants. — Rien ne nous assure, par exemple, que les *Sequoia* n'aient pas eu autrefois l'Europe pour premier berceau et qu'au lieu de finir en Californie, après y être nés, ils ne s'y soient pas réfugiés, rencontrant là seulement un asile relativement favorable à leur race, disparue de partout ailleurs. — C'est, je le crois, de l'ensemble de ces fluctuations, au milieu desquelles l'espèce ne devient qu'un accident secondaire, que dépend la végétation de chaque époque, et, dans chaque époque, celle de chaque contrée. En arrivant à de pareilles conclusions et les considérant comme vraies, nous sommes entraînés bien loin, il faut l'avouer, de l'ancienne hypothèse, admettant le renouvellement périodique des êtres et l'origine récente des espèces actuellement vivantes. Celles-ci ne sont, au contraire, pour nous que les descendants très-peu changés des végétaux tertiaires, de ceux d'entre eux auxquels il a été donné d'échapper aux causes multiples de destruction qui ont agi

à travers le temps. Leurs ancêtres européens ont vécu associés à des types de physionomie exotique, eux-mêmes proches alliés de ceux des régions chaudes qui nous entourent. Les uns comme les autres ont été parfois fort peu modifiés par le temps, et dans ce cas les anciens sont aux plus récents ce que les variétés et les races sont entre elles dans les limites d'un même type. Si la nature de beaucoup d'espèces est flottante et mal déterminée, les rapports exacts des espèces tertiaires et des nôtres ne sont pas plus aisés à définir. Mais comment ces changements se sont-ils opérés, par quelle voie, sous l'empire de quelle cause, rapide ou lente, à l'aide de phénomènes locaux et par des variations partielles ou par suite de phénomènes généraux? — C'est ce que nous ignorons profondément, heureux de toucher un coin du voile et d'en soulever quelques plis.

