

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

16. AGO. 1973

MEMÓRIAS
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME XXIII

REDACTORES

PROF. DR. A. FERNANDES

Director do Instituto Botânico

DR. J. BARROS NEVES

Professor catedrático de Botânica



COIMBRA

1973

B-21/30

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MEMÓRIAS
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

MEMÓRIAS
DA SOCIEDADE BROTERIANA
VOLUME XXIII

1973



MEMORIAS
DA SOCIEDADE PORTUGUESA
VOLUME XXIII

1913



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MEMÓRIAS
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME XXIII

REDACTORES

PROF. DR. A. FERNANDES

Director do Instituto Botânico

DR. J. BARROS NEVES

Professor catedrático de Botânica



COIMBRA

1973



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MEMÓRIAS DA SOCIEDADE BROTERIANA

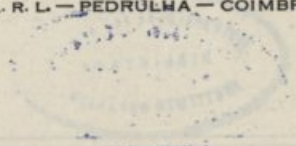
VOLUME XXIII

REVISTA
DE
FLORES DE
DE J. BARROS NEVES



COIMBRA
1973

COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO:
ATLÂNTIDA EDITORA, S. A. R. L. — PEDRULHA — COIMBRA



LES EUPHORBIACÉES VUES EN ELLES-MÊMES, ET DANS LEURS RAPPORTS ENVERS L'ANGIOSPERMIE EN GÉNÉRAL

par

LÉON CROIZAT

Apdo. 60262, Caracas, Venezuela

À Mme. la Dr. ROSETTE FERNANDES,
dédié en hommage respectueux
par l'Auteur

(A) APERÇU PRÉLIMINAIRE

Les Euphorbiacées ont fait l'objet de notre intérêt pendant une quarantaine d'années. Nous leur devons, au prix de nombreux mécomptes, de nous avoir obligé à penser à un ensemble de questions dont il est probable que jamais nous ne nous serions occupé si nous avions entrepris l'étude d'une famille botanique moins touffue et plus «orthodoxe». En effet, elles dénombrent environ 300 genres et 7000 espèces parmi lesquelles la «fleur» est tantôt un ensemble de parties du type courant (*Jatropha*, par exemple), autrefois — à ce que tout le monde en assure — une seule «étamine» portant un «calicule» (*Anthostema*) ou en étant dépourvue (*Euphorbia*). Comme la «fleur» est la partie de la plante dont la systématique et la taxonomie tiennent le plus grand compte, les Euphorbiacées imposent à tout esprit réfléchi le devoir d'affronter la question que voici: *qu'est-elle la fleur? quelle pourrait en être l'origine et l'évolution? Par quelle suite logique de raisonnement pouvons-nous rallier, au sein des Euphorbiacées, la fleur-«fleur» à la fleur-«étamine»?*

De telles questions n'ont rien d'oiseux du fait que toute classification raisonnée des Euphorbiacées en dépend. Or voici encore un fait frappant: un texte de systématique venant de paraître (1), et que l'on dirait en voie de faire autorité¹, affirme (op. cit. 221) que les Euphorbiacées sont: «A very hetero-

¹ Nous en sommes informé, car les éditeurs d'une encyclopédie des mieux connues de la langue anglaise nous l'ont proposé comme référence obligatoire au moment de nous demander d'écrire l'article *Euphorbiales* pour leur prochaine édition. Nous avons refusé.



geneous and evidently not natural family». Tout le monde est d'accord que les Euphorbiacées sont très hétérogènes pour la bonne raison qu'on ne peut s'éviter de classer comme *Euphorbia* des disparates aussi flagrants à la vue que *E. peplus* et *E. abyssinica*. Cependant, les Euphorbiacées ne sauraient aucunement être une famille «evidently not natural». En voici le pourquoi très en général: on sait que la systématique s'est appliquée, souvent avec beaucoup de succès à morceler en familles différentes les groupes de genres reçus par des botanistes jadis moins bien informés que nous ne le sommes actuellement. Or, voilà plus d'un siècle que personne n'a essayé de répartir les Euphorbiacées en «familles» subordonnées qui seraient, elles, enfin naturelles. Le fait est d'autant plus frappant que, à partir de 1866 (2), le nombre des genres et des espèces de cette puissante partie du règne végétal s'est accru par plus de 100 genres et 4000 espèces. Il nous semble que si les Euphorbiacées étaient «evidently not natural» pareilles additions à leur total nous eussent montré le bon chemin pour le purger de cette tare. Si donc personne ne s'y est essayé pas plus que TAKHTAJAN lui même (1), on est forcé de conclure — en principe — que notre savant collègue Soviétique s'est lourdement trompé.

Naturellement, le fait que personne n'a pu démembrement les Euphorbiacées en «familles» plus naturelles n'est pas encore la preuve que c'est impossible. Ce serait de fait très possible si, en dépit de leur apparence fort hétérogène ces plantes obéissaient à des *tendances d'évolution* foncièrement différentes. Une fois repérées ces tendances nous autoriseraient à regrouper les Euphorbiacées par familles véritablement naturelles. Que ce travail nous intéresse ou non, nous ne pourrions en aucun cas nous soustraire à l'obligation de rechercher et de comparer dans cet article les tendances à l'oeuvre autant chez les Angiospermes en général que les Euphorbiacées en particulier. Ce n'est qu'à ce prix, en effet, que nous éviterons de nous tromper par rapport aux unes et aux autres ¹.

¹ On nous reprochera l'affirmation que les botanistes contemporains ont évité de démembrement les Euphorbiacées, ce qui a été essayé récemment — dira-t-on — par HURUSAWA [voir les rappels de KÖHLER (3)], et par AIRY SHAW [voir au sujet HUTCHINSON (4)]. Nous regrettons ne pas voir dans les efforts de ces auteurs ce dont nous parlons, c'est à dire, un véritable *démembrement*. On sait que dans tout grand groupe de classification controversée il suffit de publier des noms nouveaux dans l'espoir que à l'avenir d'aucuns seront «bons». Pareille méthode de travail a assuré «d'immortalité» de RAFINESQUE (5), ce qui est loin de signifier qu'elle est valable. Si HURUSAWA ne l'a pas suivie on pourrait toujours penser qu'il s'en est rapproché. En négligeant les *tendances* faisant des Euphorbiacées une famille très naturelle, AIRY SHAW en a séparé les *Hymenocardiaceae*, *Uapacaceae* et *Bischofiaceae*, ce qui engage le 1% des genres de la famille, et n'est donc pas un démembrement au vrai sens du terme. Si l'on pourrait toujours discuter des *Bischofiaceae* dont le cas exige un rappel aux *Lophopyxidaceae* (6) — ce rappel est de rigueur mais sa portée nous est inconnue aujourd'hui — les *Uapacaceae* (*Uapaca* porte

Nous ne nous flatons aucunement d'atteindre dans cet article un niveau d'analyse et de synthèse adéquat à l'importance du sujet. Toutefois, la connaissance même très superficielle des tendances d'évolution des Euphorbiacées et des Angiospermes nous évitera de juger en commettant de sérieuses erreurs pour ou contre, par exemple, les opinions de TAKHTAJIAN, et de ceux qui sont disposés à le suivre là même où nous ne voudrions.

D'ailleurs, ce n'est pas seulement la systématique de TAKHTAJIAN qui est ici en cause. Nous n'avons aucunement l'intention d'alourdir notre texte par un résumé en règle de l'histoire de la classification des Euphorbiacées, mais nous osons affirmer que ceux qui s'en occupent sont bientôt surpris de constater jusqu'à quel point cette classification partage aujourd'hui encore des incertitudes qui la marquaient il y a un siècle et demi. Ce n'est pas le manque de faits qui en est responsable car — ce qui est d'ailleurs la règle dans les sciences naturelles — nous avons actuellement tellement de faits que nous ne savons qu'en faire. *Nous ne savons qu'en faire pour la bonne raison que nous manquons de méthode et d'idées capables d'en tirer le sens.* De ce point de vue, on dirait que BAILLON en 1858 et TAKHTAJIAN en 1970 sont sur le même pied, et que la systématique contemporaine en général, si puissamment douée du point de vue de la *technique* grâce à la palynologie, à la phytochimie, à l'anatomie du bois etc., est loin d'être également douée de celui de la *pensée*. On émet des opinions, on bâtit des théories etc. mais bien rare est l'auteur qui se soucie de raisonner logiquement et à fond ses affirmations. Cela se comprend: le raisonnement exige des points de départ, des repères solidement assis, une méthode, la volonté décidée de rechercher des solutions foncièrement nouvelles chaque fois que les notions anciennes s'avèrent stériles au devant de la quantité toujours croissante des faits. C'est là ce qui surtout nous manque ¹.

un pseudanthe d'allure très «euphorbioïde») et les *Hymenocardiaceae* ne marquent que des cas morphologiquement poussés de la morphogénèse normale parmi les Euphorbiacées. En tout cas, ni KÖHLER ni HUTCHINSON se sont pliés aux notions de HURUSAWA et de AIRY SHAW, et — nomenclature et synonymie à part — ont réconstitué la famille dans ses limites il y a un siècle.

¹ NAPOLÉON BONAPARTE ne perd rien lorsqu'on le connaît comme un simple mortel. LAS CASES, son biographe à l'île de Sainte-Hélène, rappelle que le Grand Corse attribuait la supériorité des anciens hommes d'état au fait qu'ils étaient des gens de plume, et qu'à l'époque les gens de plume étaient des esprits voués à l'étude et cumulaient les professions que nous nous efforçons actuellement de séparer. Pour NAPOLÉON la fameuse «division du travail» qui, déjà en 1815, contribuait au perfectionnement des oeuvres de la technique, était complètement ruineuse du point de vue des oeuvres de l'intelligence. Ces oeuvres, disait NAPOLÉON, sont d'autant meilleures qu'elles sont le fruit d'esprits universels. Le fait est qu'un esprit de cette tournure trouve toujours sa voie car jamais il ne manque de repères pris à l'expérience et au bon sens.

Nous sommes loin de croire que l'opinion que nous venons d'émettre en décrivant l'état de la systématique contemporaine est injuste. Ce que TAKHTAJIAN pense des Euphorbiacées suffirait à prouver le contraire. D'ailleurs de partout que l'on regarde, la littérature de la botanique foisonne de matériaux confirmant notre point de vue. Nous en rappellerons quelques-uns car notre sujet y porte inévitablement.

AIRY SHAW est un spécialiste des Euphorbiacées que l'on ne saurait accuser de manquer de compétence comme taxonomiste. Il vient de constater (7) que, dans la classification de PAX & HOFFMANN, *Aleurites* et *Elateriospermum* ont place à la fois en une seule tribu *Jatrophae* (en 1910), et dans des tribus d'affinité assez éloignée *Crozophoreae* et *Gelonieae* (en 1931). Il se déclare en faveur de la première de ces dispositions que, d'après lui, PAX & HOFFMANN ont eu le tort d'altérer, en démontrant ainsi que 20 ans de travail leur ont enseigné le pire, aucunement le mieux. Notre savant collègue d'Outre-Manche entrevoit de sa part une affinité «naturelle» (*Jatrophae* sensu lato) groupant *Aleurites*, *Elateriospermum*, *Garcia*, *Micrandra* (*Cunuria*), *Vaupesia*, *Tapoides*, *Omphalea*, *Vernicia*, *Jatropha*, *Joannesia*, *Annesijoa*, *Deutzianthus*, *Hevea*, *Ricinodendron* et *Cyrtogonone*, dont les fleurs sont pétales «in the great majority of the cases». Il ajoute que, à partir de cette alliance, des «lines of reduction» aboutissent à *Croton* en partant de *Aleurites*.

Il se pourrait que nous nous sommes trompé en excluant *Omphalea* (8) du tableau tracé par AIRY SHAW puisque rien n'est plus étrange que ce genre. Nous éprouvons toutefois quelque difficulté à homologuer dans la classification le curieux androcée «en champignon» de *Omphalea* à la colonne d'étamines de *Jatropha*, que ces deux genres soient ou non toujours «pétales». La grande question n'est cependant pas dans des détails: on la rencontre lorsqu'on essaie de couper, au point juste, the «line of reduction» dont parle AIRY SHAW. Si une ligne de cette nature nous permet de passer de *Aleurites* à *Croton*, une ligne doit également exister nous autorisant à atteindre *Hevea*, et *Omphalea* (peut-être) en partant de *Croton* par l'entremise de *Aleurites*. Or des lignes de ce genre étant bourrées de formes intermédiaires chez les Euphorbiacées, toute coupure que l'on en tire risque d'être ou trop longue ou trop courte. Le pire est que, parfois trop longue par rapport à l'androcée elle est trop courte si l'on en juge par les caractères du gynécée. Nous en concluons que l'on ne peut classifier les Euphorbiacées qu'à la condition de juger sainement de la valeur des caractères qu'elles livrent dans l'ensemble. Chez cette famille, la présence ou l'absence de pétales ne disent, comme telles, rien qui vaille. De là le seul moyen de bien entendre la portée d'un caractère quelconque est de le grouper tout d'abord avec d'autres partageant les mêmes assises morphogénétiques. Ces assises n'ont rien d'hypothétique ou de mystérieux: on les repère en réduisant dans un groupe chaque manifes-

tation morphologique à un dénominateur commun la reliant à d'autres. Par exemple: dans la série de genres proposée par AIRY SHAW on ne s'arrêtera pas aux pétales en particulier: on ramènera chaque fleur à sa morphogénie, à l'ensemble de ses caractères vis-à-vis des formes voisines sans attribuer *à priori* une valeur particulière à aucun, pétale ou autre qu'il soit.

Cette manière de voir, nous séparant sur le champ de AIRY SHAW pour lequel le pétale, a une valeur, dirait-on, très spéciale entraîne une conséquence de portée profonde. Dans l'étude d'une famille aussi variable que les Euphorbiacées il est nécessaire de connaître non seulement la morphologie et la classification d'ordre pratique mais la morphogénie (et la symétrie) l'évolutionnisme et la biogéographie. Malheureusement à ne pas parler de l'évolutionnisme et de la biogéographie (voir plus bas le cas du *Mallotus lullulae* mentionné aussi par AIRY SHAW), l'enseignement de la botanique surchargé aujourd'hui de morphologie est presque complètement à nu de morphogénie (= plus ou moins, morphologie comparée; voir au sujet l'opinion de DORMER 1946 (9); 1^a: 792 note et celle de SATTLER 1966 dont nous feront état plus bas) et plus encore de symétrie au sens scientifique du terme. La systématique des Euphorbiacées surtout en souffre sérieusement.

Il est aisé de voir comment et pourquoi elle en souffre. Peu de botanistes ont mieux connu la *morphologie* des fleurs des Euphorbiacées que BAILLON et MUELLER D'ARGOVIE. Cependant l'un et l'autre, peu au courant de *morphogénie* autant que de *symétrie*¹, ont fourni des tableaux de classification des Euphorbiacées de rang entre le genre et la famille qui n'ont trop souvent que bien peu de satisfaisant. Rien de mieux n'attend aujourd'hui les auteurs qui voudraient refaire l'oeuvre de BAILLON, MUELLER, PAX & HOFFMANN etc. en l'abondant par des méthodes et des idées qui n'ont rien donné pour plus de 100 ans. Si telle clef n'ouvre pas la porte que nous devons franchir, en chercher minutieusement une autre ne signifie aucunement s'adonner à des litiges, proposer des révolutions, pécher contre l'orthodoxie officielle etc. L'ineffectivité et l'inefficience sont partout intolérables.

MEEUSE n'ajoute rien (10) à nos connaissances² sur les Euphorbiacées.

¹ Ce jugement exige pourtant quelque réserve. Comme finesse d'esprit et vue d'ensemble, BAILLON est pour nous bien au dessus de MUELLER D'ARGOVIE. Naturellement, à l'oeuvre il y a plus de 100 ans, BAILLON était moins bien informé que nous pouvons l'être — si nous le voulons. En tout cas, BAILLON ne prendrait pas place aujourd'hui aux rangs des botanistes du «vieux-jeu». Croire le contraire serait lui faire tort.

² MEEUSE s'étonne (op. cit. 61) de ce que KUBITZKI, 1969, ne le cite pas. Nous nous étonnons plus encore qu'il ne nous cite aucunement bien que se disant (implicitement) d'accord avec nous sur deux questions de haute importance, savoir: (a) L'origine «polyphylétique des Angiospermes»; (b) Les rapports assurés par les Hamamélidacées entre les «Amentifères» et les «Rosales».

Il se borne à remarquer que la position des «Geraniales» est loin d'être réglée (op. cit. 138), ce que le débarrasse sur le champ du souci de s'occuper des «Tricoccae» que l'on pourrait supposer d'être des «Geraniales» à son sens.

CRONQUIST avoue (12; 297) que: «There are a number of families whose affinities are still controversial or uncertain», les Euphorbiacées et les Protéacées parmi elles [les restantes: Coriariacées, Eléagnacées, Kramériacées, Pandacées sont de moindre importance; voir en tout cas (9; 1^a: 416, 462); et, en général l'index: *Plants* de cette oeuvre]. Nous avouons ne pas comprendre les difficultés qu'entrevoit cet auteur par rapport au réglément des Protéacées lorsque plusieurs auteurs [voir op. cit. 417 s., MESSERI (13), etc.] sont d'accord à les loger entre les «Santalales» et les «Thymelaeales», ce qui répond également à ce que BAILLON et nous en pensons.

Le travail de CRONQUIST que nous venons de citer comporte des idées sur la systématique en général qui ne manquent aucunement d'intérêt¹. Il affirme par exemple (12; 300) que le système d'ENGLER & PRANTL (soit dit en passant, il est partisan de celui de TAKHTAJIAN) est incurant surtout parce que: «It fails to recognize the significance of reduction, and therefore tends to equate the simple with the primitive ... Most of the Englerian families can stand with little or no change but the arrangement of families into orders, and especially the concepts of relationship among the orders, must be largely recast». Remarquons tout court que la difficulté entrevue par cet auteur dans la disposition des ordres est exactement la même que celle que l'on rencontre chez les groupes d'Euphorbiacées intermédiaires au genre et à la famille. Parmi ces groupes il en est dont les affinités se décèlent presque à coup d'oeil (par exemple, les Euphorbiées), d'autres au contraire (par exemple les «Crotonoïdées/Crotonées») confuses à l'excès.

CRONQUIST admet aussitôt que la réforme des ordres est, en général, d'une difficulté extrême. En voici d'après lui les raisons: (1) On se heurte à l'intérieur

Nous avons longuement traité ces questions dans une oeuvre publiée en 1960 (9) dont notre savant collègue Néerlandais connaît parfaitement l'existence (11), et qu'il a d'ailleurs condamné (op. cit. 38) comme contenant des suggestions ayant: «Mere nuisance value» (voir cependant op. cit. 47 au sujet du «polyphylétisme» angiosperme). Dans sa classification de 1965 (op. cit. 198) MEEUSE loge les *Tricoccae* entre les «Columniferae» et les «Terebinthales».

¹ Ne tenant pas à surcharger cet article, nous nous abstenons de les faire — une par une — l'objet d'une analyse serrée. Elles la mériteraient parce qu'elles sont partagées par la plupart des botanistes du jour, et ne sont le plus souvent aucunement exactes. Nous nous demandons si, dans son état actuel, la botanique sait véritablement distinguer entre ce qui est «simple» et ce qui est au contraire «primitif», juger correctement de la «réduction», etc. En tout cas, nos lecteurs auront raison de connaître nos points de vue au sujet, directement ou indirectement dans les pages à suivre.

de chaque groupe de haute classification à un «parallelisme» envahissant; (2) On constate une absence de corrélation — réelle ou apparente qu'elle puisse l'être — de la plupart des caractères avec ce qu'il appelle: «Ecological niches and survival value»; (3) On est constamment en face de nombreuses exceptions.

Cet état de choses — CRONQUIST explique (loc. cit.)—peut paraître normal au botaniste prêt à croire que l'évolution des familles et des ordres obéit à la *mutation* plutôt qu'à la *sélection naturelle*¹, mais heurte l'opinion courante: en effet — CRONQUIST nous dit — les spécialistes de l'évolution sont à l'heure actuelle très peu disposés à envisager des tendances ou des groupes de classification («evolutionary trends or taxonomic groups») qui échapperaient à l'influence dominante de la sélection naturelle. De leur point de vue, les mutations n'imposent en se renouvelant que des limites à ce dont la sélection naturelle, maîtresse de l'évolution, est capable.

Nous étant longuement occupé — répétons-le — des opinions des spécialistes de l'évolution, nous leur opposerons tout d'abord que s'il est possible, ainsi que CRONQUIST l'admet, de comprendre la marche de l'évolution en attribuant à la *mutation* le poids que les spécialistes en question accordent au contraire à la *sélection naturelle*, la raison en est que la *mutation excède en puissance la sélection naturelle*. Nous ne voyons pourquoi un problème susceptible de solution en donnant la précedence au terme A sur le terme B doit être brouillé, contre la logique des choses et le bon sens, au nom d'une théorie voulant que B est obligatoirement plus important que A. Laissons à la nature le souci d'exposer ses lois, et jugeons-en *telles qu'elles sont*. Si l'on comprend la marche de l'évolution par la *mutation* plutôt qu'en appelant à la sélection naturelle tenons-nous à la logique des choses, aucunement à ce qu'en voudraient les livres et la presse du jour.

Le sujet que CRONQUIST vient d'imposer à notre attention est, dans l'ensemble d'une telle importance pour la systématique, et toute la botanique en général qu'il y a lieu de s'y arrêter afin de bien en saisir la portée et les remous. Rien jamais ne se perd en rattachant des questions paraissant n'engager que des détails aux principes qui en règlent foncièrement le cours.

On comprend parfaitement que CHARLES DARWIN ait fortement insisté sur la sélection naturelle en 1859 [voir (14; 592-706, 727-794, 809-822)] du fait que toute sa théorie en dépendait. Nous n'oublierons cependant pas que DARWIN lui même ne niait aucunement des lois de croissances (*laws of growth*) qui échappaient au pouvoir de la sélection. Pour le plus grand malheur de l'histoire natu-

¹ Nous nous sommes longuement occupé autant de l'une que de l'autre. Ce nous semble que nous lecteurs feraiient bien de se documenter au sujet (14), car il est d'une très grande importance du point de vue de la biologie en général et, ainsi qu'on le verra, très mal compris.

relle, très peu de naturalistes se disant pourtant spécialistes d'évolution sont au courant de ce capital aveu¹.

En effet, tilleuls, merisiers, pins vivent souvent ensemble, et nous voudrions bien que les spécialistes en question nous disent comment la «sélection naturelle» s'est prise pour «fabriquer» les capsules, les drupes et les «pommes» des uns et des autres. Nous admettons que la sélection naturelle tendra à favoriser une herbe velue contre une herbe glabre en lieux secs (n'oublions toutefois pas les exceptions nombreuses que l'on constate à nos règles), mais nous n'entendons pas comment la sélection ait pu prendre un rôle de premier rang en créant un Pin et un Mélèze, un Noisetier et un Cornouiller à partir de «l'adaptation». Le mot *adaptation* porte à faux si l'on en fait un usage confus: un Cormorant et un Pingouin, un Canard et un Héron sont les quatre «adaptés» à la vie aquatique; une Loutre, un Phoque, une Baleine et un Marsouin le sont également. Cependant ces oiseaux et ces mammifères obéissent, groupe pour groupe, à des *plans de structure* autorisant le passage de l'un à l'autre par *sélection* et *adaptation* à la vie des eaux, mais interdisant que la *sélection* et l'*adaptation* tournent un oiseau en mammifère ou en poisson. Il est d'ailleurs évident que l'on ne peut rien «adapter» par sélection naturelle à des conditions et à un état de vie incompatible avec le plan de structure préalable de la plante et de l'animal.

Nous n'irons pas plus loin, car ce serait gâcher du papier en enfonçant des portes ouvertes en vue de nos travaux [voir l'opinion d'un cytogénéticien et botaniste bien connu (15) au sujet de (14)] que d'insister. Il est évident que les «spécialistes» dont CRONQUIST invoque l'opinion (on pourrait soupçonner qu'il n'en est pas absolument convaincu) se trompent en préférant à tout prix la sélection naturelle à la mutation. Heureusement que le mot *orthogénèse* n'est aujourd'hui plus aussi malsonnant qu'il le fut jadis [(14), (16)] en raison des excès de théoriciens qui s'en prévalaient pour couvrir sous des apparences scientifiques des notions métaphysiques, religieuses etc. Ce danger écarté, et l'orthogénèse remise en honneur à titre d'un ensemble de tendances très naturelles imposées par la constitution du génotype, il est désormais licite d'énoncer le principe: *La sélection naturelle n'agit que sur le fond que l'orthogénèse lui offre comme champ de travail.* Ce principe a l'avantage d'être clair et aucunement risqué dans le sens que nous même lui attribuons. En effet, et du tout premier chef, les *mutations* issues d'un *génotype* quelconque se produisent dans les limites qu'il impose pas à pas aux suites de l'évolution. Les mutations issues d'un génotype poisson, légumineuse, conifère etc. donneront des poissons, des légu-

¹ Nous en donnerons le texte intégral vers la fin de cet article. Ce qui est extrêmement remarquable est que même les botanistes actifs au delà du *Rideau de Fer*, pour lesquels DARWIN est un héros à comparer à ENGELS, etc., ne paraissent pas le connaître.

mineuses, des conifères aucunement des oiseaux, des euphorbes, des nénufars. Si jour fût où des pré-dinosaures donnèrent par *mutation* des animaux dont le *plan de structure* préluait d'une part au mammifères, d'autre part aux oiseaux c'est bien pour la raison que le génotype de ces lointains ancêtres en avait «caryologiquement» — qu'on nous passe le mot — la capacité. Ceci donné, la sélection naturelle en fit des ours blancs pour le pays des glaces et des autruches pour des terres moins boréales, mais toujours selon les possibilités de la lignée orthogénétique, ours ou autruche¹.

On dira que nous nous trompons puisque la *sélection naturelle* intervient à chaque instant pour dépouiller le *génotype* de mutations incapables de survivre et de se reproduire. De là, le génotype est constamment «taillé» par la sélection, laquelle agit sur lui de la même manière que les rivages sur le cours d'une rivière: ce sont donc les rivages qui en déterminent et en dirigent la direction. Nous répondrons: (1) Aux mutations incapables de survie s'associent de nombreuses mutations qui ne le sont aucunement. Il est faux de dire que jamais une mutation n'a produit, par exemple une nouvelle espèce (14; 749 Fig. 82/A; etc.);¹ La polydactylie est une mutation «exclue» du plan structural de la main et du pied depuis des longues centaines de millions d'années (op. cit. 739 s.): elle continue cependant à se présenter; (2) Les rivages n'auraient aucun effet si le cours d'eau lui même n'existait pas. On ne peut tailler un arbre que si l'arbre existe. Il faut donc que le génotype existe *préalablement* pour que la sélection naturelle puisse *secondairement* l'influencer (3). Il est évident que l'on ne parlerait pas du *génotype* ainsi qu'on le fait couramment si le génotype n'avait aucune importance biologique. D'ailleurs, DARWIN lui même — insistons-y — admettait des lois de croissance (*Laws of Growth*), sous-produit manifeste de la constitution génotypique, qui échappait au pouvoir de la sélection naturelle; (4). Il est contraire au bon sens d'opposer l'*orthogénèse* (telle que nous venons de la caractériser) en raison de ce qu'elle prétendrait «diriger le cours de l'évolution», en assignant cependant ce même rôle à la *sélection naturelle*. En absence de grandes lignes de tendance, les oiseaux n'engloberaient aujourd'hui pas des autruches et des colibris, les mammifères des musaraignes et des baleines, les angiospermes

¹ Tels de nos lecteurs qui, naturalistes de vocation, n'éprouvent aucune répugnance à sortir de leur spécialité en abordant la synthèse destinée à la rattacher aux grands principes de la vie, trouveront dans l'oeuvre de GEORGES OLIVIER *L'Évolution et l'Homme* (17) un texte qu'il vaut la peine de connaître. L'orthogénèse, les opinions de TEILHARD DE CHARDIN, etc. ne sont aucunement négligées dans ses pages. Nos lecteurs pourront très facilement comparer les conclusions d'OLIVIER à celles de nos travaux de 1958 (18), 1960 (9), 1962 (14) etc. en se rendant ainsi compte des nombreux points de contact qu'elles comportent. C'est avec un profond regret que nous constatons que les travaux en langue anglaise rentrent avec une extrême difficulté dans l'usage de France.

des chênes et des lentilles d'eau. Le bon sens garde ses droits même dans les sciences.

Dans l'espoir d'éviter enfin tout soupçon de malentendu sur ce qu'est *l'orthogénèse* — de notre point de vue, naturellement: nous nous passerions volontiers de faire appel à ce mot si nous en connaissions un meilleur — nous nous permettrons une comparaison qui n'a rien d'abstrus. Une cuve de moût de raisins de Bourgogne ou de Oporto donnera par fermentation des vins de Bourgogne ou d'Oporto aucunement des crus de Bordeaux ou de l'Algarve. Elle donnera ce qu'elle est *orthogénétiquement* destinée à donner d'après le *génotype* des raisins responsables du moût. Une fois le vin tiré, on «*l'adaptera*» par «*sélection naturelle*» à une bouteille de fantaisie ou à une cruche quelconque, on l'affublera de tel ou tel autre nom connu etc. sans rien changer à ce que le vin est par son origine, nature, *orthogénèse*. C'est tellement simple qu'il a fallu tout le poids du renom de CHARLES DARWIN — et surtout l'oeuvre plus ou moins éclairée de ses épigones — pour brouiller l'évidence la plus claire au nom de la «science»¹.

Par surcroît de précaution nous ajouterons à ce que nous venons de dire une remarque au sujet de l'oeuvre de TEILHARD DE CHARDIN. Il ne se gêne nullement de faire appel à *l'orthogénèse*, et par l'intérêt qu'il lui accorde directement ou implicitement (20; 73, 120, 122, 130, 138, 151, 351, 383, 387, etc.) risque d'en compromettre le succès comme concept biologique valable auprès des naturalistes superficiels. Nous avons, nous, beaucoup de respect pour le Père dont la tournure d'esprit ne fait aucunement tort à la plus belle tradition de France²; et, dans la plupart des cas, ce que la nature nous a appris

¹ On peut en toute justice reprocher aux «évolutionnistes» Anglo-Saxons de l'école de WILLIAM DILLER MATTHEW d'avoir pendant du moins 50 ans âprement travaillé — au nom d'un culte malentendu à CHARLES DARWIN — à brouiller les idées les plus simples au sujet de l'évolution. Cet égarement s'est joint à des notions de «biogéographie» qui en ont parfait les suites désastreuses. C'est à démolir et à refaire. Voir tous nos travaux à partir de 1942 (19).

² Ainsi que nous l'avons indiqué dans une note précédente, GEORGES OLIVIER, lui aussi, est très loin de faire fi de l'oeuvre de TEILHARD DE CHARDIN, et ne craint pas de signaler que ses idées ont profondément influé sur le monde érudit, chrétien ou non. Il conclut qu'il n'est pas facile d'en juger, et qu'on aurait mauvais goût de traiter comme un petit écolier tel que beaucoup de gens sont disposés à vénérer comme un saint ou un génie. A tout prendre, OLIVIER voit en TEILHARD DE CHARDIN un auteur qui est plutôt un mystique qu'un esprit scientifique de coupe courante. Pour nous, le Père est un croyant très, très loin d'être dépourvu d'esprit scientifique, qu'il garde intact jusqu'à l'instant où le croyant se voit, *comme tel*, en devoir de l'opposer. C'est au nom de la *Foi* que le Père devient tout à coup ce qu'il n'était pas en s'occupant purement de la *Science*: ce dualisme compris, les idées et la personne de TEILHARD DE CHARDIN ne présentent aucune difficulté sérieuse à l'entendement. Remarquons que l'idée que se fait le Père en 1950 de l'importance toute métaphysique de la Création de l'Homme est bien dans la

s'accorde avec ce qu'il en dit. Toutefois nous coupons court à notre accord là où il voudrait que nous croyons que la venue de la «Noosphère» marque un changement *qualitatif* du courant de l'évolution. Nous ne pouvons le croire, et TEILHARD lui même paraît nous y autoriser lorsqu'il affirme qu'une patte à 1 doigt en présuppose une à 5 (op. cit. 27) [voir (*Lois des Symétries Minimales*); (14); 757 s.]; que, pour la zoologie pure, l'histoire naturelle de l'Homme est un cas particulier de l'histoire des autres formes animales (21; 53); qu'il n'y a qu'une seule manière de comprendre l'Humanité en partant des données paléontologiques actuelles (op. cit. 75): elle représente l'aboutissement [TEILHARD spécifie: «supérieur (privilegié si on le veut)», ce qui nous semble être dangereusement superflu] du même processus biologique que celui d'où est issu l'arbre entier des vivants; que, enfin (op. cit. 59, note): «Les bons cerveaux se trouvent parmi les gros cerveaux. On peut donc, en première approximation, paralléliser le progrès du psychisme animal avec l'accroissement quantitatif des lobes cérébraux» [voir également (20; 103)]¹.

Au total nous sommes parfaitement d'accord avec le Père là où il se moque (op. cit. 388) de la naïveté de ses collègues Nord-Américains voulant fuir le *concept* d'orthogénèse en appelant à d'autres *mots*: *trend*, *orthoselection* [voir notamment au sujet (14)] ce qui ne change en rien la notion dont il est foncièrement question sous telle ou telle autre formule verbale. Il a complètement raison en assurant qu'aucune «mystique» (loc. cit.) n'est impliquée dans la reconnaissance de l'orthogénèse, phénomène: «Lequel fait invinciblement penser à celui, *tout matériel*, d'une rivière établissant peu à peu son cours à la demande du terrain sur lequel elle s'écoule!» (le souligné par nous).

ligne de la pensée de BOSSUET en 1650, ce qui — science à part — est parfaitement compréhensible chez des gens d'église. Nous rappellerons de BOSSUET (*Discours sur l'Histoire Universelle*, 1681, 2^{me} Partie, Chapitre I) le remarquable passage que voici: «C'est une chose inouïe dans tout le langage de l'Écriture, qu'un autre que Dieu ait parlé de lui-même en nombre pluriel: *Faisons* [l'Homme]. Dieu même, dans l'Écriture, ne parle ainsi que deux ou trois fois, et ce langage extraordinaire commence à paraître lorsqu'il s'agit de créer l'homme». La Création de l'Homme engage la Rédemption, la Rédemption est la Religion, et l'on comprend que ni BOSSUET ni TEILHARD DE CHARDIN se prêtent à céder véritablement sur ce point, que ce soit en 1681 ou trois siècles plus tard. N'empêche que BOSSUET date la Guerre de Troie avec une frappante précision, et que TEILHARD DE CHARDIN est un paléontologiste et un penseur accompli.

¹ Ces déclarations atténuent évidemment la portée spirituelle et métaphysique de la «Noosphère» en rapprochant de près l'Homme des Animaux. Nous avouons être fort sceptiques devant les déclarations faisant de l'Homme un *Être de Raison*, etc. etc. Il se peut que ce que nous avons vu à partir de 1914, et ce que nous avons raison de craindre après 1970 nous ont poussé, et nous poussent toujours à croire que l'Homme, pris en masse, est très loin d'être ce qu'on en dit chez les optimistes. Voir là dessus (14; 704-6).

Nous ne sommes cependant plus du tout d'accord là où l'orthogénèse de son idée risque de nous entraîner vers des notions *métaphysiques* du sens à donner à la «Noosphère». Admirablement conçues dans le but de réconcilier (14; 704, 772-794) les anciennes doctrines sur l'évolution avec les nouvelles tendances de l'enseignement de l'Église Catholique Romaine, ces notions sortent du domaine des *sciences physiques*. De ce point de vue, «l'orthogénèse» de TEILHARD DE CHARDIN offre des aspects au chercheur dont la différence est profonde. Nous nous raillons à ce qu'il en dit au nom de la *paléontologie scientifique*, car là nous sommes avec lui, sans rien lui devoir; nous ne pouvons le suivre au delà: le mot endure, mais le sens n'en est plus le même.

Que nos lecteurs veuillent pardonner cette longue digression. Nous avons été forcé de la consentir en raison de l'appel de CRONQUIST à des notions d'évolutionisme boiteuses mais destinées, de son avis, à faire le jour sur les raisons pour lesquelles la mise en règle des ordres angiospermes présente de grandes difficultés. Il est certain que jamais on en sortira, si l'on débutera en les abordant sous le fardeau de théories niant l'orthogénèse au nom de la «orthoselection», et nous imposant de croire que la *mutation* emboîte le pas à la *sélection naturelle*. Le botaniste, par exemple, faisant son affaire de l'étude et de la classification des Euphorbiacées sombrerait dans la gabegie dès l'instant où il essaierait de faire raison des innombrables variations dans les organes végétatifs ou sexuels de ces plantes en invoquant la «sélection naturelle» et «l'adaptation». Il n'y est question tout au contraire, que de continuelles *mutations* responsables de multiples manifestations *morphologiques* dans le cercle d'une *morphogénie* qui est très loin d'être aussi floue et flottante que le voudraient les apparences¹. Si le cyathium des Euphorbiées est une «inflorescence adaptée» ce n'est assurément pas d'une *adaptation par sélection naturelle* dont il est question. Il s'agit, ainsi que nous le montrerons, d'une «*adaptation*» de *structure* imposée aux Euphorbiées par un processus morphogénétique d'ordre très général agissant autant parmi ces plantes que chez la nature végétale en général, par *mutation*. Ce processus de mutation peut être déclenché sous le coup de facteurs d'ambiance (climat, sol, etc.), mais rien ne saurait le provoquer s'il n'existait pas, en puissance autant qu'en fait, dans le génotype des Angiosperme. *En effet, c'est à ce processus que les Angiospermes doivent leur origine*. Si jamais il en fût autrement, nous serions mis en demeure de nous assurer que tout dans la nature n'est qu'un leurre,

¹ Nous verrons très clairement plus bas que le refus — implicite ou explicite — d'admettre la *mutation* en la remplaçant en principe par la *sélection naturelle* amène la systématique — et la botanique en général — à la banqueroute en lui imposant, par exemple, de faire crédit à «l'entomophile» de la création des nectaires etc. On dirait bien que tout théoriste en quête de «preuves» risque d'être plus ingénu dans ses choix qu'un enfant.

c'est à dire, que tout se passe en elle et nous mêmes contre raison. Confinés ainsi à un monde dont la folie universelle ferait l'enseigne, nous pourrions oublier à titre d'inutile la recherche scientifique, et nous plonger une fois de plus dans le monde de la foi et du mysticisme, en oubliant la terre dans l'espoir de monter un beau jour, très ignorants, il va de soi, au ciel.

(B) COUP D'OEIL GÉNÉRAL SUR LES EUPHORBIACÉES

Les critiques auxquelles nous venons de nous livrer contre la systématique contemporaine ne signifient aucunement que nous sommes portés à en condamner par principe tous les produits. Par exemple, nous avons une assez bonne opinion de la classification des Euphorbiacées Biovulées (*Phyllanthoideae* de PAX & HOFFMANN) par KÖHLER (3): cet auteur a fourni à la systématique et à la palynologie un travail solide, en posant ainsi un jalon important sur la voie de la classification à venir, dont nous le félicitons. Ce nous semble néanmoins qu'un travailleur aussi consciencieux eût tiré de son oeuvre un plus grand profit s'il avait pu compter sur une maîtrise approfondie de quelques idées dont la pédagogie botanique courante n'est aucunement coutumière. Nous les exposerons à fur et à mesure des exigences du sujet à traiter dans les pages à suivre.

KÖHLER dit fort à propos (3; 26) ce que voici: «Mit ihren etwa 300 vornehmlichen tropischen verbreiteten Gattungen repräsentieren die Euphorbiaceae eine der umfangreichsten und vielgestaltigen Angiospermen-Familien, deren natürliche Gliederung den Monographen von jeher Schwierigkeiten bereitet hat». En nous tenant pour le moment au texte de PAX & HOFFMANN, 1931 (22) nous voyons en liste 283 genres composés (op. cit. 240) d'environ 7200 espèces. De ce total, les Euphorbiacées biovulées prennent environ le 25% (75 genres et entre 1800 et 2000 espèces), les uniovulées (*Crotonoideae* de PAX & HOFFMANN) le restant. Ces dernières sont donc trois fois plus nombreuses que les biovulées.

Ce fait soulève une difficulté sérieuse — du moins, du point de vue des formes de la classification — contre la taxonomie de KÖHLER. Cet auteur se sert principalement des caractères du pollen. Il n'a pas entièrement tort, car les résultats qu'il a su en tirer prouvent que le pollen est un caractère très important pour la systématique des Euphorbiacées, mais il est induit de par le fait à diviser les Euphorbiacées biovulées en deux sous-familles, «*Phyllanthoideae* Pax» et «*Oldfieldioideae* subf. nov.». On se demandera, naturellement, si les Euphorbiacées uniovulées continueront à être groupées dans la sous-famille *Crotonoideae* Pax. Si oui, la famille des Euphorbiacées se trouvera à être partagée en trois sous-

-familles: *Phyllanthoideae* (dont une *descr. emend.* serait en tout cas de rigueur)¹, *Oldfieldioideae* et *Crotonoideae*. Nous ne doutons aucunement que les différences existant entre le pollen des *Phyllanthoideae sensu* KÖHLER et les *Oldfieldioideae* sont d'ampleur, tellement que les groupes de genre qui en dépendent sont naturels ainsi, que nous le verrons bientôt. D'autre part, le nombre des ovules par loge [1 (*Crotonoideae* Pax) ou 2 (*Phyllanthoideae* Pax)] semble être un caractère lequel — dans l'ensemble de la famille — excède très nettement les différences constatées par KÖHLER entre le pollen des *Phyllanthoideae* — à son sens — et des *Oldfieldioideae* respectivement. La classification de KÖHLER pose donc une incongruité dans l'équivalence des sous-familles dont l'on devra s'occuper. Comme pareilles questions n'intéressent aucunement ce travail, nous les signalerons ici strictement pour mémoire, en laissant à d'autres le soin d'y pourvoir.

Quatorze genres d'Euphorbiacées dépassent ou égalent 100 espèces, savoir: *Euphorbia* s. l. (1600), *Croton* (600), *Phyllanthus* (480), *Acalypha* (430), *Macaranga* (240), *Drypetes* (170), *Antidesma* (160), *Manihot* (160), *Jatropha* (150), *Tragia* (140), *Cleistanthus* (130), *Mallotus* (125), *Dalechampia* (100), *Sapium* (100). Leur total en espèces est de 4600 environ (62.5% des espèces dans la famille); total revenant à moins du 5% des genres. De ces 14 genres, 4 seulement sont 2-ovulés (*Phyllanthus*, *Drypetes*, *Antidesma*, *Cleistanthus*; 28.5%), et donnent environ 1000 espèces (21.5%). Le rapport entre les Euphorbiacées 1-ovulées et celles 2-ovulées est donc de 20-30 contre 80-60 (entre 1/5 et 1/3 du total quant aux 2-ovulées).

Environ 95 genres (33.5%) sont monotypiques; à peu près autant oligoty-

¹ Nous ferons remarquer que *Phyllanthoideae* Salm-Dyck est un nom attribué en 1840 à un groupe de Cactées [voir: SALM-REIFFERSCHIED-DYCK, J.: «Ueber die Familie der Cacteen und ihre Eintheilung in Tribus und Genera», en: *Allgemeine Gartenzeitung* (ed. Otto & Dietrich) Vol. 8, p. 60, 1840 (février)]. Il est vrai que *Phyllanthoideae* est par définition un nom de sous-famille tandis que SALM-DYCK en parle comme d'une «Tribus». Nous pensons toutefois que dans pareil cas c'est la terminaison du nom qui s'impose contre la désignation de rang. En effet: (1) La terminaison est formelle, indubitable; (2) Le rang n'a été stabilisé que après 1900, et a donné lieu chez les auteurs du XIX^e siècle à d'effroyables confusions: il est certain que SALM-DYCK a validement et légitimement publié les *Phyllanthoideae* en 1840 (en effet, le nom est comme tel formé d'après la bonne règle et comporte une description) alors que «tribus» signifiait pour SALM-DYCK et les botanistes de son temps un sous-groupe quelconque. Nous ne nous sommes plus occupé du tout de nomenclature après ce que nous en avons écrit en 1960 [9; 1^o: 1303 s.: voir également notre article (en Bull. Torrey Bot. Club 72(1): 52 s. (en particulier 71 s.). 1945)] jugeant inutile de lutter contre le monopole établi par une camarille qui ne se distingue assurément pas par son entendement des principes les plus élémentaires de la jurisprudence (on ne saurait oublier que pour imposer à autrui des lois, des réglemens etc. en bonne conscience on devrait connaître ces principes, même en botanique!).

piques (de 2 à 6 espèces), ce qui signifie que le 66% environ des genres ne livre plus que 400 espèces (5.6%).

KÖHLER attribue aux Euphorbiacées biovulées 24 tribus et sous-tribus, HUTCHINSON morcèle toute la famille (4) en 40 tribus. Nous observerons, sans entrer ici dans le mérite de ces dispositions, que KÖHLER assigne 12 tribus à 75 genres (moyenne de genres par tribu 6.25) alors que HUTCHINSON alloue 40 tribus à 300 genres (moyenne 7.5). Ces pourcentages se rapprochent assez pour indiquer d'une manière certaine que les Euphorbiacées, 1-ovulées et celles 2-ovulées sont fortement diversifiées non seulement par rapport aux genres mais aussi aux tribus, sous-tribus etc. Ce fait est confirmé par la remarquable différence entre les 14 grands genres (5%) livrant 4600 espèces (62.5%), et les 200 petits genres environ (66%) se chiffrant à 400 espèces (5.6%).

Ces chiffres et pourcentages ne témoignent aucunement d'une situation dont les Euphorbiacées auraient elles seules le privilège: on les retrouve en effet chez de nombreux groupes de plantes et d'animaux dont l'analyse prêterait à un très intéressant article à part. On saisit cependant chez cette merveilleuse famille peut-être mieux que partout ailleurs les raisons qui favorisent — dans la classification — la multiplication de genres, tribus, sous-tribus etc. séparés. Les fleurs des Euphorbiacées sont à un seul sexe et fort variables (surtout chez le sexe mâle): en se combinant chez la même plante elles établissent des différences d'ensemble dont le systématicien est forcément appelé à tenir compte. Il lui suffira pour faire deux genres de sous-tribus différentes que, à fleurs femelles presque égales, une plante ait des étamines groupés en colonne ou portés au contraire au ras d'un «disque» ou «pistillode». D'autre part, chez les grands groupes d'espèces (par exemple *Croton*, *Phyllanthus*, *Macaranga*; *Ficus* est d'ailleurs dans le même cas chez les Moracées), les fleurs, d'un et d'autre sexe présentent souvent des différences qui ne sont aucunement moindres que celles dont la classification se vaut ailleurs pour établir des genres à part dont la légitimité est incontestable. Ces grands genres se distinguent toutefois par un aspect, un «type»¹ — dirait-on — uniforme qui en déconseille le morcellement, mais exige la mise en oeuvre de nombreux sous-genres, sections etc. dont la définition

¹ C'est précisément en faisant appel au «type» très marqué de certaines Euphorbes que nous les avons groupées dans un genre à part, *Chamaesyce* [ce «type» est d'ailleurs dû à une particularité anatomique de la croissance laquelle, déjà connue par ROEPER au début du XIX siècle, a été précisée par nous [voir par exemple (9; 1^{re}: 975 Fig. 124/C)]. La convenance de ce morcellement est évidente à tout botaniste faisant usage d'une flore où les Euphorbes sont nombreuses, et l'on ne pourrait légitimement lui opposer le fait que des formes de transition existent entre *Chamaesyce* et *Euphorbia*: il suffit de cultiver quelques graines des formes litigieuses (lesquelles sont fort peu nombreuses en tout cas) pour en décider.

est souvent malaisée à l'excès. On voit d'ici jusqu'à quel point les exigences de la *description*, qui compte pour beaucoup dans la classification formelle peuvent troubler les rapports des *affinités naturelles*. Tenir sagement compte des deux à la fois est un tâche d'extrême difficulté, impossible à tout botaniste incapable de faire justice à l'une et aux autres. Les exigences de la description peuvent être satisfaites sans grande difficulté, mais l'entendement des affinités naturelles surtout chez les Euphorbiacées requiert des connaissances assises sur la morphogénèse dont l'acquisition est difficile, car ce n'est aucunement dans les cours d'habitude qu'on les apprend : c'est la nature qui les enseigne, et ce que la nature enseigne n'est, hélas, pas toujours imprimé. D'ailleurs, la nature même ne peut rien enseigner à ceux qui lui font appel fardés de notions préconçues : on ne voit que ce que l'on est préparé à comprendre, et il est presque impossible de voir et de comprendre ce à quoi de telles notions font obstacle. Le cerveau des humains est beaucoup moins libre et habile de ce que beaucoup de gens en pensent, surtout en se fiant à celui qu'ils portent.

Un fait d'importance capitale qu'aucun systématicien à notre connaissance n'a pris en sérieuse considération est que, chez les Euphorbiacées la *fleur parfaite* (à 2 sexes) est absente. Chez ces plantes on ne connaît que des *fleurs «imparfaites»* (à 1 seul sexe); et des *pseudanthes* (inflorescences coarctées simulant la fleur parfaite). Chez ces derniers la «fleur» en vient à accuser un état de «réduction» tel que la fleur mâle est rabaisée — voir *Euphorbia* — à l'état de «étamine». Comme d'autre part le pseudanthe est une *inflorescence*, les Euphorbiacées posent d'emblée au botaniste qui veut s'en occuper le problème des rapports entre *l'inflorescence*, *l'inflorescence à aspect de fleur (pseudanthe)*, et — rien de moins — *l'étamine*. Tout n'est pas dit, car le problème engage par surcroît des considérations au sujet de la *fleur parfaite* et de la *fleur imparfaite* en général. Avouons qu'une famille de cette nature n'a rien de banal : elle réduit à zéro les «catégories classiques» de la botanique descriptive : inflorescence, fleur, étamine, ovaire (on sait que l'ovaire des Euphorbiées est une «fleur femelle» dont «l'étamine/fleur mâle est la contrepartie) en imposant la révision au delà de mots tels que «réduction», «adaptation», «convergence» etc. lesquels ne signifient en l'espèce rien du tout. Est-il jamais possible d'aborder par l'orthodoxie chère aux esprits timorés une famille de 300 genres et de plus de 700 espèces qui est tout sauf «orthodoxe», non seulement, mais ruine sur le champ des mots dont tout le monde croit entendre parfaitement le sens?

L'étude des *pseudanthes* exige de minutieuses considérations car, en effet, ils sont nombreux (voir, par exemple, les Aracées, Saururacées, Hamamélidacées, Davidiacées, Cornacées, Ombellifères, Rubiacées, Composées, etc.), et présentent des formes différentes et des cas particuliers qu'une étude approfondie ne saurait négliger. De là, nous ne pouvons nous en occuper en général

dans cet article, en faisant état dans ses pages tout au plus des *pseudanthes* appartenant aux Euphorbiacées.

Le cas classique en est le *cyathium* des Euphorbiées, inflorescence fausse-fleur très souvent de taille extrêmement réduite. Au sein des formes de ce groupe on trouve des *pseudanthes* dont la véritable nature se laisse deviner presque à coup d'oeil (*Calycopeplus*), d'autres au contraire (*Euphorbia fulgens*) simulant une véritable fleur à s'y méprendre. Il y a une quinzaine d'années, NOZERAN (23) ajouta au concept depuis longtemps classique de *cyathium*, la notion de *paracyathium* et de *précyathium*, en rattachant le premier au genre *Actinostemon*, le second au genre *Anthostema*. Ce dernier a toujours fait partie des Euphorbiées mais *Actinostemon* en sort: PAX & HOFFMANN le logent (22; 190 s.) dans la sous-tribu *Gymnanthinae* englobant au total: *Actinostemon* (35 espèces), *Gymnanthes* (12 espèces), *Sebastiania* (90 espèces). *Senefeldera* [7 espèces; voir BAILLON (24; 535-6)] et *Senefelderopsis* surtout (1 espèce) paraissent rattacher les *Gymnanthinae* aux groupes dont *Sapium* et *Mabea* sont les genres-type.

Ceci admis — nous ne voyons aucune raison d'en récuser la légitimité, voire la nécessité — il nous semble contraire à toute raison de nier que *Dalechampia* (100 espèces) porte lui aussi un *paracyathium*, en tout cas un *pseudanthe* nettement caractérisé. Ajoutons à la série parmi les Euphorbiacées 2-ovulées *Uapaca* (12 espèces), dont l'inflorescence mâle en capitule, ainsi que LÉANDRI le signale (25; 4), est entourée de bractées pétaloïdes (présentes d'ailleurs aussi à la fleur femelle) «imitant une fleur». La série n'est toujours pas close puisque les menus glomérules floraux des Euphorbiacées caractéristiques de la flore australienne (voir *Amperea* etc.), bien qu'étant des inflorescences, préudent d'assez près au *cyathium* de *Calycopeplus*. Il vaut de remarquer que le *cyathium* et ses parties reviennent à l'origine à une inflorescence de cymes pluripares à fleur femelle centrale pareille à celle signalée par BAILLON chez le genre 2-ovulé *Longetia* (26).

Rappelons pour terminer que le diagramme de l'inflorescence du genre australien *Monotaxis* (24; Pl. XVI Fig. 22) reproduit les données essentielles d'un *cyathium*, et porte des «pétales» (op. cit. 307, pl. XVI Fig. 23, 24) qui font pressentir des «glandes».

Au total, entre *cyathiums*, *paracyathiums*, *pré-cyathiums*, inflorescences coarctées, glomérules floraux, etc., pas moins de 2000 espèces (28.5 % du total des Euphorbiacées) et environ une 20aine de genres (7 %) sont dans cette famille porteurs de *pseudanthes* pour la plupart nettement caractérisés. C'est beaucoup, surtout si l'on pense combien sont rares chez elles les fleurs bisexuées [voir par exemple *Manihot* (27), *Mallotus* (*Rottlera*) (24; Pl. XIX Fig. 31, 205 s. en général)].

Signalons un cas de fleur bisexuée chez *Mercurialis* dont nous avons depuis assez longtemps (28; 49 Fig. 15) supputé l'importance du point de vue de la morphogénèse florale. Chez cette fleur femelle, analysée par un auteur bien connu, YAMPOLSKI, des «languettes» et une anthère parfaite «sortent» des parois extérieurs de l'ovaire. Or, nous avons longuement étudié (9; 1^a: 257 s.) la manière de laquelle des staminodes et des anthères, en état plus ou moins fonctionnel, s'insèrent sur la fleur femelle des «Amentifères» et des Hamamélidacées, en tirant les conséquences de ce fait incontestable. Nous en avons conclu, en effet, que les Hamamélidacées sont le trait d'union entre les «Amentifères» et les «Cornales»/«Rosales»/Saxifragales», notion aujourd'hui admise [10; 65, (12)] comme assurée, bien que ceux qui aujourd'hui s'en font fort — sans nous citer — ont décrié nos conclusions sur la «sexualisation» de premier abord (11; 38, etc.) comme absolument fantastiques. Tout n'est pas encore dit, et nous sommes assurés que l'avenir confirmera [voir également (14; 384 Fig.61/C)] de mieux en mieux la fécondité de nos observations.

Ainsi qu'on le sait (voir ci-haut) les spécialistes de l'évolution se disent certains que la *sélection naturelle* est beaucoup plus importante que la *mutation* tandis que nous sommes exactement de l'avis contraire. Demandons-nous en tout cas quelle pourrait être l'origine des *pseudanthes* qui foisonnent chez les Euphorbiacées, à ne pas parler des *pseudanthes* que l'on rencontre sous les aspects les plus divers en de nombreuses familles angiospermes.

D'après les partisans à outrance de la sélection naturelle ils s'origineraient, naturellement, par «sélection naturelle». De là il faudrait imaginer que des inflorescences de type «normal» (on sait qu'elles peuvent être très longues et bien garnies chez les Euphorbiacées) se sont «réduites», «adaptées», «modifiées» etc. par «modification», «adaptation», «réduction» tellement à devenir, chez *Euphorbia* par exemple, longues de 2 millimètres en simulant une «fleur parfaite» tout à fait minuscule. On conçoit, facilement que, en imaginant un processus de ce genre, on se moque de la nature plutôt qu'on en explique les oeuvres. Ceux qui lisent pareilles «explications» n'en reçoivent aucune idée valable puisque les mots «sélection naturelle», «adaptation», «réduction» etc. ne leur disent nécessairement rien, pas plus à tout prendre qu'à ceux qui les emploient. C'est du galimatias d'une part à l'autre que chacun feint de prendre au sérieux, mais fait perdre du temps à tout le monde. Comme perdre du temps est abrégé notre vie, déjà hélas si courte, ce galimatias est pernicieux qu'on le prenne ou non pour «scientifique».

Comme le bon sens est une partie importante de toute science, demandons-nous en tout cas par quelle somme de «adaptations», au nom de quel «avantage» les glomérules floraux de *Monotaxis*, *Amperea* etc. se seraient enfin mués dans le cyathium de *Calycopeplus* et d'*Euphorbia*? Pourquoi *Uapaca* a

«transformé» ses «sépales» en languettes pétaloïdes, et comment? Au nom de quoi *Dalechampia* a donné une centaine d'espèces dont les prémisses de la structure florale préparent à celles par exemple du cyathium de *Pedilanthus*? Quel «avantage» a tiré *Dalechampia* en gardant trois «fleurs femelles/ovaires» alors que les Euphorbiées se sont contentées d'une seule? Puisque rien ne vaut de ce que l'on dit si l'on ne peut en fournir la raison, comment les partisans à outrance de la sélection naturelle expliquent non seulement ces détails, mais le fait de soi capital que chez les Euphorbiacées il n'y a, contre toute règle «angiosperme», que des fleurs à 1 sexe et des pseudanthes simulant des fleurs à 2 sexes? *L'unisexualité foncière de cette famille est indéniable car, de fait, elle en constitue le caractère principal bien avant la nature de l'ovule et la fleur femelle/ovaire à trois coques, qui s'y ajoutent à titre diagnostique important mais toujours secondaire.*

Nous jugeons inutile de nous arrêter ici (voir cependant plus bas) aux thèses de ceux qui voudraient expliquer l'origine de l'angiospermie et de l'appareil floral des Euphorbiacées en invoquant l'entomophilie etc. Faire appel à des motifs de ce genre est la même chose que mesurer la distance entre la Terre et Sirius à coup de mètres. S'il est vrai que l'on peut, à quelque chose près, exprimer cette distance *même* en mètres, on se servira, pour la calculer et la mettre en rapport avec le restant des valeurs cosmiques, de tel barème qui n'est toujours pas celui qui convient à un marchand de draps. L'immensité de la «chose» à mesurer exige l'application de moyens proportionnels à l'objet en cause. Or, l'angiospermie est un fait écrasant par son envergure et portée, et les Euphorbiacées en forment une partie majeure. Ce qui frappe dans la pensée de beaucoup de naturalistes est la misère des raisons qu'ils invoquent pour juger de mondes d'incroyable opulence. Aborder 300 genres et plus de 7000 espèces d'Euphorbiacées en invoquant la «sélection naturelle», la «réduction», la «adaptation», le bagage en somme de théories et de façons de dire qui, aujourd'hui surtout, ne signifient rien plus, est non seulement se payer de mots, mais rien ne vouloir de mieux à l'avenir.

Il est évident — KÖHLER l'a montré (3) — que l'on peut donner de bons tableaux systématiques d'une partie des Euphorbiacées sans toucher aux grandes questions que pose cette famille et, plus encore, l'angiospermie elle-même. Il est d'autre part tout aussi évident que l'on ne peut asseoir la botanique systématique sur des bases rigoureuses sans s'en occuper. En effet, dès que l'on se soucie de voir clair dans la systématique des Euphorbiacées en général on constate — nous l'avons vu — que le lexique même de la botanique descriptive tombe à plat. On n'en ferait pas grand cas si les Euphorbiacées n'étaient pas une des familles les plus nombreuses et variées de toute l'angiospermie. Comme elles sont bien telles, s'en occuper signifie s'occuper de toute l'angiospermie,

ce qui revient à considérer l'origine de la *fleur en général*. Puisque enfin presque un tiers des espèces des Euphorbiacées ont des *pseudanthes* — c'est à dire, des *inflorescences passées à l'état de fleur* — nous ne saurions négliger d'étudier de quelle façon la nature s'y prend pour passer de l'une à l'autre.

(C) L'ORIGINE DE L'ANGIOSPERMIE

L'Homme n'aime rien autant que le mystère. Même dans les sciences, aujourd'hui encore il se plaît à le trouver là où il n'existe pas. L'origine des Etrusques, celle de l'Angiospermie, celle d'une espèce des Euphorbiacées, *Mallotus lullulae*¹ etc. passent pour «mystérieuses», ce qu'elles ne sont aucunement. Ce qui les rend «inexplicables» est l'aveuglement nous poussant à faire grand cas des détails de questions dont nous refusons de voir tout d'abord les grandes lignes. Ces dernières étant souvent claires, elles nous conduiraient sans accroc aux détails. Les détails étant au contraire normalement très nombreux, nous nous y perdons en nous coupant aussitôt le chemin en avant par un faux départ.

Les auteurs qui se veulent très prudents — l'excès nuit partout — se font forts de ce que nous manquons toujours de fossiles des «premières angiospermes» pour conclure que nous ignorons *tout* de leur «origine». Nous avons soigneusement expliqué en plusieurs de nos travaux qu'il est peu probable que nous puissions déduire d'un fossile plus ou moins douteux ce que nous sommes incapables d'apprendre de «l'origine» par exemple du «carpelle», de la «feuille» etc. ayant

¹ Voici ce qu'en écrit AIRY SHAW (29; 385): «This is an astonishing plant. Only the geography and the probably significantly larger male flowers justify its being treated as a species distinct from Tropical West African *Mallotus subulatus* Muell. Arg. The latter extends from Sierra Leone to the Congo; to find, therefore, an almost identical plant growing, apparently as a native, more than 9000 miles (14,400 km) away on a small island beyond New Guinea, without any known intervening stations, seems the last word in improbability». L'auteur de ces lignes n'a jamais lu nos travaux: si jamais il avait feuilleté: (9), (14), (18), (19), (30), (31) etc. il saurait que de pareils cas n'ont rien d'incroyable moins encore d'inexplicable (voir *Picumnus*, les Iguanes de Madagascar et Tonga, *Jasminum* en Pérou, *Pseudochelidon* au Congo (Belge) et en Thaïlande, *Riopa guineensis*/*R. herberti*); la dispersion de ces reptiles est la même que celle de *Pseudochelidon* [voir (32; 553 Fig. 3)]. Ajoutons que des caractères des *Cleistanthus* malais réparaissent en Afrique (31), que des Flacourtiacées du Brésil en étalent parfois [voir *Casearia pachyphylla* (33; 88)] que l'on connaît ailleurs seulement de Malaisie; etc. etc. Ce qui est lamentable est que l'ignorance en biogéographie d'un spécialiste en Euphorbiacées fera probablement texte, en ajoutant un inutile «mystère» à ceux dont déjà souffrent les sciences naturelles. En principe, il ne peut y avoir de «mystères» dans la nature: c'est notre ignorance qui en crée, et si l'ignorance persiste au delà d'une limite tolérable on est forcé de la condamner ouvertement. La condamner voudrait-il dire se livrer à d'inutiles litiges? Nous ne le pensons pas.

à notre disposition tout le monde vivant des plantes. TEILHARD DE CHARDIN qui était loin d'être un ignorant — tout «mystique» qu'il fût à ses heures — s'est délivré au sujet du manque de documents fossiles en quelques pages que tout naturaliste se devrait de connaître. En voici un échantillon (20; 133): «Pour toutes sortes de raisons positives et d'analogies, nous sommes amenés à penser que la durée de formation des espèces zoologiques est relativement courte. Cette période étant brève, et les mutations (sic!) n'affectant, sans doute, au début de chaque espèce nouvelle, qu'une proportion relativement faible des représentants de l'espèce ancienne, la quantité absolue des individus de type vraiment «transitionnel» est forcément réduite... Quand un phylum nous devient perceptible, il ne peut être qu'entièrement défini déjà dans ses traits et durci dans ses caractères. Et voilà bien qui nous rend compte des apparences paradoxales sous lesquelles se découvre à nos yeux la vie: celles d'un arbre magnifique, dont les branches, régulièrement disposées et toutes grandies, paraissent suspendues à un tronc invisible ou imaginaire». Ceux d'entre nos lecteurs nourrissant d'invincibles soupçons contre la «calotte» trouveront ajouté à ce texte remarquable, quelques mots d'un savant qui ne porte pas soutane, L. CUÉNOT, à l'effet que (op. cit. note 132-3): «Nous ne connaissons une forme que lorsqu'elle est spécialisée, c'est-à-dire lorsqu'elle occupe par de nombreux individus une place vacante dans la Nature. DARWIN pensait le contraire, et voyait dans les grandes espèces le matériel de l'évolution. Cette idée est tout à fait contredite par les faits»¹. Ainsi qu'on le voit on revient toujours au grand duel entre la *mutation* — implicite dans la manière de voir de TEILHARD et de CUÉNOT — et la *sélection naturelle* chère à CRONQUIST et aux Anglosaxons. Nous ne cacherons pas que, de notre point de vue, CHARLES DARWIN est aujourd'hui dans l'état de tel qui, jadis utile, est devenu depuis tout autre.

L'idée que l'angiospermie s'est originée d'une façon autre que par lentes additions de «adaptations» provoquées par la sélection naturelle et tout au contraire, a surgi d'une manière relativement très rapide — donc essentiellement par mutation — ne s'est aucunement présentée seulement à notre esprit, lorsque nous remarquions il y a plus de 20 ans que la fleur est une «embryonal

¹ Ainsi que toujours en biologie, cette conclusion étant d'ordre très général exige d'être nuancée. Ce ne sont pas les «grandes espèces» qui, par sélection naturelle, donnent naissance aux petites. Ce sont par mutation surtout de petits groupes lesquels amorcent l'évolution de groupes susceptibles de devenir très grands à l'avenir, en quoi DARWIN se trompe. D'autre part c'est le «génotype» des grands groupes qui assure la base de *mutations* nombreuses et toujours renouvelées, en quoi DARWIN n'a pas complètement raison non plus [pour lui il pouvait être question, tout au plus, de «Lois de Développement» (*Laws of Growth*) inconnues, qui échappaient à l'emprise de la sélection naturelle], mais cette fois, CUÉNOT pourrait être mal compris.

structure» (34; 40). À quelques années près, MELVILLE écrivait (35; 175): «The growth processes ... are of profound importance to plant systematists, since they have been employed in the past to divide the dicotyledons into subclasses. BENTHAM and HOOKER used these very same distinctions for the definition of their subclasses Thalamiflorae, Calyciflorae, Gamopetalae and Monochlamydae¹. The artificial nature of their divisions has since been recognized on general grounds, but *the probable simplicity of the underlying genetical changes has not apparently been recognized. The apparently rapid development of the Angiosperms, as a group, in the early stages of their evolution, which seems to be indicated by the scanty palaeobotanical evidence, is more readily understood if considerable morphological changes were the result of simple genetical changes*» (le souligné par nous). Nous n'avons naturellement aucune raison de regretter ce que nous écrivions il y a une quinzaine d'années (18; 1: 160 s.) au sujet de l'origine et de l'évolution des Angiospermes en général et des Euphorbiacées en particulier bien que nous en précisions aujourd'hui (voir plus loin) certains détails, ce qui d'ailleurs a été largement effectué en 1962 (14; 347-404; on remarquera, p. 352, que SIMPSON lui-même est d'accord avec TEILHARD, CUÉNOT, MELVILLE et nous: on ne saurait souhaiter un accord plus parfait entre auteurs qui semblent être absolument irréconciliables. Il est à parier que SIMPSON ne sait pas que TEILHARD et nous sommes d'accord avec lui. S'il en était averti il en frémirait, et avec lui, en ferait autant presque toute la zoologie Anglosaxonne)².

Il serait inutile de redire ici d'une façon sommaire à l'excès que ce que nous avons pu exposer à loisir dans l'oeuvre que nous venons de rappeler [voir également, op. cit. 287 s., et, en général (9; 1^a, 1^b)]³. Tout court *l'origine de l'angios-*

¹ HUTCHINSON en est encore là (4), et fait appel à des groupes de cette nature pour expliquer l'origine des Euphorbiacées. Naturellement, ce qu'il en sort n'est guère convaincant.

² On voit d'ici que, entre naturalistes occupés des mêmes questions, on n'a le droit — souvent même le devoir — d'opposer publiquement que ceux lesquels ne partagent pas notre *manière de penser*. Quant aux *détails* ont est toujours d'accord ou le contraire à tour de rôle. Nous nous détachons de TEILHARD DE CHARDIN là où il conçoit une «Noosphère» métaphysique et religieuse, presque pas autrement: lui et nous tendons à la synthèse, et chaque fait ne nous intéresse qu'autant que faisant partie d'un ensemble. Naturellement, nous opposons SIMPSON et la plupart de ses collègues *in partibus* non pas en raison de ce qu'un fait isolé leur suggère de dire, mais en raison de leur «zoogeography», de leur attachement à des notions de «natural selection», «orthoselection» etc. manifestement périmées, de leur traditionalisme qui n'est souvent que de la compilation déguisée, de leur refus de faire cas de tout ce qui — gens, travaux, données — les incommode etc. En somme, tout litige ne se faisant que sur des détails est hors de place. Ce sont seulement les attitudes et les doctrines qui en exigent car les détails en dépendent.

³ On nous a souvent reproché d'être prolix, litigieux, etc. à l'excès. Il paraît cependant que nous nous conformons au souhait implicite dans le mot de MONTAIGNE (Livre I, Chapi-

permie revient à une mutation (disons plutôt: a un faisceau de mutations parallèles) ayant soumis à une refonte — le plus souvent radicale (voir cependant comme terme moyen entre «Pré-Angiospermes et les Angiospermes «parfaites» les «Amentifères») — les strobiles de certaines formes pré-angiospermes [les *Corystospermacées* par exemple (9; 1^a; 384 s.)] en en faisant des «fleurs».

Nous verrons bientôt que des «métamorphoses» de ce type n'ont rien d'extraordinaire ni de très difficile. Prises en charge par le «caryotype» d'un minimum de formes ancestrales, elles branchent par suite en d'innombrables séries de formes dérivées et secondaires grâce au génotype de l'ensemble, et aux mutations répétées dont il est capable comme tel (c'est à dire, orthogénétiquement)¹.

Ces mutations sont évidemment soumises à la *sélection naturelle*, laquelle éliminera les individus en *flagrant* désaccord avec le milieu, congénitalement stériles, etc., mais les auteurs assurant que la majorité absolue des mutations sont fatales, et qu'aucune mutation n'est capable de créer une espèce nouvelle» [voir par exemple (14; 744 s.)] ne sont pas si bien informés qu'ils se flattent de l'être. Au niveau des lois générales de l'évolution toute l'angiospermie en bloc et une seule espèce, sont au fond un seul sujet/objet. La nature n'aime pas les exceptions.

Il nous reste maintenant à voir quand s'est originée l'angiospermie et comment elle s'est diffusée de telle sorte à dominer le monde des plantes.

Nous avons terminé la série de nos grands travaux en 1962 [voir (9), (14), (18), (19)], époque où nous ne savions ce que la presse scientifique a révélé depuis. Elle a confirmé en tout cas ce que *l'analyse biogéographique* nous avait déjà appris

tre XXVI): «C'est dommage que les gens d'entendement aient tant la briefveté: sans doute leur réputation en vaut mieux, mais nous en valons moins», Nous sommes d'avis qu'il est bon du moins de premier abord, de moins valoir dans l'estime de certains d'entre nos lecteurs si, pour les informer, nous devons fuir la «briefveté» en nous montrant prolix et batailleur à l'excès. Nous aurons plus loin dans ce petit travail raison de juger d'un magnifique exemple de «briefveté» de la part de HUTCHINSON, lequel (4; 739) «explique» l'origine et les affinités des Euphorbiacées en ouvrant son très court exposé par ce que voici: «It may be surmised [*sic!*] that the ancestors of the Euphorbiaceae ... had hypogynous bisexual flowers...». Rien de plus bref, ni de plus faux.

¹ Nous conseillons vivement à ceux de nos lecteurs qui voudraient en douter de consacrer leur loisirs à l'étude des Euphorbes (voire de la vie en général) de Madagascar. Ils auront devant eux un tableau qui ne pourrait être plus clair: ils rencontreront des «grands types» ainsi que *Euphorbia militi sensu latissimo* dont le «génotype» s'est délivré d'une foule presque incroyable de «mutants» (souvent croisés et re-croisés, enfin «fixés») de toutes les descriptions, dont certains ne doivent leur survie qu'aux conditions magistralement saisies, par exemple, par PERRIER DE LA BATHIE [voir (14; 230 s.)]. Empressons-nous d'ajouter que ce que Madagascar enseigne revient partout ailleurs mais de manière normalement moins frappante.

en 1952, voire avant. Jamais les faits nous ont permis de douter que les Angiospermes étaient telles et en voie de se répandre activement déjà au Jurassique; il s'est trouvé que deux au moins de nos «Portes d'Angiospermie», 1952, sont en effet des centres de dilatation du fond de l'océan (36; 63), Indien et Pacifique respectivement. On sait aujourd'hui (voir 14; 88 s.) que les côtes du Pacifique oriental ont subi de profondes altérations, ce qui était évident pour nous en 1952 d'après la répartition des plantes faisant chef à l'Amérique occidentale¹.

Ce que nous avons appris depuis est le suivant [(39) etc.]: (1) Au moins trois époques glaciaires ont influé puissamment sur les destinées de la vie (Infra-Cambrienne, Permo-Carbonifère, Pleistocène). La première, qui eut lieu il y a peu près un demi-milliard d'années, fut suivie d'une rapide évolution des plantes et des animaux dont les survivants (plantes vasculaires de type primitif, Porifères, Métazoaires), sont aujourd'hui classés comme «inférieurs» aux royaumes de la vie. La seconde, vieille de 250 à 200 millions d'années, activa l'évolution des plantes et des animaux «supérieurs», (Angiospermes, Oiseaux, Mammifères), et «modernisa» les Insectes, Poissons, Amphibiens, Reptiles etc. de même que les Fougères etc. Les résultats de la troisième vers la fin du Tertiaire, dont la durée et la sévérité furent beaucoup moins grandes que les précédentes, sont assez connus pour que nous nous y arrêtions dans cet article. On sait que, par exemple, elle acheva la destruction d'immenses hordes de Mammifères entamée par le soulèvement

¹ Ce qu'on vient de lire était sur le papier lorsque nous reçûmes un article à peine paru (37) où il est question du morcellement du continent de *Pangaea*, formé avant le Triassique par la réunion de toutes les masses continentales aujourd'hui séparées. *Pangaea* n'est au fond que la masse terrestre unitaire ainsi que conçue par WEGENER, souvent figurée dans les travaux de biogéographie [voir, par exemple, JEANNEL (38; 122 Fig. 43), CROIZAT (19; Fig. 99) et (31; 406 s. Fig., p. 412)]. Prise en main par deux géophysiciens Nord-Américains, DIETZ et HOLDEN, *Pangaea* et son morcellement suscitent des questions dont le biogéographe est forcément appelé à s'occuper. Nous avons l'intention de revenir au sujet dans un article qui reste à écrire. Tout ce que nous pouvons remarquer ici est que la situation faite par *Pangaea* à l'Océan Pacifique (= *Panthalassa* de DIETZ & HOLDEN) suscite de sérieuses questions au sujet des rapports de répartition «à travers le Pacifique» [voir, par exemple (30; 230 Fig. 28), (19; Fig. 22, 58)]. Ces questions sont loin d'être insolubles, mais il paraît assuré que DIETZ & HOLDEN ont simplifié à l'excès leur *Panthalassa*. En effet, les côtes de cette immense nappe ne sont de ci, de là indiquées que par des lignes en pointillé dans leurs schémas, en quoi ils ne peuvent avoir tort. NOTE (ajouté le 10 Janvier 1971) — Nous venons aujourd'hui même d'apprendre par le magazine *Time* (New York USA, January 11th, 1971, p. 45) que le Prof. J. TUZO WILSON de l'Université de Toronto (Canada) entrevoit: «Another segment of the ridge system called the East Pacific Rise» [voir au sujet (14; 89 Fig. 26)] ayant enfin arrêté — dirait-on — la «dérive» de l'Amérique vers l'ouest après la séparation qui se fit entre elle et l'Afrique. Depuis 1952 (19) nous sommes fermement convaincus que une terre se trouvait à l'ouest de la côte actuelle de l'Amérique Occidentale, ce que TUZO WILSON vient de confirmer. Voir pour la biogéographie de cette partie du monde tous nos travaux (1952-1970) et (45).

des Andes et du Plateau Tibétain, modifia par extinction la flore d'Europe, etc., aiguillonna «l'hominisation»; (2) Il est donc certain que l'effet de ces trois époques — les deux premières surtout — sur la vie a été particulièrement profond. L'extinction de la vie végétale et animale en état de *climax* libéra des essaims de formes «jeunes» et plastiques destinées à fournir le gros biologique des époques à suivre; (3) Il est à remarquer que bien qu'en théorie et en fait les plantes sont plus vieilles que les animaux, les poissons que les reptiles etc., la «modernisation» effectuée par les glaciations Permo-Carbonifère modifia *simultanément* la vie *dans toute son étendue* faisant ainsi foi d'une identité de causes et d'effets; (4) L'histoire de l'évolution (40) nous est aujourd'hui connue à partir d'organismes (op. cit. 46, Tableau) vieux d'environ 3 milliards d'années dont les suites ont enduré à ce jour; (5) Nous avons de même de données (36) nous autorisant à dater la séparation des continents modernes à partir du «Gondwana» primitif. Par exemple: l'Amérique méridionale et l'Afrique se scindèrent en faisant place à l'Atlantique (op. cit. 67, Tableau) peu avant le début du Crétacé etc.

Nous savons que *Euphorbia* présente des *centres de masse* particuliers d'une part à Madagascar, d'autre part à l'Afrique du Sud, à l'Afrique en général, à l'Inde, à l'Amérique etc. Ces centres de masse se chiffrent aujourd'hui à un total imposant d'espèces endémiques à chaque centre, et évidemment issues, centre par centre, d'ancêtres pré-*Euphorbia* caractéristiques du lieu (par exemple, le complexe autour de *E. milii*/*E. leuconeura* à Madagascar). Il nous est connu que la séparation du continent africain de Madagascar se vérifia — presque définitivement — vers le Jurassique moyen, époque où pré-*Euphorbia* était sans doute *in situ* partout où elle survit aujourd'hui. Naturellement, ce ne sont aucunement les «espèces» et les «genres» jurassiques que nous rencontrons dans le monde contemporain, mais les descendants de ces genres et espèces en troisième ou quatrième génération (on n'oubliera pas que les «bonnes espèces» de la flore de la Méditerranée sont vieilles de plus de 30-40 millions d'années (4), et que les Mésanges, les Pies-grièches etc. n'étaient pas loin d'être ce qu'elles sont aujourd'hui encore (42) il y a 50-60 millions d'années).

L'analyse (pan)biogéographique (voir tous nos travaux) montre à l'évidence que les *centres de masse* des plantes et des animaux «modernes» reviennent au début de la première «radiation» qui en diffusa les ancêtres dans le monde entier à partir du Triassique/Jurassique. La permanence de ces centres et des artères les reliant [voir en tout cas (9; 1^o: 1211 s.)] est *un fait foncier de la biologie moderne*¹. Ce fait ne signifie aucunement que les limites géographiques de ces centres ont

¹ Affirmé par nous il y a plus de 10 ans, ce fait est aujourd'hui reconnu dans des travaux de palynologie [voir notre analyse de (43) à la fin de cet article] résumant les toutes dernières recherches de cette spécialité.

été de tous temps invariables — quoiqu'on en ait dit, jamais nous avons affirmé pareille absurdité — mais il impose des limites certaines à la chronologie de l'évolution, au sens à attribuer aux «émigrations», à l'envolée de théories phyto-zoogéographiques qui voudraient l'ignorer.

On sait que *Erica* et *Rhododendron* font vie en commun dans nos Alpes, et que *E. arborea* est aux Cévennes la même que dans les monts du Tanganyika et du Kénia. On en trouve des stations rélictuelles sur les plus hauts sommets du Tibesti. En analysant objectivement les artères de *Erica*, on constate qu'elles suivent en général un axe de dispersion allant du Cap à la Norvège et aux Balkans dans le sens des latitudes à partir d'un *centre de masse* d'environ 600 espèces sis à l'extrême sud Africain. Tout au contraire *Rhododendron*: on le repère au Queensland, et on le suit — en général dans le sens des latitudes — entre la Malaisie et le Portugal d'un part, jusqu'en Amérique du Nord, d'autre part «à travers le Pacifique». Le *centre de masse* de ce beau genre se situe entre la Malaisie et les Himalaias orientaux où il dénombre environ autant d'espèces que *Erica* en Afrique du Sud.

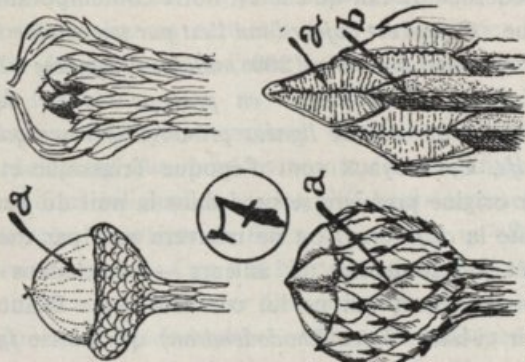
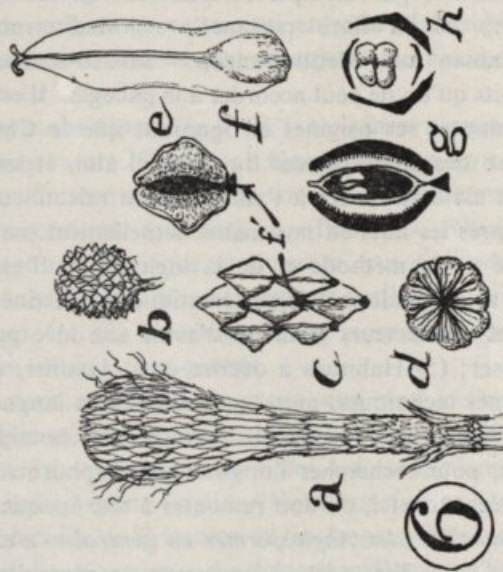
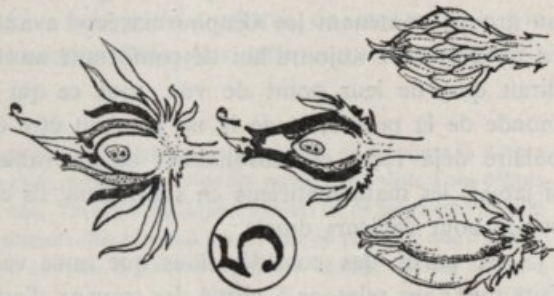
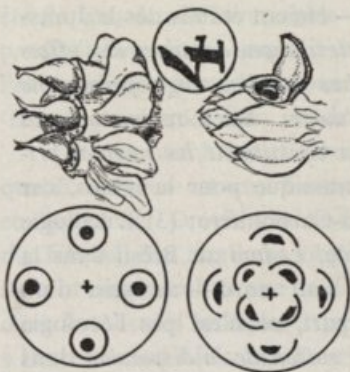
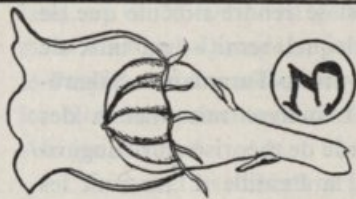
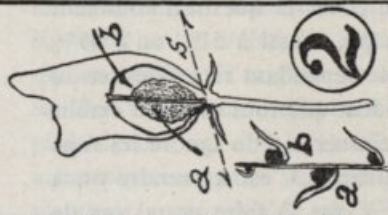
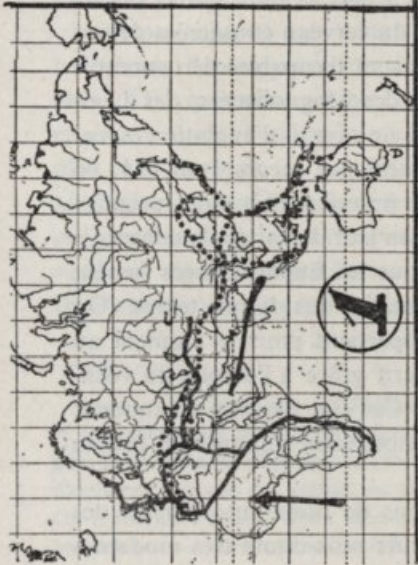
Or bien, associés dans la flore de nos Alpes (Fig. 1, Pl. I) ces genres n'empiètent aucunement l'un sur les artères de l'autre. Si jamais il fût vrai que les *centres de masse* et les *artères* les rattachant flottent ainsi que le voudraient les auteurs qui en placent «l'origine» et les «migrations» (surtout) au «Tertiaire», *Rhododendron* vivrait aujourd'hui sur les monts de l'Afrique, et *Erica* sur ceux de l'Indomalaisie car, en effet: (1) Les graines de ces plantes peuvent facilement être «transportées» par le vent, les oiseaux etc; (2) L'écologie de ces montagnes conviendrait autant à l'un qu'à l'autre de ces sous-genres.

Nous n'irons pas plus loin dans cet article, surtout que nos lecteurs trouveront dans les milliers de pages en anglais, français (31) et italien [(30), (44), (45)] que nous avons confiées à la presse des exemples à foison, plantes et animaux, qui confirment ce que nous venons de dire. Nous concluons sans plus ce que voici: (1) Les Euphorbiacées, les Éricacées et les Angiospermes en général reviennent à l'origine même de l'angiospermie. La dispersion d'aujourd'hui est fonction — qu'on nous passe le mot — de la «radiation» effectuée par leurs ancêtres au Triassique/Jurassique¹. Les grands centres de masse de la vie «moderne» — elle est plus vieille que nombre de fossiles, cette vie que nous appelons

¹ Au sujet de cette «radiation» nous avons en projet un article qui en précisera la nature et les limites. Elle n'offre rien d'abstrus ni de particulier, tellement qu'un naturaliste à ses débuts peut en saisir les grandes lignes en toute aise. Ce qui complique les sujets de ce genre est l'infinité d'opinions, théories etc. émises par des auteurs qui auraient mieux fait de réfléchir que d'écrire. On a soumis les faits, d'eux mêmes fort simples, à un épouvantable bataille qui les a rendu «mystérieux» à force de les brouiller.

«moderne» du fait qu'elle est notre contemporaine — étaient établis dès le Jurassique. *Ce qui est aujourd'hui l'est par une chaîne ininterrompue de causes et d'effets qui remonte à environ 200 millions d'années*; (2) *Les familles angiospermes ne «dérivent» aucunement — en principe — l'une de l'autre.* Elles reviennent au contraire au sein de lignées pré-angiospermes qui en constituent les noyaux primitifs. Ces noyaux sont d'époque Triassique et Jurassique pour le moins, car leur origine première se perd dans la nuit du Permo-Carbonifère; (3) L'écologie limite la *dispersion*: on ne trouvera pas, par exemple, *Ledum* au Brésil dans la forêt amazonienne, ou ailleurs — même dans le haut nord — au sein d'un environnement qui ne lui convient pas. D'autre part, ce n'est pas l'écologie (voir ci-haut: *Erica/Rhododendron*) qui puisse *faire raison de la dispersion* dans ses grandes lignes à travers le temps et l'espace. C'est se rendre ridicule que de rechercher par exemple en Iran (46) un «élément» lequel serait — au taux de 0.2% de la flore persane! —: «Mediterranean — Irano-Turanian — Saharo-Arabian and Mediterranean — Saharo-Arabian». L'analyse raisonnée a des droits qu'on ne peut accorder à la gabegie. Il est absurde de théoriser sur l'angiospermie et ses origines en ignorant que le Chêne et la Lentille d'Eau sont les deux des angiospermes du plus bel aloi, et sans se poser la question comment l'un est à rattacher à l'autre par un raisonnement qui, réussi à 51% ou à 49% d'après les faits en nos mains actuellement, ne laisse cependant rien à désirer du côté de la méthode et de la logique; (4) Il est évident que tout espoir d'établir de solides jalons à la systématique est destiné à échouer si l'on ignore les faits dont nos lecteurs viennent d'avoir une idée préliminaire. C'est à prendre ou à laisser; (5) Habités à décrire et à classer, c'est à dire, à faire grand cas de termes techniques, mots, tournures de la langue et du cerveau consacrées depuis longtemps par l'usage, etc. beaucoup de botanistes sont incapables de concevoir que, pour rechercher l'origines des Euphorbiacées, des Magnoliacées, des Lemnacées etc. etc., on doit remonter à une époque et à un niveau d'évolution où ces plantes — et les Angiospermes en général — n'existaient pas encore [voir (44; 66 note 2)]. Très prêts à concevoir un «carpelle» de pure fantaisie, une «origine» contraire au sens commun etc., ils se figent lorsqu'on leur demande de concevoir un groupe contenant les «Euphorbiacées» avant que les Euphorbiacées fussent ce qu'elles sont aujourd'hui de conformité aux descriptions de nos textes. On dirait que, de leur point de vue, tout ce qui appartient pour le moment au monde de la pensée, et de là ne pourrait être décrit grâce à l'emploi du vocabulaire déjà reçu, est absolument inconcevable. Cet état d'esprit est funeste: si jamais les mathématiciens en souffraient, ils compteraient aujourd'hui encore sur le bout de leurs doigts.

À partir des considérations que nous venons de nous autoriser, et des faits que nous relatons à partir des travaux d'auteurs sans doute très modernes



L. 1925. 106.

PLANCHE I

Fig. 1 — La répartition des Ericacées Ericoïdées (l'artère principale est indiquée par un trait continu; la flèche parallèle aux *longitudes* en marque le cours en général), et des Ericacées Rhodendroïdées (les artères principales en pointillé; la flèche parallèle aux *latitudes* signale le cours en général; la répartition au Nouveau Monde n'est pas rapportée). La répartition de ces deux sous-familles des Ericacées suffit à elle seule à prouver que la biogéographie ne saurait être la science du hasard. Elle se doit donc d'être une science d'analyse et de synthèse. Voir le texte principal, et tous nos travaux.

Fig. 2 — Ovaire (vu en section longitudinale) de *Digitalis* sp. Cet ovaire se compose de deux «carpelles» «opposés» et accolés, *a* et *b*, sur une surface torale oblique (indiquée par la ligne brisée S), ce qui rend la fleur zygomorphe. Les 2 «carpelles» faisaient jadis part d'une inflorescence pré-angiosperme (voir diagramme en bas à gauche), dont ils représentent une survivance chez la fleur actuelle.

Fig. 3 — Ovaire d'une fleur de *Digitalis* sp. en état de pélorie. Le torus est formé par l'extrémité de la hampe florale devenue méristématique, et servant de base à un nombre variable de parties florales. On remarquera que autant le torus de la fleur normale (voir Fig. 2) que celui de la fleur «peloriée» sont établis sur un axe d'inflorescence (pré-angiosperme dans le cas de la Fig. 2), ni l'un ni l'autre étant partiellement horizontal.

Fig. 4 — (Haut) Diagramme d'un pseudanthé de *Rhodoleia* (Hamamélidacées) dans lequel 4 ovaires sont formés par 8 «carpelles» opposés et accolés au sommet de l'axe de l'inflorescence. Les «lanières pétaloïdes» de ce pseudanthé sont homologues des «écailles» d'un «strobile/cône», et on éte acquises au pseudanthé actuel à partir de l'inflorescence pré-angiosperme lui étant ancestrale. (Bas) En donnant aux «carpelles» du schéma précédent une orientation différente, on fait du «pseudanthé» un «cône». Ce cône est «angiosperme» si les «écailles» se ferment sur les «ovules», «gymnosperme» si elles restent étendues horizontalement (le schéma indique une écaille (en bas à droite) dans cette position et condition).

Fig. 5 — (Haut) Le schéma figure un OVULE, dont l'appareil nucléaire est atteint par les grains de pollen ou directement ou sur les lèvres du tégument interne (les grains de pollen sont indiqués par des points, *p*, et des flèches). (Bas) Le schéma figure un OVAIRE du fait que le grain de pollen émet les microgamètes sur les lèvres du tégument externe au tégument nucléaire. (Bas, Gauche et Droite) Deux ovules «akéniiformes»: ailé (à gauche), entouré d'un «périanthé cupulaire» (à droite). On appelle «fleurs» ou «fleurons» des ovaires de ce type. On y verrait des «ovules» si leur fécondation se faisait ainsi qu'indique dans le schéma d'en haut.

Fig. 6 — Inflorescences et fleurs de *Casuarina equisetifolia*: *a* = inflorescence femelle; *b* = le cône à l'état mûr; *c* = fleurs femelles (vues du devant); le «akène (voir *f*) est logé dans une cavité (voir *e*) fermée par deux «bractées» dont les lèvres se joignent; l'extrémité d'une feuille (*f*) dans les croquis *c* et *e*) sous-tend la fente entre les bractées; *d* = le sommet du cône (vu du haut) porte une ou deux rangées (l'intérieure est en tout cas fort réduite) de feuilles repliées sur son centre; *e* = loge après déhiscence (les «bractées» sont écartées) où est placé le «akène»; *f* = le «akène» (ovaire ailé); *g* = diagramme (en section transversale de la fleur femelle; *h* = diagramme de la fleur mâle (d'après EICHLER).

Fig. 7 — (Haut) Gland et cupule de *Quercus* sp.: la partie sexuée est en haut (voir *a*, et le diagramme explicatif à droite). (Bas, à gauche) Cône de *Casuarina*: la partie sexuée est en bas (voir *a*). La «feuille» de *Casuarina* est homologue des «écailles» de la cupule et du

(Voir suite pag. suivante)

et assez bien informés, nous affirmerons ce que voici: *l'analyse méthodiquement menée de la distribution des plantes et des animaux — une seule biogéographie vaut pour les deux: ce n'est pas la nature qui ferait deux règles différentes, l'une pour la puce, l'autre pour le pissenlit — nous révèle sans difficulté excessive les lois de l'évolution dans le temps et l'espace. Grâce à la connaissance de ces lois, nous pouvons disséquer le génotype autant que le phénotype, juger sainement des apparences en les rapportant à la fois aux facteurs morphogènes et morphologiques qui les ont moulées, percer en somme les formes de la classification et de la «morphologie» d'usage pour en atteindre le noyau biologique foncier.* Qu'on sache que les sciences naturelles, la botanique surtout, sont surchargées de vieilleries, de compilations répétées souvent pour plus de 150 ans, d'habitudes mentales revenant à GOETHE 1790, DARWIN 1859, VAN TIEGHEM 1868. Personne jamais n'apprend qui croit déjà savoir ce que de fait il ignore.

bourgeon de *Quercus*. Il y a probablement homologie entre les «feuilles» repliées sur le sommet du cône de *Casuarina* (voir Fig. 6/d) et la paroi extérieure du gland de *Quercus*. (Bas à droite) Diagramme montrant le rapport de position entre la fleur femelle (a), et la feuille (b) qui la sous-tend chez *Casuarina*.

Se rapporter au texte principal, dont nos croquis sont une partie intégrale à fins explicatifs.

AVERTISSEMENT — NOS SCHEMAS, CROQUIS ETC. N'ONT AUCUNEMENT LE PROPOS DE FAIRE ÉTAT DES DÉTAILS ANATOMIQUES QUI SONT DE RIGUEUR DANS UN TRAVAIL DE MORPHOLOGIE. ILS VISENT TOUT AU CONTRAIRE, ET FONCIÈREMENT, À FAIRE LE JOUR SUR LES RAPPORTS DE POSITION ETC. ENTRE PARTIES ET ORGANES AYANT DE L'IMPORTANCE DU POINT DE VUE DE LA MORPHOGÉNIE. EN JUGER AUTREMENT EST EN FAUSSER LE SENS ET LE BUT EN NUISANT AU SUJET. Par exemple: nous savons parfaitement que les «ovules» gymnospermes, pré-angiospermes, angiospermes sont bien plus compliqués dans leurs détails, mise en place etc. que ceux que nous figurons dans notre Fig. 5. Il est toutefois certain que la manière de fécondation que nous montrons suffit à faire le point entre le «ovule» et le «akène», et concerne foncièrement les deux (ou trois) téguments proches de l'appareil nucellaire, les téguments restants n'ayant de la valeur que comme «périanthes», «cupules» etc. adjoints. Prendre les croquis de notre Fig. 47 (voir plus bas) pour des produits de pure fantaisie est une erreur [(120:413), (30; 391 s)], attestant l'incompréhension totale de la différence entre le point de vue anatomique et morphologique et la conception morphogène du monde végétal. Des bévues de ce genre nuisent à la réputation de ceux qui en sont coupables et, plus encore, au progrès des connaissances. Ce que nous venons de déclarer ne signifie aucunement que nous croyons être à l'abri de critiques véritablement utiles à une meilleure connaissance des sujets que nous abordons. Ce n'est pas la nature pionnière de notre oeuvre qui nous échappe, ainsi que les risques qu'elle comporte.

(D) COMMENT SE FAIT-ELLE UNE FLEUR ? I

Comment se fait-elle une fleur? Tout ce que la botanique d'usage a su répondre à cette question capitale jusqu'ici est que: la fleur est un axe de croissance définie portant des organes appendiculaires homologues de feuilles. Nous avons montré il y a assez longtemps [(9) en général, (14; 394 Fig. 62/A)] que cette théorie (que l'on appelle, on ne sait pourquoi, orthodoxe et classique) ne tient aucun compte d'une foule de faits la contredisant, et est incapable de rendre justice autant à la «fleur» de *Magnolia* qu'à celle de *Alnus*. La définition de «fleur» qu'elle voudrait assurée ne l'est aucunement puisqu'elle répond — très vaguement par surcroît — de la fleur de *Magnolia* et de l'inflorescence! de *Alnus*, absolument pas de la «fleur/fleuron» du dernier de ces genres, de *Betula*, *Casuarina* etc. Nous nous en rendrons aussitôt compte en nous posant la question si «l'akène» d'un Aulne ou d'un Casuarina peut être — au même titre que la fleur d'un *Magnolia* ou d'un Lilas — une «branche» dont les «organes appendiculaires» seraient d'origine «foliaire». Les très nombreux botanistes qui ont réglé cette question par un oui ont pris à leur charge des obligations qu'ils se sont bien gardés de décharger, en agissant ainsi d'une manière qui n'a rien de scientifique. En effet, où et comment peut-on trouver des raisons conformes au bon sens et aux faits capables de prouver que le fleuron femelle de *Alnus* est dérivé d'une «branche» au même titre que la fleur de *Magnolia*?

Rapportée à un faux point de départ, la question que nous venons d'entendre n'admet évidemment aucune solution pratique. D'autre part, il est relativement facile d'apprendre comment la nature «fait» les fleurs autant des Aulnes que des *Magnolias*, des Lilas, etc. Il suffit pour le savoir d'écarter la «théorie classique»¹, et de regarder tout d'abord ce qui se passe autour de nous dans les jardins et les champs par exemple chez la Linaire, la Digitale etc. dont les fleurs sont souvent sujettes à la *pélorie*.

Le dictionnaire de GATIN (47) porte une définition de la *pélorie* qui est à peu près la même en France etc. que celle dont on fait trésor chez les Tongouses, les Yakoutes etc. La voici: «La substitution anormale, dans une fleur, de la symétrie rayonnée ou actinomorphe à la symétrie latérale ou zygomorphe». *Pélorie*, tout le monde le sait, est une voix venant du grec *pelor* (=monstre,

¹ Empressons-nous d'ajouter en toute justice envers cette théorie, que ceux qui l'opposent s'appuient malheureusement sur des théories, qui assez souvent ne sont pas meilleures. On aurait donc tort de nous ranger parmi les «conservateurs» ou les «innovateurs» par parti pris. Le nouveau n'est pas automatiquement meilleur que l'ancien, et ce n'est que le bon sens et les connaissances qui peuvent faire un choix convenable entre les deux.

prodige, merveille). Le mot *peloria* fut inventé en 1744 (selon AGNES ARBER, *The Natural Philosophy of Plant Form* 185 note 3. 1950) par RUDBERG, un élève de LINNÉ, et atteste autant la naïveté des botanistes de la première époque que l'aveugle traditionalisme de ceux de nos jours. On comprend parfaitement que RUDBERG, LINNÉ etc. puissent avant 1750 voir dans la *pélorie* un prodige, une monstruosité car, à ce moment, les lois de la morphogénie leur étaient inconnues. Il est d'autre part remarquable que tout en sachant (pour mieux dire: pouvant apprendre) ce que les botanistes d'il y a deux siècles et demi ignoraient complètement, nous nous obstinons à répéter aujourd'hui encore au sujet de la *pélorie* ce qu'ils en affirmaient.

Nos lexiques voudraient nous faire croire que la *pélorie* est une manifestation *anormale* de la vie des plantes. Donnons-nous cependant la peine de réfléchir: constatons tout d'abord que GATIN est contredit par VELENOVSKY. Cet auteur, souvent peu lucide mais pourtant capable d'aperçus perçants — ne voyait rien d'anormal dans la *pélorie* (48; 3: 906), car pour lui: «*Die Pelorien sind eine normale morphologische Erschelung in der Pflanzenwelt*» (le souligné par VELENOVSKY). Il le démontrait d'ailleurs en étalant (op. cit. 904 s. Fig. 548-552) toute une série de fleurs «peloriées» chez les genres *Nepeta*, *Digitalis*, *Linaria*, *Viola*, *Campanula*, *Begonia*, *Fuchsia*. Si les Euphorbiacées font défaut à cette série ce n'est pas qu'elles sont exemptes de pélories: BAILLON en rappelle un cas, tout à fait classique (24; 68) chez le genre *Astrococcus* [Tribu *Pycnocomae* de HUTCHINSON (4; 753)], mais n'en parle aucunement comme d'une remarquable monstruosité. ARBER dans l'oeuvre citée ci-haut (p. 185) partage l'avis de VELENOVSKY et de BAILLON, et signale des «déviations» de nature pélorique: «Which one hesitates to call abnormalities, since they show a markedly law-abiding structure, and their location is far from haphazard».

Si donc GATIN en compilant ses prédécesseurs n'a pas tout à fait tort du fait que la *pélorie* impose parfois des fleurs *anormales* à des plantes à fleurs *normalement autres*, c'est VELENOVSKY, ARBER et BAILLON implicitement qui ont plus raison encore d'assurer que la *pélorie* est une manifestation tellement régulière que l'on ne peut l'entacher d'anormalité. À tout prendre, les informations à puiser chez GATIN et ses collègues faiseurs de lexiques sont fausses pour la bonne raison qu'elles donnent une idée inexacte de la nature de la *pélorie*. Inutile donc d'aller plus loin.

Elle est *normale* assurément car: (1) Elle atteint de nombreuses familles à fleurs «parfaites» (*Digitalis*) ou «imparfaites» (*Astrococcus*); (2) Elle se montre sporadiquement, mais elle rentre dans le cadre du «génotype» répondant de la fleur chez les Angiospermes car, si tel n'était pas le cas, elle ne se manifesterait aucunement. Elle est sans doute l'attribut d'un «génotype» très vaste, fortement assis chez les plantes à fleur car, s'il en était autrement, on n'en aurait

pas des exemples en de nombreuses familles; exemples présentant en plus toute une gamme de variations de détail ¹; (3) Il est très possible que la pélorie se déclenche avec une force particulière sous le coup de telle ou tel autre circonstance dûe au climat, au sol, etc. et donne par hérédité un pourcentage plus élevé de cas chez certains lignées. On sait, par exemple, que parmi les Pavots et les Tournesols il y a des lignées dans lesquelles la polycarpie anormale et la tricotylie sont héréditaires. Toutefois, l'on ne saurait confondre deux choses bien différentes, c'est à dire: (a) La latence de la pélorie comme attribut essentiel du génotype des Angiospermes en général; (b) Les causes contingentes dans l'ambiance qui en déclenchent le cours ². Il est évident que rien n'est déclenché de ce qui au préalable n'existe aucunement.

Le cas le mieux connu de la pélorie se passe chez la Digitale (*Digitalis purpurea*). Nous bornant à l'essentiel (Fig. 2, 3; Pl. I), voici ce qui arrive: la hampe florale, chargée de fleurs à ovaire dimère, à carpelles inégaux mais «fusionnés» en un gynécée unique (ce qui fait la raison d'être de la zygomorphie du périanthe; nos lecteurs pourront le vérifier chez les Orchidées, qui en donnent des exemples d'une parfaite clarté), redevient méristématique à son extrémité, et forme à ce point une surface «torale» sur laquelle naissent des «carpelles» plus ou moins régulièrement «fusionnés» entre eux. Ces «carpelles» bâtissent, dans leur nouvelle situation, un ovaire polymère, actinomorphe (du moins en surface) entouré — naturellement — d'un périanthe qui l'est également.

Ce que nous venons de décrire est le cas «parfait» mais la pélorie n'opère pas toujours d'une manière aussi nette. On en connaît des cas [voir note ci-haut, et par exemple (48; 3: 907 Fig. 549/a, b)] où la fleur «normale» est réduite à une seule corolle; etc.

¹ Nous ne pouvons nous occuper ici de ces variations. Qu'il suffise de rappeler que les fleurs péloriées de *Digitalis* figurées par VELENOVSKY (voir plus bas) et par ARBER (op. cit. 188 Fig. 43) sont sympétales ou dialipétales, à corolles de 8 (fleur terminale) à 5-3 lobes (fleurs latérales), etc.

² ARBER attribue (op. cit 178) à la montée de la sève (*flow of sap*) l'excès de croissance des fleurs situées à la partie inférieure d'un racème. Elle se rend toutefois compte (op. cit. 180) que: «It is sometimes assumed that garden life «causes» such deviations as these, but it is possible that, in certain cases, cultivation does no more than reveal something which is present, though inconspicuously, in the wild state». Tout comme CHARLES DARWIN, AGNES ARBER percevait trop de choses à la fois. Les oeuvres de pareils auteurs sont dangereuses, beaucoup plus que celles d'auteurs capables de synthèse (tout en admettant, naturellement, que la synthèse qu'on leur doit n'est pas toujours parfaitement bien réussie). En effet, ont leur fait crédit d'une réserve, d'une prudence, d'un respect des opinions d'autrui etc. qui ne sont au fond que l'incapacité de choisir entre le blanc et le noir. N'ayant jamais tort ni raison ces auteurs prêtent à la confusion des idées. Nous les admirons pour leur talent de plaire à tout le monde, d'éviter tout litige etc. mais nous ne voudrions en suivre l'exemple.

Ces faits nous disent que: (i) La tendance à la pélorie appartient au génotype à *titre primaire*; (ii) Nous entendons que le génotype en question est loin d'être l'apanage des Scrofulariacées, bien que cette famille en livre des exemples tenus pour classiques. On observe des pélories également chez les Labiées, les Violacées, les Onagracées, les Euphorbiacées etc. Il est certain que, à tout prendre, des manifestations de «pélorie» plus ou moins claires et conventionnelles se retrouveraient aussi chez d'autres familles [voir, par exemple, à titre indicatif (9; 1^a: 607 Fig. 69; 460 Fig. 53/A, B; etc.)]; (iii) S'il est exact que la pélorie se localise, au sens «pélorique» du terme selon les dictionnaires de botanique, à l'extrémité de la hampe florale elle n'y revient cependant pas obligatoirement. Elle peut attaquer différentes parties de l'inflorescence et de la fleur, etc.

Ceci établi, demandons-nous s'il fût impossible que la tendance à la pélorie se fixât à titre héréditaire absolu dans une partie des graines de *Digitalis*, *Nepeta*, *Viola*, *Astrococcus* etc., en donnant ainsi origine à des lignées où la fleur pélorique est normale. Nous répondrons à cette question que non; ce qui nous amenera à conclure que VELENOVSKY, ARBER etc. ont raison en affirmant que la pélorie est, en elle même, une manifestation normale, et que nous n'avons aucunement tort en y voyant un instrument puissant de morphogénèse susceptible de «créer» de nouveaux genres, de nouvelles familles etc. grâce à un processus dans lequel la *mutation* — la pélorie est en effet une mutation à la fois flottante et congénitale — est maîtresse du logis.

En somme, nos manuels de botanique ont tort en donnant de la *pélorie* des définitions qui en font un cas pathologique chez les plantes. Elle est telle — en apparence et dans quelques cas particuliers — lorsqu'elle frappe, par exemple, une fleur zygomorphe en la «transformant» en actinomorphe etc., ce qui pour le vulgaire est une «monstruosité», c'est à dire une déviation d'occasion en soi inexplicable. Elle est au contraire un des grands processus évolutifs du monde végétal si l'on consent à y voir — ce qui est indubitable — une *mutation* en toute forme capable sur le champ de sortir des Scrofulariacées par exemple des plantes dont les fleurs rentrent normalement dans le cadre d'une famille autre. Il ne fait aucune doute par exemple que la fleur «aberrante» de *Bidens paupercula* var. *filirostris* dont nous nous sommes occupé ailleurs (14; 750 note) atteste une *pélorie au sens large du terme*. Or, nous ne voyons pas comment — *en botanique scientifique* — l'on peut entendre la pélorie *autrement que dans ce sens*. Pour nous le *sens* compte beaucoup plus que les *mots* de la définition d'usage faisant de la pélorie une simple «monstruosité». Rien n'est en effet plus pressant en botanique que de procéder à une dépuración rigoureuse du lexique d'usage, en établissant le *sens* de chaque mot d'après les exigences de la sémantique scientifique.

Si l'on opposait à cette manière d'entendre la *pélorie* qu'après tout et malgré tout, elle est rien de mieux qu'une monstruosité d'occasion¹, nous nous ferions fort de prouver sur le champ que cette affirmation est fautive. En effet, il existe chez les Euphorbiacées des cas [voir (9; 1^a: 554 Fig. 62/A, 555); (14; 403 Fig. 63/4)] où la production de «ovaires/fleurs/cyathiums péloriques» est tout à fait normale (cas de *Acalypha*, par exemple). On dira donc que la *pélorie* est «anormale» chez *Astrococcus*, «normale» chez *Acalypha*. Parvenus à ce point, nous demanderons à nos lecteurs si par exemple l'inflorescence de *Dalechampia*, les cyathiums, paracyathiums, glomérules de *Euphorbia*, *Actinostemon*, *Amperea* sont, ou non, des inflorescences de type «réduit» ou «coarcté» n'ayant absolument rien à voir — ou bien quelque chose à faire — avec la *pélorie*. Nous laissons à nos lecteurs le choix de leur réponse quitte à leur donner sous peu la nôtre.

Un diagramme des fleurs normales et péloriques par exemple de la Digitale (Fig. 2, 3, Pl. I) se rapproche d'une manière assez frappante du diagramme que nous avons employé il y a plus de 10 ans (9; 1^a: 296 Fig. 36/C) pour montrer comment l'on peut passer du *pseudanthe* de *Rhodoleia* à ce qui serait la fleur (au sens vrai du terme) chez ce même genre. De ce dernier diagramme (Fig. 4) l'on peut tirer des variantes du plus haut intérêt phylogénétique et morphogénétique. Tout ce que nous montrons serait évidemment impossible et absurde si la *pélorie* n'était pas là comme instrument morphogène puissant pour établir le contraire.

Nous ne voyons rien d'extraordinaire dans ce que nous venons de souligner. C'est une gamme de phénomènes d'ordre courant dont la cléistogamie, l'hétérostylie, l'amphicarpie ne sont pas absolument exclues. Tout revient à fond de choses à des altérations brusques, constantes ou occasionnelles de la morphologie supposée normale d'une plante ou groupe. L'homoéose chez les Insectes (14; 744 s.) en est la contrepartie en zoologie. Le concept qui perce dans ce monde fuyant de formes ne doit rien assurément à la *sélection naturelle*, quoique en puisse dire notre imagination toujours très portée à juger des affaires de la nature comme si c'était nous à en être les auteurs. Ce qui domine dans l'ensemble est visiblement *la force — toute naturelle — d'un pouvoir latent au plus profond du groupe, capable d'altérations soudaines rattachant l'individu à ses lointains ancêtres tout en lui ouvrant des voies d'évolution nouvelles*. Un oiseau, par exemple,

¹ On nous assurera que, après ce que nous venons d'en dire, personne ne voudra insister que la *pélorie* n'est vraiment qu'une monstruosité passagère etc. Nous le souhaitons, mais nous sommes loin d'en être certain. Rien n'est plus constant en botanique que la répétition d'erreurs connues comme telles depuis très, très longtemps. Voir par exemple (9; 1^a: 507 note).

(14; 436 s.), n'est qu'un dinosaure dont les plumes reviennent originellement à des écailles de poisson «métamorphosées». Jamais les Oiseaux ne seraient devenu ce qu'ils sont si: (1) Un première faisceau de mutations, compatibles évidemment avec le plan de structure de ces organes, n'avait pas «réduit» et «adapté» — au sens *structural!* de ces termes — les membres antérieurs de certains animaux «thériomorphes» en les «préparant» — *sans le vouloir directement*¹ — à remplir un beau jour les fonctions d'aile et de main; (2) Un second faisceau de mutations n'avait pas tourné des écailles en plumes et poils². Voilà un «miracle» bien «miraculeux» que tous ceux qui ont voulu l'expliquer par la «sélection naturelle» n'ont pu éclaircir.

Au devant de pareil «miracle», la *mutation* qui a mis brusquement à la refonte le strobile pré-angiosperme pour en faire une fleur n'est qu'un jeu d'enfant. Pareille refonte n'est guère plus «extraordinaire» que celle qui, sous nos yeux, tire d'une fleur du type scrofulariacé une fleur qui est toute autre chose. Ceci connu, pourrions-nous nous surprendre de ce qu'une fleur minuscule de *Swietenia* (14; 394 Fig. 62/B) donne un fruit proportionnellement énorme; que tout le soma d'une Lentille d'Eau du genre *Wolffia* n'est qu'un authentique embryon (49); qu'une mutation de l'*Euphorbia milii* (= *E. splendens*) malgache produit des plantes naines dont l'inflorescence est apicale, capables de se reproduire par graines? Convenablement employés, des mots tels que sélection, adaptation, réduction etc. ont un sens qu'ils perdent dans le langage des naturalistes qui ne les emploient qu'à déguiser leur ignorance des rudiments de l'évolution. Nous laissons aux spécialistes de déterminer exactement les suites — en cytogénétique rigoureuse — du processus qui a abouti à transformer le strobile en fleur, en nous bornant à conclure que — du point de vue morphogène — LA FLEUR

¹ Nous soulignons: *sans le vouloir directement*, car la plupart des auteurs [voir (14; 454 s.)], en faisant appel à la «sélection naturelle», à «l'adaptation» etc., en viennent pour expliquer l'origine de la plume et la l'aile etc. au «damarckisme» le plus plat et à la téléologie la plus outrée. La plume et l'aile seraient le sous-produit du «besoin» de voler etc. etc. tout comme le nectaire dans le monde des plantes (voir plus bas) serait «le résultat» de «l'entomophilie», etc. Nous avons consacré à ce faux point de vue de nombreuses pages surtout dans (14), auquel nous renvoyons nos lecteurs. En deux mots: l'animal et la plante se servent *éventuellement* de ce que les *mutations* dans leur *plan de structure* leur offrent (voir au sujet du «disc adhésif» à la patte de certains Lézards op. cit. 412 s.) sans jamais l'avoir «voulu», «désiré» etc. Le nier, soit directement ou indirectement (op. cit. 822), est fatal.

² Nous avons figuré comme terme de «transition» entre l'écaille et la plume des «excroissances» en forme de cirrhe (14; 440 Fig. 65/H, d) lesquelles étaient pour nous à l'époque complètement hypothétiques. Quelle ne fut notre surprise en rencontrant l'homologue (aplatis) dans la «carapace» d'un mammifère Tertiaire que l'Homme a connu et sans doute contribué puisamment à détruire, le Glyptodon!.

ANGIOSPERME N'EST, AU PREMIER CHEF, QU'UN STROBILE PRÉ-ANGIOSPERME «PÉLORIÉ». Dit autrement: la fleur n'est qu'un strobile que la *mutation* a réduit à l'état de fleur. Pareille mutation à son origine n'était pas moins répandue parmi différentes familles pré-angiospermes que la pélorie l'est aujourd'hui entre de nombreuses Angiospermes. De ce point de vue, la fleur angiosperme s'est «faite» très rapidement, aucunement par une série graduelle très lente de «adaptations» revenant à la «sélection naturelle». Remarquons qu'il est vrai que la fleur est un axe de croissance déterminé ainsi que la «théorie classique» le dit. Cependant: (1) Cette théorie n'a aucune idée précise au sujet des causes de la «métamorphose» de l'axe en question en fleur; (2) Elle n'en connaît non plus les degrés; (3) Elle homologue les parties appendiculaires de l'axe sporogène à des «feuilles», ce qui est pour le moins très imprécis ainsi que nous le montrerons. Au total, la «théorie classique» n'affirme que de vagues platitudes sur un sujet dont l'importance est capitale, et qui exige de ce fait des idées capables d'enchaîner les différentes organes de la fleur par un ensemble de démonstrations libres de toute préconception et satisfaisantes au bon sens autant qu'à l'observation. Ce nous semble pour commencer que ni le bon sens ni l'observation n'accrochent de la thèse qu'un axe éminemment sporogène porte des «carpelles» étant homologues à des «feuilles», dont les ovules jouent un rôle «appendiculaire». Si jamais, ce sont les ovules — partie fondamentale de l'axe sporogène — qui sont desservis par les «carpelles» à titre «appendiculaire». Dit autrement: la «théorie classique» se contredit foncièrement en envisageant un *axe sporogène* dont un prétendu «carpelle» est l'organe principal à titre de «feuille ovulifère». L'organe principal d'un tel axe est nécessairement le tissu porteur des ovules (= placenta), partie intégrale et nécessaire de l'axe sporogène dont les «carpelles» ne sont que des accessoires. Nous verrons en effet que la «théorie classique» impose à la nature des thèses académiques qui ne lui conviennent aucunement.

Notre point de vue — il est loin d'être une simple «théorie» — nous amène entre autre aux conclusions suivantes: (1) Le *pseudanthe* est une inflorescence dont la «pélorisation» est à l'état naissant, plus ou moins poussée selon le cas; (2) La fleur est un *pseudanthe* dont la «pélorisation» est achevée; (3) Les Euphorbiacées se distinguent des autres angiospermes du fait que, chez elles, la «pélorisation» s'est bornée à produire des fleurs ou mâles ou femelles, et des cyathiums/inflorescences dont les éléments sexuels mâles et femelles s'associent au sein de *pseudanthes* sans donner de véritables fleurs à 2 sexes; (4) Rien n'est d'étonnant que, parmi les *pseudanthes* de cette magnifique famille, on repère des *pseudanthes* à l'état rudimentaire (*Dalechampia*, *Amperea* etc.) autant que des *pseudanthes* dont la marche vers la fleur bisexuée — jamais pourtant atteinte — égrène au long de son cours des ensembles floraux plus ou moins «parfaits» (*Calycopeplus*,

Euphorbia lathyris / *E. fulgens*); (5) On ne peut se surprendre si dans certaines Euphorbes de type apparemment «avancé» [voir au sujet des Euphorbes malgaches (50; 24)] on rencontre au cyathium des caractères rappelant de près ceux de *Calycopeplus* [type générique: *C. (Euphorbia olim) paucifolius*; «*Euphorbiae spuriae*» de BOISSIER (51; 175)] (6) L'unisexualité de la fleur, et la bisexualité du *pseudanthe* constituent le caractère foncier, primaire et primitif des Euphorbiacées. *Tout schéma de phylogénie et de systématique qui voudrait les dériver d'ancêtres à fleurs parfaites est donc destiné à échouer*¹.

On nous demandera, cette fois à raison, si ce que nous venons d'exposer fait au cas de «l'akène» de *Alnus*, *Betula*, *Casuarina* etc. En effet, pourrait-on jamais voir dans ces «ovaires» et ces «fruits» toute une «inflorescence péloriée»?

Nous reviendrons à cette question dans quelques pages à suivre. Au fait, nous en avons déjà tenu compte dans un de nos travaux [voir, par exemple (75; 147 Fig. 5/A, B)]. Prenons comme point de départ (Fig. 5, Pl. I) un «ovule» à 2 téguments². Dans l'état de pré-angiospermie cet «ovule» reçoit le grain

¹ Ou aurait le droit de nous reprocher d'avoir montré dans un schéma il y a plus de dix ans (18; 1: 165 Fig. 20) que la «marche au cyathium» débute par une fleur des 2 sexes. Nous nous accusons d'imprudance, tout en rappelant que le schéma en question est destiné à mettre en relief l'orthogénèse que se manifeste dans l'évolution des Euphorbiacées, aucunement à documenter d'une manière rigoureuse cette évolution. Il nous était impossible, dans le texte en question, d'en dire ce que cet article contient. Remarquons d'ailleurs que cet article est toujours bien court si l'on pense à la complexité du sujet qu'il aborde: c'est tout un texte de systématique théorique et pratique que nous voudrions mettre au point, souhait dont l'âge nous interdit même l'espoir. Il se trouvera sûrement des jeunes maîtres pour achever ce que nous devons abandonner.

² Nous simplifions, et l'on pourrait nous reprocher «d'oublier» qu'il y a des akènes etc. dont l'ovule porte deux téguments, l'appareil styloïde appartenant à un troisième tégument extérieur aux deux précités; etc. Nous le savons parfaitement, mais ce qui fait le clou de la question n'est pas ici à rechercher dans les détails anatomiques etc. de «l'ovule» ou de «l'akène». Il s'agit tout court de l'impossibilité de séparer nettement par des définitions toujours arbitraires «l'ovule» de «l'akène/carpelle». Ceci connu, toute la morphogénèse des ovules/akènes/carpelle est mise sous un jour nouveau qui permet d'en approfondir l'évolution par comparaison, analyse et, enfin, synthèse entre différents organes, «ovules», «akènes», «carpelles» ou quoi d'autre qu'ils puissent être d'après les définitions d'usage. Cette oeuvre est aujourd'hui impossible du fait que «l'ovule» et le «non-ovule» sont censés de revenir à des catégories différentes et par définition incomparables, ce qui est assurément faux. Le schéma de notre Fig. 5, Pl. I n'est donc aucunement fantastique, arbitraire etc. mais souligne avec force un sujet que tout botaniste est appelé à méditer. Voir l'Avertissement au pied de la légende de notre Table 1; les observations accompagnant notre Fig. 74; le texte et les figures de (9; 1^a: 391 s.; op. cit. 1^a: 1695 s.), (14; 299 s., 379 s.); nos remarques dans cet article au sujet de (61), (62), (67), (81), (108) etc.

de pollen directement sur «l'appareil nucellaire» ou sur les lèvres («micropyle») du tégument interne. Dans l'état d'angiospermie le tégument externe, en se renfermant sur «l'ovule» reçoit de pollen sur un «style» où il germe, en transformant ainsi «l'ovule» en «ovaire» [voir au sujet (14; 392 s.), (9; 1^a: 1965 s., 1696 Fig. 200)]. Puisque l'ovaire/fleuron femelle de *Alnus* revient foncièrement au schéma dont fait foi notre Fig. 5/B, Pl. I et l'ovaire/fleur des *Magnoliaceae* à toute autre chose (voir Fig. 44 plus bas), jamais les théoriciens de la fleur entendue au sens de la «théorie classique» réussiront à démontrer, quoiqu'il en disent, que la «fleur» de *Casuarina*, *Alnus* etc. est — en langage sémantiquement rigoureux — la même chose que la «fleur» de *Magnolia*, *Couroupita*, *Datura* etc. S'il est vrai que les deux sont des ensembles destinés à la reproduction, donc en ce sens des *fleurs*, il n'est pas moins évident que ces ensembles sont tellement différents par le nombre et la disposition des parties qui les composent que l'explication valable pour l'origine et l'évolution des uns ne l'est pas pour celle des autres. Il y a *fleur* et *fleur*, *ovaire* et *ovaire* et ce que la fleur A est, très en général dans le langage courant, n'est pas ce que la fleur B est, en détail, dans le langage précis de la science des plantes. Gardons le *mot*: *fleur* puisqu'il nous est impossible de faire autrement mais sachons en dépurer le *concept*.

Il y a dix ans (9; 1^b: 1277 s.) nous soulignons le remarquable article d'un collègue de talent, PIERRE MARTENS, lequel contient la remarque que voici: «Une hormone «florigène», responsable directement ou indirectement de l'initiation et du développement des méristèmes floraux — jusqu'au dernier stade de la micro- ou de la mégasporogénèse *inclusivement* — est bien un *facteur de reproduction asexuée*» (souligné dans l'original). Or bien la distinction établie par MARTENS entre les facteurs de *reproduction asexuée* et *sexuée* mis en jeu par la morphogénèse florale, nous permet de bien saisir l'essentiel du passage entre la pré-angiospermie et l'angiospermie. Chez la première c'est l'élément asexué et végétatif qui domine, et le moment sexué, pour ainsi dire, n'arrive qu'après un temps souvent assez long de développement asexué. Dans la seconde, l'élément sexué s'impose, coupe court à tout ce qui est asexué de la «fleur», et les gamètes sont prêts à jouer leur rôle lorsque la «fleur» est à l'état d'un ensemble de primordes plutôt que d'organes déjà évolués, ce qui fait raison, par exemple, des énormes différences que souvent l'on rencontre entre l'ovaire et le fruit complètement mûr. MARTENS écrivait en 1958; nous avons à la même date (18; 1: 166 Fig. 21) exprimé la même idée que lui [voir également (34)]. Cette idée est extrêmement féconde, et nos lecteurs devraient jamais ne l'oublier.

(E) COMMENT SE FAIT-ELLE UNE FLEUR ? II

Les points de vue que nous venons d'exposer visent à encadrer la phylogénie et la systématique des Euphorbiacées dans le grand ensemble de l'angiospermie. De là, ils nous exposent à l'objection que voici: Le danger ne serait-il pas à craindre que ce qui *paraît* être valable quant aux Euphorbiacées ne le soit aucunement lorsqu'il s'agit de familles autres? Ne se rend-t-on pas coupable d'imprudenc e en élargissant le champ de la recherche au delà du minimum? La science doit être précise et très objective à *chaque pas*. Puisqu'on envisage ici les Euphorbiacées surtout et avant tout, quel est le but, quelle est la raison de divaguer au sujet de la «pélorisation», de la «sélection Naturelle», de la «structure» etc.? C'est nettement superflu.

Ce ne l'est aucunement de notre point de vue. On n'est prudent véritablement que lors qu'on sait atteindre, le moment venu, le but cherché par un minimum d'efforts. Tout le reste n'est qu'une perte de temps. La vie est courte ce qui signifie que le temps compte.

Eloignons-nous donc une fois de plus des Euphorbiacées afin de connaître toujours mieux les pourtours de leur royaume. Quoi de mieux pour ce faire que d'aborder par exemple, les Casuarinacées comme coup d'essai? Aussi chez elles la fleur mâle n'est qu'une «étamine».

La dernière édition du Syllabus de ENGLER en nos mains (52; 38) avoue que: «Die Frage, ob die *Casuarinales* einen primitiven oder abgeleiteten Typus darstellen, ist noch immer ungeklärt». Elle nous apprend que certains auteurs les «dérivent» (*leiten sie... ab*) des Hamamélidacées ce qui est assuré par l'anatomie de leur bois, et confirmé par TIPPO, MOSELEY et EAMES. HJELMQUIST est d'avis, d'accord avec ENGLER, WETTSTEIN, RENDLE que *Casuarina* (seul genre de la famille et de l'ordre) est: «Eine primitive, allerdings stark spezialisierte Dicotyledone». On connaît des auteurs (GAUSSEN, par exemple) qui rattachent *Casuarina* directement aux *Articulatae*. Au schéma de GREGUSS (53; 34/35) les Casuarinacées figurent dans le même rayon que *Asterocalamites*, *Callitris*, *Ephedra* etc., c'est à dire *Casuarina* est admis carrement au nombre des *Verticillatae*. Nous nous abstiendrons de considérer la fameuse querelle entre GREGUSS et LAM au sujet de la «stachyosporie» et de la «phyllosporie» allumée, ainsi qu'on sait, par les «Verticillatae» de ces auteurs¹.

¹ Voir au sujet, par exemple, (68). Dans son travail de 1954, LAM ne se trompe pas de beaucoup (op. cit. 349) en plaçant *Casuarina* près des «Gnétales» plutôt que des «*Monochlamydeae*» (du moins, *sensu latissimo*). Il a également raison en voyant dans la «ovuliferous scale» (op. cit. p. 356): «An axillary structure of axial nature» bien que cette «axillary structure»

Dans son manuel de palynologie (54; 104) ERDTMAN déclare ne rien connaître prouvant que *Casuarina* est un genre très «primitif» à «dérivée» d'ancêtres «hamamélidoïdes». Ce qu'il constate est une frappante ressemblance entre les pollens de *Casuarina* et de *Betula*, et quelques affinités entre le premier et le pollen de certaines Myricacées et Juglandacées. EICHLER loge les «*Casuarineae*» (55; 2: 43) entre les Myricacées et les Salicinées. Pour ce prodigieux travailleur *Casuarina* s'allie surtout aux Myricacées bien que son «ovulation» le rapproche également des «*Cupuliferae*». Dans un de ses premiers grands travaux (56), TAKHTAJIAN voit dans les «*Casuarinales*», les «*Urticales*» et les «*Fagales*» un ensemble lequel, en passant par les «*Hamamelidales*» atteint enfin les «*Magnoliales*». Notre savant collègue énumère chez *Casuarina* (op. cit. 192) une longue série de caractères lesquels: «Sind Merkmale einer hohen Evolutionsstufe, einer weit vorangeschrittenen morphologischen Spezialisierung». Pour lui les Casuarinacées et les Bétulacées sont issues, les deux, des *Hamamelidales*; etc. etc.

En somme, tout le monde est d'accord que les Casuarinacées ont d'étroites accointances avec les Myricacées, les Bétulacées, les Fagacées et des attaches aux Hamamélidacées mais, paraît-il, personne ne sait si pour démêler cet *imbroglio* il faut partir des Hamamélidacées en descendant vers les Bétulacées et les Casuarinacées ou s'éloigner des *Verticillatae/Articulatae* en remontant vers les Magnoliacées, les Hamamélidacées etc. On écrit et parle beaucoup et l'on patauge pas moins.

Nous avons attiré l'attention, il y a de cela assez longtemps (9; 1^a; 1065 Fig. 138/C), sur le fait que les «*écailles*» recouvrant le pied de la cupule de certains Chênes (*Lithocarpus braianensis*, par exemple) ressemblent d'une manière frappante les «*feuilles*» de *Casuarina*. Nous avons homologué ces «*écailles*» aux «*stipules*» de *Quercus* (op. cit. 1060 s.) dans un texte auquel nous renvoyons nos lecteurs, et qui n'a reçu, pour autant que nous le sachions, aucune attention malgré l'évidente importance du sujet.

comporte aussi des «*phyllomes*» (voir l'écaille des Pins et plus loin notre Fig. 43). Il a cependant tort là où, par trop fidèle au «darwinisme» téléologique il voit dans les microsporangies d'anciennes *Cordaites* etc. et des Conifères actuelles: «An expression of a protective principle regarding organs of vital importance [which] can only be effectuated if they have selective value, which it is clear they have». Au total, nous voyons dans l'oeuvre de LAM ce que lui même trouve dans celle de HAGERUP, c'est à dire (op. cit. 356): «A queer mixture of excellent observations, clear pictures and more or less likely conclusions». LAM a en tout cas raison en se refusant à accepter le «Théorie Classique de la Fleur». Ce qui lui fait défaut est le pouvoir de *claire* synthèse. Nous regrettons de ne pouvoir donner aux conceptions de LAM que cette note: elles méritent tout un article d'autant plus qu'il faut connaître les idées de LAM si l'on veut essayer de comprendre les notions, assez confuses (14; 805 s.) surtout au sujet de «l'adaptation», de son successeur, MEEUSE.

Rappelons en tout cas que *Casuarina* et *Quercus* se rapprochent non seulement par leur «ovulation» mais aussi en raison de leur «foliation»/«stipulation». Cette ressemblance est importante ainsi que nous le montrerons.

Tout le monde sait (voir, par exemple, les schémas d'EICHLER) que la fleur mâle de *Casuarina* se compose d'une seule étamine (pouvant parfois en donner une deuxième par «branchement apical»), et est portée dans l'angle d'une «feuille». Cette étamine est entourée au pied par un «périgone» de 1 à 2 membres antéro-postérieurs et par 2 bractées latérales. Comme ces bractées tendent à «glisser» vers le devant de l'appareil floral (fait que EICHLER ne manque pas de souligner), il arrive assez souvent que le «lobe» antérieur du «périgone» est avorté ou complètement éliminé¹.

La fleur femelle (Fig. 6, Pl. I) elle aussi est logée dans l'angle d'une feuille. Elle se compose d'un «akène» à deux loges, antéro-postérieures (la postérieure est normalement avortée) portant de chaque côté une «bractée» (chez certaines espèces munie d'une côte en pointe). À l'anthèse les styles font saillie d'entre les bractées mais bientôt celles-ci se ferment en cachant le «akène», lequel est libéré à la maturité tout comme le serait une graine ailée (il rappelle en effet de près la graine de certaines Hamamélidacées)².

L'inflorescence mâle de *Casuarina* ne consiste que de plusieurs rangées parallèles de fleurs, portées à l'aisselle de «feuilles» de port et de taille normaux à l'extrémité des ramilles. L'inflorescence femelle (voir Fig. 6/a, Pl. I) est au contraire une branche courte particulière, affectant d'abord la forme d'une massue mais se muant bientôt en un cône dont les «fleurs» sont rangées par lignes alternes parallèles. Les «feuilles» sous-tendant la fleur sont raccourcies

¹ TAKHTAJAN assure (94; 49 note) qu'il est faux que la fleur mâle porte deux «téales»: les auteurs qui l'ont affirmé se sont trompés car, dit-il: «They have mistaken the upper pair of floral bracts for a perianth». D'après lui la fleur mâle de *Casuarina* est caractérisée par: «Complete absence of a perianth». Nous ne voudrions faire question si le «upper pair of floral bracts» constitue un «périanthe» (ce qui n'aurait rien d'anormal) ou seulement deux bractées florales disjointes. Ce qui nous intéresse ici est la remarque de EICHLER dont nous n'avons raison de douter: «In beiden Geschlechtern sind die Blüten mit 2 Vorblättern versehen, die bei den weiblichen genau seitlich (Fig. 17 D, E) bei den männlichen etwas nach vorn convergieren (Fig. 17 A-C)» (le souligné par nous).

² Nous rappellerons que la graine de *Liquidambar*, qui est ailée, est logée dans un fruit à 2 «carpelles» dont la déhiscence simule de près celle des «bractées» de *Casuarina*. Il se pourrait que cette «ressemblance» est loin d'être insignifiante. En tout cas ce que nous avons écrit de *Trochodendron*, *Tetracentron* et leurs alliés (57) et ce que nous avons signalé des «ressemblances» entre *Corylus* et les Hamamélidacées (30; 346 Fig. 46/3) n'ont rien perdu de leur actualité au devant des récents travaux de ENDRESS (58) et de BOGLE (59).

et épaisses, mais elles redeviennent stériles au sommet de cône où elles prennent l'aspect d'écailles entourant un bouton. Il peut arriver que les rangées de fleurs placées vers le sommet du cône sont de taille réduite ou avortent tout à fait.

Nous décrivons ici les fleurs et les inflorescences de l'espèce, *Casuarina equisetifolia*, souvent cultivée dans les pays tropicaux des deux mondes. Elles varient en détail chez d'autres espèces [voir les travaux de MORINI, 1890 (60) comme introduction au sujet; ces travaux importants sont inconnus à la bibliographie du Syllabus d'ENGLER (52; 39)]. Nous avons constaté que dans certaines espèces de *Casuarina* [par exemple: *C. acuarina* F. Muell. (Australie Occidentale; in herb. Arnold Arboretum, 1946)] l'entre-noeud apical, entouré de 4 longues «feuilles» coalescentes et souvent en spirale, se termine en pointe aiguë.

Ceci dit, passons à *Quercus*. Les «écailles» de la cupule sont, nous le savons, homologues des «feuilles» de *Casuarina* et des «stipules» des Chênes [voir (9) *ut supra*, et EICHLER (55; 2: 26 s.)]. Ils nous est arrivé d'observer à titre de monstruosité (elle est peu fréquente: c'est une seule fois que nous l'avons rencontré) la présence de glands avortés entre les écailles supérieures de la cupule d'un Chêne rouge américain. D'après EICHLER (op. cit. 28) les écailles de la cupule sont rangées: «In alternierenden vielzähligen Quirlen oder stellvertretenden zweiumläufigen Spiralen» ce qui revient à une disposition par secteurs décussés ou en spirale (les «zweiumläufigen Spiralen» sont très probablement des parasites de la série 2/5...8/21 etc.). Le passage de l'une à l'autre de ces dispositions est très facile: une décussation en *chiasme* [voir (9; 1^a: 703, 765 Fig. 93/D); en général op. cit. 633 s.] alloue normalement l'insertion d'un cinquième membre assurant le passage à la disposition spiralée.

Il est certain qu'une étude poussée des «Cupulifères» et des Fagacées en général montrerait une foule de détails dont il nous est impossible de tenir compte ici. Bornons-nous à constater que la différence entre l'inflorescence femelle de *Casuarina* et des Chênes, *sensu latissimo*, réside en ceci: chez *Casuarina* les «fleurs sont portées sur les flancs de l'inflorescence, chez les Fagacées à son extrémité où les Chênes n'ont qu'une «fleur» donnant un gland à maturité. Toutes ces plantes ont donc comme point de départ la même *morphogénie*, livrant selon le cas des *morphologies* différentes. Notre schéma (Fig. 7, Pl. I) en fait foi.

Le *gland* est pour les auteurs courants un «ensemble de carpelles», donc par définition une structure foliaire. Pour nous, le gland est extérieurement un ensemble de «écailles» («feuilles») *sensu quodam* chez *Casuarina* (voir plus loin), «stipules» (chez les Chênes). Le gland est donc l'homologue du «bouton» au sommet de l'inflorescence femelle de *Casuarina* (voir Fig. 6, Pl. I), ce qui

complète l'homologie entre les inflorescences de ces plantes. Rien de plus facile que de passer de l'une à l'autre¹.

On nous fera remarquer que la fleur de *Casuarina* est un «akène» alors que le gland renferme trois (ou plus ou moins) «carpelles»/«loges». Nous avouons ne pas voir dans cette différence quoique ce soit d'important. De deux à trois «glands» à plusieurs «carpelles» reviennent chez *Castanea*, *Fagus* etc. ce qui montre que les détails de l'inflorescence femelle sont variables *morphologiquement* sans porter atteinte à la *morphogénie* de l'ensemble. C'est la *morphogénie* qui fait des Fagacées un groupe «naturel» de genres et d'espèces, aucunement la *morphologie* qui est très variable (voir par exemple les Chênes *sensu latissimo*). On, verra plus loin, en tout cas, ce qu'est véritablement le «carpelle».

Nous savons que nous collègues «orthodoxes» verront dans ce qu'on vient de lire des affirmations rien moins que criminelles contre la «Théorie Classique de la Fleur», le «Carpelle Foliaire» etc. etc. Nous regrettons de ne pas pouvoir nous arrêter ici même pour tenir compte de leurs objections, dont nous nous soucierons dans les pages à suivre. Nous nous bornerons à constater, bien en passant, que les gens de l'«orthodoxie» n'entendent eux-mêmes guère du «carpelle» lorsqu'ils logent par exemple [(56; 184, 229), (93; 104, 120)] les Chloranthacées et les Hippuridacées très loin l'une de l'autre [chez les «Magnolianae» et les «Myrtanae» par exemple (93)] dans leurs schémas de classification. Le fait est que, ainsi que EICHLER le montre fort nettement (55; 2: 7 Fig. 3; 466 Fig. 193), les «carpelles» et «fleurs» de ces deux familles se ressemblent (Fig. 8, Pl. II) d'une manière telle à imposer le rapprochement morphogène des plantes les portant. Ce rapprochement est d'ailleurs d'une importance très grande en bonne systématique, ne serait-ce que du fait qu'il autorise des comparaisons [voir par exemple (9; 1^a: 236 Fig. 30)] qui, dans le champ de la palynologie par exemple (54; 201), aboutissent à de curieux résultats: n'est-ce pas ERDTMAN (loc. cit) qui constate que le pollen des Haloragacées ressemble d'une part à celui de *Fuchsia*, d'autre part à celui de *Alnus*, *Ulmus* etc.? N'est-ce pas un botaniste de la meilleure école, c'est à dire éduqué au pays de EAMES et de la «orthodoxie» morphologique par excellence, lequel s'est délivré dans une revue des plus respectables (61; 187) de ce que voici: «If an homology is possible, the so called outer integument of *Torreya* and the perianth of *Gnetum* are homologous with the carpellary wall of the fructification of *Sassafras*, *Quercus*, *Hicoria* and *Prunus*»? N'est ce pas un morphologiste doublé d'un penseur (81) lequel, en souhaitant: «A more ade-

¹ Nous analyserons plus loin ce qu'est véritablement le «carpelle». En attendant, l'homologie du «gland» de Chêne et du «fruit» du Bouleau se constate facilement en comparant les schémas de EICHLER (55; 26 Fig. 11/E, F) avec ceux de ABBE [reproduit en (9; 1^a: 265 Fig. 35/A, B, haut)]. Voir également (op. cit. 398 Fig. 47/B, D; 407 Fig. 48; etc.).

quate approach to comparative morphology», a déclaré (op. cit. 427): «To overcome the fruitless way of thinking it is suggested to discard the notions of universal categories and all related concepts, in particular that of essentialistic homology»? Rien de tout ce que nous venons de rappeler¹ semble être connu de TAKHTAJIAN, apôtre fervent des idées de GOETHE, de TROLL, de EAMES, et d'auteur d'une systématique à laquelle d'ailleurs nous reviendrons. Pourrions-nous nous reprocher de ne croire pas plus à «l'orthodoxie» qu'à «l'hérésie», et de penser que CORNER, par exemple (63), ne rend aucun service à la botanique en attaquant la «Nouvelle Morphologie»? Cette morphologie, surtout coupable de se soucier de morphogénie, peut donner lieu à des égarements [voir par exemple l'oeuvre de LAM (68) et de MEEUSE (11)] mais elle est toutefois indiscutablement dans l'esprit des temps, et du *progrès dans les idées et les méthodes de travail* qu'ils exigent.

En revenant au gros de notre sujet, nous sommes de l'avis qu'il est fort logique de trouver chez *Casuarina* des rappels aux «Cupulifères» dans le pollen, «l'ovulation», etc. En effet, les inflorescences femelles (voir plus loin pour les mâles) de toutes ces plantes sont *morphogéniquement* homologues en dépit de toute apparence. On pourrait en effet couper court au sujet en disant que, en «pélorisant» un cône de *Casuarina* on en fait une inflorescence de *Quercus*.

On sait que les «bractées» de la fleur mâle de *Casuarina* ont une tendance assez nette — signalée par EICHLER — à «glisser» sur le devant de la fleur. Or bien, faisons pareillement «glisser» celles de la fleur femelle de ce même genre. Nous obtiendrons (Fig. 9, Pl. II) un «akène» à nu dans l'aisselle d'un ensemble de «bractées» (= 2 pièces du «périanthe» + 1 «feuille» prise entre les deux). Cette disposition nous ramènera sans plus à celles des Aulnes (*Alnus*), des Bouleaux (*Betula*), des Ciriers (*Myrica*) etc. (voir nos Fig. 21, Pl. IV, 44, Pl. VII, 45, Pl. VII).

Parvenus à ce point, deux sujets s'offrent que nous ne pouvons manquer d'aborder même dans ce travail. Naturellement, nous laisserons le soin à nos lecteurs de parfaire l'analyse et la recherche d'une foule de détails [voir en tout cas (9), etc.] qui s'y rattachent et nous entraîneraient trop loin des buts que nous poursuivons directement ici. Puisque nous sommes en train de renouveler, implicitement ou explicitement que cela soit, une grande partie des notions courantes sur la fleur, l'angiospermie etc. on ne saurait nous accuser en justice de négliger ce qui n'est pas absolument important de ces très vastes sujets.

¹ Ce n'est, bien entendu, qu'une mince partie des questions que l'on peut poser aux teneurs à outrance de la «Morphologie Classique». Voir au sujet des téguments lobés de certains ovules l'oeuvre éclairée de VAN HEEL (62): les recherches de cet auteur font pressentir des résultats peu favorables aux idées de l'école de TROLL, TAKHTAJIAN etc. Nous sommes fermement convaincu que ces écoles valent aujourd'hui autant que l'école d'ARISTOTE et de PTOLÉMÉE un siècle après la naissance de COPERNIC.

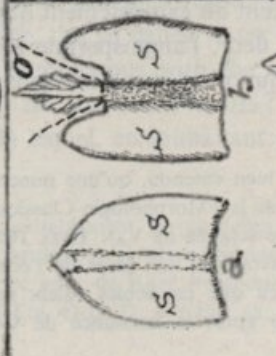
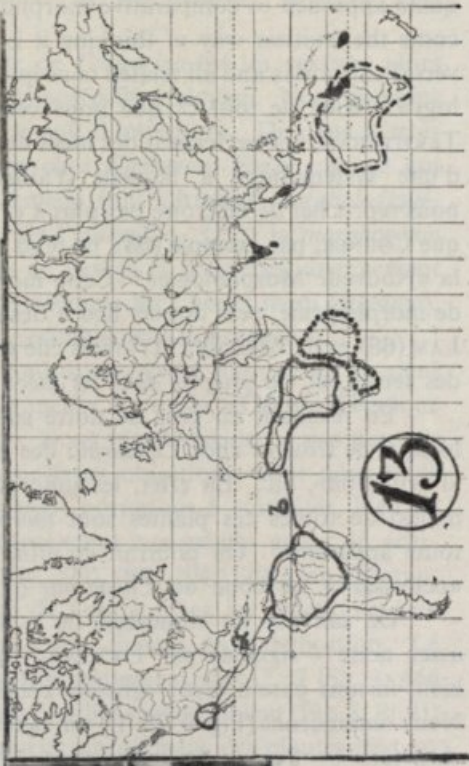
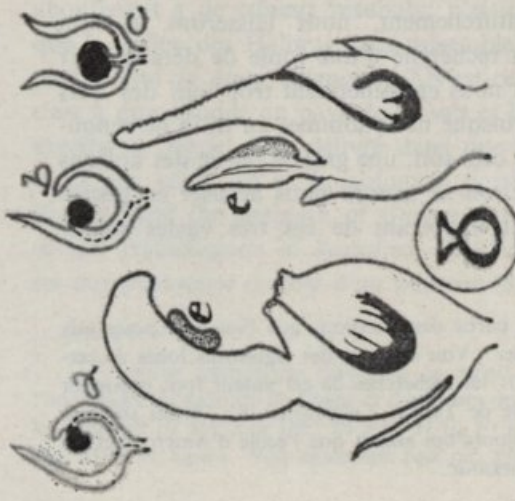
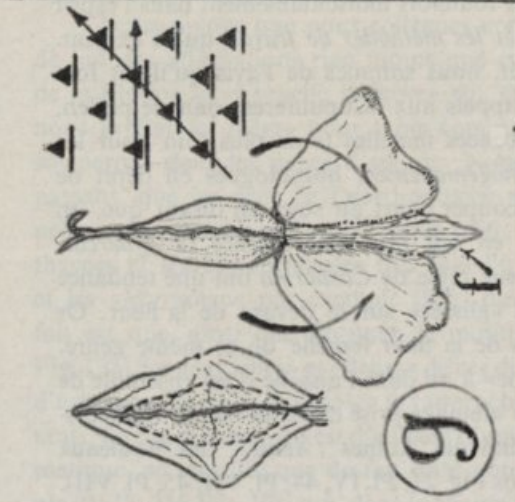


Fig. 8 — En haut, diagramme montrant que la position de l'ovule peut varier (a, b, c) à l'intérieur de «l'akène» sans pour cela engager autres choses que des différences morphologiques, aucunement en modifier les prémisses morphogéniques (voir aussi les Fig. 5 et 31): Le mode d'attachement de l'ovule au sein de «l'akène» n'altère pas, en effet, le concept que nous pouvons nous faire de ce dernier. En bas: à gauche, diagramme en section longitudinale (inspiré par EICHLER) d'un fleur de *Chloranthus* (l'androécée e, est porté sur la «corne» de la «fleur»); à droite, diagramme (inspiré par SACHS et EICHLER: l'attachement de l'ovule d'après SACHS) de *Hippuris* (l'étamine, e, est insérée à la base de la «corne» qui sert de «style»). L'homologie entre ces fleurs de la structure florale dans son ensemble (donc de la morphogénie du tout) est frappante.

Fig. 9 — À gauche, une «fleur» femelle de Casuarina (voir aussi Fig. 6/a,c). Cette «fleur» fait partie d'un ensemble à symétrie quiconciale (à droite), dont les membres se rangent à la vue autant en verticales (flèche horizontale) qu'en spirales (flèche oblique). Le moindre dérangement dans l'ordre verticillaire amène une disposition (plus ou moins régulière) en spirale. En bas: une «fleur» de Casuarina dont on a rabattu les «bractées» (dans le sens des flèches) et dressé «l'akène». La disposition résultant est celle d'un arrangement «strobilaire» courant (voir aussi les Fig. 21, 44, 45). Les «bractées» forment avec la «feuille» (f) un ensemble 3-naire homologue des «écaïlles» de la Fig. 11.

Fig. 10 — Diagrammes de la jeune fleur femelle de *Quercus* (d'après EICHLER). Se rapporter au texte principal; et bien remarquer que la bisexualisation de cette fleur se fait par l'insertion d'étamines (ou staminodes; voir figure d'en bas, e) au «collet». L'insertion de l'étamine est ici la même que, par exemple, chez *Hippuris* (voir aussi Fig. 8, 20, 32).

Fig. 11 — En haut: à gauche, a, une «écaïlle de bourgeon» à l'état inerte en raison de manquer de méristème foliaire; à droite, b, une écaïlle de bourgeon (b) munie d'un méristème de ce genre (ce méristème peut être localisé à un point quelconque de la région en pointillé), donc capable de donner naissance à une feuille (o). La ligne à traits interrompus marque les limites entre la *Unterblatt* (en bas) et la *Oberblatt* (en haut). Les deux côtés de «l'écaïlle» (s) donnent les *stipules* (histologiquement et anatomiquement les parties latérales s diffèrent en général de la «côte» de «l'écaïlle» même lorsque «l'écaïlle» est inerte). La «écaïlle» suggère donc un corps 3-lobé (ou plus-ri lobé). En bas (de gauche à droite): «écaïlles» du cône de *Corylus* (c), *Betula* (d), et *Alnus* (e) marquant différents degrés de complexité morphologique sans pour cela altérer la morphogénie de l'ensemble.

Fig. 12 — Un pied de *Euphorbiaxmitti* (*E. splendens* olim) dont les épines portent des feuilles (indiqué par la flèche) à leur extrémité. L'épine est donc à la fois une «stipule», une «écaïlle», un «*Unterblatt*» susceptible de donner naissance à une «*Oberblatt*» en ascidie (à cornet), voire une «glande» (cas de *E. burmannii* etc.). Voir le texte principal.

Fig. 13 — La répartition des *Euphorbiaceae Oldfieldioideae* d'après KÖHLER. À gauche en traits continus, les *Oldfieldiinae* (américaines et ouest-africaines: les disjonctions indiquées par les traits a et b suffiraient à elles seules à prouver l'énorme antiquité de la dispersion des *Euphorbiacées*). Les *Toxicodendriinae* en ligne pointillée (Afrique méridionale et Madagascar); les *Dissilarinae* (en noir) s'échelonnent entre l'Inde, l'Australie nord-orientale et la Nouvelle-Calédonie. Les *Petalostigmatae* et la (Tribu) *Micrantheae* occupent le Continent Australien. Voir le texte principal.



L'avenir décidera, et les jeunes feront dans un avenir plus ou moins proche ce que nous, les vieux, nous ne pouvons ou voulons.

Voici (Fig. 10, Pl. II) le premier de ces sujets *très* importants : empruntons à la littérature — à l'oeuvre depuis longtemps classique de EICHLER par exemple (55; 2: 26 Fig. 11/E, F) — les schémas figurant une toute jeune fleur femelle de *Quercus robur*. Cette fleur consiste presque entièrement de «styles» entourés à leur base par des «bractées» lesquelles, beaucoup plus évoluées pour le moment que celles de la cupule, marquent le niveau d'où part — en sens basipète, dirait-on — la différenciation de l'ovaire. Cette différenciation soulève la collerette des bractées en la portant aux abords de la base des styles, et achève la séparation de la cupule du gland. Pareille collerette de bractées, réduite à une simple «ligne de séparation» revient, par exemple, sur la coque de la Noisette.

Il est un fait connu depuis longtemps [voir, par exemple (9; 1^a: 258 s.)] que le rebord intérieur de cette collerette porte souvent chez les «Amentifères» des étamines plus ou moins imparfaites (staminodes, ligules etc.). On ne péchera pas *contra rem botanicem* si l'on conclura que ces staminodes, ligules, etc. «bisexualisent» (on nous pardonnera ce néologisme ici obligatoire) la fleur femelle des Chênes etc. en une «fleur parfaite» mâle et femelle. Cela se voit (Fig. 10), et — *en remontant des «Amentifères vers les Hamamélidacées (pas autrement)* — on voit également qu'il n'y est aucunement question d'un cas tératologique, plutôt d'une tendance à la bisexualisation laquelle, ouvertement entamée au niveau de *Betula* se poursuit à *travers* les Hamamélidacées pour atteindre enfin les Angiospermes de convention (Saxifragacées, Rosacées, Cornacées, Calycanthacées etc. etc.). En bonne logique — jamais la nature ne raisonne aussi mal que l'Homme: c'est ne pas la connaître que de lui faire dire nos propres sottises — cette tendance mène à la disparition des châtons des fleurs mâles que la bisexualisation de la fleur femelle rend fonctionnellement inutiles¹.

On nous fait l'impardonnable grief [voir (11), etc.] d'avoir déclaré que les étamines/staminodes portés sur le dos du «carpelle» de la fleur femelle sont des «écailles» appartenant à ce même dos, et muées en organes porteurs de micro-

¹ On remarquera que la suppression du chaton mâle lorsque la fleur femelle est «bisexualisée» ne se fait aucunement par «sélection naturelle» engageant d'abord la «réduction» ensuite, petit à petit, à la suppression du chaton mâle. Il s'agit au contraire d'une *mutation* de fond nettement «hormonal», donc rapide et de grande envergure par rapport à toute la physiologie et anatomie de la plante. La suppression de l'inflorescence mâle, et la «bisexualisation» de celle femelle assurant le passage des «Amentifères» aux Angiospermes «vraies» est un pas dans la phylogénie des végétaux qui n'a aucunement exigé comme tel des dizaines de millions d'années pour se faire (il est par exemple en cours actuellement chez les Hamamélidacées). Ce pas nous amène des plantes à cône (*Alnus* par exemple), déjà «angiospermes» grâce à la clôture de l'enveloppe extérieure de la graine formant un «style» (voir Fig. 5, Pl. II) mais toujours pré-angiospermes

gamètes. On entend parfaitement l'origine de cette objection — disons plutôt de cette accusation — si l'on s'avise que ceux s'en faisant forts sont convaincus *à priori* que le «carpelle» est homologue d'une «feuille» etc. etc.¹. Or cette notion est fautive *à l'évidence*. Il suffirait pour la récuser de savoir que certains «carpelles» [voir par exemple chez les Protéacées (9; 1^a: 317, 409 fn.) cachent des tissus cambiaux fort nets: que des languettes et anthères — voir plus haut et (28)]

par leur type d'inflorescence (cônes, chatons etc. à un seul sexe), aux Angiospermes (*Hamamelis* par exemple) à fleurs déjà «parfaites». Nous nous demandons comment des faits d'une telle évidence n'ont jamais été observés en jugeant de toute leur importance: en effet, on voit l'angiospermie se former sous nos yeux sans aucun besoin d'appeler à des fossiles. La pélorie de *Digitalis*, les différences de la fleur femelle de *Casuarina* et *Quercus*, le cône de *Alnus*, la fleur de *Hamamelis* en disent plus long que toute une bibliothèque doublée d'un musée.

¹ Nous soulignerons avec beaucoup de force qu'il est aucunement question entre ceux qui croient aux «carpelle/feuille» et non d'une différence d'opinion au sujet de la «nature du carpelle». Il est question tout au contraire d'un point de vue *radicalement différent* sur le sens à donner à l'évolution végétale, et à ce que l'on appelle couramment «morphologie». Voici quelques lignes de la main de MEEUSE [(71; 38); voir également (14; 805 s.) de notre part] qui en font foi: «Nobody ... will feel inclined to subscribe to CROIZAT's derivation of sterile floral organs from scales or emergencies which, so conveniently, become vascularised, followed by subsequent «sexualisation» of sterile scales into stamens». Notre collègue Néerlandais, tout prêt qu'il est — dirait-on — à concevoir une «feuille» se muant en «carpelle» etc., paraît incapable de concevoir une «feuille» (pour mieux dire, une «écaille») annexée au «carpelle» se «vascularisant» et acquérant des «anthères». Pour lui, «l'étamine» est — par définition préconçue — un organe lequel n'a rien absolument à faire avec le «carpelle». Il oublie tout court que chez les Gymnospermes la «feuille/écaille» peut porter des anthères (c'est en effet le cas courant), et il se soucie encore moins du fait *évident à simple vue* [voir, (9; 1^a: 257-300)] que la bisexualisation de la fleur femelle s'opère chez les «Amentifères», «Cupulifères» et Hamamélidacées de la manière que nous avons indiquée et soigneusement documentée. Au total: (1) Les organes de la plante sont pour MEEUSE et ses corréligionnaires surtout et avant tout des *définitions préconçues*, des *catégories universelles* au sens le pire du terme [voir au sujet, SATTLER (81; 427)], de telle sorte qu'entre «l'étamine» et le «carpelle» aucune communauté n'est possible [voir au contraire (9; 1^a: 534 s.), (14; 384 Fig. 61/C)]; (2) Pour nous aucune *catégorie universelle* n'est valable, car la *description* à donner d'un organe dépend de la position des parties qui le composent, de son aspect temporaire etc., et très souvent un organe se «métamorphose» (nous employons ce verbe purement en sens descriptif) en autre par une simple altération de détail; (3) Nous comprenons parfaitement les points de vue de MEEUSE, TAKHTAJIAN, TROLL etc. etc. pour la bonne raison que nous les avons jadis partagés les ayant reçus comme matière de foi pendant notre jeunesse. Si nous en sommes revenu c'est parce que nous les avons jugés contraires aux faits; (4) MEEUSE, TAKHTAJIAN, TROLL etc. ne veulent rien entendre de nos points de vue, car ou ils ne les comprennent pas ou ça les dérange de les comprendre.

En somme, MEEUSE, TAKHTAJIAN, TROLL et ses disciples (RAUH, ENDRESS, GUÉDÈS, etc.) pensent d'une façon, nous d'une autre manière, eux blanc, nous noir. *La différence de point de vue entre eux et nous est absolue, car elle atteint autant le fond des idées, que la méthode d'analyser et de comprendre les faits de la nature d'une part et d'autre. Préciser cette différence en toute netteté ne signifie aucunement nous croire infaillible et rechercher d'inutiles litiges: c'est tout*

— «sortent» parfois du dos des coques de la Mercuriale en en bisexualisant la fleur femelle; que le «carpelle» — loin d'être aussi simple qu'une «feuille — est au contraire composé de couches de tissus divers et susceptible de là de «s'écailler» (9; 12: 341 Fig. 41/B, C) à des niveaux différents. Rien de plus pernicieux — à part la «sélection naturelle» mal entendue — a atteint les sciences naturelles que le «carpelle foliaire».

Voici maintenant le second des très importants sujets ci-haut: on sait [voir par exemple (9; 1a: 541) s., etc., consulter les Index de cette oeuvre à l'alinéa *cataphyll* (op. cit. 1b: 1783)] que l'écaille (du bourgeon) peut donner, *ou non*, origine à une feuille (Fig. 11, Pl. II) dans quel cas la feuille «sort» de la partie centrale de l'écaille, flanquée de deux «stipules» lesquelles en représentent les parties latérales. On ne dira donc pas que l'écaille est homologue d'une «feuille»¹,

au contraire rendre un service à tous nos collègues en soulignant la présence dans la botanique contemporaine de courants de la pensée qu'ils ont tout l'intérêt à connaître en raison de l'importance pour l'avenir de cette science.

¹ Fort riche en coqs-à-l'âne, la botanique atteint le comble de la gabegie lorsqu'elle entreprend de parler de la «feuille». Nous ne pouvons nous occuper de la «feuille» ici, mais il ne nous est tout de même pas interdit de signaler, en passant, que la *feuille* se compose de deux parties — du moins, dans le cas normal; les exceptions chez les Angiospermes (les ligneuses surtout) sont, si jamais, beaucoup moins nombreuses que la règle — que voici: (i) Une partie basale (*Unterblatt* des auteurs allemands) laquelle fait partie essentiellement du cortex, et, en se fendant, donne deux *stipules*. Cette partie livre également des épines, des écailles des «rebords» autour de la cicatrice foliaire etc.; (ii) Une partie apicale (*Oberblatt*) se composant du pétiole (lequel peut être absent) et du limbe foliaire proprement dit. La partie basale ne donne la vraie «feuille» que lorsqu'elle est munie d'un méristème *ad hoc*. Nous signalerons en plus que la «feuille» peut comporter de nombreuses articulations [absentes chez la «stipule»: voir le Flamboyant (*Delonix regia*) (9; 1^a: 206 Fig. 26)]; qu'il est (presque) impossible de séparer la «branche plagiotrope» de *Phyllanthus* de la «feuille» composée des Légumineuses, Méliacées etc. [voir au sujet de *Guarea* (op. cit. 925 note 2) voir en général 900 Fig. 110, 1069 s.; et l'Index: *Leaf* en op. cit. 1^a: 1786-7 (plus de 200 rappels)]; qu'on a vu chez certaines Méliacées [par exemple: *Chisocheton* (65)] la «feuille» se muer en «inflorescence» à l'instar de *Phyllanthus*; etc. Enfin la plupart des botanistes ne se fatiguent pas de répéter que le «carpelle est homologue d'une feuille», mais lorsqu'il est question de spécifier exactement ce qu'ils pensent de la «feuille [voir (9; 1^a: 571, 887-8)] ils sont souvent très mal lotis. En effet, depuis de longues années nous nous défendons de poser pareille question et, en général, des «colles» de ce genre à des collègues que nous abordons pour la première fois de crainte de les rébuter par des propos qui seraient malséants et bizarres. La consigne étant de ronfler, le plus sûr est de ne jamais souffler mot entre «collègues» de problèmes «litigieux». Nous avons connu des pays et des milieux où la violation de cette règle amène l'ostracisme. Voir pour cet état d'esprit (70), et nos observations à son égard, les Conclusions et le Résumé (en français et en anglais de cet article). NOTE (17 Avril, 1973) — Nous venons de donner à la presse un livre: *En torno al concepto de Hoja Ensayo de botánica analítica y sintética* (publié par la *Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela*, Caracas) à paraître avant la fin de 1973.

mais que l'écaïlle peut donner origine à une feuille *si* elle porte un méristème *ad hoc*. Si ce méristème fait défaut aucun pétiole ni limbe ne naît de l'écaïlle. Si ce méristème est insuffisamment développé la feuille le sera également.

Or bien, les «écaïlles» (Fig. 11, Pl. II) des chatons et cônes des «Amentifères», Aulnes, Bouleaux, Noisetiers etc. sont tantôt persistantes, composées et ligneuses (cône femelle de *Alnus*), tantôt plus ou moins nettement trilobées, membranées et toujours décidues (chaton de *Betula*), tantôt enfin foliacées, simples, décidues (cône mâle de *Corylus*).

L'écaïlle de *Corylus* est, dirait-on, tout à fait pareille aux écaïlles des bourgeons angiospermes (voir Fig. 11, Pl. II). Inerte toutefois à son centre, jamais elle ne donne de feuilles: elle est inerte parce que elle manque du méristème capable de les produire. À la voir, elle semble être très simple, et toute d'une pièce.

L'écaïlle de *Betula* est elle aussi dépourvue de méristème foliaire (voir Fig. 11) et du fait jamais elle ne donne des feuilles. Il est facile de voir que cette écaïlle est foncièrement trilobée.

L'écaïlle de *Alnus* (voir Fig. 11, Pl. II) est, au sens classique du terme, *surdécomposée* voir l'alinéa: «Surdécomposition» [Index de (9); op. cit. 1b: 1814]. À notre sens [voir aussi (14)], il est très difficile d'y voir autre chose — du moins du point de vue morphogénétique — que l'homologue de «l'écaïlle» d'un Pin.

En conclusion, toutes ces écaïlles sont des organes lesquels à partir d'un ensemble de «phyllomes/télomes» (*Alnus*) tendent à devenir des «phyllomes» (*Betula*, *Corylus*, etc.) *sans pourtant jamais donner de véritables feuilles*. Elles sont privées de cette faculté pour la bonne raison que le méristème leur fait défaut capable de l'assurer.

Ce méristème est logé dans l'axe médian de l'écaïlle à des hauteurs variables (base, centre, sommet de l'écaïlle). Le secteur qui le porte (voir Fig. 11, Pl. II) est flanqué de chaque côté par une «stipule». Quelle que puisse être son apparence, l'écaïlle est donc en fait ou en puissance un corps foncièrement ternaire, modifiable par «surdécomposition» en un corps à 5 ou plus secteurs, libres ou «fusionnés», étalés en éventail ou superposés etc.

De ce point de vue il est facile de voir que la «bractée» sous-jacente à «l'akène» de *Casuarina* (voir le schéma, Fig. 9, Pl. II) se compose de trois parties, savoir: (1) Une «feuille» à l'axe médian de l'ensemble; (2) Deux «bractées» latérales que l'on peut homologuer à des «stipules».

La partie centrale de cet ensemble — c'est à dire, ce qu'il est d'usage d'appeler la «feuille» de *Casuarina* — est inerte. Si jamais elle portât un méristème véritablement foliaire elle eût donné des feuilles du même ordre que celles de *Quercus*, *Betula* etc., ce qui n'est pas. La feuille de *Casuarina* est donc nettement homologue d'une stipule de Chêne, ce qui ne veut pas dire que, en théorie, jamais elle n'eut le pouvoir de se développer en un corps plus «foliacée» que la «feuille»

du *Casuarina* d'aujourd'hui. Nous savons en effet (9; 1a: 1060 s.) que même les feuilles en écaille des plantules de Chêne donnent des lobes latéraux etc.¹. Chez *Gnetum africanum* feuilles et écailles s'alternent très facilement. D'ailleurs, même des «stipules» tout aussi «authentiques» que les épines des Euphorbes du type *Milii* (*Euphorbia splendens* hort.) peuvent donner (Fig. 12, Pl. II) des folioles apicales en ascidie. Ces faits démontrent que: (1) L'origine de la feuille comporte au moins deux phases. Dans l'une il n'est question que des altérations subies par une *Unterblatt*, stipule, épine etc. laquelle s'allonge, se raccourcit, se «métamorphose» en écaille, ascidie [voir par exemple, ce qui se fait chez les plantes insectivores (9; 1^a)], etc.². Dans l'autre, un méristème foliaire intervient d'une manière décisive en provoquant le gréffage sur l'*Unterblatt* (plus ou moins = soubassement foliaire, du moins dans sa partie surélevée) d'une néoformation, c'est à dire: le pétiole et la feuille «angiosperme» typiques. On a raison de penser que la formation de cette feuille est intimement relationnée avec celle de la «fleur», dont la feuille «moderne» serait surtout le «prophyll»³; (2) Ceci établi, on voit que la «feuille» de *Casuarina* revient à la première, celle de *Alnus*, *Betula*, *Quercus* etc. à la deuxième phase que nous venons de caractériser. Il semble également que la remarquable longueur atteinte par les feuilles de *Lepidodron* et *Sigillaria* (9; 1^b: 1277) dépendait d'un processus de croissance différent de celui de la feuille «moderne», ce qui suggère la nécessité d'une étude comparative menée en profondeur sur l'énorme feuille de *Welwitschia*, *Phyllobothrium* (Flacourtiacées) et de certains Palmiers⁴.

¹ On a fait énormément de cas des trouées foliaires (*leaf-gaps* des auteurs anglo-saxons), dont certains auteurs se sont servi pour échauffer des théories philogénétiques etc. La plupart de ces efforts attestent la profonde ignorance de leurs auteurs par rapport au plus clair de la «feuille» et de la «stipule». Il y a au moins 40 ans, un botaniste japonais, KUMAZAWA (66), démontrait que le passage entre la condition 1-lacunaire ou 3-lacunaire de la trouée de *Ranunculus* (op. cit. 308 Fig. 5-A, B) est une simple affaire de détail. On sait que chez les Chênes la trouée, d'abord 1-lacunaire devient 3-lacunaire chez la «vraie» feuille. Voir au sujet de la feuille, de la stipule, de l'anatomie de la tige en général: (9).

² Les Euphorbes «à piquants» malgaches sont également un merveilleux sujet de recherche sur la «stipule», «l'épine», «l'*Unterblatt*», la «feuille» etc. La revue botanique *Webbia* (op. cit. 27: 1-221. 1972) porte un article — dernier d'une série de trois — consacré à ces plantes et à leurs organes. Voir pour la phyllotaxie en général: Croizat, L. en: *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela* 31 (N.º 93): 53-99. 1971 (1973).

³ Voir à titre d'introduction au sujet (9; 1^a: 986 s.; etc.) et les nombreux rappels à: *epiphyllly* [op. cit. 1^b: 1803 (Index)]. Le genre des Malvacées *Nototriche* (op. cit. 1^a: 1030) est un admirable sujet d'étude pour ces questions. C'est à regret que nous ne pouvons nous occuper de l'*épiphyllie* dans cet article.

⁴ Le «renflement» à la base du pétiole/pétiolule d'une foule de feuilles simples ou composées (par exemple, chez les Légumineuses, les Burséracées, les Méliacées; voir également les «feuilles simples/rameaux plagiotropes» de *Phyllanthus*) exige un article à part, surtout

Serait-il nécessaire d'insister que les auteurs se disant assurés que le «carpelle» est un organe d'origine «foliaire», mais n'ayant aucune idée exacte de l'origine de la feuille elle-même, se font le plus grand tort aux yeux de tout naturaliste capable de raisonner logiquement? Homologuer ce que l'on ne connaît pas à ce que l'on connaît moins encore est simplement ridicule. C'est incroyable que pendant presque deux siècles les botanistes ont insisté sur l'homologie entre le «carpelle» et la «feuille» sans jamais se soucier de mettre au clair le concept d'ordre général convenant véritablement à ces organes. Si le médecin, par exemple, en avait fait autant les chirurgiens diraient toujours que le nez et le cœur sont «homologues» du fait que les deux partagent la «nature» de la «chair», mais, ils n'auraient aucune idée précise du sens de ces organes dans l'ensemble du corps humain. En vue de la totale incapacité de la pensée botanique, l'on ne peut s'étonner de l'effroyable confusion qui règne dans les notions et le lexique de la «morphologie», phylogénie etc. conventionnellement «orthodoxes». Par exemple: ceux qui disent que les Casuarinacées représentent les «Verticillatae» dans le monde des Angiospermes ont raison pour autant! qu'ils veulent signifier que ces plantes manquent d'un feuillage véritablement «angiosperme». Naturellement, ils ont plus encore raison lorsqu'ils assurent que des plantes de ce type sont très anciennes. Ceux-là qui les rapprochent des Hamamélidacées ont raison, si! par cette affirmation ils entendent que des Casuarinacées on remonte vers les Hamamélidacées, cette famille étant le trait d'union entre les «Amentiferae» et les «Rosales», «Cornales» etc. Ceux qui voyent dans les Casuarinacées des alliées de *Quercus*, *Betula*, *Myrica* ont raison. Ont tort! au contraire, ceux qui voyent dans les Casuarinacées une famille de «Hoher Evolutionsstufe», un groupe de «Weit vorangeschritten Spezialisierung»; etc. etc. Pourrait-on jamais espérer de faire de l'ordre dans ce fatras d'opinions discordantes, vraies ou fausses qu'elles puissent être dans le cas particulier, si l'on renonce à les analyser dans le but d'en tirer le sens, d'en préciser la portée, d'en dépurer le langage? Auraient-ils raison ceux qui ne voyent dans cet oeuvre de patient nettoyage que des «litiges», des «subtilités» contraires à «l'esprit de la véritable science» etc.?

Mis dans la bouche de personnes qui entendent la «morphologie», la «feuille», la «Spezialisierung», la «phylogénie», le «carpelle» etc. chacun à sa guise, les

en raison de son importance du point de vue physiologique (c'est là en effet que se produisent les mouvements de *Mimosa pudica*, les manifestations de «sommeil» chez les feuilles des Légumineuses et des Oxalidacées en général etc.). Ceux de nos lecteurs qui voudront s'occuper de la question se trouveront bien de ne pas oublier le «coussinet» plus ou moins charnu portant les «folioles» chez *Parkinsonia aculeata* (Légumineuses). Cet organe suggère d'intéressants recouplements dont nous ne pouvons nous occuper ici.

mêmes mots expriment et provoquent des idées tout à fait différentes. Il est par exemple inexplicable que l'on traîne depuis au moins un siècle une discussion si le «placenta» est «feuille» ou «rameau», le «carpelle» plutôt «phyllome» que «télome» etc. lorsqu'il est évident d'emblée que des termes de ce genre n'ont aujourd'hui aucune valeur *sémantique* précise, ce qui fait que l'on ne peut en discuter *avant* d'en avoir fixé le sens et la portée. Nous ne nous flattons aucunement d'atteindre chaque fois des énoncés corrects, mais il est probable que ceux qui nous lisent se rendent compte de ce que signifient en terme d'idées les mots que très souvent nous nous voyons forcé d'écrire entre guillemets. Gorgé à souhait de termes du point de vue descriptif, le langage de la botanique n'est aucunement satisfaisant chaque fois que l'on est forcé d'en faire usage pour exprimer des notions d'ordre général, surtout si ces notions sont nouvelles. De beaucoup le pire est que l'on ne peut dépuré du point de vue sémantique les termes courants qu'au prix de se livrer à des analyses et à des rappels que la plupart des naturalistes d'aujourd'hui prennent, répétons-le, pour des arguties, des litiges etc. bien inutiles¹. Il en résulte des doutes et des antagonismes lesquels entravent la circulation rapide des idées, et finissent par imposer cinquante années d'attente à la divulgation de concepts en soi évidents. Nous avouons que si nous eussions pu prévoir toute la portée de cette difficulté au moment où nous commençons notre oeuvre, nous aurions renoncé à l'entreprendre. Une cruelle expérience nous a appris que des mots tels que «feuille», «fleur», «carpelle», «adaptation», «parallélisme», «émigration», «centre» etc. etc. ne disent en eux mêmes rien, et que nombreux sont les esprits qui y tiennent, hélas, précisément du fait de pouvoir leur faire dire tout ce que l'on veut à tour de convenance et de caprice².

¹ Il nous est souvent arrivé de rencontrer chez des collègues bien assis une nette aigreur contre nos travaux du fait qu'ils sont — disent-ils — «acariâtres», «litigieux» etc. tandis que la science, d'après eux, exige des exposés très «froids», très «précis» etc. Ils nous ont souvent dit: Mais que croyez-vous? que nous sommes incapable de bien juger ce que vous écrivez, si vous manquez de vous laisser aller à des tirades? etc. Ces collègues n'ont pas tort *de leur point de vue*. Où ils ont tort — *de notre point de vue* — c'est en se croyant absolument bien informés en général, alors qu'ils souvent ne le sont aucunement. Et pour les informer — eux aussi — il faut, hélas, être «litigieux», c'est à dire, exposer les erreurs courantes en empruntant des rappels à des noms et à des travaux particuliers. La botanique est tout un cercle vicieux; la preuve en étant que fort peu d'esprits sont disposés à affronter résolument les problèmes que posent ses méthodes, ses façons de croire vrai ce qui est faux etc., en un mot, sa philosophie. Il va sans dire que l'on peut espérer de fuir à jamais des questions de pareille importance: une science ne vit véritablement que par sa pensée; ses techniques ne suivent que de loin, car jamais on ne les utilise que dans la mesure et au niveau de ce qu'on pense.

² Il nous est souvent arrivé de discuter les concepts des sciences naturelles (morphogénie, symétrie, phylogénie, biogéographie, évolutionnisme etc.) avec des collègues dans le champs des sciences exactes et de la philosophie, lesquels ont saisi d'emblée notre pensée et nous

Voici maintenant les conclusions de tout ce chapitre: (1) Si l'on est à jour de la *morphogénie* d'un groupe de plantes ou d'animaux quelconques on n'éprouve aucune difficulté à juger des manifestations *morphologiques* qu'il montre à tour de rôle; (2) La *mutation* est l'instrument principal qui décompose la *morphogénie* en *morphologies*. Au devant de la *mutation* la *sélection naturelle* ne joue qu'un rôle de deuxième ordre. S'il est vrai que la *sélection naturelle* arrêtera net en lieu sec l'essor d'un Chêne issu de parents inféodés aux bords de l'eau — à moins que ce Chêne ne puisse s'adapter tout d'abord individuellement et pour une raison quelconque à un lieu sec — il n'est pas moins vrai que c'est la *mutation* — nous dirions presque la *pélorie* — qui a permis aux «Amentifères» de passer de la inflorescence de *Quercus* à celle de *Casuarina*, *Betula*, *Corylus*, *Fagus*, etc. etc. La *sélection naturelle* n'a pas plutôt fait d'un Chêne un *Casuarina* (ou à rebours) que métamorphosé un Penguin en Poisson. Si DARWIN, SIMPSON, TAKHTAJIAN etc. ont dit le contraire c'est qu'ils se sont trompés; (3) La *fleur* n'est que l'aboutissement d'une suite d'évolution dont le *pseudanthe* marque le terme moyen entre elle et l'inflorescence. Le *concept* de fleur est essentiellement dynamique: le mot *fleur* ne signifie pas la même chose devers un Aulne ou un *Magnolia*, une Euphorbe ou une Rose. Naturellement, la marche de l'évolution suit — en principe — de l'inflorescence au *pseudanthe* aboutissant enfin à la fleur «parfaite» et «angiosperme»; (4) L'angiospermie a de profondes racines dans la pré-angiospermie. Elle en sort par tout un front, aucunement sur un point déterminé selon d'aucuns par les Magnoliacées¹, par d'autres par les «Amentifères» etc. *L'angiospermie est monophylétique comme telle, polyphylétique par ses manifestations*: bien qu'angiospermes les deux, un Chêne et une Lentille d'Eau, ne peuvent «dériver» l'un de l'autre au niveau de l'angiospermie.

ont permis de fructueux recoupements avec la leur. Inutile d'autre part d'en discuter avec des esprits déjà imbus de définitions toutes faites au sujet du «carpelle», de la «fleur» etc. etc. Aux raisons ils n'opposent le plus souvent que des mots qui leur *semblent* être des raisons: on ne «passe» pas.

¹ Toute la première moitié de cet article était rédigée au moment où nous reçûmes (3 Décembre 1970) la dernière oeuvre de TAKHTAJIAN [voir (93)] parue en langue russe et datée de 1970. Aucun changement digne de mention n'a été fait à la partie que nous avons déjà complétée, mais nos lecteurs verront dans la toute dernière partie de cet article une analyse serrée de la *philosophia botanica* de cet auteur, lequel croit ferme à ce que voici: (1) Les *Magnoliales* sont la tête de ligne de l'angiospermie, si bien que les Angiospermes doivent être désormais appelées «*Magnoliophyta*» (et «typifiées» par contrecoup par *Magnolia* L.!); (2) Le «carpelle» était à l'origine une feuille repliée sur sa nervure médiane, laquelle s'est transformée *peu à peu* en un organe «foliaire» porteur d'ovules; (3) L'origine de l'angiospermie a très largement dépendu de l'intervention d'insectes pollinisateurs; le nectaire est virtuellement leur création. Naturellement, nous opposons ces conclusions, et ce qu'en dit notre savant collègue Lénigradois dans son tout dernier travail dans sa langue ne nous a pas fait changer d'idée.

De telles plantes étaient déjà différentes au niveau de la pré-angiospermie; (5) Il est exact que les Hamamélidacées font de «pont» entre les «Amentifères» et les Angiospermes «authentiques». Ce «pont» n'opère cependant qu'en allant des premières au deuxièmes, aucunement à l'envers; (6) La bisexualisation de fleurs femelles par des étamines surgies sur le «dos des carpelles» — peu importe le niveau d'émission de ces organes mâles — est un fait *visible* de nature. Les modalités de tel fait sont beaucoup moins importantes que le fait en soi; (7) La *feuille angiosperme* nous fera penser à la partie médiane de l'écaille d'une cône ou strobile pré-angiosperme. La «métamorphose» de l'écaille en feuille (et stipules) dépend cependant de l'intervention d'un méristème *ad hoc*. La bractée de l'inflorescence du Tilleul (*Tilia* spp.) marque un terme moyen des plus instructifs entre l'écaille et la feuille, «l'épiphyllie» et la «feuille» stérile; (8) Nous pensons que les *concepts* que nous venons d'exprimer autorisent des rapprochements effectifs entre la «feuille», par exemple, de *Casuarina*, les «stipules» et les «écailles» de la cupule de *Quercus*, la «bractée» du strobile de *Corylus* et son feuillage «normal». Ces rapprochements nous feront passer de la «feuille» de *Casuarina* au feuillage de *Corylus*, lequel est de type «hamamélidoïde» déjà nettement défini. Ils constituent de tous points de vue un apport considérable à la phylogénie, morphogénie et morphologie des «Amentifères/Cupulifères» et des Angiospermes à «fleurs parfaites». La systématique y gagnera par contrecoup.

Ajoutons à ce que l'on vient de lire une dernière considération de grand poids. A partir du jour où DARWIN écrivait à HOOKER que l'origine des Angiospermes est un: «Abominable mystery», cette platitude a souvent été citée à titre d'axiome scientifique. Le fait est, bien au contraire, que l'origine des Angiospermes n'est «mystérieuse» que pour ceux qui n'en comprennent pas — par choix ce nous semble — les raisons. Elles sont de plusieurs ordres, biogéographiques, morphogènes, cytogénétiques etc., et en aucun cas insondables. Par exemple: la «métamorphose» de l'inflorescence pré-angiosperme en pseudanthe et en fleur n'est absolument pas exceptionnelle si l'on pense à la différence entre la «pomme» d'un Pin à grand cônes (*Pinus strobus*, par exemple) et la «baie» d'un Genévrier, non seulement, mais on feuillette un texte quelconque [par exemple (87)] montrant presque pas à pas comment toute une «branche» s'est muée en «brachyblaste» d'abord, en «écaille» ensuite pour atteindre enfin autant l'inflorescence de *Pinus* que celle de *Juniperus*. Un naturaliste ne peut ignorer la série de «incroyables métamorphoses» qui ont dérivé l'appareil auditif des oiseaux et des mammifères de certain os du crâne reptilien (14; 372 s.). Une chenille se muant en papillon sous nos yeux atteste quelque chose de «merveilleux», etc. La nature foisonne donc de «mystères abominables», dont «l'origine de l'angiospermie» n'est assurément pas le plus grand et le plus obscur.

Nous avons énoncé en 1962 un principe auquel personne jusqu'à présent paraît avoir fait attention, mais qui vaut bien d'être connu. En commentant les «métamorphoses» dont ci-haut nous écrivions (14; 373): «Things do work themselves out as if, given for example five cellular primordia to start with, these five primordia are subordinated, combined, suppressed, excited into growth, slowed down, etc., etc., eventually to yield different lines of development in space, through time, by form starting from a *structural* center of origin common to them all» (*traduction* — Les choses se passent tout comme si, cinq primordes cellulaires par exemple étant données, ces primordes sont par la suite subordonnés, combinés, supprimés, accélérés, retardés etc. etc. en originant ainsi des lignées d'évolution dans le temps, à travers de l'espace, par la forme rayonnant à partir d'un centre de *structure* commun). Nous n'avons aucune raison de regretter d'avoir énoncé ce *principe éminemment morphogène*: il tient bon qu'il s'agisse de l'oreille du lecteur, de notre main [voir (14; 757 s.)], ou de l'origine des angiospermes, des pins etc. Naturellement, si l'on ne veut avoir recours à aucun prix à un *principe morphogène* afin d'expliquer les *grands changements de structure* (le rapport entre les deux est pourtant évident), on expliquera «the abominable mystery» de DARWIN en appelant à «l'entomophilie», à «l'adaptation» (au sens le plus vague du terme bien entendu), et à la «sélection naturelle» (voir plus loin l'opinion de THOMPSON au sujet). Pour nous, notre choix est fait depuis longtemps: nos lecteurs sauront faire le leur. S'ils ne veulent pas partager nos points de vue, ils trouveront dans ceux de TAKHTAJIAN, CRONQUIST, MEEUSE, SIMPSON etc. tout ce qu'il faut pour leur plaire. Un dernier conseil: avant de décider, nos lecteurs feront bien de prendre connaissance de quelque texte de bonne vulgarisation sur la paléontologie animale [par exemple, *Des Premiers Vertébrés à l'Homme* (117) de JEAN PIVETEAU]. À ce prix, ils se rendront facilement compte que la pensée botanique est arriérée sur toutes les hautes questions de la science de plus d'un siècle par comparaison avec celle de la zoologie. *La botanique manque toujours de véritables connaissances de morphogénie (= morphologie comparée au sens profond du terme)* [voir l'opinion de DORMER et la nôtre (9; 1^a: 792 note)]; *jamais elle n'a eu des esprits comme CUVIER ET GEOFFROY ST.-HILAIRE (c'est par GOETHE et VAN TIEGHEM qu'elle les a remplacés: une mauvaise affaire) et l'on ne voit pas, dans la toute dernière oeuvre de TAKHTAJIAN 1970 (93), par exemple, l'aube d'une meilleure époque.* Que nous n'ayons raison qu'en partie, voilà bien un sujet que nos lecteurs devraient eux-mêmes méditer à fond.

(F) «L'ANCÊTRE DES EUPHORBIACÉES»: QUE PUT-IL ÊTRE ?

La question que nous venons de poser n'offre aucune difficulté pour la plupart des systématiciens. HUTCHINSON, par exemple, est convaincu (4; 739) que ce fut une angiosperme à fleurs bisexuées, polypétales, hypogyne. Pour TAKHTAJIAN [(1), (56), (93), etc.] les Euphorbiacées sont plus ou moins l'issue d'anciennes *Sterculiales*/*Flacourtiiales* dérivées des «Magnoliales» etc.

Nous pourrions dire que HUTCHINSON, TAKHTAJIAN se trompent purement et simplement, ce que nous démontrons d'ailleurs de ci, de là dans cet article. Il y a cependant mieux à faire que d'exprimer des opinions au sujet: ce qu'il nous faut est une analyse serrée des faits et des raisons prouvant que «l'Ancêtre des Euphorbiacées», tels que nous le concevons, a pu *réellement* exister. Pareille preuve ne peut évidemment ignorer les caractères, en général, des Euphorbiacées contemporaines. Elle se condamnerait si elle le consentait.

Pour avoir une preuve, il faut d'abord savoir où la chercher. Or les caractères des Euphorbiacées sont tellement variés que la tâche de repérer ceux d'entre eux ayant importance majeure s'annonce comme particulièrement difficile.

Bornons-nous pour le moment à considérer sans parti pris la partie des Euphorbiacées qui est la mieux connue. Cette partie revient évidemment aux Euphorbiacées biovulées (*Phyllanthoïdées*) pour lesquelles nous avons deux schémas de classification [(3), (4)] de date récente, dont celui de KÖHLER (3) est appuyé par une minutieuse étude palynologique¹. Nous savons (voir plus haut) que les Euphorbiacées biovulées constituent entre le 20% et le 25% de la totalité de la famille, ce qui est suffisant pour nous garantir contre de sérieuses erreurs d'interprétation des caractères des Euphorbiacées en général.

La classification de KÖHLER alloue aux Euphorbiacées biovulées, 2 sous-familles, 12 tribus et 12 sous-tribus. Celle de HUTCHINSON leur assigne 12 tribus.

¹ Si ce travail avait été en nos mains en 1943 (103) nous aurions pu placer sans difficulté notre genre *Phyllanoa* en le logeant parmi les *Wielandieae Discocarpinae*. Ce ne sera que la fleur mâle, toujours inconnue, qui nous dira si notre genre est définitivement valable. Le travail où *Phyllanoa* apparaît est entaché d'une grave erreur de notre part. Nous y avons en effet publié à titre de *Alchornea cerifera* sp. nov. une vieille espèce de *Myrica* (op. cit. 128)! Ce cuisant échec (nous n'avons pas été le seul à assigner le type de cette triste «espèce» aux Euphorbiacées: c'est à deux reprises qu'on nous le passa comme tel, ce qui mit fin, hélas, à notre première méfiance) nous a bien appris ce qu'est le «parallélisme», vrai ou faux à la fois. Jamais nous aurions fini de penser ce que nous avons en effet pensé, si nous nous étions occupé d'une famille autre que les Euphorbiacées. Cette famille est toute une philosophie, un très grand chef d'oeuvre de la nature.

Autant d'après l'un que l'autre de ces systématiciens, les Euphorbiacées en question sont répandues à la fois en Amérique, Afrique, Asie tropicale, Malaisie, Australasie et Polynésie. Nous avons démontré dans tous nos travaux qu'un groupe de cette puissante envergure n'a pas assuré sa répartition en «émigrant» pendant le «Tertiaire» au gré du vent, des oiseaux, etc. Il suffit pour s'en rendre compte de jeter un coup d'oeil sur les genres composant la sous-famille *Oldfieldioideae* de KÖHLER, dont voici le tableau (3; 100-101): (A) Tribu *Oldfieldieae* (1) Sous-tribu *Oldfieldiinae*: *Tetracoccus* (ouest de l'Amérique du Nord: Californie méridionale, Mexique nord-occidental), *Oldfieldia* (*Paivaea*) (Afrique occidentale), *Aristogeitonia* (Afrique occidentale: Angola), *Piranhea* (Brésil: Amazonie), *Podocalyx* (*Richeria* p.p.) (Brésil: Amazonie); (2) Sous-tribu *Dissiliariinae*: *Mischodon* (Inde: Ceylan, Deccan), *Burraevia* (Nouvelle-Calédonie), *Dissiliaria* (Australie orientale), *Longetia* (Malaya, Nouvelle-Calédonie); (3) Sous-tribu *Toxicodendriinae*: *Toxicodendron* (Afrique australe), *Androstachys* (Afrique Orientale, Madagascar); (4) Sous-tribu *Petalostigmatinae*: *Petalostigma* [Australie (nord, sud, ouest)]; (B) Tribu *Micrantheae*: *Neoroepera* (Australie: Queensland), *Micrantheum* (Australie orientale et méridionale, Tasmanie), *Pseudanthus* (Australie orientale et occidentale), *Stachystemon* (Australie occidentale).

Rien de plus conventionnel (Fig. 13, Pl. II) que cette répartition. En effet: (i) La tribu *Oldfieldieae* forme un bloc de 5 genres dont 2 reviennent à l'Afrique occidentale, 2 à l'Amazonie, 1 à une région de l'Amérique du Nord bien connue (45) par son endémisme de type relictuel; (ii) La tribu *Micrantheae* alloue 4 genres à l'Australie et à la Tasmanie; (iii) Trois sous-tribus des *Oldfieldieae* (savoir: *Dissiliariinae*, *Toxicodendriinae*, *Petalostigmatinae*) relie l'Afrique orientale, la région du Cap, Madagascar au Golfe de Bengale, à la Malaisie, à l'Australie et à la Nouvelle Calédonie.

Le raccord établi par *Androstachys* entre l'Afrique et Madagascar a son épïcêtre au *Noeud de Barberton* [voir (14; 293 note), (72), (73)], et la répartition de ce genre euphorbiacé est la même pratiquement que celle de *Myrothamnus*, remarquable groupe d'espèces intermédiaires, d'après nous, entre les Buxacées et les Hamamélidacées. Nous ne voyons aucune raison d'analyser en grand détail la répartition de ces plantes puisque des répartitions du même type ont été étudiées minutieusement dans tous nos travaux [voir, par exemple (18), (9; 1^b), (30), (31) etc.]. Nul doute n'est que les Euphorbiacées bi-ovulées ont envahi à la fois le Nouveau et le Vieux Monde avant la fin du Jurassique pendant la radiation ancestrale des Angiospermes. Les genres contemporains sont l'issue en troisième ou quatrième génération de formes anciennes, ayant évolué chacun à soi en différents domaines géographiques. Si tel n'était le cas, on n'aurait aucune explication pourquoi par exemple *Tetracoccus* est endémique

à la Californie¹, *Androstachys* à l'Afrique orientale et Madagascar, *Longetia* à la Nouvelle-Calédonie etc. Aucun naturaliste de bon sens voudrait prendre à son compte la tâche de prouver que *Tetracoccus* et *Petalostigma* par exemple font partie de la même tribu parce que les graines de l'un et de l'autre ont été «transportées» à partir d'un «centre d'origine» d'ailleurs impossible à fixer par des oiseaux, des vents hypothétiques etc. d'une part à la Californie, d'autre part à l'Australie pendant le Crétacé ou le Tertiaire. Nous renvoyons nos lecteurs désireux de se documenter à fond au sujet à tous nos travaux.

KÖHLER n'a évidemment aucune information de ces travaux (AIRY SHAW est dans le même cas: voir une note sur *Mallotus lullulae* plus haut), et ses notions de phytogéographie, d'évolutionnisme etc. en souffrent. Il constate (3: 92) que les genres *Micranthemum*, *Pseudanthus* et *Stachystemon* forment autant par leurs fleurs que par la palynologie: «Eine naturalische Entwicklungslinie», ce que nous n'avons aucune difficulté à admettre. Malheureusement, il se laisse aller à croire que la lignée en question se caractérise par le «Vermehrung und zunehmende Verwachsung des Andrözeum», ce qui est parfaitement gratuit mais tout à fait conforme aux présomptions dont fourmille la botanique contemporaine. Parti de ce pied, KÖHLER en arrive enfin à ce que voici (op. cit. 90)²: «Da sich die Staminalsäule von *Stachystemon* über morphologische Zwischenstufen von der ursprünglichen Verhältnissen der Gattung *Micranthemum* ableiten lässt und ausserdem in den alternierenden Blättern Unterschiede zu *Androstachys* bestehen, handelt es sich bei der Ähnlichkeit im Blütenbau wohl nur um Parallelentwicklungen».

D'autre part, le tableau montrant d'après KÖHLER (op. cit. 96 Fig. 1) les «Entwicklungslinien der Pollentyp» fait place à un groupe dans lequel *Micranthemum* s'associe à *Pseudanthus* par l'entremise de *Stachystemon* (le grain de pollen de ce genre n'est pas figuré, nous ne savons pourquoi). *Pseudanthus* approche à son tour de *Androstachys* et de *Petalostigma* en laissant comme groupes à part *Tetracoccus*, *Aristogeitonina*, *Oldfieldia*, *Mischodon* et *Longetia*. *Toxicodendron*

¹ Voir (71) pour la classification et la distribution géographique de ce genre singulier.

² Ce serait injuste de faire tort à KÖHLER d'avoir eu recours aux présomptions en question. Il n'a pris de bonne foi que ce qu'on lui a donné. S'il y a faute c'est de la part de l'enseignement qu'on lui a octroyé. Ni on n'enseigne, ni on apprend aujourd'hui la botanique élémentaire d'une façon convenable. Il suffit de feuilleter les textes qui prétendent en dire pour se rendre compte des graves erreurs dont ils fourmillent. Nous ne tenons aucunement à en détailler toute une grande série, mais si on nous accusait d'exagérer nous pourrions très facilement en souligner assez pour établir que nous nous trompons aucunement. En prenant ici le travail de KÖHLER comme exemple, nous sommes très loin de lui chercher querelle; en effet, proprement mise au point, l'oeuvre de cet excellent technicien est très utile.

relierait, non sans doute, l'ensemble: *Androstachys* — *Petalostigma* au groupe *Tetracoccus* — *Oldfieldia* — *Mischodon*.

Examinons d'abord les relations signalées par le tableau en question: il fait état d'un groupe éminemment australien composé par *Micrantheum*, *Stachystemon*, *Pseudanthus*, *Petalostigma* auquel s'ajoute *Androstachys* (Afrique orientale, Madagascar). *Androstachys* et *Petalostigma* paraissent se rapprocher du groupe Afro-américain/Malais (*Oldfieldia*, *Tetracoccus*, *Mischodon* etc.) à travers *Toxicodendron* (*Hyenanche*). Rien de plus logique pour le biogéographe (Fig. 14, Pl. III). Il est clair que la présence d'une colonne staminale autant chez *Androstachys* (à l'ouest de l'Océan Indien), que chez *Stachystemon* (à l'est de cet océan) n'est aucunement due à un fait de «parallélisme» académique. Il s'agit au contraire d'un caractère véritablement ancestral aux *Oldfieldieae*, se déclarant — d'une manière parallèle *du point de vue géographique!* — à la fois en Afrique/Madagascar et Australie. Rien n'est là d'étonnant, car ce sont bien des caractères *géographiquement parallèles!* qui forcent les systématiciens à loger aux *Oldfieldieae* autant *Tetracoccus* de Californie que *Stachystemon* d'Australie, *Androstachys* de Madagascar etc.¹. On ne pensera pas — insistons-y — que *Stachystemon* à une certaine époque du «Tertiaire» a «émigré» en Californie pour se «métamorphoser» chez Walt Disney en *Tetracoccus* etc. etc. Le fait est — répétons-le — que les «pré *Oldfieldieae*» ancestrales établies pendant le Jurassique autant en Californie qu'en Australie (à venir: la géographie de l'époque n'était pas celle de nos jours) ont évolué — d'une manière parallèle dans le temps et l'espace mais toujours à partir d'un génotype «pré-

¹ La pensée botanique est tout aussi confuse aujourd'hui au sujet du «parallélisme» que du restant des ses «concepts». Prenons comme exemple un ancêtre A (plante ou animal) lequel, avant la fin de Jurassique était répandu sur un continent à l'époque conjointement Afro-Américain. La séparation de l'Amérique du Continent Noir une fois effectuée, l'ancêtre en question a donné lieu, supposons vers la fin du Crétacé à deux groupes alliés a' et a'', le premier endémique au Nouveau, le deuxième à l'Ancien Monde. Nous dirons: (a) Ces deux groupes ont évolué de manière *parallèle* à partir d'un ancêtre A qui leur fut jadis commun; (b) Les caractères communs à ces deux groupes d'un côté et de l'autre de l'Atlantique sont en général *parallèles*; (c) Leur *parallélisme* est en particulier le résultat de leur ancienne consanguinité avec A, aucunement d'une «ressemblance» au hasard; (d) Il pourrait toutefois se faire que a' ou a'' ou les deux ressemblent une plante ou animal quelconque aucunement allié de A, et par conséquent ni de a' ni de a''. Ce *parallélisme de forme* n'a rien à voir avec le *parallélisme par consanguinité*; (e) Naturellement, quelle que puisse en être la cause, la ressemblance entre groupes alliés ou non, indigènes par exemple au Brésil ou à l'Angole, au Tanganyika ou à Bornéo etc., donne lieu à un *parallélisme géographique* entre groupes distribués de la sorte. En vue de ces notions élémentaires il est franchement pénible de connaître des oeuvres où le terme «parallélisme» est la bonne-à-tout-faire mise au service de l'ignorance en fait d'évolutionnisme et de biogéographie de ceux qui lui font appel.

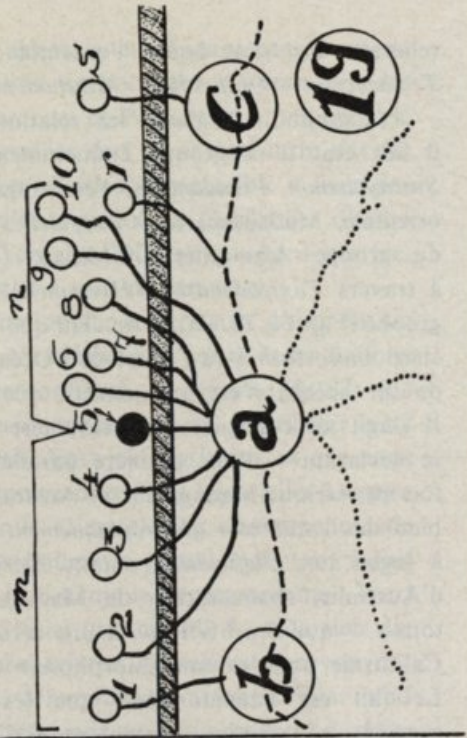
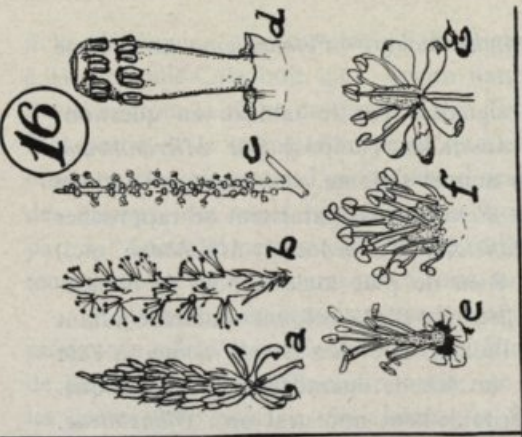
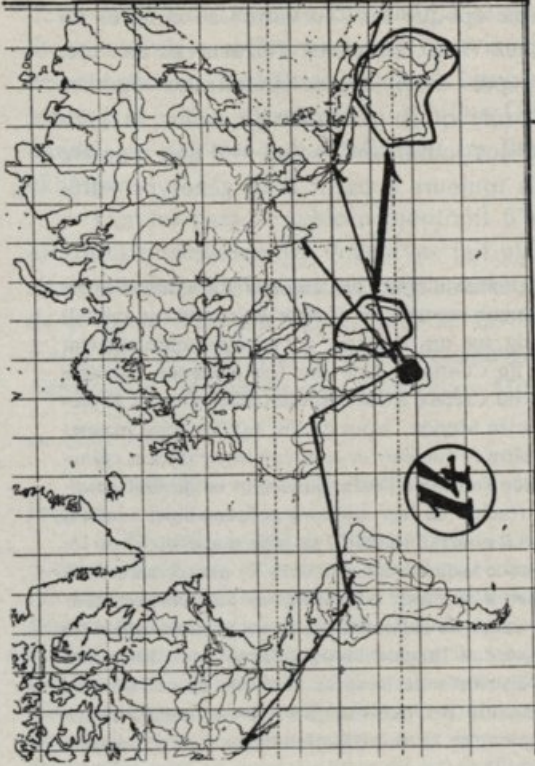


Fig. 14 — Carte montrant les rapports biogéographiques et phylogénétiques etc. des *Euphorbiaceae Oldfieldioidae*. Se rapporter au texte principal.

Fig. 15 — Diagramme (d'après BAILLON) de la fleur mâle de *Micrantheum* groupe *Caletia* (haut), *Micrantheum* (typique) (centre), et *Toxicodendron/Hyenanche* (bas). A remarquer: (a) La symétrie 3-naire de ces structures; (b) L'orientation opposé du «pistillode» chez «*Caletia*» (à 6 étamines) et *Micrantheum* (à 3 étamines seulement). Se rapporter au texte principal.

Fig. 16 — Colonnes staminales de: (a) *Androstachys* (d'après LÉANDRI); (b) *Stachystemon* (surtout d'après la description de BAILLON, MUELLER-ARG., etc.); (c) *Acalypha*; (d) *Hura*; (e) *Jatropha* (les glandes en noir au pied de la colonne). Les diagrammes f et g montrent le passage se faisant entre un ensemble d'étamines de type *Stachystemon* et le fleuron mâle de *Acalypha* (voir aussi Moracées, Chênes etc.). Le passage s'effectue en toute régularité en réduisant le nombre des étamines, en en modifiant la disposition (voir *Lot des Symétries Minimales*), et en assignant un rôle purement «appendiculaire» à 5 (en général) étamines «pétalisées». On conçoit à simple vue que telle «fleur»/«fleuron» n'est pas à comparer à une «fleur» de *Magnolia* etc. bien que les deux sont, dans le langage courant, des *fleurs*. Les mots, surtout dans les sciences, ne font pas les choses.

Fig. 17 — Diagramme (généralisé) d'une inflorescence de *Pera*. La fleur centrale (cercle mi-noir) peut être mâle ou femelle; les latérales (cercles) mâles alternent avec des «pistillodes/glandes/nectaires» (carrés sablés). On remarquera la frappante homologie entre cette inflorescence et le cyathium de *Euphorbia*. Voir le texte principal.

Fig. 18 — L'inflorescence ancestrale aux pseudanthès/fleurs des Euphorbiacées de l'actualité. Les macrogamètes (ovules essentiellement) sont indiqués en noir accusé, et portés principalement à l'extrémité des axes de l'inflorescence. Les étamines s'échelonnent sur ces mêmes axes en dessous des strobiles femelles. Voir le texte principal.

Fig. 19 — Diagramme montrant l'évolution et les relations des Euphorbiacées. La limite séparant la pré-angiospermie de l'angiospermie est indiqué par une zone à barres et en pointillé. *Au dessous* de cette limite se situent des centres morphogènes pré-angiospermes [*a* pour les Euphorbiacées et leurs alliées; *b* et *c* pour d'autres groupes (ce dernier se rapporte en particulier aux Célastracées)] reliés entre eux — dans les profondeurs de la pré-angiospermie (c'est à dire, avant encore le Jurassique) — par des affinités (symbolisées par des lignes à traits interrompus et en pointillé), dont nous n'avons aujourd'hui aucune connaissance précise, mais qui souvent se laissent deviner (cas des Euphorbiacées/Célastracées par exemple). Le centre «euphorbiotoïde» se délivre autour des Euphorbiacées (rond noir, 5) de nombre d'autres familles de la même affinité [1 = Géraniacées, 2 = Malvacées, 3 = Bombacacées, 4 = Sterculiacées (cet ensemble de familles forme un sur-groupe *m*); 6 = Cochlorspermacées, 7 = Flacourtiacées, 8 = Passifloracées, 9 = Tiliacées, 10 = Eléocarpacees (ensemble formant un sur-groupe *n*); les Tiliacées sont nettement intermédiaires aux deux sur-groupes]. Toutes ces familles (nous n'indiquons que les principales) dérivent leurs caractères du fond atavique concentré — dans la pré-angiospermie — au centre *a*; et se les partagent différemment à titre primaire autant que secondaire (par exemple: les Passifloracées représentent, vis-à-vis de la moyenne, un cas extrême de différenciation, ce qui n'empêche leur «gynophore» de rencontrer des «parallèles» chez les Tiliacées). D'après ce diagramme: (1) Toute dérivation massive d'ordres et de familles au niveau

(Voir suite pag. suivante)

-oldfieldien» commun à tous les ancêtres des *Oldfieldieae* contemporaines — dans les genres endémiques aujourd'hui autant à la Californie qu'au sud de l'Inde, à la Nouvelle-Calédonie etc.

L'idée que KÖHLER se fait du «parallélisme» répond évidemment aux notions courantes, et est de ce fait extrêmement vague. Voyant des deux côtés de l'Océan Indien des genres, *Androstachys* et *Stachystemon*, doués d'une colonne staminale similaire, mais incapable d'en expliquer la répartition, notre auteur à bout de souffle invoque le «parallélisme» qui ferait raison de leur «ressemblance».

Cette ressemblance n'a évidemment rien d'accidentel: c'est en effet le génotype des *Oldfieldieae* qui en est responsable, et la répartition de ce génotype a englobé dès les débuts de l'angiospermie (voir plus haut) toutes les terres tropicales entre l'Amérique et la Polynésie occidentale. Ce génotype ayant à sa disposition toute une série de caractères: a, b, c, d, e ... n + 1, on ne saurait s'étonner si les caractères a + b, par exemple, reviennent autant chez un genre de l'Afrique orientale et de Madagascar que chez un groupe d'espèces endémiques aujourd'hui à l'Australie. Il est question dans le cas, et en général, de *parallélisme d'évolution géographique* des deux côtés de l'océan Atlantique ou Indien, aucunement d'un vague «parallélisme de ressemblance» dû au hasard. De ce point de vue on a très probablement tort de loger *Androstachys* et *Stachystemon* dans des tribus différentes, et la «phytogéographie» qui en est au fond responsable fait entorse à la fois à la systématique, à la biogéographie scientifique et au bon entendement du sujet en général. Malheureusement, le terme: *parallélisme*, tel que courant aujourd'hui, est captivant car, s'il ne dit rien, tout le monde pense le contraire, et s'en accomode sans poser des questions embarrassantes. L'ambiguïté est le fléau de la botanique contemporaine¹.

achevé de l'angiospermie (voir Fig. 23) est catégoriquement à exclure; (2) Les caractères (morphogénétiques et morphologiques) de chaque groupe (ordre, famille, etc.) feront l'objet d'analyses précises cercle par cercle, ce qui n'empêchera nullement de relier entre eux les cercles dont l'affinité et les rapports peuvent être documentés. Par exemple: on peut librement examiner, chacun à part, les groupes *euphorbioïde* (a) et *célastroïde* (b) respectivement, tout en admettant la présence d'une famille Lophopyxidacées (voir cercle r) présentant des accointances à la fois avec les Euphorbiacées et les Célastracées. Le degré de différenciation de chaque famille est à indiquer par son éloignement du «centre d'origine», et son différent niveau en hauteur [par exemple: la «spécialisation» des Passifloracées (à fleurs parfaites) dans le sens de «l'angiospermisation» est beaucoup plus poussée que chez les Euphorbiacées (à pseudanthes et fleurs unisexuées)]. Des diagrammes de ce type sont appelés à remplacer les «arbres généalogiques» de convention [voir par exemple celui de TAKHTAJAN (fig. 23, bas) plus loin] dont les tares sont flagrantes.

¹ Nous nous sommes longuement occupé d'en rechercher les causes. Les voici à notre sens: (1) La botanique est — au fond — toujours une science de description, aucunement une science de raisonnement. De là, jamais elle ne s'est souciée de mettre au point sa sémantique.

Mal à son aise vis-à-vis de la biogéographie, KÖHLER l'est par force autant par rapport à la morphogénèse. S'il en avait connaissance, il saurait (voir plus loin) que tout tissu «glanduleux» ou «nectarifère» dérive d'organes inhibés. De là on conçoit sans faire tort à la nature des choses qu'une colonne staminale puisse, en avortant à l'état de primordre, donner origine à un «pistillode» ou «corps central» plus ou moins nettement «glanduleux» ou «nectarifère». On fera d'autre part tort à la nature en imaginant qu'un «pistillode» etc. ainsi «réduit» et «adapté» puisse, en se «réveillant», donner naissance, par évolution secondaire, à toute une colonne staminale.

Ignorant ce qu'ont vient de lire, KÖHLER part du «pistillode/corps central» de *Micrantheum* (qui marque pour lui la «ursprüngliche Verhältnisse» de l'affinité en question) pour atteindre enfin la colonne staminale de *Stachystemon* et de *Androstachys*. Puisque le chemin qu'il suit est exactement à rebours de celui qu'il devrait parcourir il se crée d'insurmontables difficultés dont il se tire enfin en faisant appel à un «parallélisme» de fantaisie! Il doit ainsi à sa technique des données assurées et précises qu'il fausse par une interprétation empruntée à des notions de botanique générale n'étant qu'académiques.

Comme les colonnes staminales de *Stachystemon* et d'*Androstachys* sont d'une importance de premier ordre pour tout botaniste se destinant à l'étude raisonné des Euphorbiacées, il est utile de rapporter ici les descriptions qui en ont fourni des botanistes bien connus. À titre de comparaison, nous ajouterons à ces descriptions celle de l'androcée de *Micrantheum*. Les voici:

(A) [«*Micranthea*» (BAILLON) (24; 555, P. XXVI fig. 19)]—«Fleur Mâle— Calice gamosépale à six divisions, dont les intérieures, alternes avec les extérieures, sont beaucoup plus longues qu'elles; préfloraison imbriquée. Androcée de 3 étamines superposées aux sépales extérieurs. Anthères extrorses, biloculaires, à déhiscence longitudinale. Filets libres, insérés au-dessous des faces d'un corps central à trois branches terminées par une saillie arrondie, glanduleuse (étamines avortées?) et alternes avec les étamines fertiles». La systématique moderne (22) n'admet *Caletia* (25; 553 Pl. XXVI fig. 1-18) que comme synonyme de *Micranthemum*; *Caletia* en effet ne se distingue de *Micranthemum* que par le nombre

Elle effectue les opérations les plus délicates de son répertoire tout comme le ferait un chirurgien employant un bistouri émoussé, rouilleux, aucunement désinfecté; (2) L'oeuvre de DARWIN a vulgarisé, il est vrai, la notion d'évolution, mais de telle façon que, sortie de ses mains, cette vulgarisation a été une source de confusion permanente parmi les concepts les plus subtils de la pensée de l'évolutionnisme. Reprendre tout ce bagage de mots et d'idées, et le dépurer de fond en comble du point de vue d'une sémantique rigoureuse est la nécessité suprême de la botanique contemporaine. Il est tragique (c'est le mot) que pas un botaniste sur cent en est au courant aujourd'hui. Voir par exception (81).

des étamines (6 autour d'un «corps central») pareil à celui de *Micrantheum* quonique orienté différemment¹.

(B) [*Stachystemon* (BAILLON) (24; 560)] — «Fleur Mâle — Calice gamosépale à 5-6 divisions subégales, subulées, unisériées, colorées; préfloraison quiconciale ou imbriquée. Androcée supportée par une colonne centrale très allongée lors de l'anthèse, portant un nombre indéfini d'anthères latéralement disposées sur des saillies glanduleuses de cette colonne centrale, dirigées obliquement ou transversalement, extrorses, à déhiscence longitudinale». Il vaut le remarquer que l'androcée de *Stachystemon* — frappant pour quiconque le voit pour la première fois — n'est pas sans avoir des accointances ailleurs chez les Euphorbiacées. En effet BAILLON signale chez «*Rottlera*» [*Mallotus* (22; 113)] ce que voici: «Androcée composé d'un nombre d'étamines indéfini (au delà de 20, en général). Filets insérés à leur base sur le réceptacle saillant, nu ou chargé de poils, libres dans toute leur étendue, ou soudés à leur base en plusieurs faisceaux dressés dans le bouton». Cet androcée est porté par une fleur manquant de disque et de pétales, dont le calice est gamosépale à 2-5 divisions plus ou moins profondes, égales ou inégales, régulières ou non.

(C) [*Androstachys* (LÉANDRI) (25; 197-9 Fig. XXXV)] — «Fleurs dépourvues de pétales et de disque, les mâles avec un calice de 2-5 sépales bractéiformes, libres en spirale, des étamines nombreuses, en hélice sur un axe prolongé, les filets inférieurs courts et courbés, les anthères supérieures sessiles; anthères longues, appliquées sur l'axe, à loges distinctes, adnées au connectif, à fentes longitudinales. Pas de pistillode». LÉANDRI signale (op. cit 197 note) la présence à Madagascar d'un genre innomé voisin des *Androstachys* mais présentant des ombelles femelles pluriflores.

Les descriptions empruntées à des botanistes de compétence assurée que l'on vient de lire suffisent à prouver — d'après nous — qu'en attribuant à *Micrantheum* un androcée de type primitif KÖHLER a mis à rebours la marche de l'évolution. Il est en effet extrêmement improbable qu'un «corps central» déjà inerte tel que celui de *Micrantheum* puisse en évoluant donner par «*Vermehrung und zunehmende Verwachsung*» une colonne staminale en pleine activité du type *Stachystemon*/*Androstachys*. Si tel fût le cas la loi d'irréversibilité (voir plus bas)

¹ Pareilles différences d'orientation s'expliquent facilement. Supposons d'avoir à faire avec un organe composé à l'origine de deux verticilles alternes: naturellement, ces verticilles sont presque à coup sur orientés à l'inverse. Si dans le courant de son évolution une plante élimine le verticille d'en haut, une autre plante allie celui d'en bas, les deux finiront par porter chacune un verticille orienté à l'inverse. Ce cas est vérifié chez les Euphorbiacées par deux sections de *Micrantheum*, chez les Malvacées Malopées par deux genres alliés, *Malope* et *Kitaibelia*; etc.

n'aurait aucun sens, ce dont KÖHLER n'a évidemment tenu compte. BAILLON ne s'est pas trompé en supputant dans les «saillies glanduleuses» du «corps central» de la fleur mâle de *Micrantheum* des «étamines avortées»: ce «corps central» et ressemblant le «pistillode» de *Microdesmis*, par exemple (76) est presque à coup sûr une colonne staminale avortée, aucunement une colonne staminale en train de naître.

La colonne staminale (le terme: verge staminifère lui conviendrait mieux) de *Stachystemon*, *Androstachys* et l'androcée de *Mallotus* suggèrent en outre des considérations d'ordre général de haute importance, dont voici la plus claire:

(1) Ces colonnes portent une gamme d'étamines allant de l'étamine à filet complètement libre à des étamines à filets soudées, et à des anthères plaquées sur la colonne elle-même. Ces variations (Fig. 16, Pl. III) rattachent la colonne staminale de *Stachystemon* et *Androstachys* d'une part à celle de *Jatropha*, d'autre part à celle de *Hura*. Ce n'est pas tout, puisque des filets irrégulièrement soudés amorcent l'évolution d'étamines branchées du type normal pour *Ricinus*, *Homonioia* et certaines espèces de *Macaranga* (par exemple, *M. daveyi*). On retrouve ainsi chez les androcées de *Stachystemon* et *Androstachys* les prémisses morphogènes dont s'accommode la disposition des étamines dans une série de genres de grande importance phylogénétique et systématique parmi les Euphorbiacées.

(2) Les systématiciens et les botanistes classificateurs voyent dans l'androcée à verge staminifère de *Stachystemon* et d'*Androstachys* une «fleur mâle». C'est possible dans le cas de *Stachystemon*, dont le périanthe de ce sexe est un calice gamosépale à 5-6 divisions unisériées, mais beaucoup moins probable quant à *Androstachys* dont le «calice» se compose d'un nombre variable (2 à 5) de «sépalés bractéiformes». D'ailleurs, même les «sépalés» donnent chez *Stachystemon* un «calice coloré» qui n'est pas tout à fait conventionnel. Il y a donc raison de soupçonner que de semblables fleurs sont en réalité des *pseudanthes* [on rapprochera de ce point de vue les «fleurs mâles» de ces Euphorbiacées de la fleur femelle de *Schizandra «elongata»* (98; 1: 143 Fig. 182); voir également (69; 1: 130 Fig. 5/D)], laquelle, «fleur» à l'anthèse, suggère de tout point une «inflorescence d'ovaires» à sa maturité.

(3) En tout cas, «sépalés/bractées» à part, la «fleur mâle» de *Stachystemon* «ressemble» d'une manière frappante «l'inflorescence» du même sexe d'*Acalypha*. Rien de plus facile que de passer du «paquet» d'étamines de *Stachystemon* au «périanthe» d'*Acalypha*. Il suffit de priver quelques filets de leurs anthères et de leur donner une disposition radiale autour d'un «noeud» commun, voir (Fig. 16, Pl. III) pour en faire un «périanthe/calice/corolle» du plus bel aloi. Cette «métamorphose» ne fait aucune violence aux règles de la symétrie et de la «mise en fleur» courante. Au fait, les «fleurons mâles» des «Amentifères», des Moracées, des Urticacées etc. paraissent avoir la même origine que ceux de *Acalypha*. Tout

esprit réfléchi se refusera à voir dans ces «fleurs/fleurons» l'homologue par exemple d'une «fleur» de *Magnolia*: la «fleur» mâle d'*Acalypha* est à la «fleur» de *Magnolia* ce que l'«akène» des *Alnus* est au «gynécée» de *Magnolia*. On admettra vis à vis de toutes ces «fleurs» l'emploi du mot: *fleur* au sens courant, vulgaire du terme, mais on ne saura confondre dans le langage scientifique les apparences et les substances de «fleurs» d'origine et de structure évidemment très différentes. Dans ce langage la *sémantique* — c'est à dire, le raccord *exact* du mot à la pensée, du terme à la nature de l'objet — garde des droits que le marchand de fleurs aux halles n'est pas tenu à respecter. Si nous pensons mal en botanique c'est que nous parlons pire.

(4) On passera de la «fleur mâle» de *Stachystemon* à la «fleur mâle» — sensu lato — de *Euphorbia* en attribuant à la première des staminodes au pied de quelques «axes floraux» à symétrie alterne au lieu de radiale comme chez *Acalypha*. On sait avec quelle facilité la symétrie à 1/2 (alterne) et celle à 2/5 (radiale) passent l'une dans l'autre [9; 1^a: 268 Fig. 33, 308 Fig. 37/B, 733 Fig. 88; en général (661-882 etc.)]. On sait également (74; 695 Fig. 90-99) qu'à l'intérieur du genre *Euphorbia* le nombre des «fleurs mâles/étamines» peut varier de 17 (environ) à 1, ce qui nous autorise à atteindre sans la moindre difficulté la «fleur/étamine» d'*Euphorbia* à partir de la «fleur/fleuron mâle» de *Calycopeplus*. La «fleur mâle colonne staminale» de *Dalechampia* (22; 152 Fig. 77/D), la «fleur mâle/étamine» de *Tetraplandra* (op. cit. 207, Fig. 111/A, B), la «fleur-mâle/étamine à calicule» de *Anthostema* (24; 543 Pl. V/3) ne sont que des modalités de la «fleur mâle/étamine articulée» de *Euphorbia* (op. cit. Pl. 1/19, 18; etc.). On voit d'ici pourquoi et comment le naturaliste qui s'est longuement occupé des *Euphorbiacées* ne peut se passer d'être exigeant du point de vue *sémantique* lorsque ses collègues parlent de la «fleur» sans savoir exactement de quoi il est question. Ce nous semble inutile d'insister — telle est l'évidence du fait — qu'un botaniste spécialisé dans l'étude par exemple des Labiées, des Boraginacées, des Convolvulacées etc. n'éprouve aucunement le besoin de se soucier de ce qu'est la fleur. Cette partie atteint chez ces familles un degré de fixité lequel n'admet aucune question de fond sur le sens à donner au mot *fleur*. Le cas est bien autre pour le botaniste qui s'occupe des *Euphorbiacées* car dans ces plantes le mot *fleur* dit à la fois tout et rien, exigeant de là d'indispensables précisions.

Nous terminerons cette courte revue de différentes «fleurs» par la conclusion répétée et de soi évidente que la *verge staminifère* de *Stachystemon*/*Androstachys* est de capitale importance pour la morphogénie des *Euphorbiacées* en général. En la «dérivant» du «corps central» de *Micranthemum*, KÖHLER a faussé par une présomption abusive toute l'évolution des organes sexuels des *Euphorbiacées*, ce qui l'a enfin acculé à invoquer un «parallélisme» entre *Sta-*

chystemon et *Androstachys* faisant tort aux résultats de ses habiles recherches à titre de spécialiste en palynologie. La botanique est une et indivisible: avant de se «spécialiser» dans une de ses branches, on devrait en connaître bien à fond les rudiments. Or la connaissance de ces rudiments et leur enseignement ont très peu de place dans les cours de la «botanique générale» contemporaine¹.

On sait que le pseudanthe/cyathium de *Euphorbia* est une inflorescence coarctée essentiellement dérivée d'une cyme pluripare à fleur femelle centrale [voir une cyme de ce type chez *Longetia* d'après BAILLON (26)]. Il est évident que comme le cyathium ne comporte qu'une seule fleur femelle centrale, la cyme en question a perdu les fleurs femelles de ses membres latéraux [cette réduction se remarque également dans les «glomérules» floraux de *Amperea* par exemple (24; 455) dans laquelle la fleur femelle peut être solitaire ou faire partie d'une cyme pauciflore du même sexe dans le centre d'un ensemble de fleurs mâles]. Il est très probable que les fleurs femelles surnuméraires supprimées dans le cyathium ont été remplacées par des «nectaires»².

Ayant ainsi constaté même dans le pseudanthe/cyathium des Euphorbiées une tendance très nette à supprimer toute fleur femelle/ovaire à l'exception d'une seule logée au centre d'un cercle de fleurs mâles et de nectaires, demandons-nous que arriverait si le cyathium se muait, grâce à une «pélorisation» plus poussée en «véritable fleur».

¹ La carence d'un solide enseignement de base est fatale. Elle aboutit à former des spécialistes, souvent présomptueux, dont la culture générale est déficiente. Dans ces conditions, l'échange d'idées se rend impossible; mises en circulation par un spécialiste attitré dans le champ de travail A les sottises les plus grandes finissent par faire autorité dans les champs B, C, D etc. Si nous tirons très peu de profit de la quantité aujourd'hui immense de données, de techniques etc. en nos mains, la raison en est que le ton de notre enseignement de la botanique générale est arriéré, comme méthode et pensée, de plus d'un siècle. Que nos lecteurs veuillent bien en prendre note.

² Nous avons constaté chez *Euphorbia* (75; 186 Fig. 10/A; etc.) une tendance à raccorder les «glandes» du pourtour au centre du cyathium par des «trainées glandulaires» plus ou moins nettement marquées (cette tendance est à son maximum chez *Neoguillauminia*). KÖHLER a observé la même chose dans la «fleur» du genre *Pleistemon* qui, de son avis, est «primitif» (3; 73), et de ce fait intermédiaire entre *Securinega*, *Richeriella*, *Margaritaria*, *Lingelsheimia* et *Danguyodrypetes* (Trib. *Phyllanthae* Subtr. *Securineginae*; op. cit. 100). La répartition de ce groupe est remarquable ainsi que voici: (1) *Securinega* (incl. *Flueggea*) — Australie (Queensland), Malaisie/Inde, Japon, Sibérie orientale, Madagascar, Brésil/Antilles; (2) *Richeriella* — Chine (Haïnan), Philippines; (3) *Margaritaria* — Antilles (assurément); (4) *Lingelsheimia* — Afrique Tropicale (Gabon, Congo etc.); (5) *Pleistemon* — Le Cap; (6) *Danguyodrypetes* — Madagascar. Ce groupe occupe donc un «front» sur le Pacifique oriental s'étendant du Queensland à la Sibérie, et admet des rapports suivis entre Madagascar/Afrique Tropicale, les Antilles et le Brésil. Rien n'est plus courant.

Cette mutation aboutirait évidemment à produire une fleur *bisexuée*, du type «normal», par exemple, pour les Guttifères. Or le fait est que la fleur des Euphorbiacées est, elle, *unisexuée*, ce qui exige une explication. Se tirer d'une question de ce genre par des suppositions, des mots, des définitions etc. ne sert à rien. Pareille question exige des *raisons* quelle que puisse en être la valeur future: si demain on saura plus qu'aujourd'hui et ce que nous prenons pour certain sera à réviser, nous ne sommes pas moins tenus à raisonner aujourd'hui *en bonne logique* d'après les *faits acquis*. Ceux de nos collègues se réglant autrement nous pardonneront de ne pas partager leur avis. La botanique elle aussi est une science, aucunement un ramassis d'opinions particulières.

Voici donc quelques faits acquis: (1) Ainsi que nous l'avons remarqué, le «glomérule» floral de *Amperea* prélude de près à une disposition de fleurons mâles et femelles en cyathium. Le diagramme floral d'un «glomérule» de *Monotaxis*, genre proche allié de *Amperea* (24; Tab. XVI/22-24) est en effet tout pareil à celui d'un cyathium, et les «pétales» qu'on y observe annoncent des «nectaires» par la consistance; (2) *Pera*, un des genres les plus remarquables des Euphorbiacées, longuement analysé par BAILLON (op. cit. 205, 268-272, 433, Pl 11/25, 27), présente un ensemble de variations florales du plus haut intérêt. On y constate en effet: (a) Un involucre commun à l'inflorescence. Cette involucre en forme de capuchon s'ouvre généralement sur le côté, ce qui en atteste la zygomorphie et le rapproche des involucre de *Pedilanthus*, *Anthostema*, *Euphorbia* à 5 lobes et 4 nectaires (75); (b) Cet involucre peut contenir des fleurs de l'un et de l'autre sexe (22; 154: Sect. *Diplopera*) ou d'un seul sexe (Sects. *Pera*, *Spixia*, *Schismatopera*, *Neopera*, *Peridium*). BAILLON a toutefois signalé la présence d'une fleur femelle au centre d'une inflorescence mâle (24; 205) de *Pera* (*Schismatopera*) *distichophylla*, ce qui nous ramène au plan floral de *Longetia*, *Monotaxis* et au pseudanthe de *Euphorbia* et des Euphorbiées en général. Normalement (op. cit. 434) les fleurs mâles de *Pera* sont accompagnées de «fleurs femelles rudimentaires» qui se rangent (op. cit. 270) au quatre coins de l'inflorescence composée ainsi d'une fleur centrale mâle et d'un nombre variable (de 2 à 6) de fleurs latérales du même sexe. Si l'on pense que la fleur centrale peut être femelle, la disposition que nous venons de décrire (Fig. 17, Pl. III) rappelle de très près un cyathium, à 4 «nectaires». BAILLON écrit de telle manière à suggérer qu'il est loin d'être assuré de la véritable nature des «fleurs femelles rudimentaires» que nous venons d'appeler «nectaires». Ces «nectaires» pourraient en effet représenter toute une inflorescence latérale avortée plutôt qu'une seule fleur femelle inhibée (c'est ce que nous en pensons); (c) Entre les quatre fleurs femelles normales pour l'inflorescence de ce sexe, BAILLON signale (op. cit. 434) la présence d'une «colonne obtuse» marquant le prolongement du réceptacle; (3) Le genre *Dalechampia* se caractérise par un ensemble de «nectaires» et de

fleurs mâles de nature intermédiaire entre, par exemple, *Jatropha* et *Anthostema*. Le plan de son inflorescence est celui d'un «para-cyathium» zygomorphe, mais les «fleurs femelles»/«ovaires» y sont au nombre de 3 au lieu de 1; (4) Le genre *Acalypha* est très variable par la disposition des fleurs mâles et femelles [voir (22; 135 Fig. 70)], non seulement, mais par la nature de l'ovaire [voir (9; 1^a: 554 Fig. 62/A)]. On y observe des combinaisons de fleurs mâles et femelles (op. cit. 555) lesquelles sont à tour de rôle inflorescences, pseudanthes (cyathiums) et fleurs particulières.

Nous sommes très loin de croire que ce que nous venons de dire achève le sujet. Ce que nous venons d'en voir autorise néanmoins les conclusions que voici: (1) Il est évident que la tendance à établir des inflorescences «peloriées» en cyathiums, «para-cyathiums» etc. est très répandue chez les Euphorbiacées; (2) Il est également certain que cette famille obéit à une tendance à la réduction des fleurs surtout femelles, et à la séparation des sexes.

Ceci entendu, nous dirons que la fleur unisexuée des Euphorbiacées ne dérive aucunement d'une inflorescence en cyathium ayant évolué en une fleur à deux sexes, privée par la suite de son composant mâle ou femelle. Nous dirons au contraire que les inflorescences, pseudanthes et fleurs de cette famille dérivent de verges staminifères et ovulifères ayant une tendance vers l'unisexualité laquelle était déjà arrêtée au niveau de la pré-angiospermie. Le niveau de l'angiospermie enfin atteint, ces verges se sont combinées et «adaptées» pour donner les inflorescences, pseudanthes et fleurs actuelles. Nous ne saurions douter que la fleur unisexuée et le pseudanthe, chaque ensemble à part, ont été acquis aux Euphorbiacées en même temps, à partir de pré-Euphorbiacées dont les inflorescences différaient même avant les débuts de l'angiospermie.

Ceux de nos lecteurs qui voudraient avoir une idée de la «fleur»/«inflorescence» des pré-Euphorbiacées peuvent la voir telle que nous la concevons (Fig. 18, Pl. III), en tenant toutefois compte très strict de tout ce que une figure de ce genre ne peut exhiber [par exemple, les variations innombrables pouvant se faire dans la disposition des étamines, des bractées sous-tendant les «fleurs», des «nectaires» etc. etc. On aura un exemple de ces variations en parcourant les figures de PAX & HOFFMANN (22), y BAILLON (24) etc.]. Rien de plus frappant et instructif par exemple que les rapports établis à ne parler que des *Hippomaneae* entre «l'écaille» et «l'androcée» des genres *Actinostemon*, *Colliguaya*, *Adenopeltis*, *Sebastiania*, *Sapium*, *Mabea* etc. [voir des rapports tout à fait homologues entre «l'écaille» et «l'androcée» de *Myrica* (9; 1^a: 308 Fig. 37/D)]. On remarquera sans peine que les auteurs (TAKHTAJIAN par exemple), lesquels voient dans les fleurs exceptionnellement bisexuées des Euphorbiacées actuelles la preuve que les ancêtres de ces plantes portaient à l'origine des «strobiles» bisexuées ayant donné par «réduction» des fleurs unisexuées, n'ont pas plus raison — en prin-

cipe — que ceux qui — comme nous — pensent que les fleurs bisexuées des Euphorbiacées contemporaines sont la *preuve* que cette famille tend vers la bisexualité qu'elle n'a cependant jamais pleinement atteint. Laquelle de ces deux *preuves* est valable contre l'autre n'est pas une question à régler par des affirmations *a priori*¹. Le sachant, nous avons analysé l'ensemble des manifestations florales et sexuelles des Euphorbiacées avec autant de soin que possible dans les limites de cet article. Comme TAKHTAJIAN, par exemple, n'a jamais rien fait de pareil c'est peut être que sa preuve vaut moins que la nôtre.

Ceux de nos jeunes lecteurs qui voudront s'occuper des Euphorbiacées trouveront sans doute parmi les innombrables détails de leur morphologie beaucoup plus de ce que nous pouvons en dire dans cet article. Si nous l'avons omis ou abrégé à l'excès, ce n'est aucunement par négligence. Le fait est que l'on ne peut analyser quoique ce soit de cette splendide famille sans en faire un gros volume.

(G) LES ALLIÉS DES EUPHORBIACÉES PARMI LES ANGIOSPERMES CONTEMPORAINES

On rencontre dans les oeuvres de toute science peu au courant de principes et de méthodes, des affirmations de ton général mélangeant le vrai et le faux d'une manière dont leurs auteurs ne paraissent pas se rendre exactement compte². On lit par exemple au sujet des Euphorbiacées dans *l'opus magnum* de HUTCHINSON (69; 1: 110) ce qui voici «*Euphorbiales* [*Euphorbiaceae*] — A composite (hete-

¹ Les botanistes disposés à raisonner logiquement, et à fournir des preuves solides de leurs affirmations ne sont pas si nombreux que l'on pense généralement. Nous avons été agréablement surpris, en effet, par un très beau travail de SATTLER (81) contenant des réflexions d'ordre général que tout jeune botaniste se devrait de méditer.

² Du point de vue général, la botanique et l'étruscologie prêtent à de savoureuses comparaisons. Nous étant occupé de cette dernière quelque peu en amateur (161) comme corollaire de nos soucis de biogéographie humaine, nous avons pu constater sans peine jusqu'à quel point les «maîtres» de l'étruscologie contemporaine étaient loin, par la pensée et la méthode, de résoudre le «Mystère Etrusque». Or voici qu'une oeuvre de MAYANI (162) tout récemment parue confirme nos «trouvailles» d'il y a une dizaine d'années. Nous lisons à la couverture (*retro*) de ce très beau travail les mots que voici: «[Le lecteur] se penchera sur l'incroyable spectacle d'une science [l'étruscologie] désorientée par un préjugé». La désorientation affligeant le «Problème Etrusque» va de pair — fort exactement — avec celle qui, en botanique, fracasse par exemple le «Problème du Carpelle»: dans les deux cas c'est le préjugé qui aveugle les auteurs disposés à lui céder. Nous remarquons avec plaisir que, pour en venir enfin à bout, MAYANI se montre tout aussi «litigieux» et «acariâtre» que nous même. Que faire au devant de la nécessité?

rogeous) family probably derived from several stocks such as *Bixales*, *Tiliales*, *Malvales*, *Celastrales*, and perhaps *Sapindales*». Dans l'arbre généalogique des Angiospermes, tel que cet auteur le conçoit (op. cit. 24, diagramme) les Euphorbiacées sont logées parmi les *Tiliales*/*Malvales*, les *Celastrales*, les *Malpighiales* et les *Rhamnales*. Les *Bixales* sont d'autre part assez éloignées de ce groupe et mises entre les *Dilleniales* et les *Passiflorales* (Flacourtiacées etc.). Tous ces ordres dériveraient d'après HUTCHINSON des *Magnoliales*. TAKHTAJIAN en dispose autrement en détail [voir par exemple (93; 135 schéma)], mais est lui aussi convaincu que les *Magnoliales* sont la souche première de toutes les Angiospermes, Dicotylédones et Monocotylédones [voir au sujet de ces dernières chez HUTCHINSON (69; 2: 117, diagramme)]. Cette notion a pris de telles racines que BUXBAUM, par exemple, dans un travail tout récent (77; 584-5), affirme que les Cactacées sont très voisines des Phytolaccacées, famille à dériver tout court des Magnoliacées proches de *Illicium*.

Nous ferons au premier lieu la remarque qu'en raison de la nature des vaisseaux l'on ne peut dériver les Monocotylédones des Dicotylédones, moins encore des *Magnoliales*¹. Ces deux grands groupes se rejoignent quelque part à un niveau inconnu de la pré-angiospermie. Nous ajouterons que les systé-

¹ Voir (78; 17): «It seems clear that vessels have originated independently in these Dicotyledones and Monocotyledones groups of the Angiospermae»; (79; 425): «The independent origins and specializations of vessels in monocotyledons and dicotyledons clearly indicate that, if the angiosperms are monophyletic, the monocotyledons must have diverged from the dicotyledons before the acquisition of vessels by their common ancestors. This renders untenable all suggestions for deriving monocotyledons from vessel-bearing dicotyledons or vice versa. Furthermore, the highly specialized structure of the xylem throughout both stems and roots of herbaceous dicotyledons ... is an insuperable barrier to the derivation of monocotyledons from herbaceous dicotyledons.....»; (op. cit. 427): Vessels have originated independently in five distinct categories of the Tracheophyta, viz. Selaginellales, Filicales, Gnetales, monocotyledons and dicotyledons». Il est curieux que TAKHTAJIAN sachant que, d'après la nature du xylème secondaire, les «plantes à fleurs» ne peuvent être dérivées de *Welwitschia*, *Ephedra* et *Gnetum* (93; 7), ne se fait aucun scrupule de dériver en bloc ses *Magnoliatae* (Dicotyledones) et ses *Liliatae* (Monocotyledones) des *Magnolophyta* (Angiospermes). Il est vrai que ses «Magnoliales» etc. ne signifient rien puisque (94; 44): «When we [TAKHTAJIAN] speak of Magnoliales as the initial group in the evolution of the angiosperms we do not imply the contemporary types, but the more primitive fossil forms, not yet discovered by paleobotanists» (le souligné par nous) On se demande comment, tel étant le cas, notre savant collègue Lénningradois déclare que le nom *Magnoliophyta* (93; 5 note) répond beaucoup mieux aux principes de la nomenclature botanique moderne (*gorasdo bolche sootvetstvuet sovremennym prinzipam botanitscheskoi nomenklatury*). A-t-on jamais vu des «principes de nomenclature» autorisant la prise de «types» inconnus même des paléobotanistes? Il est vrai que les «principes de la nomenclature moderne [voir (9; 1^a: 1303 par exemple)] laissent beaucoup à désirer, mais le bon sens n'est pas encore exclu complètement de la botanique. *Il faudra bien y revenir.*

maticiens qui tiennent le contraire pour assuré jamais n'ont su expliquer les rapports entre les Aulnes et les Lentilles d'Eau à partir des Magnolias, ce tour de force étant impossible. S'ils l'ont donné à entendre, jamais ils en ont fourni la preuve. Nous l'avons longuement recherché sans l'atteindre. Incapable pareillement de faire raison de l'origine des Euphorbiacées en prenant les Magnoliales comme tête de ligne de l'angiospermie, nous avons été forcé de conclure que les «arbres» en question sont de la pure fantaisie, produit manifeste de toute absence de principes et de méthode. Instruit autant par nos déboires que par celles des autres, nous sommes aujourd'hui certain [voir (9; 1^a: 424, 436 Fig. 49 et 50), (28; 31 Fig. 4, 33 Fig. 5)] que JAMAIS on ne parviendra à démêler l'origine des familles angiospermes de l'actualité si l'on S'OBSTINE à dériver les unes des autres au niveau de l'angiospermie. Les grandes familles angiospermes reviennent uniformément à des *ancêtres pré-angiospermes* au sein desquels il faut le réperer. C'est à prendre ou à laisser.

Nous remarquerons en plus qu'il est faux que les Euphorbiacées sont une famille «hétérogène» et aucunement «naturelle» ainsi que HUTCHINSON et TAKHTAJIAN le prétendent. L'évolution de leurs organes sexuels prouve le contraire. Si on l'a nié c'est parce que on a confondu *l'hétérogénéité d'aspect* avec *l'hétérogénéité de parenté*, ce qui dénonce une fois de plus une profonde absence de principes et de méthodes.

Il est d'autre part exact — ont peut en effet le démontrer en bonne logique — que les Euphorbiacés sont voisins des «*Bixales*» (*Parietales*, *Flacourtiiales* etc. auct.) et des «*Malvales*». L'affinité reliant ces ordres est connue depuis plus d'un siècle: elle perce en effet avec une telle évidence qu'en douter est impossible. Au total, la systématique de HUTCHINSON, TAKHTAJIAN etc. est un inextricable mélange de faux et de vrai. On ne voudrait leur reprocher — toute connaissance est de tous temps dans le même cas, un perpétuel crépuscule de blanc et de noir — mais ce qui est grave est que l'on ne trouve aucunement dans leurs travaux autant que dans ceux de la systématique contemporaine, des critères, des méthodes assurées susceptibles de résoudre ce qui est gris en blanc ou noir. Ce n'est pas l'erreur qui est à craindre: c'est la confusion dans les grandes idées qu'en perpétuant le doute, interdit le progrès. Du point de vue pédagogique cette confusion est fatale.

Il est évident que les Sterculiacées et les Flacourtiacées ont d'intimes relations avec les Euphorbiacées. On sait en effet que l'on rencontre chez certaines Sterculiacées des androcées simulant de très près ceux des Euphorbiacées. Tout botaniste est au courant de la facilité avec laquelle on peut confondre — placentation à part — les Euphorbiacées avec les Flacourtiacées. Graine à part, un échantillon d'herbier de *Dombeya* dont les fleurs seraient dépourvues de leurs étamines passerait pour un *Croton* sp. authentique. Ces ressemblances

ne sont aucunement des leurres car elles reviennent à fond de choses à une réelle affinité.

On constate cependant une différence très nette dans l'ensemble de l'évolution de ces trois familles. Les Euphorbiacées sont bien fournies de pseudanthes et ne portent que des fleurs unisexuées. On n'expliquera l'origine et l'histoire de ces organes au prix de faire appel à des inflorescences *pré-angiospermes*, ce qui suffit à établir les Euphorbiacées comme groupe primaire d'angiospermie. On rencontre chez les Sterculiacées et les Flacourtiacées nombre de genres à fleurs unisexuées mais la «marche vers la fleur» est beaucoup plus avancée dans leurs rangs¹. En effet, on y observe une foule de fleurs «parfaites».

A partir des Sterculiacées les affinités naturelles branchent vers nombre de familles (Malvacées, Tiliacées, Bombacacées, etc.) en ralliant enfin les Géraniacées probablement par les Dirachmacées. À travers les Flacourtiacées la marche vers la fleur se poursuit en joignant les Passifloracées, Caricacées, probablement les Aquifoliacées. Le contact entre les Euphorbiacées et les Célas-tracées est assuré — *d'assez loin!* — par les Lophopyxidacées. Si nous avons l'intention de plonger ici même dans la systématique, nous pourrions ajouter beaucoup à ces hâtives indications. Par exemple: des Tiliacées on passe fort naturellement aux Éléocarpacées en raccordant les Tiliacées en même temps aux Flacourtiacées par l'entremise de *Prockia*. Les Éléocarpacées dérivent vers les Dipterocarpacées, les Flacourtiacées vers les Violacées etc.

¹ Cette «marche» est parfois assez lente. Par exemple: *Pangium* (Flacourtiacées) genre normalement à fleurs unisexuées porte d'après SLEUMER (80; 35): «Flowers usually unisexual, but the terminal flower of the male inflorescence sometimes hermaphrodite; male flowers in few flowered pseudoracemes, female flowers mostly solitary in the axils of the upper leaves» (le souligné par nous). On remarquera: (1) C'est la fleur mâle en position de «pélorie» qui peut être «bisexualisée» par l'addition d'un ovaire. On sait que chez les «Amentifères» à partir de *Betula* c'est au contraire la fleur femelle qui se trouve à être «bisexualisée» par des étamines et des staminodes; dans les deux la «bisexualisation» est possible [voir par exception chez les Euphorbiacées (24; 206) (*Suregada*)] ce qui fait foi de ses pouvoirs morphogènes en général; (2) Des manifestations de «bisexualisations» pareilles à celle de *Pangium* reviennent chez les Juglandacées [9; 1^a: 271 (*Platycarya*)]. Autant sur la lignée: *Alnus* — *Hamamelis* qu'au long de celle *Euphorbia* — *Dombeya* — *Pangium* l'inflorescence se mue en pseudanthe, et le pseudanthe prélude à la fleur «imparfaite» (unisexuée) et «parfaite» (bisexuée). On s'étonne, tel étant le cas, de rencontrer des auteurs (voir plus loin) disposés à nier la présence de pseudanthes chez les Hamamélidacées apétales, et à «dériver» les «Amentifères» des *Magnoliales*. D'ailleurs, même chez les *Magnoliales* (voir *Schizandra*) la «marche vers la fleur» admet de curieux compromis, ni «fleur» — dirait-on — ni «pseudanthe» mais les deux à tour de rôle. Nous remarquerons pour couper court à un sujet qui exigerait un très long article à part, que l'unisexualité de la fleur revient pour de multiples raisons chez de nombreuses familles, démontrant ainsi que la «parfaite angiospermie» admet constamment des retours à ses anciennes origines. La botanique a énormément à apprendre au sujet.

Comme nous n'avons pour le moment aucun désir d'aborder en toute hâte un sujet très complexe dans ses détails nous nous limiterons à ce que nous venons d'en dire. On peut facilement le résumer par un schéma (Fig. 19, Pl. III) que, de notre avis, est de beaucoup plus exact que les «arbres généalogiques» courants. Nous insisterons *fortement* sur ceci: il est *faux* de «dériver» par exemple les Sterculiacées et les Flacourtiacées des Euphorbiacées, les Passifloracées des Flacourtiacées, les Malvacées des Sterculiacées etc. Ces familles reviennent *toutes* — bien au contraire — vers un noeud phylogénétique, et par le fait même morphogène, de la pré-angiospermie dont elles sont issues simultanément en évoluant vers l'état angiosperme, c'est à dire, vers la «fleur parfaite». Les Euphorbiacées ont «avancé» sur la «voie de la fleur» moins que les Sterculiacées et les Flacourtiacées, ce qui ne veut aucunement dire que les Euphorbiacées sont «primitives» les Sterculiacées et Flacourtiacées «dérivatives» mais signifie tout court que chaque famille est issue d'ancêtres pré-angiospermes consanguins partageant en général les mêmes assises morphogènes, mais déjà différents — en fait ou en puissance — à un niveau antérieur à celui de l'angiospermie. En résumé, l'angiospermie n'est pas concevable ainsi qu'un tout à opposer en bloc à la pré-angiospermie¹: elle englobe au contraire un ensemble de lignées lesquelles par des variations en série entamées au niveau de la pré-angiospermie ont chacune contribué à l'établissement des ordres et des familles de nos jours.

L'angiospermie elle même — c'est à dire, comme fait fondamental de la vie végétale — n'est concevable au premier chef qu'à titre d'un courant morphogène dont le point de départ revient — par mutation — à une modification profonde de la vie embryonale *laquelle a réduit au minimum le développement végétatif des parties sexuelles en activant au contraire au maximum le moment de la pleine sexualité, c'est à dire, de la fécondation de l'ovule*. On prétend toujours que la «fleur» et «l'insecte» sont si intimement reliés que c'est à ce dernier que l'on doit l'origine et le succès de la «fleur». Cette thèse se heurte d'abord au fait foncier que l'angiospermie est une manifestation d'ordre *morphogène*, essentiellement par *mutation*, dont l'origine de la «fleur» a dû dépendre avant que «l'insecte» puisse intervenir. De fait, «l'insecte» a fait sienne la «fleur» au moment où celle-ci existait, que ce fût seulement à l'état rudimentaire: prétendre le contraire c'est assigner à «l'insecte» un rôle morphogène et créateur dont le génotype de la plante a lui seul le monopole. On doit se demander, en deuxième lieu, pourquoi les plantes, les mammifères, les oiseaux, les insectes (38), la vie en général se sont «modernisés» en même temps entre le Permien et le Jurassique final.

¹ On constate par exemple le fait d'apparence curieuse que les Cycadacées présentent des rapprochements aux Angiospermes de plusieurs points de vue. Voir les observations de MESSERI (84) au sujet du plan fibro-vasculaire des ces deux groupes.

Quelle est la cause qui a agi *dans le même sens* autant sur les ancêtres des «plantes à fleur» que sur ceux des insectes? N'est-ce pas TAKHTAJIAN (94; 13) qui est partisan convaincu de la thèse de KRISHTOFOVIC que les altérations géologiques, climatiques etc. ont favorisé la dispersion des Angiospermes? Est-il concevable que les âges glaciaires de l'époque Permo-Carbonifère n'ont rien fait pour activer le passage de la pré-angiospermie à l'angiospermie quand ces mêmes âges sont responsables de la «création» des Mammifères, des Oiseaux etc.? Ne sait-on pas que en agissant sur le caryotype (*sensu latissimo*) les radiations, les sauts de climats, etc. déclanchent des *mutations déjà en puissance dans le génotype*?

On fait appel en géodésie à des triangulations de grande envergure destinées par la suite à enchaîner dans un réseau exact d'angles et de distances chaque détail du terrain. Nous ne voyons pas pourquoi la systématique négligerait de procéder de la même manière: l'enchevêtrement des familles botaniques pose des problèmes d'une difficulté remarquable vis-à-vis de certains groupes, mais livre d'autre part assez facilement des données dont la valeur, à titre du moins de repères analytiques, n'est pas moindre que les bases de triangulation dont se sert la géodésie. Par exemple: la lignée: Betulacées — «Cupulifères» et Aménacées en général — Hamamélidacées branche au niveau des Cornacées/Saxifragacées en deux grands courants d'évolution dont l'un aboutit par les Davidiacées/Cornacées aux Araliacées, Vitacées, Rhamnacées, l'autre a partir des Saxifragacées atteint non seulement les Rosacées mais les Crassulacées etc. Tout aussi touffue est la lignée: Euphorbiacées — Sterculiacées d'une part, Flacourtiacées d'autre part, laquelle amorce deux autres lignées en soi d'importance majeure, l'une qui atteint les Bombacacées, les Malvacées etc. l'autre les Passifloracées etc. Naturellement, si l'on commence par assurer que les Euphorbiacées dérivent d'ancêtres à fleurs hypogynes, polypétales etc., et l'on imagine, nous ne savons pourquoi, que les Angiospermes sont l'issue des «Magnoliales» uniquement; si l'on brouille toute la phylogénie en prenant pour un article de foi que les «Rosales» ont engendré les «Hamamélidales», et ces derniers *Alnus* etc.; si en somme on se moque de la nature sous couleur de l'expliquer à ceux qui pour l'instant n'en savent rien, on patauge dans une «systématique» dont les oeuvres de nombreux auteurs livrent de tristes exemples. Ce ne sont aucunement les faits et les moyens techniques qui nous manquent si nous entendons de voir la nature de son côté juste. C'est la volonté d'abjurer l'énorme fatras de compilation dont nous sommes les victimes (et dont nous rendons victimes ceux qui apprennent de nous) qui nous manque.

Un mot encore: Epurge et Passiflore reviennent les deux au même noeud morphogène et phylogénétique. Rien n'est plus différent cependant que la fleur, et en grande partie le soma de ces plantes. Mais à bien regarder est-ce que les

«couronnes», les «chambres», les «gynophores» etc. des Passiflores suggèrent autre chose que les innombrables «complications» que l'on observe dans les pseudanthes et les fleurs des Euphorbiacées? Qui, parmi les botanistes compétents, se ferait fort d'exclure que la colonne staminale de *Cnidoscolus* figurée par BAILLON (24; Pl. XIX/6) n'a rien absolument à voir avec les «androgynophores» de *Grewia* figurés (9; 1^a: 485 Fig. 56/A) dans un de nos vieux travaux?

(H) QUELQUES OBSERVATIONS AU SUJET DE TROIS TEXTES

On nous a souvent fait le tort d'être d'humeur agressive et querelleuse ou l'on a vu en nous — ce qui est beaucoup plus juste (82; 65) — un «botaniste de choc». Le fait est que chaque fois que nous exposons nos idées — sans toutefois avoir la prétention qu'elles sont toutes très certaines: nous gardons un petit sens du ridicule pour et contre nous — nous nous faisons *un devoir* de communiquer à nos lecteurs ce que nous pensons des idées contraires aux nôtres. Un exposé de ce genre est forcément «litigieux» car, si les idées en jeu sont d'importance nous ne demandons pas qu'on nous fasse quartier et nous n'en faisons point. En tout cas, «litigieux» ou non que soit ce que nous écrivons, nos lecteurs y gagnent: qu'ils nous donnent raison ou tort, ils savent du sujet à fin de compte ce que peut-être ils ignoraient avant de le voir mis en «litige».

Nous nous proposons dans les pages à suivre d'analyser trois travaux, les trois importants pour la botanique contemporaine. L'article de ENDRESS sur les Hamamélidacées apétales (83) est, comme tous les travaux de ce jeune maître, excellent en matière de détails mais pose de confuses conclusions au sujet des pseudanthes de cette famille, lesquelles — du moins de notre point de vue — sont nocives. Elles portent en effet atteinte, directement ou indirectement que cela puisse être, à l'idée que l'on peut — et l'on doit — se faire de l'importance des Hamamélidacées en morphogénie et systématique. L'oeuvre de MULLER est de grande actualité car elle nous fait connaître (43) les acquisitions de la palynologie du sujet à l'origine des Angiospermes. Cet auteur ignore absolument — par principe — tout ce que nous avons écrit au moment même où il le confirme, non seulement; mais il se contredit en contribuant ainsi, à la confusion des idées qui est le pire fléau de nos temps. L'oeuvre de TAKHTAJIAN divulguée en russe, allemand et anglais (nous connaissons heureusement ces trois langues) a joui d'un énorme succès attesté par le fait, par exemple, que la systématique de notre savant collègue Léningradois a été imposée aux contributeurs de la prochaine édition de la *Encyclopaedia Britannica*, publiée actuellement à Chicago. Ignorer ce succès, et les risques qu'il comporte pour notre humble travail, serait tout sauf jouer le rôle d'un «botaniste de choc». Nous n'y tenons pas par parti

pris, mais on ne chantera pas nos funérailles avant que nous soyons tout à fait mort. Or nous le serions absolument si TAKHTAJIAN avait raison. Ce qui sépare nos points de vue des siens atteint le fond de la pensée botanique, aucunement des questions légitimement sujettes à l'opinion. Ne rien dire de l'oeuvre de TAKHTAJIAN en la connaissant signifierait admettre que tout ce que nous avons écrit pendant un quart de siècle est à peu près inutile. Ce serait donc trop que de nous taire à pareil sujet.

Nous n'avons à vrai dire rien de personnel contre ENDRESS, MULLER, TAKHTAJIAN et, en général, les auteurs que nous citons en opposant couramment leurs idées aux nôtres. Malheureusement, leur oeuvre est là imposant souvent à tout esprit réfléchi de rappeler le mot décisif de BACON: «*Citius emergit veritas ex errore quam ex confusione*»¹. Ce qui nous lui reprochons, en effet, ce n'est pas de choquer contre notre «infaillibilité», mais de perpétuer des confusions dans les concepts fonciers de la botanique surtout élémentaire — qui en entraînent sérieusement le progrès. C'est cela qui est sérieux.

Dans l'espoir d'être aussi clair que possible, nous nous occuperons des trois travaux en question chacun à part.

(I) L'inflorescence des Hamamélidacées apétales d'après ENDRESS.

Notre jeune et savant collègue de Zurich se dit certain (83) que tous les auteurs qui ont cru reconnaître des pseudanthes chez *Distylium* et *Distyliopsis* (un genre nouveau qu'il vient de faire) se sont trompés. Il nous atteint par les mots que voici (op. cit. 24): «So ist auch Croizats (1960 [voir(9)]) Bemerkung, dass hier ein Beispiel eines Gebilde vorliege, das weder Blüte noch Blütenstand sei, sonder sozusagen ein Übergang zwischen beiden, nicht begründet».

ENDRESS, lequel paraît n'avoir aucune connaissance de deux de nos travaux [(85), (57)] d'une certaine importance pour son sujet, professe de voir dans les inflorescences des Hamamélidacées exactement ce que TROLL a enseigné des inflorescences en général. En effet, les inflorescences des Hamamélidacées

¹ Nous avons souvent exprimé la même idée sans savoir que nous avons eu un prédecesseur illustre. Décidément, rien plus n'est à inventer, et *Homunculus* est aujourd'hui encore ce qu'il a toujours été, un être qui, conformément au mot de DANTE, ne voit que comme ceux qui ont «mala luce». Nous avons connu de ces jours (Mars 1971) le texte de BACON par un travail de BOBULA, IDA, HERENCIA DE SUMER, 125. 1967. Cette autrice a négligé, hélas, de nous faire savoir de quel BACON, ROGER (environ 1214-1294) ou FRANCIS (1561-1626), il est question, ce qui est pour nous à rechercher. En tout cas, nos idées au sujet sont vieilles de trois à sept siècles, ce qui n'empêche d'aucuns, de nous peindre comme un révolutionnaire enragé. Ils connaissent mal l'histoire de la pensée, ces gens là.

sont, d'après ENDRESS, elles aussi ou «Monotelen» ou «Polytelen», et enrichies par surcroît de particularités (op. cit. 39) dont l'on ne peut faire état qu'en appelant à un lexique tel que: *Terminalblüte* (*höhere Ordnung*), *Hauptinfloreszenz*, *Synfloreszenz*, *Kofloreszenz*, *Parakladium* (les «paraclades» sont de différentes ordres), *Tragblatt*, *Zwischenblatt*, *Nebenblatt*, *Nebenblatt eines Zwischenblattes*, *Vorblatt* (de plusieurs qualités et rangs), *Blütenbecher*, *Sepalum* etc.

RAFINESQUE, cet immortel botaniste (5), assurait que: «Les mots font les choses». Pour nous, ce sont les choses qui devraient faire les mots. Or au devant de la pensée dans ses droits et devoirs, les choses se résolvent en rapports, ce qui signifie de notre point de vue que la *Hauptinfloreszenz*, la *Synfloreszenz*, la *Kofloreszenz* etc. ont comme dénominateur commun l'*inflorescence* tout court à laquelle, en effet, toutes se rapportent. Ce nous semble, tel étant le cas, que la meilleure chose à faire est de tâcher de bien comprendre l'*inflorescence* d'abord et si jamais de la définir ensuite pièce par pièce.

Cette définition pièce par pièce est-elle possible, serait-elle utile? Nous en doutons ainsi qu'on le verra bientôt. En tout cas le vocabulaire tout Trollien dont ENDRESS nous a livré le précieux échantillonage n'inspire pas chez nous un excès de confiance, car tout y est sauf l'*inflorescence pure et simple*. TROLL l'a-t-il bien comprise? C'est très possible car il s'en est beaucoup occupé. Toutefois, à en juger par ce qu'il dit de la feuille et de «l'épine» de *Berberis* dans un texte destiné à l'enseignement de la botanique élémentaire (89; 157 s.), TROLL ne tient aucun compte paraît-il, des *articulations* [voir au contraire (9 1^a: 900 Fig. 110; etc.)] qui sont essentielles à la compréhension du sujet. Nous avons démontré (85) que l'*articulation* est un facteur essentiel dans le jeu des inflorescences et qu'une fleur à pédoncule articulé peut être terminale sans être apicale au sens exact de l'adjectif [voir également (9: 1^a: 554 Fig. 62/B)]. L'examen des inflorescences de *Celastrus*, *Stachyurus* etc. nous a porté à conclure qu'il est extrêmement difficile de donner des inflorescences en général, des définitions précises. Les termes d'emploi courant (grappe, thyse etc.) n'ont qu'une valeur relative. Utiles en botanique *descriptive*, ils s'avèrent imprécis dès qu'on veut aller plus loin: il est infiniment plus aisée d'expliquer à une classe comment une inflorescence s'établit et varie que de lui fournir un *vade-mecum* à tir rapide des termes faisant *rigoureusement* au cas de tel ou tel autre type de disposition florale. Nous ajouterons à titre de souvenir personnel que l'article que nous écrivions au sujet du *concept d'inflorescence* il y a presque 30 ans (85) nous fut imposé par le souci de répondre aux questions constamment formulées par une jeune botaniste Chinoise en mal de thèse, LUETTA CHEN, laquelle en préparant la monographie des Sabiacées de l'Extrême Orient (88), avait poussé au désespoir son «principal», car ni elle ni lui pouvaient donner des inflorescences de cette famille, des définitions à tout épreuve. Chargé enfin de la quadrature de ce cercle nous avons

établi qu'il était insoluble: ce n'est que par discrétion que, en en donnant la preuve, nous nous sommes abstenu de choisir comme notre pièce de résistance les inflorescences des Sabiacées en particulier.

Nous ne voudrions aujourd'hui, naturellement, discuter du «Terminal blüte (höhere Ordnung)» avec un jeune auteur de l'école de TROLL. Rarement lucide pour ce qui est des *concepts*, TROLL fait preuve à notre sens d'une prodigieuse facilité de créer des *mots* et des *définitions* susceptibles — de son point de vue — de les remplacer. Une fois amorcée, cette fâcheuse tendance ne fait que multiplier les *mots*. Ses adeptes n'ont pas plutôt mis la main sur un «synkarpe Gynözeum» par exemple (90; 434) qu'ils sont poussés à le qualifier par dessus le marche de «eusynkarpe» et de «hemisynkarpe» etc. etc. Pour nous, le *concept* est l'essentiel, et l'on fait usage des *mots* de la convention *descriptive* au mieux de chaque cas. Précisons: nous ne sommes aucunement friand d'un «*Nebenblatt eines Zwischenblatt*» pour autant que nous ne pouvons savoir exactement ce que serait la «*Zwischenblatt*». Nous nous tenons donc au *concept* classique de la «*Nebenblatt*» qui répond au sens de *stipule* dans notre vocabulaire, quitte à en faire emploi entre guillemets chaque fois que le *sens* à lui attribuer s'écarte des conventions reçues. Enfin, nous discutons toujours de tout avec plaisir car notre ignorance est aujourd'hui encore très profonde, mais nous refusons net de nous engager dans des ergotages, dont le plus sûr est de brouiller les idées en n'aboutissant à rien de positif. La botanique dans son état actuel a besoin de toute chose plutôt que d'ergoter: c'est en effet de *concepts*, d'*idées*, de *méthodes* effectives dont cette science a le plus grande nécessité. Si nos efforts n'achèvent pas toujours nos propos, quelqu'un plus habile et instruit que nous saura un jour en tirer profit. L'essentiel est, pour l'instant, de susciter des préoccupations *valables*, aucunement de jouter avec un dictionnaire comme pavois.

L'article de ENDRESS (83) a enrichi nos connaissances d'une foule de précieux détails sur les Hamamélidacées, famille que nous estimons — en général — presque autant que nos chères Euphorbiacées. Il n'a toutefois porté aucune atteinte à notre assurance que chez les Hamamélidacées des: «Gebilde vorliegen, das weder Blüt noch Blütenstand sei».

Dans le but de ne pas tomber avec nos lecteurs sous le coup d'un lexique plus que jamais pléthorique, et de trébucher dans un tourbillon de mots, définitions etc. soufflant en plein ouragan, nous reproduisons à l'annexe (Fig. 20, Pl. IV) quelques schémas empruntés au travail de ENDRESS en les faisant objet de nos observations. Il est possible que nous pourrions mieux faire en reprenant l'article en question de fond en comble, mais ce serait faire beaucoup de bruit pour très peu de chose. Nos lecteurs sauront juger. Il nous intéresse très peu d'avoir «raison» ou «tort»: il nous suffit de les informer.

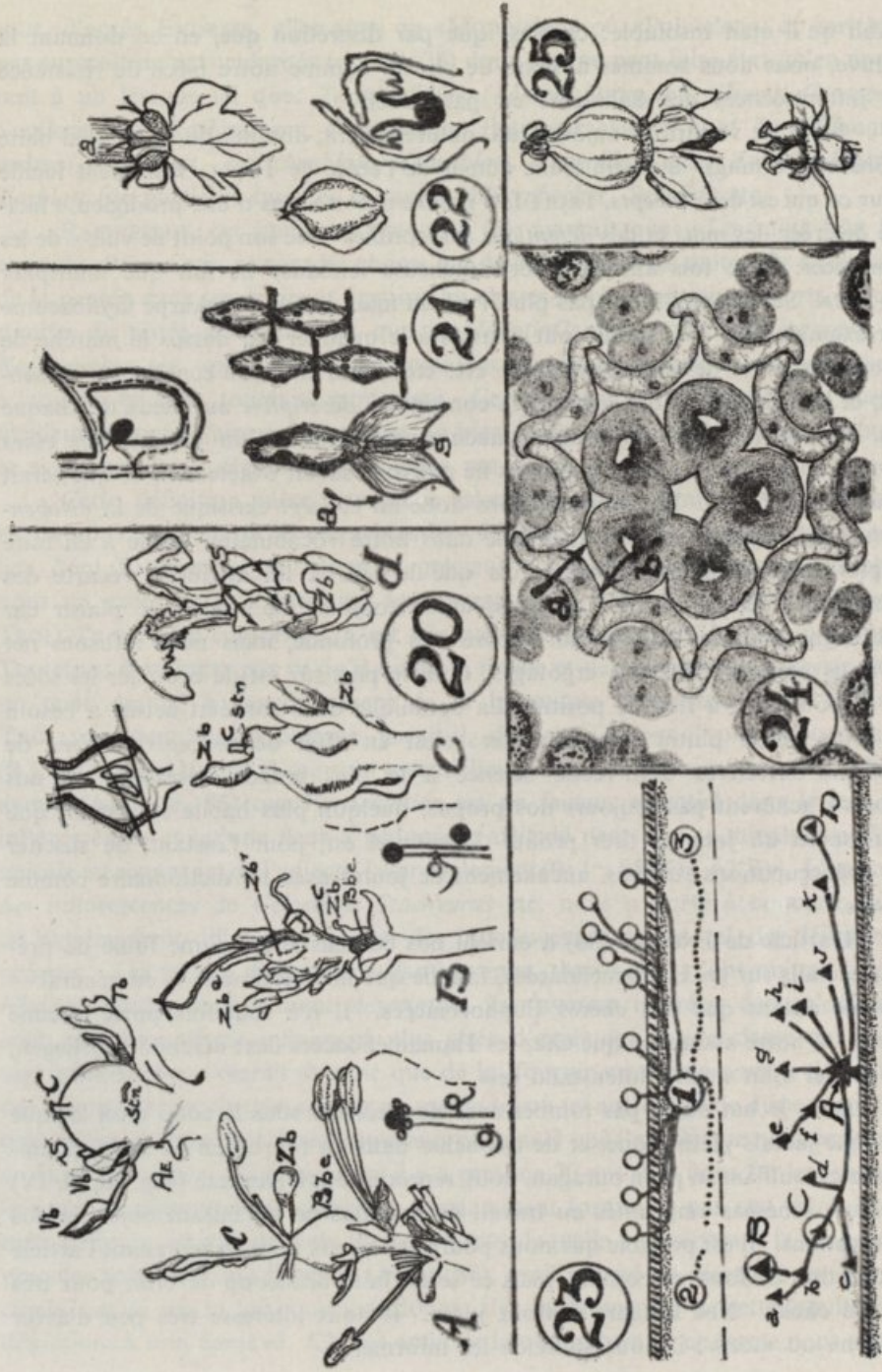


PLANCHE IV

Fig. 20 — Fleurs et inflorescences chez quelques Hamamélidacées [d'après ENDRESS (83)] — En haut gauche — Fleur de *Molinadendron sinaloense* (Fig. No. 108 de ENDRESS) — Indications d'après cet auteur: *Ae* = *Achsenende*; *C* = *Karpell*; *S* = *Sepalum*; *Stn* = *Stamen*; *Tb* = *Tragblatt*; *Vb* = *Vorblatt*. Nos observations: (i) La fleur est faussement! apicale (voir *Ae* latéralement à son insertion sur l'axe); ce qui infirme aussitôt les définitions d'inflorescence et fleur établies d'après la position de la fleur («apicale» ou non sur l'axe de premier ou second ordre); (ii) Une étamine est indiquée (*Stn*) paraissant complètement isolée sur le flanc de «l'ovaire» (= *Karpell* de Endress); (iii) Il est très peu probable qu'une distinction quelconque réellement existe parmi le «*Sepalum*», la «*Tragblatt*» et la «*Vorblatt*». Le dessin de ENDRESS en somme indiquerait (ce qui n'a rien d'inattendu chez les Hamamélidacées «apétales») un «ovaire» irrégulièrement entouré de «écailles/bractées» et de «étamines» (dont 1 seule est signalée).

En haut à droite — Sections longitudinales de l'ovaire et fleur de *Distyliopsis tutcheri* (Fig. No. 93 d'ENDRESS) — Les plans de symétrie indiqués dans l'original attestent un ensemble très irrégulier imposé sur une «surface torale» manifestement «péloriée», aucunement une fleur de type «cyclique» normal. La «zygomorphie de construction» accusé par cette fleur est loin d'être isolée (voir les Fig. 87-95 de ENDRESS).
 En bas à gauche, *A* — Fleurs de *Distyliopsis dumii* (Fig. No. 83 de ENDRESS) — Indications d'après cet auteur: *C* = *Karpell* (il s'agit en réalité des styles) *Bbe* = *Blütenbecher*; *Zb* = *Zwischenblatt*. Nos observations: (i) Cet ensemble se compose de 2 éléments que voici: (a) Une fleur «apicale» femelle bisexualisée, dirait-on, au «collet» (voir Fig. 8, 10, 32 de cet article) par des étamines; (b) Des faisceaux d'étamines portés dans l'aisselle de bractées irrégulièrement rangées sous la «fleur bisexuée»; (c) On se demande ce que serait la «*Zwischenblatt*» et la raison d'être de pareil terme; (d) L'ensemble est stylé: «Synfloreszenzende» par ENDRESS, englobant un «Hauptterminalblüte zwitterig» et un résidu du sexe mâle («ubrige männlich»). Cet ensemble est évidemment irrégulier (voir diagramme en bas de *A*, à droite) car il se compose d'une fleur femelle qui pourrait être apicale (voir cependant *Molinadendron sinaloense* plus haut), et est en tout cas bisexualisée à la manière des «Amentifères» par des étamines surnuméraires; et, en plus, de faisceaux d'étamines sous-tendus par des bractées. C'est en somme un ensemble «cyathiforme» (au sens courant chez les Euphorbiées) dont la fleur femelle «centrale» porte quelques étamines surnuméraires. À remarquer: ENDRESS lui-même emploie un néologisme (*Synfloreszenzende*) pour définir ce curieux ensemble mi-fleur, mi-inflorescence. Dans notre petit diagramme les parties femelles sont en noir, les mâles en blanc.

En bas au centre, *B* — Fleurs de *Distyliopsis salicifolia* (Fig. No. 84 de ENDRESS) — Les indications sont les mêmes que celles des figures précédentes à l'exception près que *Zb1* et *Zb2* indiqueraient des *Zwischenblätter* d'ordre, ce semblerait, diffèrent. Cette Figure est très peu claire, mais d'après ce que ENDRESS en montre [malheureusement sans en donner un schéma descriptif à l'appui (voir le nôtre en bas de *B*, à droite)], on dirait qu'elle porte au sommet 2 fleurs femelles, séparées par un faisceau d'étamines porté dans l'aisselle d'une bractée. ENDRESS remarque que la fleur terminale (Hauptterminalblüte) est: «Am kraftigsten entwickelt», et la plupart des étamines sont déjà tombés. Pour lui c'est encore une: *Synifloreszenzende*. Pour nous c'est précisément un des *assemblages florifères* [voir (9; 1°: 295 s.)] qui nous a fait dire que — à ce niveau de morphogénèse florale — on rencontre chez les Hamamélidacées des «paquets» de ovaires et d'étamines qui ne sont, à proprement parler, ni «fleurs» ni «inflorescences» [voir la citation de ENDRESS (83; 24), qui nous a bien compris, mais, nous ne savons

(voir suite pag. suivante)

pourquoi, n'est pas d'accord avec nous, en opposant au *concept* essentiellement morphogène, dont nous nous sommes fait fort en de simple mots, une *définition arbitraire* de plus: *Syninfloreszenzende*. Ajoutons qu'il admet (op. cit. 33) que *Distylium* ne porte pas de calice, mais un «Pseudokalch» (pseudocalice) formé de «Zwischenblätter». *Pas plus de Rohweder* (voir Fig. 47 plus bas), ENDRESS n'est capable de faire le point entre la morphologie et la morphogénie, et il critique chez nous ce qu'il ne saisit pas, en dépit de ce qu'il montre dans ses dessins, par ses définitions etc.

En bas à droite, C — Fleur de *Distyliopsis dunnii* (à comparer à la fleur de la même espèce montrée dans la Fig. A) (Fig. No. 98 a et b de ENDRESS). Les indications sont toujours les mêmes. Il s'agit cette fois d'une «fleur» femelle bisexualisée au «collet» par un cercle d'étamines, entourée de «Zwischenblätter» (que veut-il réellement dire ce terme?) lesquelles formeraient un «faux calice». À remarquer: chez une autre fleur de la même espèce (voir Fig. A) ces «Zwischenblätter» portent des étamines dans leurs aisselles, et ENDRESS se défend de les définir comme telles. ENDRESS ne définit pas cette fleur non plus comme «Hauptsyninfloreszenzende».

D, à l'extrême droite — Fleur (Terminalblüte) de *Eustigma longifolium* (Fig. No. 113 de ENDRESS) — Indications d'après cet auteur: en haut, S = *Sepalen*, en bas Zb = *Zwischenblätter*. Cette distinction entre «sépales» et «feuilles intermédiaires» est illusoire. Il s'agit pour nous d'un «ovaire/fleur» femelle entouré de «bractées/écailles» rappelant de très près celles de *Liquidambar* [voir CROIZAT (57; 68 Fig. 1/3, 73 Fig. 8/13, 14)]. Chez *Liquidambar* des staminodes/étamines peuvent s'insérer entre les «bractées/écailles» en question en en bisexualisant ainsi la fleur femelle (on remarquera que *Liquidambar* retient cependant le «chaton mâle»). Cette «double expression sexuelle» est à son mieux chez les Hamamélidacées, attestant ainsi la transition entre l'inflorescence, le pseudanthe et la fleur qui mène par les Hamamélidacées, des «Amentifères» aux familles à «vraies fleurs angiospermes» (voir Fig. 23).

Conclusion — Nous maintenons ce que ENDRESS voudrait nier, et insistons sur ce que nous signalions il y a une douzaine d'années [voir (9)]. Cet auteur est très minutieux en questions de détails mais paraît être complètement incapable de faire le point entre ce qui revient à la morphologie et à la morphogénie séparément. Il exagère autant par le foisonnement de ses définitions que par l'absence de concepts qui marquent son oeuvre. Il nie en effet — ce qui est très caractéristique de son école — que les Hamamélidacées apétales portent des ensembles floraux n'étant véritablement ni «fleur» ni «inflorescence» — tel que nous l'avons affirmé — mais, mis au devant d'ensembles précisément de cette nature, tout ce qu'il fait est de remplacer les termes «fleur» et «inflorescence» — évidemment inconvenants en l'espèce — par un néologisme assez cocasse: «*Syninfloreszenzende*»; par quoi il espère enfin cacher à ses propres yeux et à ceux d'autrui, le fait qu'il veut nier, c'est à dire, l'existence au sommet des axes florifères de certaines Hamamélidacées, de «paquets» d'organes sexués mâles et femelles échappant aux définitions courantes de fleur et d'inflorescence. On rirait de ces efforts, si la position de tout premier ordre des Hamamélidacées dans la série évolutionnaire angiosperme n'était pas mise implicitement en question par de tracasseries pseudoscientifiques de ce genre.

Fig. 21 — En haut, section transversale d'un carpelle de *Magnolia* (d'après OZENDA). En bas (gauche): en rabattant les valves du «carpelle» dans le sens de la flèche a on en «fait» des écailles sous-tendant la cavité dans l'axe du strobile où sont insérés les «ovules». Cet arrangement (à droite) donne lieu à une disposition en spirale de «cavités à macrogamètes» sous-tendues par des écailles, qui est à comparer à celle de *Casuarina* (voir Fig. 9), *Alnus* etc. Ce qui fait défaut entre les «valves» du «carpelle/écailles» de *Magnolia* est la «feuille» (S) qui ne manque pas à *Casuarina*. Le propos de ce schéma est de montrer que l'on peut facilement passer de «l'écaille» à la «valve du carpelle» et au «carpelle», ce qui prouve que le «strobile» des Magnoliales n'a, après tout, rien de très «primitif» (voir aussi Fig. 44 et 45 plus bas).

Fig. 22 — *En haut*: fleurons femelles de *Betula* dans l'aisselle de leur bractée. *Au centre à gauche*: fleuron femelle de *Alnus* [c'est un «akène» amorçant une «aile» (voir Fig. 5 et 6 pour *Casuarina* etc.), qui pourrait très bien devenir une «graine ailée» d'après les termes de la Fig. 5] *En bas*: fleur femelle de *Juglans*, montrant (noir) les limites que LANGDON assigne au «carpelle». À remarquer: c'est seulement la face *intérieure* du style que cette autrice assigne au «carpelle». Se rapporter au texte principal.

Fig. 23 — Comparaison de «l'arbre généalogique» des Angiospermes de TAKHTAJIAN avec notre conception des rapports des Hamamélidacées et leurs alliées. *En haut*: la zone barrée (voir Fig. 19) marque la limite entre la pré-angiospermie/gymnospermie (en bas) et l'angiospermie (en haut). Un centre pré-angiosperme (1 en cercle) se délivre, à la gauche des Hamamélidacées (centre), des familles suivantes (gauche à droite): Casuarinacées, Betulacées, «Amentifères» en général; à la droite des Hamamélidacées (lire de gauche à droite) des: Davidiacées, Cornacées, Saxifragacées, Araliacées, Vitacées, Rhamnacées, Rosacées. À remarquer: (a) Le centre pré-angiosperme 1 est en contact — au sein de la profonde pré-angiospermie — avec deux autres l'un (2) répondant des Magnoliales, l'autre (3) des Urticales. Les Euptéléacées suggèrent un groupe intermédiaire aux trois centres à la fois; (b) Les Hamamélidacées sont au coeur d'une lignée allant de l'angiospermie à peine achevée (inflorescences en cônes/chatons separement mâles et femelles, fleurons principalement akéniformes etc.) à la pleine angiospermie (fleurs bisexuées «parfaites» etc.), et de ce fait occupent une position de tout premier ordre dans la série des familles angiospermes. *L'ordre de cette série est faussé sans retour si l'on prétend que les Casuarinacées, Bétulacées, «Amentifères» en général, dérivent des «Rosales»/Hamamelidales.*

En bas: le «Arbre Généalogique des Angiospermes» par TAKHTAJIAN. Les familles de ce groupe «dérivent» dans ce tableau les unes des autres au niveau achevé de l'angiospermie [ce qui, par exemple, est absurde: il est connu que les Monocotylédones ne peuvent absolument «dériver» des Dicotylédones à ce niveau, et il est également inconcevable que, toujours au même niveau, un *Casuarina* «dérive» d'une Epurge (ou à l'envers)]. Il est également contraire à la logique de nature, de partir de Magnoliales hypothétiques (voir le texte principal) pour enfin atteindre les Casuarinacées en «montant» des *Magnoliales* aux *Hamamelidales*, et en «redescendant» ensuite des *Hamamelidales* aux «Amentiferae». Cela amène une flagrante violation de la *Loi d'Irréversibilité (Loi de Dollo; voir le texte principal)*: une fois devenue «fleur» au niveau des Hamamélidacées, «l'inflorescence» pré-angiosperme ne pourrait jamais redevenir «inflorescence» rien que pour desservir les «Amentiferae». Les lettres de l'«Arbre» de TAKHTAJIAN indiquent par approximation les groupes que voici: A = *Magnoliales*, B = «Amentiferae» en général (*Fagales, Betulales, Balanopales* (sic), *Leitneriales* etc.), C = *Hamamelidales*, D = *Liliales/Arecales*; a = Casuarinales, b = Urticales, c = Trochodendrales/Cercidiphyllales, d = Eupteleales, e = Plumbaginales, f = Ranunculales, g = Dilleniales (Polygalales, Salicales, Cucurbitales etc.), h = Saxifragales (Asterales etc.), i = Aristolochiales, Laurales, j = Nymphaeales, k = Alismales. Aucun besoin n'est d'insister: pareil «Arbre Généalogique» est un amphigouri académique, aucunement un tableau raisonné (même de très loin) des rapports de l'angiospermie dans l'ensemble et de ses familles l'une à l'autre.

Fig. 24 — Microphotographie de TEPFER (original légèrement retouché) montrant le cercle des «staminodes» (= dans l'ensemble, phycostème) autour des «carpelles» de *Aquilegia*. On remarquera que la convexité dos des «staminodes» (voir flèche a) est orientée à l'opposé (voir flèche b) de celle des «carpelles».

Fig. 25 — Deux aspects du phycostème: en *haut* (d'après BAILLON) cet organe forme un «invulcre» complet [voir les parois du gland de *Quercus*, Fig. 6/d et 7 (haut)], entourant complètement les «carpelles» jusqu'aux styles; en *bas* (d'après TAKHTAJIAN etc.), le phycostème est réduit à un «disque» irrégulier sous les «carpelles».

(II) Le résumé palynologique de MULLER

Ce travail (43) exigerait comme tel une laborieuse mise au point de plusieurs points de vue. Ne pouvant la consentir dans les limites imposées à notre article, nous n'en glanerons que l'essentiel à nos fins immédiats que voici:

(i) On connaît des pollens angiospermes qui ont gardé le type gymnosperme ou combinent les caractères des deux types. Par exemple, du pollen du type *Cycas* et *Ginkgo* revient (op. cit 419, 422) chez *Magnolia* et *Degeneria*. On a trouvé à partir du Lias (Jurassique inférieur) d'Europe Centrale, et du Jurassique et Crétacé inférieur d'Egypte, Canada, Portugal, Amérique Centrale, Australie, Argentina, du pollen du type *Clavapollenites/Liliacidites* dont la nature est controversée, mais que MULLER (et d'autres auteurs: KUPRIANOVA, DOYLE) estiment néanmoins être angiosperme. MULLER y observe des variations comparables à celles de certaines familles modernes, Chloranthacées, Myristicacées et Canellacées. Ce pollen peut être rapproché de celui du genre *Dioon* (Cycadacées)¹. Des études poussées de *Sonneratia* (43; 426) indiquent que le pollen est susceptible d'évolution même chez des groupes ayant atteint leur maturité macromorphologique. À l'inverse, le pollen de *Magnolia* par exemple (43; 427) semble n'avoir souffert aucune altération à partir d'ancêtres «gymnospermes» actuellement inconnus.

(ii) Il n'est pas à exclure que des altérations génétiques d'ordre relativement mineur puissent, en influant sur l'ontogenèse, être responsable de changements morphologiques marqués (op. cit. 423). MULLER rappelle CORNER 1964 et TAKHTAJIAN 1969 à l'effet que la *néoténie* a probablement influencé l'évolution de l'angiospermie, voire des microspores². Nous rappellerons qu'il y a à peu près 25 ans (34; 40) nous signalions que: «*The flower itself is an embryonal structure and in most cases fertilization reaches the flower in its embryonal stage*»

¹ À remarquer: on observe dans le feuillage de *Zamia* (Cycadacées) (9; 1^o: 937-8) des caractères rappelant les «Bennettitales» et les Angiospermes. Déjà en 1927, MESSERI (84) se rendait compte que le système fibro-vasculaire des Cycadacées raccorde les Cryptogames Vasculaires aux Angiospermes. Nous n'en tirerons pas la conclusion naturellement, que *Euphorbia*, par exemple, «dérive» de *Cycas*, mais nous soulignerons l'enchevêtrement des caractères que l'on observe partout dans le monde végétal. On ne saurait oublier que la loi de symétrie voulant que nous ayons cinq doigts (14; 757 s.) était déjà arrêtée au niveau d'évolution des Coelacanthes.

² On fera crédit à H. GAUSSEN (91) d'avoir saisi l'importance de la *néoténie* de très bonne heure (en tout cas pas plus tard que 1937), ce dont TAKHTAJIAN paraît n'avoir aucune information. Cet omission est d'autant plus remarquable que, à part la réputation internationale de GAUSSEN, on lui doit toute une série d'articles, conférences etc. au sujet. Voir plus bas l'opinion de TAKHTAJIAN.