

(souligné dans l'original), ce que nous répétions (14) en 1962. MELVILLE lui aussi écrivait en 1953 (35; 175) que l'origine de l'angiospermie est relativement facile à expliquer si l'on admet que: «Considerable morphological changes were the result of relatively simple genetical changes».

(iii) D'après MULLER, on ne peut demander à la palynologie de nous livrer (43; 425): «Direct, fundamental evidence on the ancestors of the angiosperms». Remarquons que l'espérer est d'autant plus vain que notre systématique est à jeun de biogéographie et de morphogénèse, et que, pour autant que le sachions, la palynologie elle-même ne s'est jamais chargée d'étudier à fond le développement symétrique de la microspore et du grain de pollen. À titre d'orientation, nous nous permettons de conseiller à nos jeunes lecteurs de se faire tout d'abord à la phyllotaxie et à la symétrie d'après nos *Principia Botanica* (9; consulter les Index). Ils pourront ensuite amorcer la recherche en partant d'une analyse des cellules prothaliennes observées par MARTENS & WATERKEYN (92; 199 Fig. 111/1) chez le pollen ailé de *Pinus*. Un texte en langue russe (87; 218 s. 235 Fig. 79, etc.) leur fournira d'utiles indications. La symétrie du grain de pollen, la «réduction» se faisant dans les cellules prothaliennes etc. ne posent aucun problème par trop difficile au chercheur dûment instruit des rudiments de la «phyllotaxie»¹.

(iv) MULLER admet (43; 430) que la palynologie — qui fait sa spécialité — ne livre que des données brouillées et incomplètes («blurred and incomplete») sur l'époque où les Angiospermes ont pourtant été capables: «To reach and to colonize most major land masses without much further local radiation» (le souligné par nous). Il montre (op. cit. 433 Fig. 4) que la phytogéographie des «Maestrichtian floral provinces» était vers la fin du Crétacé pareille à celle de nos jours, ce qui en atteste la permanence pendant environ 80 millions d'années, et donne raison aux auteurs [voir par exemple (41)] qui attribuent aux «bonnes» espèces de la flore de la Méditerranée un âge antérieur au Miocène. La carte de MULLER est frappante du fait qu'elle fait nettement état d'un secteur: «?transitional» en Californie du sud, et fait foi de rapports transatlantiques entre le nord de l'Amérique méridionale et la côte occidentale de l'Afrique. Ces données sont tout à fait conformes à celles de nos textes 1952-1970, et nous félicitons vivement MULLER et VAN STEENIS de les avoir confirmé d'une manière si éclatante.

¹ La littérature au sujet est immense mais, perdus dans une suite interminable de théories (9; 1^a: 633 s. etc.), nous n'en savons aujourd'hui guère plus que LEONARDO DA VINCI [voir (95; 244)] en savait vers 1500. Rien mieux ne le démontre que ce que voici: les mêmes botanistes Italiens qui rappellent l'axiome fondamental de la symétrie végétale (95) clairement énoncé par LEONARDO enseignent, contre l'évidence, que le nombre des ortostiques dans les symétries minimales ($1/2$, $1/3$ et, particulièrement, $2/5$, $3/8$ etc.) est indiqué par le nombre du dénominateur de la «fraction phyllotactique» multiplié par 2!

Ce qui nous flatte particulièrement est de lire de leur part que la colonisation des «grandes masses continentales» n'a pas été suivie par «much further local radiation». L'ayant soutenu dans nos travaux surtout à partir de 1958 (18), cette thèse nous a attiré d'innombrables critiques [voir par exemple de la part de CORNER (96), et notre réponse (33; 181 s.)] de collègues qui ont cru qu'en opposant «much further local radiation» après la «colonisation» d'origine nous nions toute «émigration» [voir (14)] au sujet de «immobilism» et «mobilism» [op. cit. 862 (Index: 65 rappels); etc.]. *L'accord ainsi établi entre les données de la palynologie — là où cette science ne peut compter que sur une documentation «blurred and incomplete» — et la (pan) biogéographie est une acquisition de premier ordre pour la biologie en général.* Nous n'attendions rien de moins de la part de nos savants collègues de Leyde. En effet, cet accord autorise des recoupements analytiques et synthétiques à la fois entre la (pan) biogéographie, la palynologie, la phylogénie (végétale et animale), la systématique, la cytogénétique etc. dont nos sagaces lecteurs sauront apprécier toute la portée. Il est curieux qu'en confirmant ainsi le résultat de nos travaux, MULLER (et VAN STEENIS) n'en citent aucun dans leur bibliographie. Cette négligence fait tort à leurs lecteurs en les privant d'une source d'information qui s'avère de premier ordre. Ce n'est que pour leur rendre service que nous la soulignons.

(v) Au *Sommaire* de son travail MULLER déclare ce que voici: «7. It is concluded that the palynological data reflect a single major radiation, possibly starting in the Upper Jurassic, slowly developing in the Lower Cretaceous, gradually accelerating in the Upper Cretaceous, when differentiation of the major groups was completed, followed by a further radiation at lower taxonomic levels in the Tertiary» (*traduction* — Nous concluons que les données palynologiques font foi d'une radiation unique et foncière ayant commencé au Jurassique supérieur pour se développer ensuite pendant le Crétacée inférieur et atteindre son maximum au Crétacée supérieur, époque à laquelle les groupes principaux des plantes angiospermes avaient atteint la plénitude de leur évolution. Ce ne furent que des radiations d'ordre taxonomique inférieur qui eurent lieu au Tertiaire).

À peu de chose près, nous sommes d'accord avec MULLER: ce n'est que par un souci de clarté que nous réservons le terme *radiation* au premier essaimage des anciennes Angiospermes (et de leurs ancêtres directs), lequel était achevé vers la fin de Jurassique ou au début du Crétacé. Pour nous, cette *radiation* était en cours bien avant la fin du Jurassique ce que MULLER ne voudrait nier (voir *Clavapollenites*/*Liliacidites* plus haut). Naturellement, il est difficile de fixer des repères chronologiquement absolus pour une époque de dispersion de longue durée ayant engagé de grandes masses de plantes (et d'animaux) dans le monde entier. Entre les pré-Angiospermes et les Angiospermes véritablement

telles d'après nos manuels, se situent des proto-Angiospermes dont rien n'est virtuellement connu. Ce ne fait cependant aucun doute qu' *avant* que Madagascar se séparât de l'Afrique continentale, le genre *Euphorbia sensu latissimo* était chez soi autant dans la Grande Île qu'au Continent Noir. Ce repère chronologique ne doit rien à des théories, étant confirmé par la présence d'espèces d'affinité commune des deux côtés de l'Océan Atlantique [voir (31), (36) etc. en général].

(vi) On lit également parmi les Conclusions de MULLER (op. cit. 443) ce que voici: «The conclusion appears justified therefore that, except for the possibility that the evolution of Magnoliales considerably preceded the development of the other groups, the palynological evidence does not provide support for the view that the angiospermes had behind them a long evolutionary history, starting as early as the Permian before entering the fossil record in large numbers in mid-Cretaceous time, as has been postulated by AXELROD (1952, 1961) and EAMES (1961)» [traduction — On ne saurait nier, le fait à part qu'il est possible que les Magnoliales évoluèrent bien avant d'autres groupes angiospermes, que les données de la palynologie contrecarrent la thèse que les Angiospermes ont eu une longue histoire remontant au Permien avant de se révéler au Crétacé moyen par de nombreux fossiles ainsi que le voudraient AXELROD (1952, 1961) et EAMES (1961)].

Nous nous demandons si cette conclusion ne contredit pas celle que nous venons de lire à l'alinéa (v). Nous dirions que oui. Elle contient en tout cas deux affirmations que voici: (a) Les Angiospermes ne livrent de nombreux fossiles qu'à partir du Crétacé moyen; (b) Les données de la palynologie contredisent les auteurs qui voudraient faire crédit à ces plantes d'une longue évolution à partir du Permien.

De ces deux affirmations la première est *vraie* pour autant que nous pouvons en savoir aujourd'hui. La seconde au contraire est *fausse* et MULLER ne peut l'ignorer: en effet dans son article il admet à p. 427 l'existence de pollen de nature angiosperme au Lias (Jurassique inférieur), et à p. 445 il se dit convaincu que la première grande radiation des Angiospermes se déclancha vers la fin de cet âge. Il est donc certain — d'après MULLER lui même — que la palynologie est loin d'exclure l'origine pré-Jurassique des ancêtres directs des Angiospermes contemporaines.

Résumons: (1) MULLER ne contredit nos conclusions (voir tous nos travaux), sauf pour qui est de l'alinéa (vi) dans lequel il contredit; (2) Nos conclusions sont: (a) L'origine des Angiospermes est à rechercher entre le Permien et le Lias; (b) La *radiation* originelle des Angiospermes eut lieu entre le Triassique et le tout premier Crétacé. Elle n'a pas été modifiée depuis par des *déplacements* d'ampleur, bien qu'étant sujette à des flottements secondaires d'aire en raison

d'altérations géologiques, climatiques etc. à différentes époques du Cretacé et du Tertiaire (se rapporter par exemple aux changements provoqués par la glaciation vers la fin du Tertiaire); (c) La *néoténie* (processus ayant d'intimes rapports avec la *pélorie*) est une forme de *mutation* [voir l'*homoéose* chez les insectes (14; 744 s.)] laquelle a réduit au maximum la phase de développement asexuel chez les organes porteurs de gamètes [voir le schéma (18; 1: 166 Fig. 21), et (9; 1^a: 1277 s.)] d'un groupe de «pré-angiospermes» prédisposées par leur «génotype» à des altérations embryologiques en profondeur — en en faisant des Angiospermes. La raison est donc évidente pourquoi nous écrivions en 1947 (34) que la fleur est un ensemble d'organes à l'état embryonnaire, et pourquoi nous insistions en 1960 que pour entendre l'angiospermie il est *indispensable* [voir, par exemple, (9; 1^a: 387 Fig. 45), (14; 394 Fig. 62/B)] de tenir compte de la déhiscence du fruit. En insistant au maximum sur le réseau fibro-vasculaire de la *fleur* mais en négligeant complètement la morphogénèse autant que la morphologie du fruit à la déhiscence, la «morphologie» soi-disant orthodoxe a commis une lourde faute de méthode.

Au total, les conclusions de MULLER (et VAN STEENIS) intègrent les nôtres, et celles-ci ajoutent avantageusement aux leurs. Nous ne comprenons donc pas quelle est la raison pour laquelle ces auteurs ont rigoureusement exclu de leur bibliographie (elle compte cependant plus de 150 titres) tous nos travaux. Cette exclusion nuit à l'intégrité de leur travail, et prive ses lecteurs d'informations auxquelles ils ont évidemment droit.

(II) Les *Euphorbiales* et la *philosophia botanica* de TAKHTAJAN

(i) Considérations Générales

La *philosophia botanica* de l'oeuvre de TAKHTAJAN [voir (94) ¹, (56), (1), (93) etc.] est de grande actualité. En voici le pourquoi: (1) Les travaux qui la diffusent sont en trois langues, russe, allemand et anglais; (2) Ces travaux sont très connus et souvent cités, non seulement, mais aux Etats-Unis ils sont reçus — voir l'*Encyclopaedia Britannica*, par exemple — comme faisant autorité. Il est à croire que leur réputation n'est pas moins assurée au delà du *Rideau de Fer*; (3) On peut prévoir que des travaux étant — comme ceux de TAKHTAJAN

(¹) Cette oeuvre, qui a introduit de bonne heure les idées de notre savant collègue Soviétique aux Américains du Nord, est très peu connue bien qu'importante en raison des aperçus qu'elle livre sur le développement des idées en question. C'est à une aimable palynologue, Dr. LUCY CRANWELL SMITH, que nous devons d'en avoir eu une copie. TAKHTAJAN qui rapporte dans son tout dernier travail l'original en langue russe [voir (93; 137: TAKHTAJAN 1954^a)] ne fait mot de la traduction à l'anglais (op. cit. 144-5).

le premier et dernier surtout — courts, incisifs, à allure synthétique seront bientôt traduits en français, espagnol et italien, et ne manqueront pas d'exercer une influence profonde sur l'enseignement de la botanique partout dans le monde; (4) Cet auteur évite de rappeler les travaux avec lesquels il ne va pas d'accord, ce qui donne à ce qu'il écrit un allure de calme impartialité très goûtée — nous l'avons appris à nos dépens — par le gros des lecteurs. Ils n'en apprennent pas mieux, mais ce qu'on leur dit d'un ton magistral est bien reçu en tout cas.

En raison de ce que nous venons d'exposer, nous analyserons avec un soin particulier la pensée de TAKHTAJIAN, car elle en vaut la peine. D'autre part, nous ne voyons aucun grand intérêt dans la façon de laquelle cet auteur traite les *Euphorbiales* dans sa classification. Composées en 1954-1960 des Euphorbiacées, Dichapétalacées et Aextoxicacées (94), les *Euphorbiales* de cet auteur incluent maintenant (93), outre les trois familles mentionnées, les Buxacées, les Simmondsiacées, les Daphniphyllacées, les Pandacées, les Picrodendracées. C'est beaucoup qu'il a ajouté, et il est facile de savoir que ce supplément reflète plutôt la compilation d'idées courantes que le résultat d'une mise au point critique. En le signalant par nécessité nous n'avons aucunement l'intention d'en faire une accusation: personne ne connaît toutes les familles botaniques à fond. On voit de là qu'on aurait tort de juger d'un tableau de classification en s'acharnant sur chaque détail: c'est bien au contraire l'esprit qui y domine, la *philosophia botanica* de l'ensemble qu'il faut particulièrement mettre à jour.

Nous croyons avoir montré — en quoi TAKHTAJIAN est d'accord (93; 114) — que les Euphorbiacées ont comme proches alliées les Sterculiacées et les Flacourtiacées. Nous nions que l'ordre *Euphorbiales* puisse inclure légitimement d'autres familles que les Euphorbiacées. La raison en est des plus simples: si l'on y fait entrer, par exemple, les Dichapétalacées il est impossible de ne pas y faire entrer également au moins les genres unisexués des Sterculiacées et des Flacourtiacées. Nous ne pensons pas — en quoi nous opposons TAKHTAJIAN absolument — que le gynécée des *Euphorbiales* et des *Malvales* était originellement «paracarpe», et que sa placentation actuelle est «secondaire». Moins encore croyons-nous que les Euphorbiacées sont une famille «hétérogène» et, dirait-on, moins que véritablement «naturelle». Nous avouons ne pas comprendre comment les Picrodendracées dont les cotylédons sont très plissés, et la graine manque d'endosperme pourraient être à coup sûr de véritables *Euphorbiales*. Nous voyons dans les Dichapétalacées un groupe très voisin des Thyméléacées, et nous voudrions rapprocher les Buxacées des Hamamélidacées par l'entremise des Myrothamnacées. Les Daphniphyllacées et les Aetoxicacées sont aujourd'hui encore un problème dont on n'aura la clef que le jour où la palynologie et la systématique sauront en général beaucoup plus qu'actuellement. Nous ne sommes pas tout à fait certain que ENDRESS a raison (97) en voyant dans *Euptelea*, *Eucom-*

mia et *Sycopsis* des ressemblances probablement par «convergence»: il nous semble que *Euptelea* et *Eucommia* contiennent des indications vers les Ulmacées et les Moracées qu'on devrait explorer à fond. Il n'est pas à exclure que pareille recherche apporte des données nous autorisant à voir enfin clair sur la position à assigner à *Daphiphyllum*¹. *Aextoxicum* — en admettant que HUTCHINSON ait raison (69; 1: 319) en y observant: «*ruminate endosperm*» [souligné dans l'original; MUÑOZ PIZARRO (99; 77) ne le décrit que comme «carnoso»] — ne pourrait pas être «euphorbial». Il nous a toujours fait l'impression d'une «laurale». Les Pandacées dont nous ne connaissons que l'iconographie courante représentent une survivance endémique à un des centres les plus anciens de l'Afrique (31) — et du monde entier — dont les proches affinités seront peut-être à jamais douteuses. Pour le moment nous voudrions plutôt en faire un ordre à part que l'inscrire aux *Euphorbiales* ou aux *Celastrales*.

D'un intérêt très limité du point de vue de la systématique formelle — dont elle constitue un texte à rappeler surtout en raison du nombre de «petites» familles qu'elle contient — l'oeuvre de TAKHTAJIAN a acquis d'autre part, ainsi que nous venons de le souligner, une très grande importance parmi les botanistes des deux colosses du monde contemporain, la Russie Soviétique et les Etats-Unis².

¹ Il suffit de jeter un coup-d'oeil sur l'analyse et l'iconographie de *Daphniphyllum* par ROSENTHAL (98) pour douter qu'une plante à ovules pendants, à micropyle tourné vers l'extérieur puisse réellement faire partie des Euphorbiacées/Euphorbiales.

² C'est un des botanistes les plus connus de l'Amérique anglo-saxonne, G. LEDYARD STEBBINS, qui a pris à son compte d'éditer la première traduction de TAKHTAJIAN (94) à l'anglais. Nous n'avons que le texte anglais de cette traduction ce que nous regrettons. Il contient en effet deux curiosités que voici: (1) (op. cit. 67) «The Telomnaia Theory» paraît être ce qu'en anglais est à la vérité «The Telome Theory»; (2) À p. 28 il est question du bois de *Trochodendron* et *Tetracentron*. Remarque est faite que ces genres: «Had a much more primitive structure than the tracheids of the Conifers and «the covered seeded plants». Une note suit, signée par l'Éditeur où il est dit: «This is a literal translation of the Russian term, which apparently refers to certain groups of gymnosperms which have some sort of coverings over their seeds, but it is not certain which groups are included» (traduction — *Covered seeded plants* [plantes à graines couvertes] traduit littéralement le mot russe qui paraît indiquer quelque groupe de gymnospermes [sic!] ayant une sorte de tégument sur leurs graines, mais on ne sait pas exactement de quel groupe il est question. [Signé]: L'Éditeur [G. LEDYARD STEBBINS].

Nous avouons ne pas comprendre cette note. «Covered seeded plants» est la traduction littérale de «Pokrytosemennye Rastenyia» [voir TAKHTAJIAN (93; 5, note; où Tzvetkovye Rastenyia (= Plantes à Fleurs) est traduit: *Angiospermae* ayant comme synonyme: pokrytosemennye)]. Il est donc absolument exclu (le texte l'établit d'ailleurs on ne saurait clairement) que TAKHTAJIAN parlât de: «Certain groups of gymnosperms which had some sort of covering over their seeds». Ajoutons que la couverture de la traduction anglaise (94) porte le titre en anglais: *Origin of the Angiospermous Plants* autant qu'en russe (en lettres cyrilliques): *Proiskhozhdenie Pokrytosemennykh Rastenii*. Ce coq-à-l'âne est extrêmement curieux.

Négliger pareille oeuvre, et ce qu'elle affirme contre toute la nôtre presque sans la mentionner, serait encourager l'opinion que les idées de TAKHTAJIAN l'emportent à titre de dernier cri des connaissances du jour surtout ce qui est foncier de la science du monde végétal. Comme nous sommes très loin de partager cet avis, nous devons à nos lecteurs de les informer aux mieux de nos moyens. Une fois ce but assuré, ils décideront. Nous leur dirons en tout cas que tout ce que nous avons écrit dans cet article des Euphorbiacées autant en général qu'en particulier serait erroné si nous admettions la *philosophia botanica* de l'auteur en question. Nous pourrions nous y conformer seulement au prix d'admettre que les Euphorbiacées dérivent des «*Magnoliales*», que leurs «fleurs/pseudanthes/inflorescences» étaient à l'origine bisexués etc., ce qui est de notre point de vue absolument contraire aux faits et à leur raison d'être. En nous taisant dans l'espoir d'éviter d'être pris pour «litigieux», nous nous rendrions complices d'une confusion toujours croissante dans les idées, ce qui est à éviter à tout prix: si les idées de TAKHTAJIAN sont bonnes, les nôtres ne valent rien du tout. A qui donc de décider?

S'occuper de l'oeuvre de TAKHTAJIAN en toute justice et droit au but est très loin d'être facile. Elle aborde une foule de sujets, d'aucuns très importants, d'autres presque insignifiants en mélange. Son auteur affirme souvent et beaucoup, mais se soucie rarement de rappeler les textes opposant ce qu'il écrit. On ne sait parfois que penser de ses points de vue. Par exemple: nulle doute n'est que TAKHTAJIAN fait des «*Magnoliales*» la tête de ligne des Angiospermes. Ne vient-il pas de proposer (93; 5 note, 102 etc.) de remplacer le nom *Angiospermae* par celui de *Magnoliophyta*, en alléguant que ce nom se conforme mieux aux principes de la nomenclature botanique moderne [voir de notre part au sujet de la nomenclature botanique «moderne» (9; 1^b: 1303 s.)]? Lui le reprocher ne va cependant pas sans risque, car notre savant collègue Lénigradois aurait droit de nous rappeler ce que voici de sa main (94; 44): «When we speak of the Magnoliales as the initial group in the evolution of the angiosperms we do not imply the contemporary types [sic!], but the more primitive fossil forms, not yet discovered by paleobotanists» [traduction — Lorsque nous (TAKHTAJIAN) signalons les Magnoliales à titre de tête de ligne de l'évolution des Angiospermes nous n'entendons par là aucunement les types de l'actualité, seulement les formes fossiles de la première heure que les botanistes n'ont pas encore découvert]. Que dire? Comment s'y prendre? Que sont-elles ces formes primitives qui attendent d'être mises à jour? Si on lui reprochait d'avoir misé sur ce qui n'existe pas, il nous répondrait que non puisque... etc.etc. La confusion dans les idées et, puisqu'il faut le dire, l'ignorance qui règnent partout aujourd'hui rendraient vaine toute discussion «savante» amorcée de ce pied.

Comme, après tout, nous avons des idées nettement définies sur plusieurs questions et bien en main une méthode d'analyse et de synthèse qui n'est pas à ses premières armes, nous allons nous saisir de ce qui fait le *fond* de la *philosophia botanica*, de la *pensée* de TAKHTAJIAN sans le moindre souci de ce qui pourrait suivre. Nos lecteurs, et les siens (du moins en partie) sauront juger.

(ii) Les «Magnoliales» comme tête de ligne de l'angiospermie

Ce fut, tout botaniste le sait ou pourrait le savoir, AUGUSTIN-PYRAME DE CANDOLLE (1778-1841) qui dans un petit oeuvre, *Théorie Élémentaire de la Botanique* (100) parue en 1813, et d'une énorme influence sur toute la botanique future¹, vulgarisa la classification par familles débutant par les Renonculacées, Dilleniacees, Magnoliacees, Annonacées (op. cit. 196 s., 213 s.). Les motifs par lesquels il fut amené à ce pas sont exposés par DE CANDOLLE d'une manière très lucide et fort logique *de son point de vue*; point de vue qui d'ailleurs se justifiait parfaitement à l'époque, et dont il connaissait la faiblesse. Nous ne pouvons, hélas, citer ici les mémorables pages que nous devons à ce grand Franco-Suisse, mais nous en reproduirons du moins les extraits que voici: (A) (op. cit. 203 § 168) «Tout ce que je viens d'exposer prouve évidemment, ce me semble, qu'il n'existe pas dans la nature des séries continues; que les êtres se groupent à des distances fort inégales; qu'il est impossible d'exprimer leurs véritables rapports dans un ordre linéaire, et que ce n'est que par des tableaux, soit généraux, soit partiels, que l'on peut prendre une idée du plan général de la nature. Mais cependant, pour la forme habituelle de nos livres et même pour l'enseignement et la disposition des collections, il est nécessaire d'adopter une série, bien entendu que cette série n'est destinée qu'à la commodité, et est vraiment artificielle au moins dans ses détails»; (B) (op. cit. 205 § 170) «Puis donc qu'il est en soi-même absolument indifférent de commencer la série par une extrémité ou par l'autre, je crois que c'est ici le cas de céder à la commodité de l'étude et de disposer le règne végétal d'après les mêmes principes que le règne animal; c'est-à-dire, en commençant par la classe la plus compliquée, celle des Dicotylédones, en finis-

¹ Ceux de nos lecteurs qui s'intéressent à l'histoire de la pensée botanique — on ne se rend parfaitement compte du présent qu'en connaissant à fond le passé — trouveront dans un petit article de GEORGE SARTON (en: *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* No. 1: 1-10, 1947) des informations curieuses sur le cours de la «*Febris Candolliana*» qui amorça la mise en presse de la *Théorie Élémentaire de la Botanique*, 1813. SARTON fait preuve dans son travail d'une remarquable perspicacité, et, comme nous, il voit dans cette oeuvre une pièce capitale de la littérature botanique. Aujourd'hui encore elle vaut bien la peine d'être lue et méditée.

sant par celle qui paraît l'être le moins, celle des Acotylédones. La manière dont j'ai considéré plus haut les degrés de complication des êtres, me donne un moyen fort simple de distribuer les familles dans chaque classe. Je placerai donc au premier rang les Dicotylédones qui ont le plus grand nombre d'organes distincts et séparés les uns des autres, et à mesure que je verrai des familles où quelques-uns de ces organes se soudent ensemble et par conséquent disparaissent en apparence je les rejeterai dans les rangs inférieurs: ce principe me donne pour série: 1.° Les Dicotylédones polypétales hypogynes; 2.° Les Dicotylédones polypétales périgynes; 3.° Les Dicotylédones monopétales périgynes; 4.° Les Dicotylédones monopétales hypogynes; 5.° Les Dicotylédones apétales ou à périgone simple; 6.° Les Monocotylédones phanérogames; 7.° Les Monocotylédones cryptogames; 8.° Les Acotylédones foliacées et sexuelles; 9.° Les Acotylédones aphyllés et sans sexes connus. Telle est la série que je suivrai dans l'exposition des familles, soit parce que je regarde que c'est celle qui s'éloigne le moins de l'ordre naturel, soit parce qu'elle est la plus commode et la plus facile pour l'étude; *mais qu'on ne pense point que j'y attache aucune importance: la vraie science de l'histoire naturelle générale consiste dans l'étude de la symétrie propre à chaque famille, et des rapports de ces familles entre elles; tout le reste n'est qu'un échafaudage plus ou moins industriel pour parvenir à ce but*» (le souligné par nous).

Cette exposition de motifs s'achève par une (op. cit 213): «Esquisse d'une Série linéaire et par conséquent artificielle, pour la disposition des familles naturelles du règne végétal» (le souligné par nous). La Série en question s'ouvre et suit par les familles que voici: 1. Renonculacées, 2. Dilléniacées, 3. Chlénacées, 4. Magnoliacées, 5. Annonacées, 6. Malvacées, 7. Sterculiacées, 8. Tiliacées ... 109. Euphorbiacées ...

En proposant le groupe des «Magnoliales» comme tête de ligne des Angiospermes, DE CANDOLLE convenait donc que la place qu'il lui accordait ne répondait pas véritablement à «l'ordre de nature», et il n'attachait de fait «aucune importance» à l'ordre de sa classification.

On nous dira que DE CANDOLLE se trompa en attribuant aucune importance aux «Magnoliales» à titre de véritable tête de ligne de l'angiospermie, car [voir par exemple (94; 28-42)] il est aujourd'hui «prouvé» que les *Magnoliales* sont indubitablement cette tête de ligne, en bloc des «Relics of ancient Life» (op. cit. 28). Nous ne leur nierons pas ce dernier titre (le lieu de leur plus grande abondance sur les rivages du Pacifique occidentale suffirait à le prouver), mais ce dernier titre est loin d'établir que les *Magnoliales*, connues ou inconnues, sont la tête de ligne de toutes les Angiospermes, et c'est donc d'elles que l'on peut et doit dériver les Aulnes, les Euphorbes, etc. Ainsi que nous l'avons déjà démontré il y a plus de dix ans (9) et dans cet article, les «têtes de lignes» dont sont issues

les Angiospermes du sein de la pré-angiospermie sont plus qu'une seule. Dans la nuit de la pré-angiospermie les pré-Magnoliales n'étaient assurément pas seules à garantir le futur des familles à fleurs de nos jours. Elle s'accompagnaient de pré-Amantifères, de pré-Euphorbiales/Sterculiales/Flacourtiiales, etc.

Quel est, en tout cas, le motif qui a poussé TAKHTAJIAN à allouer aux *Magnoliales* le titre de «*Magnoliophyta*» par excellence? D'après les principes de nomenclature «moderne» à qui TAKHTAJIAN en appelle, ne serait-ce pas *Magnolia* le «type de nomenclature» de toutes les Angiospermes, Aulnes, Menthes, Lentilles d'Eau etc. etc.? À quoi *Magnolia* doit-il cet écrasant honneur? N'est-ce pas TAKHTAJIAN (94; 49) qui admet que *Casuarina*, par exemple, montre dans son organization: «A whole series of traits which bring [it] closer to the gymnosperms or even the fern allies»? Nous verrons bientôt les raisons qu'il invoque pour les «dériver» des *Hamamelidales*. Bornons-nous pour l'instant à citer de sa main un texte révélateur (op. cit. 43): il affirme d'abord que la «science» a repéré peu à peu les voies de l'évolution végétale entre les végétaux les plus primitifs et les plus élevés, et que cette recherche a provoqué une longue suite de guerres d'idées. Cette lutte, dit-il, s'entama du vivant de CHARLES DARWIN, mais: «In his immortal work» «The Origin of Species» CHARLES DARWIN wrote: «We encounter botanists who rank those plants the highest which have every organ, as sepals, petals, stamens and pistils fully developed in each flower; whereas other botanists, probably with more truth, look at the plants which have their several organs much modified and reduced in number as the highest».

Ce texte ne dit effectivement rien. Nous nous sommes longuement occupé de DARWIN et de sa pensée [voir (14; 592-706, 727-771, 809-822)] en devançant son propre aveu (op. cit. 809): «My brain was never formed for much thinking» (traduction — Mon cerveau n'a jamais été fait pour beaucoup penser), et si nous respectons ses idées, d'ailleurs souvent nébuleuses, sur l'évolution, nous regrettons ne pouvoir les suivre. Mais TAKHTAJIAN, bien à jour du fait que DARWIN est obligatoirement le Bayard de la Botanique, elle aussi à l'est (et un peu à l'ouest) de Berlin, tire de ce que nous venons de citer tout court la conclusion que voici: «This means that such plants as the Fagaceae, the Betulaceae, the Casuarinaceae, the Urticaceae and the Salicaceae are more advanced (higher) than plants such as Magnoliaceae, the Ranunculaceae, the Nymphaeaceae and the Alismaceae. But, from this correct postulate on the primary nature of complete bisexual flowers and the secondary nature of unisexual flowers with a reduced numbers of segments [parts] the natural conclusion was not drawn at once, namely that the Magnoliaceae and allied families are the most primitive contemporary angiosperms» (traduction — Ceci [le dit par DARWIN] signifie que telles plantes que Fagacées, Bétulacées, Casuarinacées, Urticacées et Salicacées sont plus avancées que telles autres, Magnoliacées, Renonculacées, Nymphéacées, Alismacées.

Malheureusement on n'a su déduire de ce correct postulat sur la nature primaire de la fleur parfaite et bisexuée, et la nature secondaire de la fleur unisexuée dont le périanthe se compose d'un minimum d'organes, la conclusion tout à fait naturelle que les Magnoliacées et leurs alliées sont les plus primitives des angiospermes contemporaines).

Ce lisant on se demande si nous sommes revenus aux jours de l'aristotélisme moyenâgeux. Excellent comme observateur, DARWIN l'était beaucoup moins comme penseur, et ce n'est pas «L'Origine de l'Espèce» qui en est l'oeuvre de choix. Pour nous [voir (14; 602 s.)] le «Voyage de la Beagle» l'emporte largement sur «L'Origine de l'Espèce». En tout cas, l'argument de TAKHTAJIAN que DARWIN l'ayant proclamé c'est la vérité, peut se soutenir dans les pays où DARWIN est un personnage mythologique aucunement ailleurs. Si DARWIN l'a dit *c'est qu'il s'est trompé*. L'aurait-il démontré en tout cas? Absolument pas. D'ailleurs, c'est un naturaliste Anglo-Saxon de pure souche, W. R. THOMPSON, F.R.S., Directeur du Commonwealth Institute of Biological Control, qui préfaçait une édition très connue de «The Origin of Species», 1928-1958 [101; voir également (14; 810)] par telles remarques que voici (op. cit. xx-xxi): «I do not contest the fact that the advent of the evolutionary idea, due mainly to the *Origin*, very greatly stimulated biological research. But it appears to me that owing precisely to the nature of the stimulus, a great deal of this work was directed into unprofitable channels or devoted to the pursuit of will-o-the-wisps... Much time was wasted in the production of unverifiable family trees... I do not of course deny that a great amount of valuable information was gathered in these studies, but I think it could have been obtained more effectively on a purely objective basis... The deficiencies of the data were patched up with hypotheses, and the reader is left with the feeling that if the data do not support the theory they really ought to. A long-enduring and regrettable effect of the success of the *Origin* was the addition of biologists to unverifiable speculations... The success of Darwinism was accompanied by a decline in scientific integrity»¹.

¹ (Traduction — Je ne nierai pas que *l'Origine de l'Espèce*, en diffusant l'évolutionnisme a grandement stimulé la recherche biologique. Il me semble, cependant, que l'impulse qu'elle en reçut a eu pour résultat de dévier la recherche vers l'étude de sujets manquant de toute valeur, et la poursuite de chimères... On gâcha beaucoup de temps en des arbres généalogiques échappant à tout contrôle... Je ne dirai pas que la connaissance n'a pas profité d'utiles informations grâce à des études de ce genre, mais je pense qu'on eût pu mieux faire en travaillant sur des bases plus objectives... Ce qu'on ignorait s'est trouvé à être rapiécé par des hypothèses qui donnent l'impression que si les faits n'appuient pas la théorie ils devraient cependant lui être favorables. On doit au succès de *L'Origine de l'Espèce* d'avoir, hélas, durablement encouragé les biologistes à se laisser aller à des conjectures qui échappent à toute preuve... Le triomphe du Darwinisme a été accompagné par une baisse du niveau de l'intégrité scientifique).



Tout comme nous le montrerons, la *philosophia botanica* de TAKHTAJIAN tombe sous le coup des observations de THOMPSON d'une manière certaine. En voici une preuve en attendant la suite. TAKHTAJIAN assure (56; 120) que «l'entomophilie» aboutit à faire présent aux plantes — dans le but d'assurer la fécondation croisée — de toute une série d'adaptations particulières (*spezieller Einrichtungen*) comme: nectaires, calice synsépale et, surtout, corolle sympétale, tube floral, gynécée coenocarpe, ovaire infère. Il ajoute que le premier produit dont se valurent les Angiospermes pour attirer les insectes ce fut le pollen. Cependant (loc. cit.) «Der Pollen ist jedoch ein zu kostbares Produkt, um so unkontrolliert verbraucht zu werden. Die Notwendigkeit, mit dem Pollen sparsam umzugehen, hat zur Folge, dass die Blüte im Verlaufe der Evolution als Ersatz für den Pollen ein anderes, billigeres Nahrprodukt, den Nektar, zu erzeugen beginnt. Für die Nektarerzeugung wurden spezielle Strukturen, die Nektarien, ausgebildet» (*traduction* — Le pollen est toutefois un produit trop coûteux pour qu'on le sacrifiât à la légère. La nécessité de faire économie de pollen eut comme conséquence que, dans le cours de son évolution, la fleur remplaça le pollen par un produit nourricier moins coûteux, le nectar. La production du nectar fut confiée à des organes particuliers, les nectaires).

Tout ceci est stupéfiant, le sous-produit d'une conception complètement enfantine de la nature dans ses «adaptations» etc.¹. Personne qui s'est pour un

¹ On dirait, en toute justice, que TAKHTAJIAN lui même n'est pas tout à fait convaincu de ce qu'il affirme. Dans son tout dernier texte (93; 33) il remarque que la fécondation des ovaires de *Eupomatia* est obligatoirement confiée aux insectes. Mais, ajoute-t-il, les grains de pollen et les stigmates sont mis de telle façon chez toutes les autres *Magnoliales* qu'un coup de vent peut toujours, comme par hasard, faire passer le pollen d'une fleur à l'autre en dépit de ce que le type de «pollinisation» des plantes en question est complètement entomophile («No u ostalnikh *Magnoliales* pylniki y ryltza eksponirovanny takim obrazom, chto poryvy vetra mogut sluchaino perenesti pyltzu s tzevka na tzevok, dazhe nesmotrya na to chto pyltzevie serna vpolne entomofilnovo tipa»). Ceci ne signifie aucunement — TAKHTAJIAN remarque aussitôt après — que PERVUKHINA N. V. (1967) a raison en pensant que chez les *Magnoliales* actuelles la fertilisation se fait autant par le vent que par les insectes! L'argument de TAKHTAJIAN se termine par ce que voici: si l'entomophilie était toujours aussi nettement adaptative qu'elle est chez *Eupomatia* on n'aurait pas les conditions de fait exigées par le passage évolutif de l'entomophilie à l'anémophilie — ce dernier état étant caractéristique de nombreuses lignées de «*Magnoliophyta*» (= Angiospermes) (*Esli by entomofilya byla vo vsekhn sluchayakh stol zhe zhestko adaptirovani, kak y roda Eupomatia, to ne bylo by obektivnykh usloviy dlya evolyuzionno perekhoda ot entomofilii k anemofilii — yableniya, stol kharakternovo dlya mnogikh liniy razvitiya Magnoliophyta*). Nous remarquerons: (1) PERVUKHINA n'a pas tort. Nous ajouterons à ce qu'elle dit, et nous avons appris à notre compte, la nette déclaration de ENDRESS que, chez *Euptelea* par exemple (97; 261): «Bei der Bestäubung können der Wind und Insekten eine Rolle spielen». Inutile d'ergoter au sujet de ce qui est manifeste; (2) On ne prêterait aucune attention aux dires de

fois promené dans un bois de Pins en anthèse, qui a vécu parmi de Palmiers, qui a, en somme, réfléchi sur la vie des plantes et des animaux voudra jamais croire que le pollen se vend cher aux marchés de la nature. Elle prodigue tout au contraire des milliers de grains de pollen pour féconder un seul ovule, et ce qui se fait parmi les animaux ne diffère aucunement de ce que l'on observe au royaume végétal. Même parmi les humains il naît plus de porteurs de spermatozoïdes que de ovocellules. THOMPSON a donc raison et TAKHTAJIAN tort. Le premier analyse froidement, scientifiquement la nature et l'homme; le second erre dans le brouillard d'un évolutionnisme de fantaisie. On lui a inculqué une doctrine — tout comme à nous mais avec beaucoup moins de rigueur étant donnés les lieux et les temps — dont jamais il est sorti. Nous l'avons soigneusement examiné et passé outre: nous ne voudrions pas plus y faire retour qu'engager autrui à lui prêter foi.

Oublions cependant le côté général de la question et occupons-nous de faits exclusivement.

On sait (162; 65) que chez *Talauma*, tous les carpelles mûrissent et la déhiscence dorsale est tout-à-fait exceptionnelle. Le carpelle mûr est ligneux et se détache de l'axe du fruit par rupture de son bord ventral. Nous ajouterons qu'un strobile de carpelles de *Talauma* à ovules stériles (ce qui arrive normalement chez les pieds isolés) atteint végétativement une taille assez forte: nous en avons vu sur un arbre dans notre jardin (nous en ignorons l'espèce) mesurant jusqu'à 8-9 cm. d'axe floral et portant carpelles longs en moyenne de 2 cm. à la dissociation.

Nous emprunterons à OZENDA (op. cit. 66 Fig. 53, 54) le schéma du pistil de *Magnolia*, reproduit à l'annexe (Fig. 21, Pl. IV). Ce schéma nous donnera l'idée de l'attachement des ovules et de la position du carpelle chez les Magnoliacées du groupe *Magnolia/Talauma*. Nous ouvrirons maintenant à plat un carpelle de *Talauma*, et nous le fixerons à l'axe en dessous de l'alvéole dont la partie supérieure est occupée par 2 graines (avortées chez notre plante). Nous montrons dans notre Fig. 21, Pl. IV le résultat de cette «adaptation», et nous demanderons au lecteur en quoi diffère-t-elle de la disposition que, par une «adaptation» semblable nous avons imposée (voir Fig. 9, Pl. II) à une paire de «bractées» du cône de *Casuarina*.

Nous en concluons que le «carpelle» est formé, dans le cas présent, par deux «écailles» ou «bractées» soudées en position verticale, et que le strobile

TAKHTAJIAN si le sujet en était moins important: d'après cet auteur, en effet, l'origine des nectaires et de la fleur dépendent en large mesure de prétendues «adaptations» à «d'entomophilie». Tel étant malheureusement le cas, on ne peut que souhaiter qu'il employât des raisons meilleures que celles dont il a espéré se faire fort.

femelle de *Alnus*, *Casuarina* et *Talauma* respectivement ne diffèrent que par la position des «écailles» en question.

On nous dira, naturellement, que ce que nous affirmons est abusif puisque les «bractées» de *Casuarina* ne sont pas le «carpelle» de *Talauma*, moins encore les «écailles» de *Alnus*. En plus «l'ovaire» de *Casuarina* et *Alnus* n'est pas «l'ovule» de *Talauma*.

Nous répondrons tout d'abord que nous sommes ici intéressés à constater que: (1) Un «strobile» existe également dans ces trois genres» (2) Par un simple changement d'orientation, les «bractées», les «écailles» et les «carpelles» reviennent au même; (3) Ce qui est ici foncier n'est pas la *morphologie* en détail de ces strobiles mais la *morphogénie* qui en fait un ensemble structural.

Quant à la différence entre l'ovule et l'ovaire, outre à ce que nous en avons dit et montré déjà [voir, Fig. 5 plus haut, et (14; 379 s. Fig. 61 et 62)], nous appellerons à deux textes que voici: (1) en 1929, MARIA VENTURA (67) fit connaître un ovule à stigmates chez *Iris pallida*. Si des «stigmates» de ce type (au nombre de 3, colorés, long environ de 4 mm) étaient portés par le tégument intérieur il s'agirait d'un «ovule» [voir également LEUCOSYKE (9; 1^a; 398 Fig. 47/C)]; si, au contraire, par le tégument extérieur d'un «akène»; (2) TAKHTAJIAN est d'avis (94; 33) que le tégument extérieur de l'ovule angiosperme¹ dérive de la «cupule» des Ptéridospermes, ce qui n'est pas tout-à-fait impossible; (3) Ce même auteur (93; 132) nous apprend que le micropyle est formé par les deux téguments de l'ovule chez certaines Pontédériacées, Dioscoréacées, Hémodoracées, Técophi-lacées et chez la plupart des Zingiberales (à l'exclusion des Cannacées) et des Marantacées (*Phrynium* excepté). Il est remarquable que la «monstruosité» d'un «ovule à stigmates» se soit manifesté au voisinage d'un groupe dont le micropyle est à deux téguments ce qui empêche d'en déterminer les suites morphologiques exactement. S'agit-il en effet des vrais ovules, de faux akènes, de faux ovules, de vrais akènes? Les uns et les autres à la fois, à proprement parler. D'ailleurs, notre ignorance à ces sujets est toujours peu croyable [voir le «blocage» du micropyle de *Ficus* et de *Dorstenia* (14; 390) rapporté par SCHNARFF]².

¹ Il est à croire que la plupart de nos lecteurs sont au courant des travaux de CHADEFAUD etc. (surtout parus dans *La Revue Scientifique*) au sujet de l'origine et de la nature de l'ovule des Angiospermes. Nous nous y arrêtons pas car le sujet est exigeant. Nous remarquerons très en passant que beaucoup de notions contenues dans ces travaux sont implicitement — du moins — jugées dans notre article.

² En voici encore une preuve: TAKHTAJIAN mentionne (93; 118) que le micropyle est formé par les deux téguments de l'ovule chez les Népenthacées, par le seul tégument interne chez les Droséracées. Par ce caractère *Nepenthes* approche des Zingiberales, etc. (ce qui ne veut pas encore dire qu'il en «dérive») mais aucun rappel de la part de TAKHTAJIAN est là pour le souligner. Toute la morphogénèse de l'ovule/ovaire est à reprendre, et les découvertes de VAN

Répetons ici en tout cas que *des organes existent à n'en pas douter, dont on ne sait s'ils sont ovaire/fleur ou ovule*. De là ce nous semble que tout ergotage sur «l'akène» de *Alnus* étant incomparable à «l'ovule» de Magnoliacées — *lorsqu'il s'agit de questions de morphogénie et de structure* — est à déconseiller comme propre à troubler l'entendement de la nature végétale — de la fleur surtout — dans ses assises les plus profondes.

Assuré dès le début de son oeuvre que les «Monochlamydeae» sont issues d'ancêtres à fleurs bisexuées etc. (94; 43 s.) TAKHTAJIAN, en ce fidèle à DARWIN, n'a jamais changé d'opinion depuis. Si dans sa dernière bibliographie (93) il a rappelé deux de nos travaux [(19), (9)] il a omis tout le restant, et n'a accordé que trois rappels au plus ancien (1952). Il a été très généreux avec notre oeuvre *in litt.* — nous savons qu'il apprécie beaucoup nos idées si souvent «originales et inattendues» — mais elle n'a rien pu par des milliers de pages contre quelques lignes de DARWIN sur un sujet que ce remarquable Anglais ne connaissait aucunement. TAKHTAJIAN explique que, par exemple, l'absence de périanthe aux Pipéracées: «Is undoubtedly a secondary phenomenon connected with the change to wind-pollination». Tous les auteurs (94; 48 s.), dit-il, qui ont cru reconnaître en *Casuarina* un type très primitif d'angiosperme, KUZNETSOV dans le nombre, se sont trompés, puisque: «Anemophily, unisexual flowers, complete absence of a perianth, a highly reduced uni-staminate male flower, a tendency on the part of the single stamen to split, a very specialized type of gynoecium, atrophy of the posterior locule of the ovary, initiation from one to four ovules with their subsequent atrophy with only one mature ovule remaining, fusion of the seed coat with the floral bract, absence of the endosperm in the seed, a large embryo — all these traits signify a high evolutionary development and a far reaching morphological specialization. Their reduced scale-like leaves, many anatomical peculiarities, as well as chalazogamy, which is generally common in type with anemophilous, reduced flowers, and finally a multicellular archesporium are also similarly specialized characteristics. The microspores are also of a specialized type».

L'auteur de ces affirmations ne se soucie aucunement de les justifier au devant d'une écrasante littérature ¹ qui voit dans *Casuarina* exactement le

HEEL (62) en indiquent assez la nécessité. La systématique de TAKHTAJIAN nous semble très peu satisfaisante par rapport aux plantes insectivores, aux Podostémonacées et Hydrostachyacées. Voir au sujet (31; 339 s.), et comme prélude en général [9; 1^a: 25 s. (biogéographie), 134 s. (morphologie de ces plantes)].

¹ Il est impossible, et ce serait inutile, d'en faire état ici. Nous rappellerons par exemple l'opinion de GAUSSEN (104; 90): «Le groupe atteint de sénilité [parmi les Angiospermes] serait celui des Casuarinales. Comme les Araucarias, je crois *Casuarina* archigénoïde par son appareil

contraire de ce qu'il croit y trouver. On sait d'ailleurs que même les plantes supposées d'être très archaïques [voir par exemple OZENDA (102; 42-3)] présentent normalement: «Une combinaison de caractères primitifs et évolués si complexe qu'il faut envisager pour leurs affinités et leur phylogénie des relations réticulées plutôt que linéaires... Les résultats des recherches que je [OZENDA] ai effectuées mènent à une conclusion analogue, *en particulier à l'impossibilité de considérer les Magnoliacées comme un terme d'une série linéaire qui serait le tronc principal de l'arbre généalogique des Angiospermes; mais nous verrons également que ces Magnoliacées comportent elles aussi une mosaïque de caractères relativement évolués et de caractères très primitifs*» (le souligné par nous).

Ce n'est pas un botaniste expérimenté qui voudra nier ce que OZENDA, excellent connaisseur des Magnoliales, donne ainsi pour certain. Le mélange de caractères qu'il a constaté chez ces plantes revient d'ailleurs partout. Par exemple: TIPPO affirme (105, 35) que les Casuarinacées, à ne considérer que leur bois, sont assez «avancées» tellement que l'on ne peut y voir une famille «très primitive». Il se dit convaincu (op. cit. 91) que: «The study of anatomy will be of great value in the establishment of a natural classification of the angiosperms», mais il affirme également (op. cit. 88), en constatant la remarquable «ressemblance» entre le bois de *Maclura aurantiaca* et *Robinia pseudacacia*, que: «If the anatomists were to build up a phylogenetic system on the basis of anatomy alone, some rather strange results would ensue!» À tout prendre, il est certain que les auteurs se trompent très souvent en jugeant de ce qui serait «primitif» ou «dérivé», ce qui est d'ailleurs à prévoir dans un monde d'opinions dont la compilation fait le plus fort: le nombre 1 est «primitif», le nombre 2 «dérivé» pour quiconque sait compter, car la série naturelle des nombres le certifie. Or demandons-nous quelle est la *série naturelle des caractères dans le monde végétal? Quels sont les principes, quelle est la méthode à qui les systématiciens, les morphologistes etc. on fait et font appel pour l'établir?* Nous répondrons à ces questions que, pour autant que nous puissions en dire personne s'en est jamais sérieu-

végétatif qui est retourné au type articulé et encore angiosperme par son appareil reproducteur qui présente d'ailleurs des anomalies peut-être préludes à la sénilité». Nous remarquerons: (1) La feuille-écaille de *Casuarina* est une «stipule»: cette plante n'a jamais développé de véritables feuilles ainsi que les groupes (Aulnes, Ciriers, Chênes etc.) qui lui sont pourtant voisins; (2) Les anomalies de l'appareil reproducteur reflètent probablement un état antérieur à l'angiospermie; (3) Nous ne sommes donc pas d'accord avec GAUSSEN de plusieurs points de vue mais il est indéniable qu'il ne se trompe pas en voyant dans *Casuarina* une plante dont l'origine est très ancienne. Jamais TAKHTAJAN ne pourrait documenter ce qu'il affirme de la «dérivation» et de la «spécialisation» autant par rapport à *Casuarina* qu'en général.

semente occupé. Supposons que la question elle-même n'admette aucune réponse absolument définitive, ce qui est possible: serait-ce là une raison suffisante pour ne pas la rechercher *sérieusement*?

L'incertitude des notions courantes au sujet est évidente. Par exemple, il est à parier que presque tous les botanistes se rangeraient aujourd'hui à l'avis de TAKHTAJIAN (94; 32-3) que les «mégasporophylles» des Magnoliacées «archaïques» comme *Drimys* et *Degeneria* sont très «primitifs» parce qu'ils sont de type «demi-clos» et, ainsi que TAKHTAJIAN le dit: «Of a completely leaf-like (megasporophyllous) nature, resembling conduplicate leaves... In angiosperms, like *Drimys piperita* and allied species, as well as in the genus *Degeneria*, we come upon the stigmatic surface as if at the moment of its origin»¹.

Réel ou illusoire qu'il puisse être à fond de choses, et en dépit de tout ce qu'on puisse en penser, ce cachet d'archaïsme ne garantit pas encore que les «mégasporophylles» de *Drimys* et de *Degeneria* etc. sont «primitifs». En effet: (i) On connaît (9; 1^a: 376 note) des ovaires demi-clos chez des genres appartenant à différentes familles nettement angiospermes (*Chamaerops*, *Reseda*, *Datisca*, *Houttuynia* etc); (ii) BAILEY et NAST assurent (106; 479) que chez les Wintéracées: «The conduplicate form, placentation and vascularisation of the megasporophyll do not conform with the classical interpretation of the angiospermous carpels as an involute megasporophyll bearing marginally attached ovules». Il est donc loin d'être assuré que des caractères très «primitifs» en apparence sont réellement tels dans l'actualité. Si OZENDA a raison — et nous sommes d'accord avec lui — que toute famille, même la plus archaïque, présente à la fois des caractères «primitifs» et «dérivés», nous ne pouvons que nous méfier de la longue liste de caractères qui, d'après TAKHTAJIAN, démontreraient que *Casuarina* est une plante qui n'a rien de primitif.

Ceci connu, nous aurions tort d'engager une savante dispute dans le but d'établir — à notre satisfaction — quels sont les caractères *vraiment* «primitifs» et *absolument* «dérivés» de *Casuarina*. À tout ce que nous pourrions affirmer d'une part TAKHTAJIAN opposerait un fin de non-recevoir de son côté, le lecteur n'en serait que plus confus. Or, nous le répétons, *la confusion dans les idées*

¹ N'ayant aucune idée précise de l'origine du nectaire, TAKHTAJIAN manque évidemment de toute idée au sujet de l'origine de la «surface stigmatique». Nous rappellerons ici en passant qu'il est courant que tout organe (surtout si laminaire) de croissance inhibée se termine par un «hydathode/glande/nectaire». Rien donc de surprenant qu'il y ait homologie entre «l'hydathode» etc. et la «surface stigmatique»: dans les deux cas nous sommes en présence de tissus émettant des liquides enrichis par des suc organiques et nourriciers. Le grain de pollen en tire profit.

sans faire exception de la botanique est le plus grand mal dont souffre le monde contemporain.

Prenons donc le sujet d'un autre côté. D'après la toute dernière classification de TAKHTAJIAN (93), les *Hamamelidales* sont reliées aux *Magnoliales* — tête de ligne absolue de l'angiospermie — par les *Trochodendrales*. Les *Hamamelidales* à leur tour ont — très probablement assure TAKHTAJIAN (op. cit. 107) — donné origine aux *Casuarinales*, *Fagales*, *Myricales*, *Juglandales* etc. Dans l'arbre généalogique des Angiospermes de cet auteur (93; schéma précédant p. 135), les *Hamamelidales* font partie d'une lignée laquelle atteint à partir des *Magnoliales* — sans issue ultérieure — les *Juglandales/Leitneriales*. Cette disposition oppose les idées de nombreux systématiciens (par exemple, CRONQUIST, MEEUSE etc.) lesquels voyent dans les *Hamamelidales* un groupe de transition vers les *Rosales*. Ces auteurs sont toutefois d'accord avec TAKHTAJIAN en entendant les «Amentifères» à titre de dérivées. Nous n'hésitons aucunement à affirmer de notre part que, en tout cas, les rapports entre les *Magnoliales*, les *Hamamelidales* et les «Amentifères» sont la clef-de voûte de toute la systématique des Angiospermes. Appliquons-nous donc à les démêler en nous tenant très strictement aux faits.

On a fait, et l'on fait toujours, beaucoup de cas des «strobiles» des *Magnoliales*. À bien regarder, ces «strobiles» ne sont que des «fleurs» le plus souvent bisexuées, lesquelles achèvent dans *Illicium*, *Drimys*, etc. un degré assez poussé de réduction. Nous ne nierons pas que les «strobiles» en question pourraient être «primitifs», mais nous observerons que, si l'on prend comme terme de comparaison les Gymnospermes classiques (Pinacées etc. et leurs ancêtres), ce n'est pas le «strobile» des *Magnoliales* qui présente un cachet d'archaïsme absolu. Ce cachet est au contraire nettement accusé par les cônes/chatons des *Casuarinacées*, *Betulacées*, *Fagacées* etc. Nous dirons donc que les «strobiles» des *Magnoliales* représentent dans l'ordre de nature autre chose que les «strobiles» des Amentifères: que ces derniers sont — du point de vue morphogène — dans la ligne des «strobiles» des Gymnospermes vraies, dont les «strobiles» des *Magnoliales* se séparent évidemment. Nous ajouterons — sans pour le moment y insister — qu'il est très possible d'entrevoir (se rapporter aux Fig. 6, Pl. I 7, Pl. I 11, Pl. II 21, Pl. IV plus haut) des «strobiles» ancestraux à la fois aux *Casuarinales* et aux *Magnoliales* et appartenant à des formes évidemment pré-angiospermes. Rien en effet n'existe dans l'angiospermie de nos jours pouvant relier ces deux groupes.

Les Bétulacées et les Corylacées ont été soigneusement étudiées en 1935 (107) par un morphologiste Nord-Américain, ERNST C. ABBE, lequel a établi ce que voici: (1) (op. cit. 64 I) «The floret has the anatomical characteristic of a short shoot and undoubtedly is of that nature. Likewise on an anatomical basis the inflo-

rescence is a branch system»; (2) (op. cit. II 441) «The two loculi [de *Alnus* spp.] which are poorly defined, usually become continuous through disappearance of the septum above the insertion of the ovules. Sometimes the union of the two loculi occurs below the insertion of the ovules, so that parietal placentation is newly attained. Basically the placentation is axile, since the ventral bundle exists as a single compound structure in most species of the family. Furthermore, tricarpellary ovaries in the family never have parietal placentation, but are consistently axile»; (3) (op. cit. 60 I) «In the Betuleae the ovary wall forms as a result of the basal growth of a ring of tissue, evidence that the ovary is essentially inferior and representative of a much reduced floret»; (4) (op. cit. 60 I) «There has been observed in a single collection of *Alnus rubra* a perigon composed in part of free and in part of fused tepals» (voir op. cit. II 433 Fig. 20); (5) (op. cit. 41 I) «The inflorescence is essentially a branch system... The simple facts of nodal anatomy ... constitute the working premise».

Au total: (i) Le fleuron est un «axe réduit»; les écailles, bractées etc. qui le portent sont un système axial (*branch system*); (ii) La placentation est axile, et ne devient parietale que lorsque l'axe central portant les ovules contracte des adhésions avec les parois de l'ovaire, en se décomposant et en s'écartant de la verticale au centre de l'ovaire; (iii) Les parois de l'ovaire naissent d'un bourrelet circulaire basal. Des «tépaies» peuvent être plus ou moins intimement fusionnés avec les parois en question. Ces «tépaies» peuvent être sexualisés car, en effet (op. cit. II 444) on a constaté chez *Betula luminifera* la présence de: «A clearly recognizable stamen ... fused by its filament with the ovary wall», et chez *B. lenta* (loc. cit.): «Stamens [in some cases] long and fused, for most of their length, with the wall of the ovary with which they are associated — the anthers remaining free, however»¹.

En nous tenant aux indications, croquis etc. de ABBE le fleuron du sexe femelle et les axes, bractées etc. les portant peuvent être réduit au schéma à l'annexe (Fig. 22, Pl. IV). Ce schéma s'accommode très bien de la définition de la fleur femelle des Fagacées donnée par LANGDON (108; 312) en tels mots que voici: «The pistillate flower of the Fagaceae [is] an ovule-bearing axis closely invested by a cupular envelop, the latter the product of conjoint growth of stem and carpels». Nous remarquerons que le «carpelle» (voir Fig. 22, Pl. IV) que LANGDON assigne à *Juglans* par exemple (op. cit. 319 Fig. 51, 52) répond à ce que nous en avons dit (9; 1^a: 271), aucunement à ce qu'on en pense couramment [certains «carpelles»

¹ ABBE rappelle de nombreux cas de bisexualisation chez les Betulacées et Corylacées (voir op. cit. 444 s.). Nous ne citons que ceux attestant *directement* la sexualisation d'écaille/tépaies faisant partie des parois de l'ovaire [voir aussi *Mercurialis* et, surtout (9; 1^a: 293 Fig. 35)].

des Euphorbiacées (voir par exemple 30: 89 Fig. 11/G, b, c) paraissent être dans le même cas]¹.

¹ Dans un article sur la «Developmental [sic!] Gynoecium Morphology» of *Engelhardia spicata* (Juglandacées) (109) VERHOOG critique (op. cit. 140) LANGDON pour avoir cru voir des «carpelles» etc. chez les Juglandacées. Comme l'article de cet auteur n'est au fond qu'une réponse à celui que nous même avons écrit sur l'ovaire des Juglandacées en général (141), c'est nous plus encore que LANGDON, LEROY etc. que VERHOOG prend pour sa cible (op. cit. 137, 145-6). L'article de VERHOOG étant un excellent exemple du mélange de bonne technique avec de la mauvaise logique aujourd'hui très courant dans nos sciences nous le ferons objet, en passant, des considérations suivantes: (1) Nos savants collègues Néerlandais nous accusent (op. cit. 137) — ce qui est pas — d'avoir «Rejected the carpel theory altogether», mais eux-mêmes par la bouche de VERHOOG (loc. cit.: «Summary») affirment que: «The anatomy and vascularisation pattern of the pistil of *E. spicata* can not be satisfactorily explained by means of the conventional foliar carpel theory». Où en sont-ils à fin de choses?; (2) Nos critiques ont forcé nos savants collègues à reprendre l'étude de la carpologie des Juglandacées. Nous avons en effet déclaré [141; 98, Fig. 9 (légende)] que: «The whole matter, at any rate, begs critically conducted scrutiny». Le résultat de la minutieuse recherche ainsi préconisée a été probant: MEEUSE & HOUTHUSEN — par nous critiqués — ont fait des mauvaises coupes, ont faussé l'orientation de leur matériel, et ce qu'ils en ont dit est loin d'être toujours exact (109; 143, 144-5). VERHOOG est enfin forcé de le reconnaître; (3) Cet auteur nous fait grief d'avoir, dit-il, inventé une ligne imaginaire (109; 145) pour prouver que l'ovule des Juglandacées est asymétrique ou excentrique. Or c'est bien ce que la Fig. 4, p. 144, du travail de VERHOOG [voir (141; 98 Fig. 9) de notre part] montre: un ovule asymétrique (le tégument est, dirait-on, beaucoup moins évolué sur le côté gauche que sur le droit; en tout cas ni l'ovule ni les «vaisseaux placentaires» sont axés sur une verticale); (4) La figure de MEEUSE & HOUTHUSEN que nous avons reproduit (141; 96 Fig. 7) montre avec toute netteté que le micropyle formé par les lèvres du tégument s'insère dans le canal stylaire. VERHOOG prétend que nous rêvons (109; 145) en pensant qu'un «obturateur» peut être produit par des téguments fracturés. En tout cas (loc. cit.) il voudrait excuser MEEUSE & HOUTHUSEN en alléguant l'insuffisance de leurs matériaux et lui même (loc. cit.) déclare ne pas savoir quels sont les rapports entre le «tubille» («tubular structure») et le parenchyme intraloculaire! Nous insistons une fois de plus formellement sur ce que nous avons dit au sujet, et nous conseillons à nos savants collègues Néerlandais de s'instruire à fond sur les «coiffes nucellaires» et la série de particularités «micropylaires» dont ils sont insuffisamment informés. Nous leur conseillerons en particulier de prendre bonne note de quelques lignes de MARTENS (en Rev. Gen. Bot. 63: 534 note à pied de page) où il est question de certains «becs nucellaires» considérés comme «pathologiques» chez *Euphorbia*, *Cytinus*, différentes Cucurbitacées. Pour nous ces «becs nucellaires» sont toute autre chose que «pathologiques», bien au contraire, des «survivances» du plus haut intérêt; (5) Le «intralocular parenchyma» de VERHOOG (109; 142 Fig. 3, 145 Fig. 5, 149 Fig. 7) a les mêmes limites assignées par LANGDON à ce qu'elle nomme «carpel» [108; 319 Fig. 48-52; voir aussi (9; 1^a: 268 Fig. 33/D 271: «a prolongation of the inner wall of the carpel (perhaps, the «carpel») throughout]. Ce «parenchyme» (109; 144) est une formation du: «Inner epidermal wall of the «carpels. Particularly in the basal region there is hardly any difference between the structure of the inner walls of the carpels and that of the developing septum». On remarquera que: (a) Ce «parenchyme» suggère de très près la paroi transversale de l'ovaire de *Nigella damascena*. Nous pensons en effet qu'il est d'«involucre» de l'ovule; et que, dans le cas en question,

On connaît en zoologie et en botanique une *Loi de Dollo* (ou d' *Irréversibilité*) au nom de laquelle une fleur, par exemple, dérivée d'une inflorescence (cas normal chez les Angiospermes) ne peut revenir à l'état d'inflorescence; une fleur dépouillée de son «périgone» est incapable de le refaire *ex novo*; etc. Nous ne discuterons pas la valeur absolue de cette Loi; ce qu'elle affirme est pourtant exact en général: dissous et perdus entre les Reptiles, les Mammifères, les Oiseaux etc., les «génotypes» des Dinosaures sont aujourd'hui «irréversibles». On a pu reconstituer l'Auroch grâce à une savante sélection, mais le *Diplodocus* est très définitivement mort. Il s'est «volatilisé» dans tous ses descendants, l'Homme inclus.

ABBE est au courant de la *Loi de Dollo* (107; 60). Ayant décidé que le «pistil» des Bétulacées est inférieur, et ne représente qu'un fleuron réduit au minimum («a much reduced floret») il se demande quelle est l'origine du périgone dont il est implicitement ou explicitement le porteur.

Sa réponse [voir aussi (9; 1^a: 264)] est que l'on ne peut admettre que le périgone en question est une néoformation parce que, si tel fût le cas, la *Loi de Dollo* serait violée. Le périgone est donc une partie du fleuron lui étant acquise originellement. ABBE dit en effet (107; 55): «The members of the family (*Betulaceae*/*Corylaceae*) must be considered as derived from some ancestors which possessed perigon segments regularly in the florets of both sexes».

On a cru voir dans ce texte (et d'autres plus ou moins heureux il est vrai, du même ton ¹) la preuve que la morphologie démontre que le fleuron des «Amen-

cet «involucre» est intermédiaire entre un tégument ovulaire, extérieur et une endoglosse. Pour nous toute le reste des «parois» de l'ovaire est ici formé par des «écailles/bractées» (voir Fig. 70: *Quercus*) purement appendiculaires à la région comprise entre la nucelle et le «parenchyme» en question; (b) VERHOOG critique LANGDON pour parler de «carpelles» là où il en fait lui même autant. En somme, nous remercions cet auteur d'avoir établi que MEEUSE & HOUTHUSEN se sont effectivement trompés ainsi que nous l'avions indiqué, et pour le restant nous nous permettons de dire que, les faits essentiels une fois mis au point, ce n'est pas la chicane qui fera progresser la botanique.

¹ TIPPO, par exemple, écrit (105; 85) «ABBE's study shows conclusively that the *Betulaceae* are not simple plants but very much reduced ones. His work accords with the derivation of the *Betulaceae* from the *Hamamelidaceae*... BERRIDGE concludes that the *Fagaceae* were probably derived from some primitive angiospermic stock with flowers characterized by bisexuality, syncarpy, multilocular ovaries (pentamerous possibly), and epigyny. These ancestral flowers had both calyx and corolla. On the basis of these facts she selects the *Rosales* (especially the epigynous *Rosaceae* or their near descendents) as the group with closest affinity to the ancestor of the *Fagaceae*». Fort de ces appuis, TIPPO donne des schémas (op. cit. 66-7 Fig. 62, 63) de «dérivation phylogénétique» de nombre de familles (environ 17: *Casuarinacées*, *Urticacées*, *Hamamelidacées*, *Saxifragacées* s. l., *Rosacées* etc.) qui sont excellentes à la condition, près: (1) D'élaguer de ces tableaux les *Magnoliales* que TIPPO leur ajoute par déférence envers

tifères» est dérivé des Hamamelidales, des Rosales etc. ABBE cependant ne constate ni dit rien de pareil car (1) de fait, les ancêtres des Bétulacées ont porté «périgone» (voir Fig. 5, Pl. I) sans aucun besoin de l'avoir cherché aux Rosacées etc.: il leur appartenait de plein droit et de tous les temps; (2) Mis enfin en demeure de nommer les proches alliées des Bétulacées (op. cit. 467), ABBE s'est limité aux Fagacées, ce qui est correct; (3) Acquis aux Bétulacées à partir d'ancêtres pré-angiospermes, le périgone a été «réduit» dans l'état d'angiospermie et, dans cet état, il a *lui aussi* commencé à évoluer vers la «fleur» en donnant des signes de «bisexualisation» (voir les étamines «sortant» par «monstruosité» du dos du carpelle de *Alnus rubra*, et comparer cette manifestation à celle de *Mercurialis*, etc.).

On pourrait nous opposer que ABBE a définitivement montré (107; 458 Fig. 55, 462 Fig. 80, 467 N.° 3) que le fleuron ancestral des Bétulacées était bisexué. C'est exact, mais nous savons jusqu'à quel point il est facile de pêcher par incongruence dans les pages d'un travail touffu et d'envergure. Plus encore: ABBE n'a jamais dit, pour autant que nous le sachions, que la fleur en question revenait aux Hamamélidacées, aux Rosacées etc. Le citer à cet effet est abusif en vue de sa déclaration que les proches alliées des Bétulacées sont, *définitivement*, les Fagacées.

Nous dirons donc: (1) Un ensemble de «bractées» etc. entourait le fleuron femelle/akène pré-«Amentifères» (voir aussi Fig. 5, Pl. I, et l'analyse de *Casuarina*/ *Quercus* plus haut); (2) Chez les «Amentifères» — donc au niveau de l'angiospermie — ce périgone s'est «réduit», et a acquis une tendance à la bisexualisation: une partie de ses «écailles» a tourné en étamines, ce qui a rendu physiologiquement inutile le chaton mâle. Au niveau des Hamamélidacées la bisexualisation étant accomplie, le chaton mâle a été supprimé, et la fleur, après un temps d'incertitude (voir *Rhodoleia*, *Distylium* etc.), est devenue fermement bisexuée. Au delà enfin des Hamamélidacées la fleur bisexuée a acquis la suprématie absolue au long de deux lignées: Davidiacées/Garryacées/Torricelliacées/Cornacées/Araliacées/Ombellifères/Vitacées/Rhamnacées d'une part, d'autre part: Saxifragacées, Rosacées, Crassulacées (nous n'indiquons ici que les familles par-

la systématique de HUTCHINSON; (2) De lire leurs indications généralement à rebours de ce que TIPPO propose. À ces conditions, les Urticacées/Moracées/Ulmacées/Eucommiacées; les Fagacées/Bétulacées; les Casuarinacées; les Platanacées; les Myrothamnacées forment 5 groupes *montant* vers les Hamamélidacées. Les Rosacées, Brunelliacées, Saxifragées s. l. se détachent à leur tour des Hamamélidacées sur *une lignée parallèle*. Tout ceci est parfaitement satisfaisant du point de vue de la systématique, de la morphogénie, de la xylotomie, de la morphologie. BERRIDGE s'est trompé en plein, ABBE beaucoup moins (voir le texte principal), TIPPO et ses principaux on fait erreur complètement par *la pensée*, tout en étant dans la raison par *la technique*. Ils ont très bien vu et décrit l'anatomie du bois, très peu compris.

ticulièrement importantes); (3) La «morphologie orthodoxe» est en tout cas complètement incapable de faire le point entre le «akène» et le «carpelle». Il suffira de jeter un coup d'oeil sur nos Fig. 5, Pl. I et 30, Pl. I 32, Pl. V, pour se rendre compte que pareille confusion dans les idées amène forcément des résultats fâcheux, dont celui de voir la même chose dans la «fleur» de *Rosa* et de *Alnus* n'est pas le moindre. Ce n'est qu'en confondant le concept foncièrement contenu dans la voix «fleur» appliqué à l'un et à l'autre de ces genres que l'on parvient à «deriver» la «fleur» d'un Aulne de celle d'une Rose. C'est toujours par la *pensée* que la botanique cloche.

Revenons maintenant aux Bétulacées et à la *Loi de Dollo*. Nous rencontrons chez ces «Amentifères»: (a) Des fleurons femelles dans lesquels ABBE voit des «rameaux» raccourcis et «adaptés»; (b) Des inflorescences de premier ordre, c'est à dire un ensemble d'axes et de «écailles» en contact direct avec les fleurons; (c) Une inflorescence de deuxième ordre composée par des inflorescences de premier ordre, c'est à dire un cône (strobile) à «écailles» et bractées portant fleurons.

D'après les idées de la systématique et de la phylogénie de TAKHTAJIAN nous MONTONS des «Magnoliales» (au sens le plus vague du terme; ces plantes portent en tout cas des «fleurs en strobile» dérivées d'après cet auteur, d'anciens «strobiles bisexués») vers les *Trochodendrales* (*Trochodendron* et *Tetracentron*, les deux à fleurs bisexuées) et les *Eupteleales* (*Euptelea*, à fleurs bisexuées¹) — les *Cercidiphyllales* (*Cercidiphyllum* à fleurs unisexuées) se situent sur la même lignée — pour ATTEINDRE ainsi les *Hamamelidales* [(groupe à strobiles: (*Sinowilsonia*, *Liquidambar*) unisexués; à pseudanthes (*Rhodoleia*); à «fleurs» hautement «irrégulières» intermédiaires entre le «pseudanthe» et la «fleur» (voir plus haut: *Distylium*, *Distyliopsis*), enfin à «fleurs parfaites» bisexuées (*Hamamelis*, etc.)].

Une fois les Hamamélidacées atteintes sur le parcours: *Magnolia*/*Trochodendron* - *Tetracentron* - *Euptelea* - *Cercidiphyllum*/*Sinowilsonia* - *Liquidambar* - *Rhodoleia*-*Distylium*-*Distyliopsis*-*Hamamelis*, c'est à dire en allant de la fleur bisexuée (*Magnolia*) à la fleur bisexuée (*Hamamelis*) à travers l'inflorescence (*Sinowilsonia*, *Liquidambar*) et le pseudanthe (*Rhodoleia*) — ce qui représente un chemin dont les bornes morphogènes sont assez capricieuses et aucunement expliquées par les auteurs qui voudraient nous les imposer —, TAKHTAJIAN, MEEUSE,

¹ Du point de vue de la symétrie, on rapprochera la symétrie «bilatérale» et la disposition «irrégulière» des «carpelles» de *Euptelea* [voir (97; Tabl. 1/2)] de celle que l'on observe aux aréoles de certaines Cactacées (9; 1^a: 754 Fig. 92/A, C, 765 Fig. 93/A). Cette disposition «bilatérale» et «irrégulière» prélude à un axe segmenté dont l'affinité vers les axes florifères de *Gnetum* (110) est évidente. Cet axe est «réduit» chez *Euptelea* à 1 (ou 2) rangées de «carpelles».

CRONQUIST etc. nous demandent de revenir sur nos pas en descendant des Hamamélidacées aux Amentifères, c'est à dire du niveau de la fleur déjà parfaite (*Hamamelis*) à celui de l'akène unisexe porté en cônes et chatons (*Alnus*, *Betula*, *Casuarina* etc). Nous regrettons de ne pouvoir les suivre, car s'il est après tout facile d'imaginer — à titre gratuit évidemment — que les fleurons femelles de *Alnus*, *Betula*, *Casuarina* etc. ne sont que des fleurs «parfaites» atteinte de «dégénération», il est franchement impossible de supposer — contre la *Loi de Dollo* — que, en «dégénérant», les fleurons amentifères ont créé *ex novo* cônes et les chatons les portant. Une fois ces cônes et chatons laissés en arrière en «montant» vers la fleur parfaite à partir de l'akène unisexe, on ne peut y revenir. On ne le peut pas plus qu'on ne pourrait «descendre» phylogénétiquement et morphogénétiquement de la fleur de *Hamamelis*, par exemple, à celle de *Pinus*, de l'expression sexuelle angiosperme par fleurs parfaites déjà achevée à l'expression gymnosperme par cônes et chatons qui l'a précédé. Ce retour à ce qui fut est tout aussi contraire à la nature des choses que de vouloir dériver la «pomme» massive de certains Pins (par exemple, *Pinus strobus*, *P. ponderosa* etc.) de la «baie» de *Juniperus*. Bien que *Diplodocus* et *Lacerta* sont les deux des Sauriens, ce n'est pas d'un lézard non plus que l'on pourra sortir un dinosaure.

Ce nous semble que les auteurs nous proposant de prêter foi à une «phylogénie» de cet acabit n'ont aucune idée des limites et des rapports de la gymnospermie/pré-angiospermie et de l'angiospermie respectivement. Moins encore ils sont à jour des exigences de la morphogénèse et de la marche de l'évolution. Ils ignorent le plus clair de la structure et de ses lois. Leurs vues flottent dans un monde nébuleux de «adaptation», «sélection», «morphologie» et de définitions préconçues que jamais ils ne se sont donné la peine de soumettre à l'analyse et à la synthèse. Ils rêvent: ils ne raisonnent aucunement.

Il est pour nous certain que *Alnus*, *Betula*, *Casuarina* et les Amentifères en général constituent à leur propre compte un groupe absolument primaire d'angiospermie qu'il est impossible de dériver autant de *Magnolia* que de *Hamamelis*. Nous défions ceux qui pensent le contraire de démontrer au long d'un chemin logiquement mené que — au niveau déjà atteint de l'angiospermie et à travers les Hamamélidacées — on peut raccorder *Alnus* et *Casuarina* à *Magnolia* ainsi que TAKHTAJIAN etc. le prétendent. S'il y a des rapports entre ces deux groupes de genres c'est au niveau profond de la pré-angiospermie, qu'il faut les concevoir et les rechercher. En vouloir autrement c'est détruire les assises foncières de la systématique, et fausser le cours de l'évolution pré-angiosperme et angiosperme dans tout ce qu'elle a d'essentiel.

Nous opposons donc au schéma de TAKHTAJIAN etc. notre schéma (Fig. 23, Pl. IV) lequel est conforme à la *Loi d'Irréversibilité* (*Loi de Dollo*), et fort logique par les suites qu'il autorise. D'après ce schéma, les Amentifères sont des plantes

tout aussi «primitives» que les *Magnoliales*, les *Euphorbiales* etc., ayant gardé de leurs ancêtres pré-angiospermes le type d'expression sexuelle et d'inflorescence en cône et chaton classiques aujourd'hui encore des Gymnospermes vraies. Nous pouvons entrevoir — aux niveaux profonds de la pré-angiospermie — des inflorescences à strobiles lesquelles pourraient rallier ces différents groupes, mais ce ne sont là que des indications sujettes pour le moment à aucun contrôle précis. Ce qui est certain est — nous y insistons — que les *Angiospermes* sont issues du sein de la pré-angiospermie tout au long d'un front étendu de «angiospermisation» dont les *Amentifères* occupent un noeud, les *Magnoliales* un autre noeud, les *Euphorbiales* un troisième noeud etc. Aucun de ces groupes dérive d'aucun d'autre au niveau de l'angiospermie, et tout systématicien et phylogéniste voulant le contraire condamne ses schémas de «dérivation» etc. à l'incongru ou à l'absurde.

En prétendant de remplacer la désignation: *Angiospermae* par celle de: *Magnoliophyta* de conformité aux «lois» de la nomenclature «moderne» — ce qui automatiquement rend *Magnolia* le type de nomenclature des *Angiospermae* — TAKHTAJIAN donne dans l'arbitraire pour les raisons que voici: (1) ¹ De son propre aveu (94; 44), il voit dans les «*Magnoliales*» des formes hypothétiques inconnues même des paléobotanistes. De conformité aux principes élémentaires de la nomenclature de tous les temps, des formes de cette nature ne peuvent être des «types» légitimes; (2) Il est faux que les «*Magnoliales*» sont la souche première de toutes les *Angiospermes*, et leur «type» par excellence. Les *Angiospermes* sont autant «*Casuarinophyta*» que «*Magnoliophyta*», «*Euphorbiophyta*» etc.; (3) Le nom *Angiospermae* est en usage depuis plus d'un siècle et demi (pour le moins), et tout déconseille de le remplacer par un néologisme qui n'est aucunement nécessaire, surtout si malentendu.

Quant à la notion que le «strobile pré-angiosperme» était, par définition, bisexué, nous rappellerons que — de tous les temps — l'expression sexuelle du monde végétal a été sujette à des variations. Par exemple, HAMSHAW THOMAS (III) souligne la bisexualité de la «fleur/inflorescence» de *Williamsonella coronata*, et rappelle (op. cit. 48) que, bien avant l'angiospermie, existaient déjà des arrangements «floraux» unisexe et bisexuel. Il dit, à raison (op. cit. 46) que: «The first step toward real knowledge is the recognition of our ignorance». C'est ce que DARWIN a oublié en se mêlant de botanique, et ses admirateurs ont pris pour de la «science» à tort.

¹ C'est à regretter que nous répétons ici ce que nous avons dit déjà ailleurs. Nous lecteurs voudront nous le pardonner: il arrive souvent que la même réponse convient à des arguments d'apparence différente, et ce nous semble préférable de nous redire que de donner des rappels compliqués, surtout si la question est d'importance. L'ancien dicton: *Repetita juvant* n'est pas toujours inopportun.

L'enseignement de la botanique (et des sciences naturelles en général) accuse une tendance de plus en plus nette vers la «spécialisation» technique au détriment des aspects de la pensée n'ayant de l'importance qu'en général. Pour nous, cette tendance est malheureuse car jamais on ne connaît bien quoique ce soit si l'on en ignore les recoins historiques. Par exemple: nous avons cité en grand détail l'idée que A.-P. DE CANDOLLE se faisait de la valeur de sa classification, car nous en avons toujours su l'importance *pratique*. Esprit lucide¹, AUGUSTIN-PYRAME savait parfaitement en 1813 que: «La vraie science de l'histoire naturelle générale consiste dans l'étude de la symétrie propre à chaque famille, et des rapports de ces familles entre elles: *tout le reste n'est qu'un échafaudage plus ou moins industriels pour parvenir à cet but*».

Comparons cet énoncé de 1813 à l'énoncé de TAKHTAJIAN en 1959 (56; 180) que voici: «Die grundlegenden Fehler und die Misserfolge vieler, phylogenetischer Konstruktionen erklären sich daraus, dass man von einer unrichtigen Vorstellung über die primitive Gruppen der Angiospermen und über die Hauptrichtungen ihrer Evolution ausgehet. Beispielweise ist eine Reihe bedeutender Systematiker der Vergangenheit davon ausgegangen, dass die «*Monochlamydeae*» primitiv seien; sie gelangten dadurch zu offenkundig falschen Annahmen über die phylogenetischen Beziehungen zwischen den wichtigsten Angiospermengruppen. Erst nachdem der primitive Charakter der *Magnoliaceae*, der *Winteraceae* und der ihnen nachstehenden Familien erwiesen war, wurde es möglich, ein warhaft phylogenetisches System der Angiospermen in Angriff zu nehmen».

Or bien tout esprit réfléchi ayant lu et compris DE CANDOLLE² se rend

¹ Nous en signalerons toutefois une grave défaillance: c'est à A.-P. DE CANDOLLE que la botanique doit son engouement pour le «carpelle» de GOETHE. Ceux qui assurent, ainsi que TAKHTAJIAN par exemple (56; 87), que ce Maître a fourni: «Eine wissenschaftliche Beweisführung für den Phyllomcharakter der Fruchtblätter» n'ont jamais connu de première main ce qu'il en a dit. Voir au contraire (9; 1^a: 402).

² On pourrait douter que les systématiciens Russes connaissent véritablement son oeuvre. KOZO-POLYANSKY l'appelle «AUGUSTE DE CANDOLLE» (112; 9) [cette erreur est répétée par TAKHTAJIAN (56; 87) qui la tient probablement de KOZO-POLYANSKY], et le range parmi les classificateurs «vieux-jeu» (op. cit. 6) dont la systématique est inspirée par un point de vue métaphysique universel (*sistematika...kotoraya basiruetsya na metaphisitcheskom mirovossrenii*). Cette notion — éminemment contraire à la vérité — est exprimée par KOZO-POLYANSKY dans un travail où il propose une «méthode de reconstruction» en systématique que voici (op. cit. 31; nous citons le résumé en anglais *ad litteram*): «The essence of this method is going out from the analysis of the given typus to imagine oneself [sic!] theoretically how its ancestral or derivative type must be, and only then to search them in nature in the natural system». C'est «l'idéalisme» de la botanique teutonne chauffé au rouge vif (il est remarquable jusqu'à quel point les systématiciens et morphologistes Allemands, Soviétiques et Nord-Américains vont d'accord sur des questions de méthode et de principe que nous ne pouvons partager et s'inspirent

compte que à rien ne sert d'entamer l'ordre de classification plutôt par les *Magnoliales* que par les *Casuarinales* etc. si «l'échafaudage» à suivre ne tient aucun compte exact des rapports des familles entre elles et de la «symétrie» propre à chaque famille. Ce sont ces rapports, cette «symétrie» qui constituent pour AUGUSTIN-PYRAME la véritable botanique. C'est tout au contraire la famille qui vient la première qui est la clef-de voûte de tout «l'échafaudage» d'après TAKHTAJIAN. Les notions de KOZO-POLYANSKY — maître dont les idées ont eu une influence marquée en Russie — ne le rendent pas plus solide car, ainsi que nous venons de l'entendre, l'on peut imaginer de toute famille ce que l'on aime, quitte à combiner ensuite le vrai et le faux dans «l'ordre naturel». Ce n'est pas l'imagination que nous décrivons puisque ce n'est qu'à elle que la science doit ses plus belles découvertes: c'est l'abus qu'il n'est que trop facile d'en faire qui est extrêmement dangereux. Dérégulée, l'imagination tourne à la mythomanie.

Pourrait-on jamais nous accuser de médire de la systématique courante si nous en déplorons le manque de principes, l'absence de méthode, l'insuffisante capacité de véritable analyse et synthèse? Comment douter que AUGUSTIN-PYRAME DE CANDOLLE raisonnait mieux à Genève en 1813 que l'on ne raisonne aujourd'hui — en 1971 — sur les bords de la Néva, de la Sprée et du Potomac? *La philosophia botanica de nos jours a perdu terrain vis-à-vis de celle d'il y a 158 ans.* Ce ne sont pas les «ordinateurs» qui nous sauveront, pour autant que nous leur poserons des questions ineptes, et nous leur demanderons de résoudre des problèmes mal conçus.

(iii) Du «carpelle» en général

Il est su que la botanique aujourd'hui encore manque d'un concept, d'une idée générale de la feuille [voir exemple, en (9; 1^a: 571, 887-8) l'opinion d'un botaniste qualifié au sujet], et l'on a donc raison de se demander au nom de quoi l'on ne fait que répéter à partir de 1790 que le carpelle a nature «foliaire», est «homologue d'une feuille» etc.? Jamais un mathématicien ou un philosophe ne voudrait homologuer la quantité ou le rapport $(n + 1)$ au rapport m sans savoir ce que $(n + 1)$ est et m signifie exactement. C'est plus encore qu'absurde, ridicule que de comparer ce que l'on ne connaît pas à ce que l'on connaît moins encore.

On sait, du moins on devrait savoir, que la notion que le carpelle est, plus ou moins, une «feuille ovulifère» revient à un tout petit livre de GOETHE, le Bard

évidemment des postulats de l'école teutonne du xx^e siècle). TAKHTAJIAN, auteur que d'aucuns voudraient être d'avantgarde, rentre d'après nous parfaitement dans cette tradition. S'il s'en détache c'est par un «darwinisme» surajouté qui n'admet aucune «déviation» pour ce qui est de «l'adaptation» etc.

Teuton *Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären* (113) publié à GOTHA en 1790. Ce texte, dont l'influence sur la pensée de la botanique n'a pas été moindre que celle de *The Origin of Species*, 1859, de CHARLES DARWIN sur celle de la biologie en général, débute par la constatation (op. cit. § 1) que les organes extérieurs des plantes sont parfois plus ou moins «métamorphosés» de telle façon à prendre la forme des organes leur étant voisins dans la série morphologique.

Cette observation est exacte comme telle et d'un attrait puissant pour les mentalités moyennes. C'est bien par une observation de la même nature que l'humanité s'est pliée à croire pendant presque toute son histoire que le soleil tourne autour d'une terre immobile. *Ce fait!* est tout aussi probant et clair que l'existence de staminodes, organes de transitions entre «l'étamine» et le «carpelle»: rien n'est plus difficile — il faut un génie pour y aboutir — que de percevoir des apparences trompeuses afin d'en atteindre les véritables raisons.

Parti de ce pied, le livret de GOETHE atteint à son § 78 la conclusion que voici: compte fait de tout ce que la plante nous montre, il est *évident!* que les organes destinées à porter les graines partagent de la nature de la feuille bien que très variables par leurs formes, leurs modifications de détail et leurs relations réciproques. Ainsi, par exemple, le légume n'est qu'une simple feuille repliée et conrescente par ses marges, les siliques consistent de plusieurs feuilles superposées et fusionnées. On expliquera les organes portant graines d'ordre complexe par l'union de plusieurs feuilles rangées autour d'un point central ayant leurs faces intérieures ouvertes l'une vers l'autre, et leurs marges unies.

Un promeneur dans les campagnes de notre vieille Europe curieux de plantes conviendrait aussitôt que le § 78 de GOETHE affirme une vérité certaine: il est exact, en effet, que les organes porteurs de graines dans cette flore *ressemblent beaucoup à des feuilles*. Les fleurs et les fruits des Renonculacées, des Légumineuses, des Violacées etc. en font foi, tout comme le lever et le coucher du soleil attestent qu'il tourne autour de la terre.

Les notions de GOETHE passèrent d'abord inaperçues, et ceux qui connaissent l'histoire de la pensée de la botanique dans le courant du demi-siècle précédant 1827 savent toute l'étendue des efforts — normalement infructueux — consentis par des botanistes en mal de «carpologie». On décrivait, on tâtonnait, on théorisait sans jamais pouvoir formuler une idée générale, un *concept effectif* de la fleur et, surtout, des organes porteurs de graines, et des fruits. Sur ces entrefaits, las comme tout autre, AUGUSTIN-PYRAME DE CANDOLLE tomba peu avant 1827 sur le *Versuch* de GOETHE et en reçut un coup de foudre [voir ses impressions en (9; 1^a: 402)]. Quoi de plus vrai et de plus simple!? Le *concept effectif* que l'on cherchait depuis au moins 50 ans en vain était là, tout simple, tout vrai à l'évidence: le «carpelle» est une feuille «métamorphosée» portant ovules sur ses marges! DE CANDOLLE en fut aux anges, et se fit à partir de 1827 l'apôtre

convaincu du «carpelle» de GOETHE. C'est par lui que la botanique le reçut comme un dogme, et c'est de ce dogme que la botanique a vécu à partir de 1827 jusqu'à ce jour, c'est à dire pour plus de 150 ans.

SAINT-HILAIRE, lequel connaissait parfaitement l'allemand et les Allemands, partagea lui aussi cet enthousiasme. Il se rendit néanmoins compte (64; 13-16) que le point de vue de GOETHE, tout merveilleux qu'il fût: «Pourrait facilement conduire [le botaniste] à prendre l'analogie pour l'identité, et même à rejeter des différences de fonction aussi certaines qu'importantes, parce qu'elles seraient le résultat d'organes qu'il ne distinguerait plus; elle pourrait, en un mot, le conduire à l'*amorphe*, suivant l'expression un peu étrange du poète de Francfort; et, il faut le dire, mieux vaudrait mille fois ne faire que distinguer». On n'a rarement mieux vu et dit ¹.

¹ La «Question du Carpelle» n'est pas un problème scientifique, mais un phénomène de psychologie de masse, ce dont on se rend aisément compte en méditant ce qu'en on écrit, par exemple, A.-P. DE CANDOLLE (1827) et SAINT-HILAIRE (1841). En effet: SAINT-HILAIRE a parfaitement compris que les «métamorphoses» de GOETHE confondent l'analogie avec l'identité et mènent à la confusion totale des organes («à l'amorphe»), ce qui a été constamment prouvé pendant les derniers 130 ans. Cependant, il explique (64; 479 s.) la «véritable nature du carpelle» purement en insistant sur la *ressemblance* entre cet organe et une feuille dans *Colutea arborescens* et *Sterculia platanifolia*, et en invoquant l'évidence des carpelles du Merisier redevenus «feuilles» par *virescence*. Mais, ajoute-t-il dans une note (op. cit. 481): «Je dois faire remarquer que dans le carpelle fermé les nervures latérales n'ont plus la même direction que dans les feuilles de la tige, ni même dans la petite feuille carpellaire ouverte du Merisier à fleurs doubles!» Ceci nonobstant, il assure (op. cit. 480) que: «Tout ici prouve jusqu'à la dernière évidence qu'un carpelle est une feuille pliée sur elle-même dans son milieu, dont les bords soudés se sont chargés de graines, et qui, comme toutes les feuilles, a sa face tournée vers l'axe de la plante, en même temps que son dos est tourné vers l'extérieur!» Du plus haut intérêt est la comparaison que SAINT-HILAIRE dresse (op. cit. 476 s.) entre la terminologie en honneur parmi les botanistes «pré-carpellaires» et «post-carpellaires». Il montre que l'on confondait jadis le «pistil simple» avec le «pistil composé», ce qui aboutissait à un usage très confus, heureusement éliminé par l'emploi de formules descriptives telles que: *carpella tria: ovaria* (nous dirions tout-de-même *ovarium*) *usque ad medium coalita*, etc. Cette explication se termine par ce que voici (op. cit. 478): «Mais je n'ai point moi-même adopté ce mode de s'exprimer dans les descriptions que j'ai publiées jusqu'ici [c'est à dire, avant 1840]; l'ancienne terminologie peint parfaitement les apparences; elle n'exclut point les explications qu'on peut en donner, et, comme l'a fort bien dit M. DE MIRBEL, «lorsque, dans une science, on est d'accord sur les idées, la langue dont on se sert pour les exprimer n'importe guère. Le puritanisme n'est, à cet égard, qu'amour-propre ou pédanterie» (le souligné dans l'original). Au total: (1) Le carpelle de GOETHE a été unanimement reçu entre 1827 et 1841 parce que il satisfaisait les apparences (*disons*: le soleil tourne autour de la terre), et facilitait la description (*disons*: une hespéridie se compose de *n* carpelles entourés d'une pelure unique, ce qui en effet est très expéditif); (2) Ces avantages ont été chèrement payés, et SAINT-HILAIRE en avait supputé le prix. A.-P. DE CANDOLLE, lui, était purement et simplement aux anges; etc.; (3) Pour ceux qui sont au courant de l'histoire

Ainsi qu'on vient de le voir, *jamais!* GOETHE, DE CANDOLLE etc. ne donnèrent une analyse, une démonstration ayant une valeur scientifique quelconque de la «nature foliaire» du «carpelle». Tout au contraire: reçu *a priori* à titre d'article de foi pendant un siècle et demi, appuyé exclusivement sur l'apparence, donc «l'analogie» et «l'homologie» *visuelles*, le «carpelle-feuille» motiva les efforts consignés dans des dizaines de milliers de pages — comme compilation c'est écrasant — par des centaines de botanistes lesquels s'évertuèrent à prouver que, oui en effet! le «carpelle» est bien de «nature foliaire», un organe «homologue de la feuille», un «phyllome» etc., que tout botaniste qui se respecte est tenu à défendre des assauts des botanistes de mauvais aloi. Cette querelle atteste mieux que toute autre la futilité intrinsèque de la pensée botanique car *elle n'a aucune raison d'être*. Par son acharnement elle va de pair avec les querelles entre les partisans de PTOLÉMÉE — qui croyaient que le soleil tourne autour de la terre parce que ARISTOTE l'avait dit et ça se voyait — et ceux de COPERNIC qui le niaient. Analyser froidement le carpelle est un devoir, aucunement un crime.

Désireux de fuir «l'amorphe» dont SAINT-HILAIRE menaçait à raison l'avenir de la botanique comme suite aux notions de GOETHE, peu porté à faire notre joie de «carpelles» qui ne sont que des apparences, de «feuilles» dont le concept nous échappe quoique l'oeil semble nous en dire¹, etc. suivons le

de l'affaire, la «Question du Carpelle» ne fait aucunement honneur à la pensée de la botanique passée et contemporaine. Ses détours, ses futiles querelles attestent une incapacité totale de distinguer ce que l'on doit aux mots comme *commodité* d'une part, comme *idée* d'autre part, c'est-à-dire, un manque absolu de clarté sémantique en général autant qu'en détail. Ce ne serait, rien si la clarté dans l'emploi des termes d'usage scientifique, légaux etc. n'était pas une condition indispensable de succès dans toute oeuvre exigeant l'emploi de *concepts*. Comme les *concepts* font la connaissance, nos lecteurs soupèseront ce qu'ils viennent d'entendre avec une conscience désormais exacte de sa portée; (4) Remarquons pour terminer que SAINT-HILAIRE (op. cit. 476) fait crédit à son bon ami DUNAL d'avoir inventé le mot *carpelle*: «Pour distinguer le pistil simple du pistil composé et une révolution s'opéra dans la carpologie»! Cette révolution n'eût fait aucun mal si on s'était avisé de dissocier le *carpelle* de DUNAL, pris au sens *descriptif* d'une partie composante de l'ovaire, du *carpelle-feuille* de GOETHE entendu au sens *phylogénétique* et *morphogène* de l'organogénie. On se demande comment un botaniste éclairé pourrait regimber contre ce que nous venons de signaler. Si DUNAL a fait une révolution, cette révolution mal dirigée exige aujourd'hui une restauration qui est de presque 150 ans en retard.

¹ Dans sa longue préface à la traduction du *Versuch* de GOETHE à l'anglais (113), AGNES ARBER nous apprend (op. cit. 85) que GOETHE entendant la morphologie comme telle «science» que: «Nur darstellen und nicht erklären will» [ce qui est en contradiction flagrante avec le titre de son fameux: «Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären» (le souligné par nous)]. GOETHE avoua (op. cit. 70) que: «Trennen und Zählen lag nicht in meiner Natur» [ARBER lui fait crédit (op. cit. 77) d'un: «Amateur outlook»]. La conclusion d'ARBER — dont la pensée est parfois moins que profonde [9; 1^b: 1687 s. (en particulier p. 1694)] — est que (113; 86): «GOETHE was a great biologist, who, in the long run, overstepped the bounds of science». Les

sage conseil de SAINT-HILAIRE et distinguons. Nous distinguerons tout d'abord dans la feuille deux parties, celle d'en bas (*Unterblatt*) et celle d'en haut (*Oberblatt*; ces termes allemands sont excellents), en divisant celle d'en bas en trois parties: deux latérales, une centrale (Fig. 11, Pl. II), celle d'en haut en deux parties, le pétiole et le limbe/lame.

Puisque nous avons beaucoup donné à la *feuille* dans cet article et autre part [par exemple 9; 1^a: quelques centaines de rappels (voir l'index, op. cit. 1^b: 1786-7)] nous n'en redirons ici qu'un minimum absolu. La *Unterblatt* n'est souvent (9; 1^a: 900 Fig. 110) qu'une partie «soulignée» des couches corticales de la tige dont les stipules représentent les «oreilles». La *Oberblatt* naît de la *Unterblatt* grâce à un méristème *ad hoc* logé dans la partie médiane de cette dernière, et chez *Berberis* par exemple (loc. cit. Fig. 110/B) une *articulation* est fort visible entre les deux; articulation que revient d'ailleurs dans la feuille des Légumineuses (loc. cit. Fig. 110/A), dans lesquelles il est souvent très difficile ne pas voir des ramilles «plagiotropes» (voir pour comparaison *Phyllanthus*, *Guarea*, *Chisocheton*; se rapporter également à op. cit. 206 Fig. 26).

Nous verrons bientôt que la *Unterblatt* n'est pas l'équivalent complet du «carpelle» mais si l'on tient à homologuer ce dernier à une «feuille» ce n'est que à l'*Unterblatt* qu'on peut le rapporter. En effet, sauf dans la placentation parietale au plein sens du mot, les ovules naissent dans la région de l'*Unterblatt* revenant aux «stipules». Le carpelle — en admettant qu'il fût d'origine «foliaire» — n'est donc pas une «feuille», mais tout au plus une *Unterblatt*.

Lorsqu'on assure [voir par exemple GUÉDÈS (114)] que la virescence prouve que le «carpelle» est d'origine «foliaire» on veut dire tout simplement que dans

erreurs de GOETHE dans le champ des sciences (zoologie, anatomie, physique etc.) ne sont que trop connues, et l'on ne peut lui reconnaître en botanique que les mérites d'un amateur incapable de percer les apparences pour atteindre les substances de la vie des plantes. En somme, GOETHE jamais ne fut un «grand biologiste» ce qui n'empêche qu'il fut un grand poète. Nous avons ri le jour où un de nos critiques nous accusa d'avoir oublié que GOETHE, DARWIN etc. sont de «grands génies»! Le véritable génie naît de l'ensemble d'une énorme capacité de travail associée à une candeur absolue envers la Vérité et au don de voir d'emblé, grâce au simple bon sens, le lieu où gît le coeur de toute question. GOETHE jamais n'accorda à la nature une énorme quantité de travail et s'il sut voir les apparences et les dehors de la vie des plantes jamais il ne sut où le coeur en était. DARWIN accorda à la nature (animale surtout) énormément de travail mais le bon sens lui manqua de poursuivre l'oeuvre entamée dans *Le Voyage de la Beagle* sans courir sus aux théories dans *L'Origine de l'Espèce*. Lui même avoua que sa capacité de penser était limitée (voir plus haut); et un de ses plus fervents panégyristes (14; 809) ne s'est fait aucun scrupule de déclarer que DARWIN ne fut pendant toute sa vie qu'un grand enfant («a great overgrown child»). Que les idées de TAKHTAJAN et du milieu qu'il partage sur le «génie» ne peuvent être semblables aux nôtres se comprend, mais, enfin, le bon sens met des limites à toute sorte d'idées et, un beau jour, partout.

la région de la fleur où l'*Unterblatt*¹ ne devrait que porter des ovules elle a gardé au contraire une partie au moins du méristème destiné à donner origine à l'*Oberblatt*. Il s'en suit que le conflit déclenché entre les hormones de «ovulisation» et ceux de «feuillation» dans le même organe (*Unterblatt*) est responsable d'organes «virescents», c'est à dire mi-ovules, mi-feuilles, mi-«carpelles» sur place, mais tendant à fin de choses vers l'état de «carpelle»/ovule d'une part, de «feuille normale» d'autre part. La «homologie» de la «feuille» et du «carpelle» rentre donc dans la catégorie de la «homologie» entre la tête et le pied, la dent et le cheveu etc., avec la différence que chez l'Homme on n'observe pas des organes intermédiaires entre la tête et le pied, la dent et le cheveu, organes lesquels, dans le monde des plantes, peuvent se manifester en raison de la plasticité infiniment plus accusée et vive des végétaux.

La flagrante incapacité dont fait preuve la soi-disante «morphologie classique» au devant de ces manifestations est documentée autant par les mauvaises analogies et homologies dont fourmille sa littérature que par le fait, avoué par un de ses adeptes (115; 404) que: «The vascular strands that enter the different floral parts are similar to those in normal flowers»². KAUSIK ajoute (op. cit. 406): «The abnormal features of the flowers ... are regarded as reversions in which there is a reappearance of ancestral characters ... But by reversion to an ancestral condition it is not even remotely suggested that floral parts are in any sense metamorphosed foliar appendages as envisaged by GOETHE so long ago». Remarquons que KAUSIK, déjà en 1938, assurait (op. cit. 407) que: «The flower has been derived in the past by congestion and modification of leafy sporophylls» ce dont on pourrait lui faire crédit à titre de prophète de la néoténie [TAKHTAJIAN ignore ce rappel (93; 13-15)]. Il ne paraît pas que KAUSIK emprunta cette idée à ARBER 1937 (citée par TAKHTAJIAN), ce qui prouve que la néoténie était

¹ Nous généralisons fortement en parlant de l'*Unterblatt* come si elle était tout le «carpelle». On verra plus loin que tel n'est pas le cas et que, en tout cas, le «carpelle» est un organe d'origine bien autrement complexe de ce que l'on aime croire.

² Arrêtons-nous ici pour tenir compte d'une objection intéressante à titre très général. On pourrait nous dire que si le plan vasculaire de la fleur normal est le même que celui de la fleur en état de virescence, preuve est faite que les organes de fleur sont homologues de feuilles et de branches. Supposons que ce soit vrai: comme la «feuille» et la «branche» ne sont aucunement passibles d'une séparation absolue (voir par exemple les «feuilles composées» de *Guarea*, d'une foule de Légumineuses, les ramilles plagiotropes de *Phyllanthus*, les «feuilles» et «cladodes» des Asparagées etc.), nous en concluons que toutes les parties de la fleur sont des «feuilles» et des «branches» à tour de rôle; et de fil en aiguille nous prouverons! ainsi que certains botanistes l'on prétendu que la plante est une «feuille» (ou une «branche») absolument «universelle». Demandons-nous maintenant à quoi peuvent servir des arguments de cette nature, et si c'est nous qui avons tort en refusant de nous engager dans des amphigouris de ce genre.

pour ainsi dire dans l'air de bonne heure, avant que TAKHTAJAN en fit son affaire.

Nous soulignerons toutefois que ni ARBER — en écrivant que la fleur est homologue d'un rameau à l'état d'infantilisme permanent — ni KAUSIK ainsi que plus haut, ni TAKHTAJAN, ainsi que nous le verrons, s'ils ont vu plus ou moins vaguement la *néoténie*, ont été capables de l'expliquer, du moins, de l'encadrer dans un ensemble logique de pensées.

La littérature botanique est, ainsi qu'on le voit, d'une nette imprécision sur tout ce qui atteint le «carpelle» etc. Inutile donc de collectionner les opinions dont elle fait étalage, et de prendre le parti des auteurs qui ont défini le «carpelle» comme étant 49% ou 51% «foliaire» ou «axile». TAKHTAJAN par exemple est beaucoup plus réservé au sujet, ce nous semble, en 1970 qu'en 1954 mais, est en tout cas toujours assuré que «carpelle» revient à «feuille». Voici comment (93; 14): du point de vue moderne, écrit-il, la fleur peut être entendue comme une forme néoténique de strobile dérivé d'ancêtres gymnospermes: l'empreinte de la néoténie se manifeste autant dans la fleur comme ensemble que dans chacune de ses parties. Ainsi, par exemple, les carpelles de nombreuses plantes à fleurs de type primitif donnent l'impression d'être des organes à l'état d'enfance (*proisvodyat vpetchatlenie «infantilnykh» organov*) lesquels, dirait-on (*veroyatno*), correspondent au stade de jeunesse des mégasporophylles d'anciennes gymnospermes, ancestrales aux angiospermes contemporaines.

TAKHTAJAN est jusqu'ici très réservé — on le voit — au sujet de la nature foliaire du «carpelle» mais, enfin, il se laisse aller à raisonner de la manière suivante: le processus ayant transformé un sporophylle ouvert en un carpelle se renfermant *peu à peu!* pendant son développement évolutif n'est possible qu'à partir d'un stade de jeunesse. Ce processus a pu se vérifier d'autant plus facilement (*mog proizoiti tem legtche*) — pense-t-il — que chez de nombreuses Angiospermes la feuille est condupliquée dans le bouton (du fait — dit-il — elle ressemble à une feuille de papier pliée en deux). Tel étant le cas, on a le droit de supposer qu'il y a eu des plantes à feuilles condupliquées parmi les ancêtres des Angiospermes. TAKHTAJAN termine son argument en rappelant que, en tout cas, c'est bien chez plusieurs «*Magnoliophyta*» de type très primitif (*Tasmannia*, *Drimys*, *Degeneria* par exemple) que l'on observe des carpelles lesquels ressemblent à merveille! (*udivitelno napominayut*) de jeunes feuilles réplées.

En vue de ces textes nous ne voudrions engager un litige au sujet de la question si notre savant collègue croit, ou non, *vraiment* à la «nature foliaire du carpelle». Ce nous semble que oui, et ce qu'il dit en passant d'un «carpelle» se renfermant *peu à peu!* (*postepenno zamykayuszchiisya v protzesse evolyutzii*) prouve qu'il n'envisage dans la formation de la fleur que l'intervention — gra-

duelle — de la sélection naturelle, aucunement de la mutation¹, ce qui est tout à fait d'accord avec le net darwinisme. Inutile donc d'aller plus loin et de fendre des cheveux en quatre.

Un excellent morphologiste de France dont la candeur n'est aucunement suspecte, PAUL OZENDA, affirmait en 1946 (116) que: «Il n'est pas douteux que dans la théorie foliaire du carpelle, les recherches des auteurs modernes aient ouvert de larges brèches; mais les multiples observations de toute nature qui, depuis d'un siècle, sont venues étayer l'idée primitive de *Goethe*, constituent un édifice trop cohérent, semble-t-il, pour que des faits isolés, si dignes d'attention qu'ils soient, puissent le rendre entièrement caduc». Trois ans plus tard, en 1949 (102: 153-4) OZENDA admettait ce que voici: «Pour qui cherche le plan d'ensemble que la «théorie classique» garantit aux usagers, l'étude du carpelle dans les Magnoliales est assez décevante. C'est par le pistil des Magnolias que j'ai pris contact avec les recherches d'anatomie végétale, et ce n'est qu'au prix de quelques hypothèses que j'ai pu faire la liaison, qui paraissait alors indispensable, avec la structure d'une feuille théorique. Et lorsque j'ai procédé à l'étude de la feuille *réelle* [sic!] des Magnolias, j'ai constaté que la réduction des deux sortes d'organes à un schéma commun n'allait pas sans difficulté. Il en est de même chez les autres familles..... *Arnal*, qui dans ses recherches sur la fleur des Violacées [voir au sujet (9; 1^a; 241, 312 etc.)] penche pour l'interprétation foliaire, fait cependant une réserve au sujet des placentas, qui seraient «une néoformation qui se produit au niveau de la région marginale des carpelles, mais qui n'est pas purement et simplement la marge de la feuille (carpellaire) elle-même Nous retrouvons ainsi la nécessité d'admettre une indépendance relative entre l'ensemble ovules-placentas et la lame carpellaire».

N'allons pas plus loin. Laissons les opinions des Hommes et demandons à la Nature de nous renseigner.

¹ Beaucoup de naturalistes pensent que le déclenchement de la *mutation* est toujours brusque et ses effets rapides, alors que la *sélection naturelle* n'opère que très lentement. Cette idée est loin d'être exacte en général: le début d'une *mutation*, soudaine ou non qu'elle pourrait l'être montre à la main, peut souvent passer inaperçu, et ses effets sont susceptibles de mûrir pendant un temps très long, tellement que l'on ne peut en juger qu'à la fin de leurs cours. Les *mutations* de cette nature sont normalement confondues avec la *sélection naturelle* en raison de la lenteur de leur développement. Voir pour ce qui est du disque adhésif des pattes de certains Lézards (14; 412 s.), et pour le développement de l'appareil auditif des mammifères à partir des os du crâne des Sauriens la controverse entre GUYÉNOT et PIVETEAU (117; 79 s.). L'origine des Angiospermes est tout-à-fait homologue des mutations à longue échéance (par leurs effets) que nous venons de signaler chez les animaux [voir également le rapprochement que nous avons établi (op. cit. 451-2) entre le processus responsable à la fois de la plume des oiseaux et l'angiospermie].

Il y a une dizaine d'années nous soulignons la facilité avec laquelle certains botanistes (9; 1^a: 387 Fig. 45) pouvaient confondre «carpelle» et «placenta»; nous rappelions la présence de tissus cambiaux inéquivoque dans certains «carpelles» (op. cit. 317, 409 note); l'existence de «endoglosses» chez les Malvacées et de «double parois» aux «carpelle» des Cochlospermacées (op. cit. 496 Fig. 57/C); le «écaillage» à différents niveaux des «parois carpellaires» de *Epilobium* (op. cit. 341 Fig. 41/B); la présence d'un «phycostème» (loc. cit. Fig. 41/C) autant chez *Citrus* que chez *Paeonia* et *Liquidambar*; des caractères convenant à la racine et à la tige dans le «carpelle» de *Arachis* (op. cit. 565 s.); le «emboîtement» du «carpelle» par le «gynophore» de *Prismatocarpus*; la frappante variabilité de «l'androgynophore» de *Grewia* etc.; toute une longue série en somme de faits précis, indubitables¹ dont la «théorie classique» de la fleur autant que du «carpelle» s'accommode très mal. Comme rien de ce que nous venons d'énumérer est tenu en compte par TAKHTAJIAN dans aucun de ses travaux, reprenons le tout en l'analysant d'une manière aussi positive que possible.

Puisque nous n'avons absolument aucune préférence pour les travaux de la «vieille» (classique soi-disant) ou de la «nouvelle» morphologie pour autant que de faits il est question, abordons notre analyse par une étude très poussée, complètement «orthodoxe» de l'anatomie et de l'ontogénie de *Aquilegia formosa* de la part de TEPFER (119), jeune auteur Nord-Américain se disant assuré (op. cit. 513) que: «The classical interpretation of the flower as a determinate shoot, bearing appendages homologous with leaves, developed in detail and made known by GOETHE (1790) has been supported by modern investigations of the structure of the vascular system of a large number of flowers distributed throughout the angiosperms. Other workers, relying largely upon either ontogenetic or paleobotanical studies, have denied any homology between flower and leafy shoot». Ce nous semble que ces derniers ne peuvent avoir tort. En effet: (1) Il est faux que GOETHE ait développé «in detail» la «classic theory». Il a pris les apparences du «carpelle» pour des réalités absolues, et n'a rien raisonné à fond; (2) TEPFER lui-même (op. cit. 551) est forcé de constater que: «The venation patterns of the floral appendages of *Aquilegia*, however, are so unlike the venation patterns of the foliage leaves that no comparison is made here». Il est à croire que si les «carpelles» étaient vraiment homologues de «feuilles», TEPFER se fût prêté à les comparer. S'il s'y est refusé c'est bien que les «carpelles» sont tout autre chose

¹ Cette série est de fait interminable: on ajoutera par exemple au chapitre de «l'endoglosse» la partition transversale si curieuse du «carpelle» de *Nigella damascena*. L'asymétrie de certaines fleurs des Dilleniacees et des Ménispermacees, des Podostémonacées (31; 350 Fig. 41/J, F etc.), etc. efface les limites entre la fleur et l'inflorescence même au niveau de la «fleur» [voir au sujet de *Potamogeton* le beau travail de SATTLER (118)].

que des «feuilles», (3) ROHWEDER, morphologiste qui est pourtant très orthodoxe, remarque que l'interprétation que TEPFER donne du «carpelle» n'est aucunement exacte. De fait (120; 421): «Das von TEPFER abgebildete Initialstadium der Samenanlagen bei *Aquilegia* (1953, Fig. 26) entspricht sicher den Tatsachen, doch handelt es sich bei den der Achse zugewandten Karpellkanten eben nicht um den primären Karpellrand». Il y a donc lieu de distinguer entre une partie du «carpelle» formant «une marge en angle» et une partie autre qui en serait la «marge primaire». Dit autrement: telle chose se passe là où les marges du «carpelle» s'infléchissent et portent les ovules que TEPFER, d'après ROHWEDER, n'a pas compris, et ROHWEDER lui même ne sait expliquer. L'un ne voit pas, l'autre voit, mais de quoi s'agit-il véritablement? Personne ne répond.

Nous avons été frappé sur le champ en rencontrant parmi les microphotographies de TEPFER (op. cit. P. 60/a) une particulièrement que nous reproduisons (Fig. 24, Pl. IV) d'après l'original. Ce document confirme l'exactitude du diagramme de BAILLON (159; 1: 2 Fig. 2) lequel montre les staminodes de *Aquilegia vulgaris* comme des organes en demi-lune orientés en sens *diamétralement* opposé à la courbure des carpelles.

Les staminodes en question forment autour des «carpelles» un polygone de 10 lames contiguës par leurs marges. Dans 5 de ces lames les marges sont révolutés et s'appliquent étroitement aux marges en cornes droites des restant.

Cette «enceinte staminodiale» entourant les «carpelles» de *Aquilegia* rappelle aussitôt (Fig. 25, Pl. IV) le *phycostème* [nous empruntons ce terme à TURPIN (9; 1^a: 345-6) qui le mit en vogue en 1819] ceignant les «carpelles» de *Paeonia*. Le *phycostème* de TURPIN, et de nos *Principia Botanica* répond exactement à ce que GOEBEL designa comme *Nektarring*, et BROULAND et OZENDA (102; 107, 157-8) connaissent du nom de *disque*.

OZENDA est d'avis (op. cit. 107) que ce «disque» est peut-être assimilable au gynophore des *Michelia*: sa vascularisation est assurée par un réseau périphérique à nombreuses mailles parcourant l'espace annulaire compris entre l'insertion des pétales et celle des carpelles. La partie externe de ce réseau produit des faisceaux se rendant aux étamines tandis que sa partie interne aboutit au disque. Un réseau périphérique s'observe également chez *Xylopia* (Anonacées)¹ (op. cit. 157): on constate la présence dans le fond de la coupe réceptaculaire

¹ À juger par le schéma (coupe longitudinale) de la fleur de *Xylopia grandiflora* donné par BAILLON (159; 1: 217 Fig. 263), le «phycostème» de cette Anonacée est hérissé d'étamines, se confondant ainsi avec «l'androcée». Rien de moins extraordinaire: formé par des étamines avortées dans le cas normal, le «phycostème» se charge chez *X. grandiflora* d'étamines en état fonctionnel. Est-ce que toutes ces étamines partagent de cet état? Nous ne le savons, et nous voudrions en être informé. À nos jeunes lecteurs de répondre.

d'où s'élèvent des groupes de faisceaux destinés aux pédicelles carpellaires. Remarquons — le fait est d'importance — que des réseaux vasculaires s'emboîtant dont la présence est soulignée avec beaucoup de force par OZENDA chez les Magnoliacées, Anonacées, Péoniacées ne sont, dirait-on, aucunement confinés à ces trois familles. En effet, déjà en 1938 (122) TILLSON & BAUMFORD étaient au courant de ce que (op. cit. 789), chez les Aurantioidées les *Clauseneae* se distinguent nettement des *Citreae*: «By the fact that in the former group the sepals and midribs, arise independently from the axis, while in the Citreae the sepal midribs carry out the lateral petal bundles fused to them». En 1945 (123) VENNING signalait la présence d'éléments fibro-vasculaires «accessoires» dans la fleur d'une Aurantioidée, *Murraya koenigii*, de telle sorte qu'on ajoutera les Rutacées aux familles (Magnoliacées, Péoniacées, Anonacées) à réseaux vasculaires «multiples». Ce n'est pas tout: EDITH SAUNDERS (la morphologiste Anglaise dont le «carpelle stérile» troubla pendant si longtemps la paix d'esprit des «orthodoxes») s'occupa de rechercher entre outre la raison pourquoi les fleurs «apétales» ont souvent des «calices» à couleurs «pétaloïdes». L'examen des fleurs de plusieurs familles (Amaranthacées, Nyctagynacées, Aristolochiacées, Myristicacées, Thyméléacées, Oliniacées, Renunculacées p.p., Sterculiacées p.p., Légumineuses p.p., Népenthacées, etc.¹) (124) lui apprit que la cause dépend du cours de réseaux fibro-vasculaires qui sont évidemment complexes, tellement que nous devons renvoyer nos lecteurs à l'original de SAUNDERS pour en être informés en détail. *À tout prendre, nous sommes en présence d'un ensemble de faits de haute importance pour de la morphogénèse florale lesquels, constatés à titre isolé par différents auteurs, attendent toujours l'examen approfondi, l'analyse et la synthèse de fond*

¹ Nous ajouterons les Euphorbiacées à la série: on sait en effet [voir (2; 196 s.)] que le genre *Pseudanthus* se partage en trois sections: a) À calice pétaloïde rouge ou jaune, à feuilles alternes, manquant de disque; b) À calice non-pétaloïde à feuilles opposées, à disque glanduleux ou absent (chez la fleur mâle); c) À calice non-pétaloïde, à feuilles opposées à glandes nombreuses alternes aux filaments. Les étamines varient (24; 553-5 Pl. XXVI/1, 19) de 3 à 6 autour d'un corps central à symétrie inverse (voir notre Fig. 15, Pl. III). Toutes ces particularités reviennent à la symétrie caractéristique de chaque groupe dans un ensemble qu'il conviendrait d'explorer à fond. Par exemple: ce nous semble qu'il y a «emboîtement» entre «tige» et «carpelles» aussi chez *Arachis* (9; 1^a: 565 s.) et *Prismatocarpus* (op. cit. 554 Fig. 62/C); entre différents organes florifères et floraux de certaines Légumineuses [(op. cit. 460 Fig. 53/A, B) rappeler également *Diplocyathium* (22; 208 No. 267)], et chez *Cuphea* [Lythracées (9; 1^a: 607 Fig. 69)], etc. On a cru voir dans nos schémas des créations fantastiques: c'est là une grave erreur. Ce n'est pas notre imagination surexcitée qui est responsable de les avoir conçus: c'est plutôt que, malheureusement, fort nombreux sont les botanistes qui ne connaissent pas assez les oeuvres de la nature. Les plus «orthodoxes» de nos lecteurs ne trouveront rien à redire au travail de BAUM & LEINFELLNER au sujet de la placentation de *Cuphea* [voir (9; 1^a: 603 s.)] que nous nous sommes empressé de citer. Ils pourront y faire rappel directement en cas de doute.

que jamais ils n'ont reçu. Nous ne craignons aucunement d'affirmer dans l'entre-temps une fois de plus que l'origine du phycostème des Pivoines est la même que celle de la «pelure» du fruit de *Citrus*, des «lames» entourant le carpelle de *Liquidambar* (9; 1^a: 341 Fig. 41/C), du «disque» en forme d'involucre encerclant le gynécée de *Aleurites* et *Agrostistachys* [Euphorbiacées; voir (24; 346 Pl. XII/11, 311)], des «disques» en forme d'anneau de l'androgynophore de *Grewia* [Tiliacées (9; 1^a: 485 Fig. 56/A)]; etc. Ces organes affectent les formes les plus variées parfois chez la même plante (voir, par exemple *Paeonia*), et attestent uniformément la survivance chez la fleur de particularités diverses du «strobile» pré-angiosperme. On ne peut que louer OZENDA d'avoir compris que le phycostème enveloppant parfois jusqu'aux styles le gynécée des Pivoines n'est à fin de compte que l'homologue — morphogène, naturellement — du gynophore de *Michelia* car, en effet, du point de vue morphologique l'un et l'autre de ces organes sont très loin de se ressembler.

Les organes que nous venons de mentionner: disques, nectaires, glandes, phycostème [ce terme tomba presque aussitôt dans l'oubli¹; nous le ressuscitâmes en 1960 (9) pour désigner un involucre/disque «sec», plus ou moins membraneux, très variable] sont pris couramment pour des «parties surnuméraires» de la fleur dont le morphologiste n'est pas astreint à s'occuper chaque fois — ce qui arrive très souvent — qu'elles manquent d'un réseau fibro-vasculaire bien défini. TAKHTAJIAN (56; 120), (93; 33) n'y voit qu'un cadeau fait par la «sélection naturelle» à la «fleur», lui évitant de nourrir les insectes avec du précieux pollen, heureusement remplacé d'après lui par du nectar distillé à bas prix par des glandes florales, etc.².

¹ Le dictionnaire de GATIN (47) n'en dit plus que voici: «Phycostème — TURPIN — nectaire = périgyne»; la voix *périgyne* n'est pas expliquée, ce qui est à regretter car, en fait, le *phycostème* est surtout un *involucre périgyne*, très évolué ou très réduit qu'il puisse être souvent chez la même espèce, par exemple de Pivoine. La figure que TAKHTAJIAN en donne d'après TROLL (56; 165 Fig. 34) le montre à l'état réduit; celle de BAILLON (159; 1: 60 Fig. 111, 112) à l'opposé. On rencontre tous les degrés entre les extrêmes. Souvent d'une seule pièce, le phycostème est tout aussi souvent composé de lanières plus ou moins intimement «fusionnées» etc. Voir plus haut, Fig. 25, Pl. IV.

² La littérature au sujet des nectaires est d'une grande richesse, et l'on devrait dire que c'est bien de propos que TAKHTAJIAN l'a négligé. CUSSET accorde (126; 177) aux «pseudo-pois glanduleux» [voir nos *trichomoides* (9; 1^a: 1037 s.)] pétiolaires et limbaires des Passiflores la valeur de «articles foliaires», en quoi il a indubitablement raison, mais FREY-WYSLING (127; 366-7) est mis dans l'embarras — nous ne voyons pas pourquoi — par une «glande» de la feuille de *Hevea* se muant en «foliole». Nous rappellerons que les auteurs qui, ainsi que TAKHTAJIAN, refusent aux pré-angiospermes «anémophiles» la possession de «nectaires» tiennent trop peu de compte de ce que voici: (a) Déjà au niveau de *Rhynia* (9; 1^b: 1275) se présente une «activité méristématique» capable de modifier des «feuilles» en «épines»: or rien de plus courant

Si les morphologistes sont presque unanimement d'accord en négligeant de s'occuper d'organes « surnuméraires », dont la « catégorie » ne cadre jamais parfaitement avec les usages reçus — que serait-ce une « glande » qui est ni « feuille », ni « axe », ni « pétale » etc. etc. ? — ce n'est pas qu'ils ont raison. La « enceinte carpellaire » — le phycostème, disons — de *Aquilegia* est, par exemple, un organe de très haute importance. Comment ignorer — ce qui a été vu par BAILLON et TEPFER à distance d'un siècle — que les lames de cet authentique phycostème ont une orientation nettement contraire à la courbure du dos carpellaire ? Cela crève les yeux, et pose un problème de haute morphogénie que le botaniste superficiel est le seul à ne pas voir : tout esprit réfléchi s'en rend compte à l'instant.

L'analyse de la question va nous permettre d'aborder l'origine et la nature du « carpelle » sous un jour fécond de résultats. De coup une remarque s'impose qui est hors de discussion. La voici (Fig. 26, Pl. V) : s'il est vrai que la courbure du dos du « carpelle » est opposée à l'orientation des staminodes/phycostème tel n'est pas le cas du plan fibro-vasculaire du carpelle. L'importance de ce plan est de tout premier ordre, et TEPFER en témoigne implicitement. Bien que persuadé que les organes « appendiculaires » de la fleur sont d'origine « foliaire », cet auteur refuse (voir plus haut) d'homologuer le « carpelle » à la « feuille » en raison de ce que (119; 551) le « venation pattern » des organes en question — « carpelle » inclus (voir op. cit. 551 Fig. 36) — diffère complètement de celui de la vraie feuille. TEPFER ne saurait avoir tort : la différence entre les deux est soulignée à l'évidence par les schémas de TROLL et de SPOTTE (128; 496 Fig. 18 etc.), et attesté par une foule de travaux qu'il serait oiseux de rappeler ici en grand détail. Remarquons plutôt que, en général, la nervure dorsale du « carpelle » est beaucoup moins forte que les nervures ovulifères. On constate cependant dans certains cas (voir par exemple (106; Pl. V/19) que toutes les nervures sont de taille à peu près égale, et il peut même arriver (op. cit. Pl. V/17) que la nervure dorsale s'anastomose avec les nervures latérales en leur empruntant

qu'une « épine » à « tête glanduleuse » (voir *Ribes*, *Rosa*, *Rubus*, etc.); (b) Tout un groupe de Fougères (*Drymaria* et alliées) porte des glandes, des « oreillettes glandulifères », des « hydathodes » etc. [voir (125; 204 s.)]. Chez *Lindsaya fumarioides* [*Pteridophyta*; voir (48; 197 Fig. 125)] les *pinnae* peuvent se muer en épines; (c) On connaît des nectaires-stipule chez les Euphorbiacées (voir par exemple *Euphorbia burmannii*) qui sont tout-à-fait pareils aux nectaires-glandes na cyathium.

Nous concluons de tout ceci (qui ne fait qu'effleurer le sujet, bien entendu) que l'affirmation que le nectaire floral est une « adaptation » entomophile est radicalement fausse. Rien cependant de plus courant, hélas, à la fois dans la littérature de la botanique et celle de la zoologie [voir par exemple WIEBES (160; 196) (symbiose entre *Ficus* et les *Agaonidae*)] que d'attribuer à l'influence des insectes des altérations morphogènes tout à fait extraordinaires.

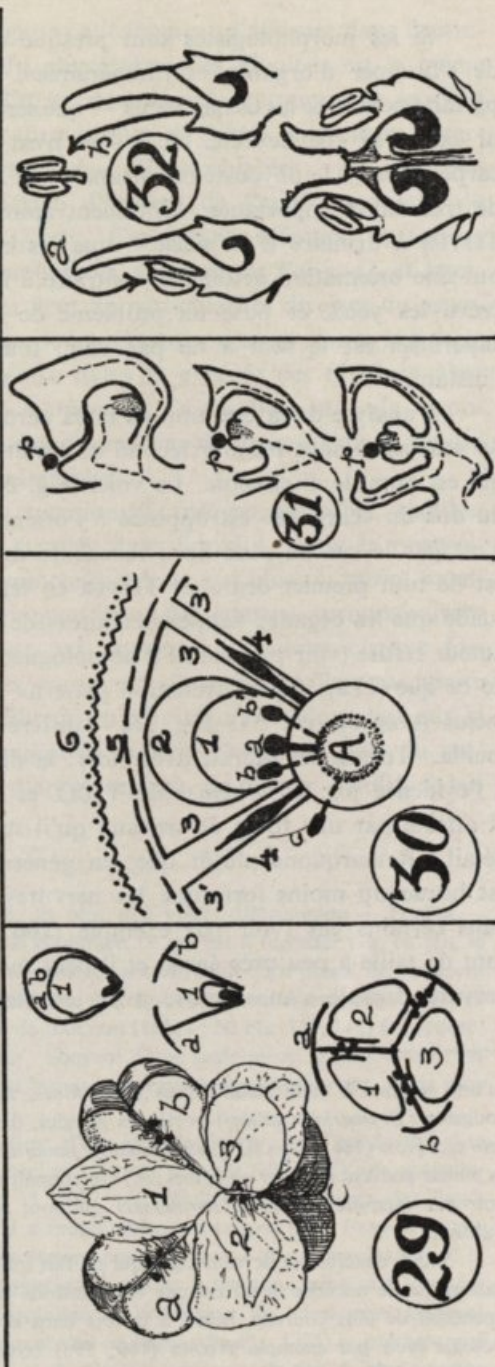
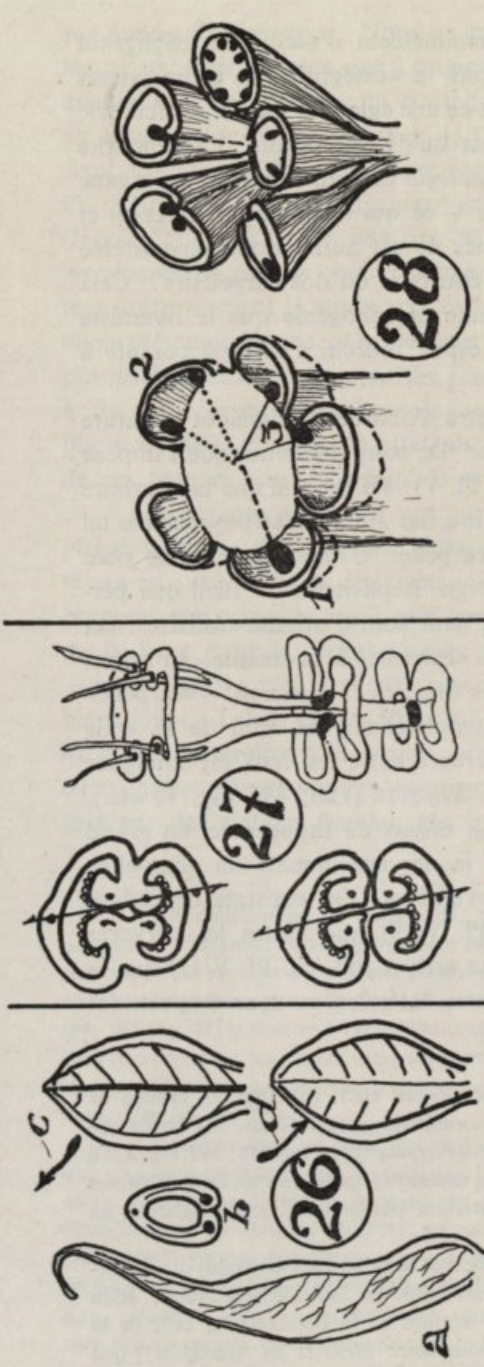


Fig. 26 — *À gauche*, a: carpelle de *Aquilegia* montrant ses nervures. Elles se composent de deux faisceaux latéraux (cordons/placentaires) et d'un faisceau dorsal. Ainsi que le schéma b le fait voir, les nervures du deuxième ordre se dirigent surtout des latéraux vers le dorsal. *À droite*: Schémas de TROLL et SPROTTE figurant le cours des nervures latérales chez la véritable feuille (en haut: la flèche c indique que ces nervures courent de la nervure central aux marges de la lame), et chez le carpelle (en bas: la flèche d signale que dans cet organe les nervures vont des latéraux vers le dorsal que, le plus souvent, elles n'atteignent pas). Voir le texte principal.

Fig. 27 — Placentation de *Bergenia cordifolia* (à gauche; d'après LEINFELLNER). Selon le niveau de la section, l'oeil «voit» 2 «carpelles classiques» («feuilles portant les ovules en marge et repliées sur leurs bords»; *croquis d'en bas*), ou bien 2 masses placentaires latérales; (*croquis d'en haut*) unissant les moitiés de 2 carpelles différents. On remarquera (voir flèches) qu'en tout cas les carpelles ne sont ici aucunement opposés, mais en position de «chiasme» [voir (9; 1°: 703 etc.)], préluant ainsi à une disposition en «spirale» (l'opposition des carpelles n'est donc qu'illusoire). *À droite*: le diagramme montre qu'un axe central portant ovules peut en se bifurquant d'abord, et en se partageant en quatre successivement, donner les différents aspects «placentaires et carpellaires» que l'on observe chez *Bergenia cordifolia*.

Fig. 28 — Diagramme d'axe sporogène central, dont les macrogamétophores (ovules/akènes) sont sous-tendus par des «bractées/écailles» appendiculaires. *À gauche*, l'axe en section transversale montrant différents raccords fibro-vasculaires entre les macrogamétophores (1 = gamétophore solitaire opposé au dos de la bractée; 2 = gamétophores en paire latéraux à la bractée; 3 = gamétophores en paire, chacun appartenant à l'une de deux bractées voisines). *À droite*, les bractées repliées sur elles mêmes par les marges en forme de cornet (= «carpelles» en ascidie) retenant les macrogamétophores par suite de la décomposition de l'axe central. Voir le texte principal, et remarquer que les bractées sont nettement appendiculaires à l'axe qui détermine, lui, les raccords fibro-vasculaires des macrogamétophores. Isolées «apocarpiquement» ces bractées constituent en partie le «dos des carpelles» (voir plus bas Fig. 30).

Fig. 29 — *À gauche* (en grand) fruit après la déhiscence de *Cochlospermum orinocense*. On y distingue en toute clarté: (i) 3 parties externes (a, b, c), chacune formée par 2 «demi-carpelles» accolés (= médiastin), portant les ovules; (ii) 3 endoglosses internes, alternes aux médiastins. *À droite* (de bas en haut): (1) Diagramme (section transversale) du fruit (capsule) de *C. orinocense* (les lettres sont les mêmes que dans le croquis à gauche); (2) Diagramme d'un «carpelle à endoglosse» de *Gaya* (Malvaceae); (3) Diagramme d'un «carpelle à paroi» de *Nigella damascena*. L'homologie de ces structures est évidente. Se rapporter aux texte principal.

Fig. 30 — Le «carpelle» décomposé dans ses parties: (A) *Axe central* de la fleur (= ancien axe de l'inflorescence pré-angiosperme devenue fleur). Les macrogamétophores [ovules/akènes (voir Fig. 5, 27, 28)] lui reviennent à titre essentiel (voir leurs différentes positions a, b, b', c déterminées sur et par l'axe); (1) *Endoglosse* (par approximation: paroi extérieure de l'akène); (2) (Dos du) «carpelle» au sens propre du terme; (3) et (3') (Parois du) *médiastin*; (4) «Glandes septales» (= carpelles abortifs pris entre les parois de médiastins adjacents); (5) *Phycostème* entourant l'ensemble; (6) Différents tissus (nectaires, etc.) faisant partie des «parois de l'ovaire» à l'extérieur du *phycostème*. Ce diagramme décompose l'ensemble de parties formant ce qu'on appelle vulgairement «carpelle». Certaines de ces parties peuvent manquer (par exemple, le médiastin, la «glande septale», l'endoglosse (elle peut se «fusionner» avec le dos du carpelle), le phycostème, et les tissus surnuméraires du

(voir suite pag. suivante)

quelques ovules, ce qui amorce le passage de la placentation «ventrale» à la placentation «pariétale» de type diffus.

Puisque il y a opposition entre la courbure du dos du carpelle et le plan de son réseau fibro-vasculaire (l'un est tourné vers l'axe central de la fleur, l'autre vers sa périphérie) il est raisonnable de supposer que la partie dorsale et centrale du carpelle, respectivement, n'ont pas tout à fait la même «nature». Puisque la partie ventrale dépend des placentas on doit — du moins, à titre d'hypothèse de travail — penser que les placentas sont «surajoutés» au «dos carpellaire», et que le «carpelle» n'est pas un «organe d'origine» foliaire — et unitaire — dont les marges repliées portent des ovules. Tout au contraire; le «carpelle» s'annonce par son plan fibro-vasculaire comme un organe composé qu'il y a lieu d'analyser avec la plus grande impartialité — c'est à dire, sans se plier à des théories préconçues et à des définitions arbitraires — dans le but de déterminer les parties qui le forment, leur situation, anatomie etc.

Un formidable matériel est à disposition du chercheur impartial: on compte par milliers les travaux dans la littérature de la botanique qui apportent des informations au sujet du «carpelle». S'il est vrai que la plupart de ces travaux ont le tort de suivre plus ou moins aveuglement telle ou telle autre théorie, ils contiennent cependant des données de fait en abondance. Les faits ainsi énoncés sont très rarement, si jamais, mis en synthèse objective (ce que nous allons faire ici, paraît-il, pour la première fois), mais constituent comme tels un apport

(«carpelle»/fruit) en laissant subsister les deux parties essentielles de l'ensemble, c'est à dire: (i) L'ensemble placentaire (macrogamétophores avec une partie plus ou moins grande de l'axe central décomposé); (ii) Le dos du «carpelle»; dans quel cas le «carpelle» simule une «dame foliaire» portant ovules sur ses marges repliées. Le dos du «carpelle» peut à son tour être substitué par l'endoglosse (parois de l'akène). Voir plus bas les Fig. 33, 34 et 35.

Notre Fig. 30 ne se propose aucunement de démontrer des détails morphologiques. Elle vise à décomposer ce qu'on a appelé «carpelle» en ses éléments morphogènes, en autorisant ainsi des analyses basées sur un concept à la fois global et particulier des organes et parties carpiques et florales. Sauf erreur, notre Fig. 30 est de tout point un document pionnier qu'on aurait grand tort de rejeter avant de l'avoir considéré avec soin: ce document permet en effet de rattacher logiquement le «akène» et l'«ovule» aux «fruits» les plus complexes, et fait le point entre des litiges sur la «nature du carpelle» vieux aujourd'hui de 180 ans. Voir le texte principal.

Fig. 31 — De haut en bas: le «akène/carpelle» de *Ranunculus sceleratus* (d'après ROHWEDER). Le grain de pollen (*p* en noir) est actif au «style» formé par les parois externes au tégument nucellaire, ce qui signifie (voir Fig. 5) que nous avons à faire avec un «ovaire». En «ouvrant» les parois de cet «ovaire» (deux diagrammes d'en bas) — c'est à dire, en contrecarrant la tendance «angiosperme» à la «néoténie» (voir le texte principal) — on est en présence d'un «appareil cupulaire» dont l'«ovule» est directement atteint par le grain de pollen.

Fig. 32 — En haut, fleurs/akène de *Hippuris*, bisexué à gauche par l'addition d'une étamine (flèche *a*), unisexué à droite (flèche *b*) par le manque de l'étamine. En bas: fleur (bisexuée) dérivée par accolement de deux «akènes» de type *Hippuris*. Voir le texte principal.

inestimable pour tout esprit capable de saisir, par exemple, tout un toit là où d'autres moins éclairés ne perçoivent qu'un amas de tuiles.

Naturellement, il nous est impossible de rappeler ici ne serait-ce qu'une mince fraction des travaux au sujet. Nous nous bornerons par conséquent à quelques rappels à des auteurs, dont la compétence est connue et les déclarations particulièrement nettes. Ceux de nos lecteurs qui voudront poursuivre la recherche que nous allons entamer ajouteront sans doute beaucoup à ce que nous exposerons, mais il est peu probable qu'ils parviendront à l'entâcher comme mal inspirée et tendencieuse.

Citons tout d'abord des auteurs dont «l'orthodoxie» est notoire. Dans un travail de fond sur les placentas en U (129) LEINFELLNER écrit ce que voici (op. cit. 342 note): «Mit der Bezeichnung «Plazenta» werden hier selbstverständlich nur die aus der Karpellfläche sich vorwölbenden, samenanlagentragenden Wülste selbst belegt und nicht auch ihre Träger, die eingefalteten Karpellspreiten, wie dies unzutreffenderweise oft geschieht». On ne saurait «opposer plus nettement la région placentaire au restant du «carpelle». Rappelons que c'est bien cette région qui domine le plan fibro-vasculaire de l'ensemble carpellaire.

Dans ce même travail [op. cit. 345; voir nos commentaires (9; 1^a: 593 Fig. 67, 594 s.)] LEINFELLNER rapporte, en l'approuvant, l'opinion de SCHÄFER (1890) à l'effet que voici: le (Fig. 27, Pl. V): le plan général de la placentation revient à deux types: dans l'un, le placenta représente le développement massif des marges d'un seul «carpelle» lesquelles se rapprochent et se fusionnent; dans l'autre, ce sont les marges de deux différents «carpelles» accolés portant le placenta. Ces deux types, ne sont pas exclusifs selon SCHÄFER et LEINFELLNER. Tel étant le cas, on ne saurait aisément décider si les placentas, par exemple de *Bergenia cordifolia* (op. cit. 353 Fig. 9), reviennent aux marges d'un seul carpelle (Fig. 27, Pl. V) ou sont à attribuer chacun à la marge d'un demi-carpelle faisant partie de carpelles adjacents. LEINFELLNER admet en tout cas que les placentas de *Bergenia* sont, comme celles de *Tellima* (op. cit. 356 Fig. 11), «synlateral», représentant le «Vereinigungsprodukt zweier Lateralplazenten». Aucun besoin n'est de souligner qu'un placenta appartenant à deux «demi-carpelles» accolés n'est concevable qu'à la condition d'admettre que le placenta est indépendant du carpelle (voir Fig. 27, Pl. V). On parvient par l'analyse de symétrie de l'ovaire (9; 1^a: 732 s.) à la même conclusion, cette coïncidence de résultats à partir de différents points de vue excluant tout danger d'erreur. Nous verrons également (se rapporter à la Fig. 49 plus bas) que des ovules paraissant directement opposés à la loge du carpelle chevauchent en réalité le «médiastin», ce qui veut dire que les deux modes de placentation, «synlatéral» et «opposé», signalés par LEINFELLNER et SCHÄFER peuvent coexister dans le même gynécée à différents niveaux de l'ovaire.

BAUM, morphologiste dont l'orthodoxie n'est pas moins assurée que celle de LEINFELLNER constate (130; 255) que: «Die Plazenten von *Asclepias syriaca*, *Cynanchum vincetoxicum* und *Erythraea centaurium* sind nicht eingeschlagene Karpellrändern, sondern Auswüchse der submarginalen Karpelloberseite»¹. Les schémas de cette autrice (op. cit. 253 Fig. 2; remarquer surtout *b*) sont probants: les placentas ne sont pas les marges repliées du «carpelle» mais des excroissances (Auswüchse) de la face submarginale externe de cet organe. BAUM ne se gêne pas d'admettre (op. cit. 253) qu'il est futile de se perdre dans la recherche détaillée des tissus faisant, ou non, partie de la marge carpellaire. Elle ajoute en note (loc. cit.): «Es ist ein analoger Fall zu dem altern Problem der Unterscheidung zwischen der Achse und den mit ihr kongenital verwachsenen Karpellen, die auf Grund experimenteller Untersuchungen überhaupt nicht getroffen werden kann».

ROHWEDER est lui aussi un «orthodoxe» rigoureux, pour qui nos idées sont de la pure fantaisie [voir (30; 391 s.)]. L'orthodoxie de ce morphologiste ne l'empêche cependant pas de critiquer ses corréligionaires². Très fort en affaires de détail, ses critiques portent, pour autant que de tuiles il est question plutôt que de tout un toit. Voici ce qu'il oppose — à raison — à TEPFER (120; 421): «Das von TEPFER abgebildete Initialstadium der Samenanlagen bei *Aquilegia* (1953 Fig. 26) entspricht sicher den Tatsachen, doch handelt es sich bei der Achse zugewandten Karpellkanten eben nicht um den primären Karpellrand». TEPFER s'est donc trompé en prenant pour la marge primaire du «carpelle» ce qui en est en réalité seulement l'angle tourné vers l'axe du gynécée. Cet «angle» est une pierre d'achoppement, le lieu auquel, en se fusionnant, le «carpelle» et les placen-

¹ Nous ne pouvons faire place dans cet article à des considérations sur les «carpelles», les «placentas» etc. des Santalacées, Loranthacées, Balanophoracées etc. Nous rappellerons toutefois que VAN TIEGHEM savait il y a un siècle (131; 115-6) que l'ovule du Gui (*Viscum album*) est porté sur la face dorsale de «l'écaille ovulifère». Voir aussi (14; 394 Fig. 62/B, e-i).

² Par exemple (120; 423): «Nach TROLL sind bei allen coenokarpen (synkarpen) Gynöcien 3 Abschnitte zu unterscheiden: eine «synkarpe» (synasziolate), eine «parakarpe» (symplicate) und eine apokarpe Region. Das ist jedoch nicht, wie TROLL meint, eine Tatsache, sonder eine mehr oder weniger willkürliche Definition! Nous en sommes persuadé, car jamais les définitions de TROLL nous ont inspiré beaucoup de confiance. Comme TAKHTAJAN y croit fermement, nous regrettons ne pouvoir endosser les schémas (56; 96 Fig. 23) qu'ils nous montre — au sens de TROLL — de «l'évolution» des «Grundtypen des Gynoeceums», et en général ce qu'il affirme (op. cit. 164 s.) sur: «Die Evolution der Früchte». Naturellement, nous sommes absolument opposé à sa notion (93; 114) que le gynécée des *Malvales* et des *Euphorbiales* était «parakarpe» à l'origine. Il faut ne pas comprendre ces deux importantes familles pour partager un semblable avis. D'ailleurs, ROHWEDER a raison: ce sont trop souvent des *mots*, aucunement des *choses* que les définitions de TROLL (voir aussi plus haut).

tas paraissant en dépendre, créent un problème dont les morphologistes «orthodoxes» se rendent souvent compte mais dont la solution leur est de fait impossible.

Cette solution n'offre cependant aucune difficulté réelle. En France pour le moins OZENDA (102) et ARNAL (132) l'ont proposé. Ces auteurs se sont rendu compte qu'elle échappe forcément à ceux qui voient dans le «carpelle» un organe d'une seule pièce d'après la notion «classique», mais qu'on l'atteint enfin en partageant — pour commencer — le «carpelle» en deux parties séparées et différentes: le *dos* et la *portion placentaire* respectivement. Fusionnées parfaitement ou lâchement rattachées qu'elles puissent l'être ces deux parties sont de fait indépendantes, et leur union n'est que secondaire. *Le «carpelle» n'est donc pas d'une seule pièce, et les deux parties en question doivent être analysées chacune à part avant d'en faire un seul tout*¹.

Nous avons insisté sur tous les tons dans nos *Principia Botanica* (9) que le «carpelle» n'est pas un corps d'origine foliaire et tout d'une pièce. Nous avions il y a plus de 10 ans des idées moins précises au sujet de sa nature et composition que celles d'aujourd'hui, mais déjà à cette époque nous étions assuré qu'*aucune étude sérieuse de carpologie et de morphogénie/morphologie florale est possible si l'on refuse de considérer le dos du carpelle et le secteur placentaire chacun à part*.

Un morphologiste Nord-Américain STERLING, signale à son tour (133; 472) que chez les Rosacées en général: «There is a clear separation of the ovular bundles from the wing bundles». Il conclut (op. cit. 474): «It would appear that morphologically (the carpel of *Prunus*) may be more complex than a «me-gasporophyll» (i.e., the ovular strands of the carpel are extra)».

Nous pourrions ajouter de nombreux rappels à ceux qu'on vient de lire, mais notre article n'est pas un compte-rendu de toute l'histoire de la pensée botanique [voir en tout cas (9, 14) en général]. Ce nous semble que ce que nous avons rapporté suffit pour étayer en bonne forme la conclusion que le «carpelle» n'est pas un organe unitaire, un «corps foliaire» replié portant les ovules sur ses marges. C'est au contraire un ensemble de parties plus ou moins intimement soudées, dont le dos «carpellaire» d'une part, le «secteur» placentaire d'autre part constituent des éléments marquants que l'on ne doit aucunement confondre, si l'on souhaite de bien comprendre l'*origine* et la *nature* du vrai carpelle dont

¹ Nous avons rappelé plus haut que le «Mystère Étrusque» et la «Question du Carpelle» sont sur le même pied. Le parallélisme entre les deux — à titre de méthodologie et d'histoire de la pensée — est absolument frappant et très exact. On n'a rien pu contre le premier du fait qu'on a voulu exclure *a priori* tout rapport entre la langue étrusque et «indo-européenne» (le thraco-illyrien/albanais surtout). On n'a rien pu également par rapport au «carpelle» parce que on a voulu y voir *a priori* un organe unitaire foliaire. C'est fort curieux.

GOETHE et ses adeptes n'ont perçu que l'apparence extérieure. Prendre cette apparence comme article de foi, et en faire — ouvertement ou non que ce soit — le point de départ de toute étude de la fleur équivaut à en raisonner en prenant des apparences pour des réalités. En l'ignorant, la morphologie végétale a dit de la fleur et de la feuille ce que l'astronomie de PTOLÉMÉE assurait de la Terre et du Soleil. C'est un *fait d'observation* que le «carpelle» ressemble à la feuille pas moins de ce que la Terre est immobile et le Soleil tourne autour d'elle. Malheureusement, pris à seul, ce fait d'observation n'est qu'un leurre, et ceux qui ne s'en sont pas doutés ont écrit ce que jamais ils n'auraient dû. Rien de plus lamentable, par exemple, que de voir PHILIPPE VAN TIEGHEM (9; 1^a: 486), maître incontesté pendant de longues années de la morphologie botanique de France, ébahi de trouver chez plusieurs familles: Tropéolacées, Balsaminacées, Géraniacées, Linacées des «placentas-rameaux» contredisant le postulat «orthodoxe» que seul existent des «placentas-feuilles». Si VAN TIEGHEM avait été libre du dogme que le «carpelle» est un organe de nature «foliaire» par définition, il eût aussitôt compris que des «placentas-rameaux» ne sont concevables qu'à la condition d'admettre que la région ovulifère du «carpelle» est une partie intégrale de l'axe de la fleur (= axe de l'ancien strobile pré-angiosperme), ce qui interdit aussitôt d'en faire un simple annexe à la «feuille carpellaire», et impose du fait l'idée que c'est cette «feuille» qui est «appendiculaire» au placenta. Rien à la fois de plus simple et de plus décisif.

Ceci dit, et le premier pas fait, continuons notre analyse. L'étude des chimères périclinales de *Datura amena* SATINA & BLAKESLEE (134) à la conclusion que dans l'ovaire de cette Solanacée: «The septum and false septum with attached placentae differentiate from the inner portions of the floral apex... The initiation and development of the carpel wall (sic!), septa and placentae suggests that they are of axial and not foliar origin»¹.

¹ SATINA constata également (135) que: «The style is an emergence from the top of the carpel wall», ce qui établit une nette séparation entre le «carpelle» et le «style» qu'on aurait tort de négliger. Le style pourrait donc être, en général, un primorde de *Oberblatt* avorté et passé à nouvelle destination. Ce n'est pas impossible de notre point de vue (9; 1^a: 405-6): le «dos carpellaire» (ne parlons plus du «carpelle» tout court) est une «écaille» qui n'est pas sans analogie à une *Unterblatt*. Nous rappellerons en passant qu'un auteur Nord-Américain, HUNT [voir (9; 1^a: 376, 501 note 3, 509, etc.)] a proposé de reconnaître dans le «carpelle» un «branch-system» terminaire. Cette notion a fait scandale dans les milieux «orthodoxes» mais, ainsi qu'on le constate facilement, la *Unterblatt* est, elle aussi, souvent raccordée au cortex de l'axe, tellement qu'il est fort difficile de déterminer exactement le lieu où la «branche» termine et la «base de la feuille» commence. D'ailleurs, la vieille querelle entre «feuille» et «branche» présuppose des catégories morphogènes et morphologiques qui, vraies jusqu'à un certain point, ne le sont pas toujours et partout: il suffira pour le savoir de constater les frappantes homologies entre

La conclusion de SATINA & BLAKESLEE, naturellement, n'est pas du goût de TEPFER qui la critique d'ailleurs assez mollement (119; 589) en invoquant des arguments d'ordre histogénétique. Cependant TEPFER admet (op. cit. 535) à propos de la «fusion congénitale» se faisant entre les «carpelles» de *Aquilegia* qu'autant TROLL que lui ont constaté que: «The apex of the receptacle elongated between the carpels and was involved in the fusion process», ce qui revient à donner raison, du moins en partie, à SATINA & BLAKESLEE. ROHWEDER ne peut nier lui aussi (120; 425) que l'axe du gynécée paraît jouer un rôle bien que: «Sehr beschränkt» dans la «fusion» des «carpelles» qui est très poussée chez *Nigella*, en quoi SATINA, BLAKESLEE, TEPFER, ROHWEDER sont tous d'accord: l'intervention de l'axe peut varier et être plus prononcée chez *Datura*, par exemple, que chez *Nigella* et *Aquilegia*, mais elle est en tout cas indéniable¹.

LANGDON affirme que chez les Fagacées et les Juglandacées (108; 324): «The ovary develops as a fleshy, urn-shaped tube (the product of conjoint growth of stem and carpels), bearing on its rim perianth and styler components. A cauline placental axis growing conjointly with the inturred carpel margins produces the septa of an ovary, which is incompletely trilobulate in the Fagaceae and bilobulate in the Juglandaceae». Cette autrice a donc constaté parmi les «Amentifères» des rapports entre l'axe «placentaire» et des marges repliées des «carpelles» du même ordre que les rapports observées chez les Solanacées et les Renonculacées par d'autres auteurs. Il nous est ici interdit de poursuivre le sujet à fond. Nous ferons en tout cas la remarque que le «tube en urne» (la «cupule» plus ou moins exactement) dont parle LANGDON rappelle — du point de vue morphogène ne serait-ce autrement — d'une part le fruit de certaines espèces de *Lycium* (14; 300 Fig. 55/I, J), d'autre part le «carpocratère» (9; 1^a: 496 Fig. 57/B) de

les ramilles plagiotropes de *Phyllanthus* et les grandes feuilles composées des Légumineuses, Méliacées (voir *Guarea* en particulier) etc. Le «renflement» de la base de ces feuilles est homologue du «coussinet» sur lequel sont insérées les 2-4 feuilles de *Parkinsonia* (Leguminosae), et autorise de fructueux recoupements avec la «stipule-feuille» (9; 1^a: 206 Fig. 26) de *Delonix* etc. Nous regrettons de ne pouvoir nous occuper ici à fond du sujet.

¹ Ce n'est pas un botaniste familier des Euphorbiacées qui pourrait la nier. On sait que la «columelle» portant les ovules dans cette famille se termine très souvent (voir *Croton* etc.) par des «bras» en potence qui s'insèrent entre les coques des «carpelles». Tout ce qu'on écrit sur la carpologie des Aizoacées est vicié du fait que le médiastin y joue un rôle de tout premier ordre que la «morphologie orthodoxe» se refuse à reconnaître. EICHLER qui est le plus souvent bien informé n'a assurément pas expliqué (55; 2: 122 Fig. 45/b) assez ce qu'il a pris pour des «Scheidewände» primaires et secondaires chez *Mesembryanthemum*. Ce nous semble qu'à titre de «primäre Scheidewand» c'est bien le médiastin qu'il entend. Nous reviendrons au sujet dans un court article à suivre où il sera question de plusieurs types de carpologie méconnue. Nous rappellerons que l'étude de la carpologie est une partie essentielle de l'agronomie, et que toute bonne pratique est fondée sur la connaissance exacte des principes en général.

Sida. Dans tous ces fruits, organes etc. (voir aussi Fig. 5 plus haut) il est question de couches différentes de tissu se superposant sur les parois de l'ovaire dont l'aspect, la consistance, la déhiscence varient naturellement selon le cas (il est à remarquer que ces couches comprennent parfois du tissu nettement nectarifère appliqué autour de la base de l'ovaire (136; Pl. IV/Fig. 22, 24, 26; Pl. V; Pl. VI/Fig. 43)¹. Comme ces couches diffèrent par l'histologie et le degré de tension au dessèchement, elles provoquent la déhiscence par exemple en pyxide (op. cit. 496 s.). En d'autres cas, ces couches «s'écaillent» à différents niveaux (op. cit. 341 Fig. 41/B). Nous souhaitons vivement qu'il se trouve parmi nos jeunes lecteurs des esprits curieux et réfléchis disposés à pousser à fond les enquêtes sur beaucoup de sujets que nous ne pouvons qu'indiquer très en passant ici.

La thèse de MOELIONO sur la structure du gynécée des Caryophyllacées et des Primulacées aboutit à la conclusion suivante (137; 58): «The gynoecium is composed of two parts, a fertile part consisting of cauline placentae derived from the floral apex and a sterile part composed of phyllomes. These sterile phyllomes are laterally coalesced from their initiation. The coalesced margins of these phyllomatic elements in some cases grow centripetally to form septa which may reach the placentae and fuse postgenital with the latter, and in other cases show less centripetal growth, or none at all. The placentae are initiated in two alternating whorls, of which the lower one alternate with the centripetally developed septa».

Or voici qui est curieux: les «phyllomes» formant les parois de l'ovaire sont congénitalement «fusionnées», et leurs marges croissent parfois vers le centre du gynécée en formant des cloisons entre les «carpelles». Ces cloisons peuvent toutefois se dissoudre ou manquer complètement². Pourquoi? Et quelle est donc la nature du rapport établi en certains cas entre les «carpelles» et la «colonne placentaire»?

¹ Le travail de WILLIAM H. BROWN (136) sur les relations entre les nectaires et la phylogénie est excellent du point de vue de l'iconographie, beaucoup moins sous d'autres aspects. La phylogénie de BROWN mérite les plus amples réserves.

² La «fusion congénitale» ou «postgénitale» des parties du gynécée est un sujet que, ce nous semble, n'a jamais été bien étudié. BAUM, par exemple (138), (139) etc., est loin de l'avoir expliquée d'une manière satisfaisante. BOKE montre que les styles de «*Vinca rosea*», nettement séparés à l'origine (140; 542 Fig. 19), se «fusionnent congénitalement» plus tard (loc. cit. Fig. 20), mais ne dit rien de la curieuse «trainée» qui descend vers l'intérieur de l'ovaire en venant du lieu de «fusion». Or cette «trainée» nous fait penser à certains de nos schémas (141; 98 Fig. 9) sur les rapports entre l'ovule et le style chez les Juglandacées. Les «obturbateurs» des Euphorbiacées et les «becs nucellaires» etc. de nombreuses plantes ne sont aucunement exclus des manifestations que nous venons de signaler: le tout est à étudier avec soin.

Remarquons en tout cas que la «colonne ovulifère» vue par MOELIONO est tout aussi logique et bien formée du point de vue structural et morphogène que la «verge staminifère»/«colonne staminale» des Euphorbiacées (voir plus haut). Ce n'est que par une mauvaise habitude que l'on a ergoté — et l'on ergote toujours — si la placentation des Caryophyllacées et des Primulacées est, ou non «axile». On dirait que les morphologistes qui se refusent par principe à admettre la placentation axile craignent d'établir en l'acceptant un dangereux précédent contre le prétendu axiome que les ovules ne peuvent être portés que sur la marge du «carpelle — feuille». Nous ne sommes aucunement de cet avis. Si jamais on nous demandait de réduire toutes les placentations à un seul motif fondamental, nous dirions que c'est bien la placentation axile qui fait texte. Si cette opinion nous oppose à TAKHTAJIAN — pour qui la placentation «primitive» est «parietale» (94; 39) — nous la partageons avec de nombreux auteurs (9; 1^a: 314) qui sont évidemment loin de ne pas connaître le sujet. Il est connu que même dans le cas où les placentas sont logés à part dans des carpelles nettement «apocarpes», le réseau fibro-vasculaire les desservant est en anneau à l'origine. Cet anneau peut autant se dissoudre dès la base des «capelles» en fusant tout autour que se prolonger en une colonne (columelle, carpophore, etc.) centrale et unique. Du point de vue strictement anatomique, l'intervention de réseaux «s'emboîtant» peut compliquer les rapports entre les placentas et les «carpelles» mais, en tout cas, nous avouons ne pas comprendre comment des détails de cette nature peuvent donner lieu à d'interminables litiges entre prétendus «hérétiques» et soi-disant «orthodoxes»¹.

¹ On lira dans la monographie du genre *Mollia* par BAEHNI (142) des commentaires du plus haut intérêt sur la placentation axile et pariétale, le nombre des loges dans l'ovaire etc. On prêtera attention surtout à ce qui suit: (1) L'extérieur de la capsule [voir aussi (9; 1^a: 308 Fig. 37/B)] est à cinq faces (symétrie 2/5) mais les placentas sont opposés (symétrie 1/2). La déhiscence s'opère d'accord avec la symétrie des placentas, aucunement d'après celle des parois de l'ovaire, preuve renouvelée que le placenta et les «parois de l'ovaire» ne sont aucunement le même corps; (2) BAEHNI constate (142; 407) que, chez *Mollia cuneata*: «Les placentas opposés se rejoignent assez tôt... Cependant, la suture ne se fait pas; il reste entre les deux placenta une masse granuleuse, incolore, acellulaire. C'est cette masse, probablement secrétée par les cellules du voisinage, qui crée l'illusion d'une soudure complète». Pour nous, cette masse est le résidu d'un axe central au gynécée portant ovules à l'origine, actuellement avorté et donnant le matériel de «soudure» [rappeler les tissus homologues dans l'ovaire des Juglandacées, des Musacées etc. («packing tissue» des auteurs Anglo-Saxons)] entre les placentas actuels. Nous sommes convaincu (voir note précédente) que les tissus responsables de la «soudure congénitale» des carpelles, des styles (voir les Asclepiadacées etc.) ne sont aucunement — en général — de néoformation mais résiduels; (3) On parle beaucoup de «botanique en profondeur». Nous nous autorisons à remarquer que ce sont les sujets de *profondeur* qui répondent de la botanique *en profondeur*. Rien de moins approprié à cette botanique que des sujets dont la banalité est trop souvent

En résumant ce que nous venons de voir nous ajouterons deux nouvelles acquisitions à nos connaissances sur le gynécée et le «carpelle». Les voici: (a) Les ovules et, en général l'ensemble placentaire sont «appendiculaires» à l'axe central de la fleur (= ancien axe du strobile pré-angiosperme; axe sporogène par excellence) aucunement à la «feuille carpellaire», ce qui fait que celle-ci est foncièrement «appendiculaire» à la fois au système placentaire et à l'axe central. Le concept «classique»: «feuille carpellaire» (élément principal et primaire) + *placenta* (élément secondaire) est donc à inverser radicalement, comme suit: *placenta* (élément principal et primaire) + «feuille carpellaire» (élément secondaire). Ce n'est que par la dissolution de l'axe central que les placentas font enfin corps avec les «marges de la feuille carpellaire», dont ils simulent ainsi de simples annexes. En principe (Fig. 28, Pl. V, 30, Pl. V, 33 Pl. VI), c'est la «placentation» axile et centrale qui est «primaire» car c'est chez elle qu'est retenu le rapport: axe sporogène + annexes appendiculaires («feuille carpellaire», «écaille» etc.) de l'inflorescence pré-angiosperme passée secondairement à l'état de «fleur»; (b) L'axe central de la fleur a le pouvoir de produire des formations lesquelles, en s'infiltrant entre les marges des «carpelles», contribuent à les souder «syncarpiquement». C'est à des formations de ce genre qu'est dû au premier chef l'établissement du *médiastin*. Nos schémas (voir Fig. 28, Pl. V) montrent clairement ce que nous pensons.

Il arrive normalement que, dans tout ovaire à «syncarpie» fortement accusée et à parois «secs», la déhiscence a lieu de manière *loculicide*, c'est à dire, par rupture longitudinale du «carpelle» suivant sa nervure médiane, dans quel cas l'ovaire se partage en pièce en forme de T. Ces pièces ont été appelées *médiastins* par A.-P. DE CANDOLLE, *carpelles demi-solides* (*valve-carpels*) par d'autres auteurs [voir OZENDA (116: 395 Fig. 5), nos *Principia Botanica* (9; 1^a: 593 Fig. 67/C) etc.]. L'axe longitudinal du *médiastin* présente assez souvent (surtout chez les Monocotylédones) une fente intérieure à bords plus ou moins rapprochés connue couramment du nom de *glande septale*. Pour nous la *glande septale* est une cavité «carpellaire» avortée, au sujet de laquelle nous reviendrons bientôt.

Cochlospermum est un genre de la flore vénézuélienne, dont la répartition rappelle de près, au total (19; 257), celle de *Gossypium*. Nous sommes loin d'en connaître toutes les espèces, mais ce que nous en avons appris ne dément aucunement ce que HUTCHINSON rapporte de l'ovaire des Cochlospermacées en général (69; 1: 209): «Ovary 1-locular with *parietal placentas* projecting into the

flagrante. Des sujets véritablement profonds sont soulignés un peu partout dans cet article. C'est à nos jeunes lecteurs de leur dédier leurs thèses.

Pour finir: *Mollia* est de toute évidence intermédiaire aux Tiliacées d'une part, aux Flacourtiacées *sensu lato* d'autre part. Voir aussi *Prockia*.

loculus, or perfectly 3-locular; ovules numerous». La capsule se fend à la déhiscence en 3 médiastins à la manière des Malvacées Hibiscoïdes.

Nous fûmes d'abord très surpris en observant chez les capsules de *Cochlospermum* une particularité (9; 1^a: 496 Fig. 57/C, 2, 3) qu'aucun auteur à notre connaissance n'avait signalé. Il s'agit d'une membrane claire, relativement ferme laquelle «double» le dos du «carpelle» et y obstrue la fente (Fig. 29, Pl. V) produite par la déhiscence. Bien qu'informé qu'une «membrane» invisible (9; 1^a: 500 note 2) est logée dans la baie de *Vaccinium*, l'élégance de la déhiscence de *Cochlospermum* nous frappa.

Naturellement, en la voyant nous rappelâmes presque sur le champ la curieuse «partition transversale» qui se manifeste à la maturité dans le «carpelle» de *Nigella damascena*, et plus encore «l'endoglosse» des Malvacées. Très curieux, ces organes n'ont cependant reçu qu'une attention passagère, ce qui est normal chaque fois qu'un organe menace de porter atteinte à la notion Goethéenne du «carpelle». Il dérange, donc on ne le voit pas, ou si on le voit, on en écrit en en supprimant l'idée d'ensemble.

Commençons par la partition de *Nigella damascena*. Pour autant que nous le sachions, la plupart des morphologistes qui se sont occupés des Renonculacées l'ont négligée. BAILLON cependant en fournit d'excellentes illustrations (159; 1: 11 Fig. 24, 26), et rappelle que certains auteurs ont reconnu dans cette espèce un genre à part, *Erobates*, en raison des particularités de sa carpologie. Il remarque que la paroi convexe du «carpelle» se partage enfin en deux couches dont l'une forme le dos carpellaire, l'autre, au contraire, la partition qui entoure les graines.

ROHWEDER confirme en détail (120; 410-1) le dit par BAILLON: «Die Innenepidermis im Ovar und die Inneren Mesophyllschichten folgen dem Wachstum bald nur noch durch Zellvergrößerung. Bei der Fruchtreife stellen sie das Wachstum ganz ein. Während die inneren Mesophyllschichten degenerieren, bleibt die Epidermis erhalten, die sich auf diese Weise von der Scheidenwänden und der Ovarwand ablöst. Wie schon LONAY (1901) richtig erkannt hat, entstehen zwischen der Innenepidermis und den Faserschichten die bekannten grossen Hohlräume der in der Reife aufgeblasenen Frucht».

La «partition» en question ne serait donc qu'une couche formée originellement par l'épiderme interne de l'ovaire et le «mésophylle» adjacent, laquelle se détache au moment où le «mésophylle» se décompose, et partage l'ovaire en deux par une cloison transversale de nature exclusivement épidermique. De ce point de vue, l'ovaire de *N. damascena* ne souffre que d'une dégénération histologique formant une «partition» dans laquelle on ne pourrait voir un organe particulier.

Ontogéniquement, anatomiquement, histologiquement correcte cette manière de voir le serait-elle morphogéniquement? Nous en doutons car: (1) On observe

une manifestation paraissant du même ordre en *Cochlospermum*, membre d'une famille très éloignée des Renonculacées; (2) Une «membrane intérieure» est connue dans la baie de *Vaccinium*, laquelle d'après GARCIN [cité plus haut (9; 1^a: 500 note 2)] en modifie la définition: cette «baie» serait en effet une «drupe»; (3) L'endoglosse présente seulement dans quelques Malvées (*Gaya* etc.), semble ne pas disparaître complètement chez des genres du même groupe qui en manquent mais présentent des particularités remarquables dans leur carpologie (disparition des cloisons chez *Anoda* (voir également les Caryophyllacées etc.); dos du carpelle «ailé» chez *Cristaria*, suggérant un prolongement des extrémités des médiastins; déchirements irréguliers au dos de l'ovaire chez *Plagianthus* accusant des tensions différentielles d'ordre profond parmi les tissus qui le composent; etc.) On devrait donc dire que la «partition», visiblement relictuelle chez la Nigelle de Damas, est «fusionnée» avec le «dos carpellaire» dans d'autres plantes, ce dont *Cochlospermum* fait clairement foi; (4) La branche verticale du médiastin est parcourue, ou non, par les cavités de la «glande septale» qui en attestent la nature composée.

L'ensemble de ces faits prouve une fois de plus que les parois du carpelle et de l'ovaire sont loin d'être simples et de nature «foliaire». Il y a mieux: ainsi que nous l'avons signalé plus haut, le «carpelle» contient des tissus cambiaux d'origine interfasciculaire chez certaines Protéacées (9; 1^a: 317); il partage des caractères de la racine et de la tige en *Arachis* (op. cit. 565 s.) etc. En insistant sur la «nature foliaire» du «carpelle» les morphologistes «orthodoxes» se sont privés de connaissances très probablement encore plus étendues et profondes de ce que en dit la littérature à laquelle nous avons fait in rappel.

Que est l'endoglosse après tout? BAILLON la définit chez *Gaya* (159; 4: 145) comme une ligule dorsale interne autour de la graine. HOCHREUTINER (voir 9; 1^a: 495) en parle ainsi que d'un organe «nouveau ou méconnu». Pour nous, à titre d'organe¹, l'endoglosse (voir Fig. 29, Pl. V) est un «petit carpelle» intérieur au

¹ Nous soulignons fortement: à titre d'organe! Ne voir dans «l'endoglosse» que «l'épiderme intérieure du carpelle» ainsi que le prétend ROHWEDER peut être correct du point de vue de l'anatomie et de l'histologie mais est très certainement faux de celui de la morphogénie. En insistant sur le point de vue anatomique et histologique on se prive de la possibilité de comparer une foule de «épidermes» lesquelles chez les Malvacées, les Cochlospermacées, les Renonculacées (*Nigella*) sont évidemment des organes de nature séparée, «fusionnés» secondairement avec les «parois de l'ovaire». Il est certain que ceux de nos lecteurs disposés à abandonner la notion du «carpelle-feuille» [ce que d'ailleurs a été entrevu même par VAN TIEGHEM et son école (9; 1^a: 502 note)] pour s'occuper sérieusement de carpologie (branche de la botanique éminemment utilitaire: il est rare de rencontrer des cytogénéticiens bien au courant de morphogénèse, et l'on sait quel rôle joue la cytogénétique en agronomie etc.) réaliseront de très belles découvertes.

«grand carpelle», une espèce de «involucre» en contact très direct avec le placenta; en *tout cas*, la preuve renouvelée que le «carpelle» n'est pas ce qu'en a dit GOETHE en 1790 et ont répété depuis 1827 tous les botanistes pris dans le sillage de A.-P. DE CANDOLLE. LE «CARPELLE» EST UN CORPS TRÈS COMPLEXE que les fausses notions issues des observations purement visuelles, très superficielles de GOETHE etc. ont interdit d'analyser objectivement pendant plus d'un siècle et demi.

Résumons: ce que les botanistes sont dans l'habitude de nommer «carpelle» tout court est un organe (Fig. 30, Pl. V) composé plus ou moins intimement des parties suivantes:

(1) *Le secteur placentaire proprement dit.* Ce secteur est normalement fusionné avec le dos du carpelle dont en principe il ne fait pas partie. C'est là ce que nous avons affirmé à partir de 1960 (9), en insistant — par principe — qu'aucune analyse carpologique sérieuse est possible si l'on s'obstine à prendre le «carpelle» pour un organe d'origine foliaire dont les ovules ne sont que les accessoires. Ce principe tient ferme à titre d'assise carpologique d'importance fondamentale.

(2) *L'endoglosse*, que nous ferons objets de quelques observations plus bas.

(3) *Le dos du carpelle.* Cette partie peut absorber «l'endoglosse» et se fusionner avec le secteur placentaire. Ses rapports avec le médiastin (voir plus bas) du point de vue fibro-vasculaire sont parfois faciles à établir (voir Fig. 42 plus loin). Le dos du carpelle joue, dirait-on, vis-à-vis des organes directement porteurs de macrogamètes le même rôle que les «écailles» du chaton/cône des Gymnospermes et des «Amentifères». On se souviendra de l'aisance du passage (voir Fig. 6, Pl. I, 21, Pl. IV plus haut) par un simple changement d'orientation entre les «bractées» de la fleur femelle de *Casuarina* et les «valves du carpelle» de *Talauma*.

(4) *Le médiastin*, partie de haute importance en carpologie¹. Nous y reviendrons bientôt.

¹ GATIN ne dit pas (47) qui fut l'auteur de ce terme. A.-P. DE CANDOLLE n'en fait aucune mention en 1813 (100; 368 s.); en parle comme d'une fausse apparence en 1827 (143; voir aussi plus bas); SAINT-HILAIRE l'ignore en 1841 (64). On a cependant toute raison de penser que ce que A.-P. DE CANDOLLE nommait *valve* en 1813 (100; 378 No. 319) est le *médiastin* sous un autre nom, l'authentique *sterile carpel* de SAUNDERS (145; 1: 2; voir une note à suivre au sujet des idées de cette morphologiste). Converti en 1827 (143) au «carpelle goethéen», DE CANDOLLE attaque, avec le bouillant enthousiasme d'un néophyte, MIRBEL (op. cit. 3) à qui il reproche d'avoir soutenu que: «La fleur n'a jamais qu'un ovaire, et que les petites boîtes [sic!] distinctes, fixées au receptacle, ne sont que des portions d'un péricarpe unique». DE CANDOLLE écrit (loc. cit.): «Nous affirmons au contraire que la fleur présente ordinairement plusieurs carpelles, qui sont tantôt séparées et tantôt réunis en un seul corps», thèse séduisante par sa fausse simplicité,

(5) La *glande septale*. Ce terme est d'une flagrante impropriété: il s'agit en effet le plus souvent (nous sommes convaincu: presque toujours) de «ovaires» avortés (voir plus bas).

(6) Le *phycostème*, c'est à dire, l'involucre externe du gynécée, adhérent ou non à l'ovaire, normalement sec.

(7) Le *nectaire* (*disque, glande* etc.). Nous avons signalé que des tissus glanduleux se voient parfois «plaqués» directement sur les parois de l'ovaire. Les Célastracées offrent un grand choix de sujets sur les rapports entre les «glandes» et les «parois de l'ovaire»¹.

Ayant ainsi décomposé le «carpelle» en sept parties (voir Fig. 30, Pl. V) qui n'ont rien de théorique, nos lecteurs n'exigeront sûrement pas que nous le rassemblions dans notre article. Si ce que nous écrivons peut sembler long à l'excès, il est au contraire de beaucoup trop court en rapport à l'étendue et l'importance des sujets qu'il aborde de tous les côtés à la fois [voir l'opinion de ST.-HILAIRE (9; 1^a: vii note)]. Bornons-nous à constater que 7 facteurs donnent lieu en principe à un très grand nombre de combinaisons différentes, de telle sorte que le carpelle, une fois «démonté», n'est pas remonté en un clin d'oeil. Nous prévoyons en effet que, revenue enfin des fausses notions de GOETHE, A.-P. DE CANDOLLE, VAN TIEGHEM, EAMES, TROLL, RAUH, ROHWEDER, GUÉDÈS, etc. etc., la morphologie botanique trouvera dans le «carpelle» un sujet de *sérieux* travaux pendant au moins deux générations.

Pour nous ici, ce serait une folle présomption que d'énoncer de prétendus axiomes sur la «nature» de «l'endoglosse», les tous derniers rapports entre les «placentas» et le «dos du carpelle» etc. Le fait est que nous n'en savons pour

et d'un foudroyant effet sur toute la botanique à partir de 1827 à ce jour. À p. 33 (op. cit.), DE CANDOLLE parle du *médiastin* comme suit: «Dans ce cas [déhiscence loculicide] on est toujours tenté au premier coup-d'oeil (et j'ai moi même longtemps admis, avec la plupart des botanistes, cette erreur), on est, dis-je, tenté de prendre pour élément primitif du fruit, non pas les carpelles proprement dits, mais les *médiastins*, c'est à dire les corps formés par la moitié de deux carpelles soudés ensemble sur leur face rentrante». En méditant ces remarques par DE CANDOLLE, un esprit réfléchi se rendra bien compte du désastre infligé à la pensée botanique par le «carpelle» de GOETHE. Elle en a été littéralement hypnotisée, et dort et ronfle aujourd'hui encore.

¹ Ceux de nos lecteurs intéressés à la carpologie en général devraient jeter tout d'abord un coup-d'oeil sur la belle monographie des Célastracées de Malaisie par DING-HOU (144). Il y verront, par exemple, le frappant rapport entre les étamines et les parois de l'ovaire de *Glyptopetalum* (op. cit. 234) [*in textu* (insertion des étamines, 235 Fig. 7/n)], le fort «curieux» disque de *Lophopetalum* (op. cit. 263 Fig. 10/j), dont les «filaments» (op. cit. 264) sont pour nous des «carpelles» abortifs ou des «staminodes» outrés, etc. Il est lamentable que, en général, les botanistes se spécialisent avant d'avoir assuré une connaissance étendue de la vie végétale. Par exemple: *Lophopetalum*, *Siphonodon* (op. cit. 395) et *Brassiantha* (op. cit. 393) se trouveraient très bien d'une sérieuse étude *morphogénétique* d'ensemble.

le moment pas plus que quiconque d'autre, et que nous serons déjà bien éloigné de ce bas monde au moment où l'on continuera à apprendre de cette nature, de ces rapports, des détails que personne ne voit aujourd'hui.

Nous nous bornerons donc dans cet article à deux choses, savoir: (1) Nous dirons en toute simplicité, et sans la moindre prétension d'infailibilité ce que nous pensons de l'*endoglosse* et du *médiastin*; (2) Nous analyserons rapidement quelques curieuses dispositions carpologiques, dont jamais les morphologistes de l'école «orthodoxe» se sont occupés (pour cause, évidemment).

Voici une première question: à quoi pourrait-on comparer l'*endoglosse*? *Est-ce que cet organe embarrassant fait partie de «l'ovule» ou de «l'ovaire»?* Où est véritablement la limite entre les téguments de l'ovule et les parois du carpelle? On a souvent prétendu répondre à ces questions en invoquant la distance entre l'ovule et les parois de l'ovaire, et en assignant à l'un ou à l'autre de ces organes les parties (téguments, parois, etc.) qui en sont les plus proches. Ce critère pourrait être bon dans beaucoup de cas, mais il ne l'est pas toujours. Par exemple: SCHNARFF signalait il y a 40 ans (146; 27-8) que chez les Myricacées (1-tegminées; le tégument est parcouru d'un réseau fibro-vasculaire assez important): «Zwischen dem Nuzellus, der von einem deutlichem Stiele getragen wird, und dem Integument befindet sich ein Zwischenraum». Chez les Juglandacées (1-tegminées): «Ausserhalb des Integuments befindet sich ein Paar flügelartiger Bildung, die z. T. als Aussenintegument gedeutet worden sind». On sait en plus que de prétendues «chambres à gas» séparent les téguments de la graine (9; 1^b: 1695 s.) chez différentes familles. Nous sommes donc en présence de toute une série de «téguments», «arilles», «épidermes» etc. s'emboîtant qu'il est à fond de choses interdits de séparer d'une manière absolue¹. Nous savons d'ailleurs avec quelle facilité «l'ovule» se mue en «ovaire» chaque fois que le «micropyle» change de place par rapport aux téguments de la «graine».

S'il est une chose certaine c'est bien que ni l'anatomie, ni l'histologie peuvent répondre — ainsi qu'on le pense à tort — à toutes les questions qu'on a voulu leur poser. Tâchons donc de répérer ailleurs dans le monde des plantes un organe qui puisse de près ou de loin être fructueusement comparé à l'*endoglosse*. En nous réglant de la sorte nous suivrons l'avis d'un très grand botaniste, EUGÈNE WARMING, lequel il y a peu moins d'un siècle (en Ann. Sc. Nat., 6^e sér., Bot. 5: 190. 1878) écrivait; «Il n'est qu'une seule méthode qui puisse conduire au but l'étude graduée des formes voisines, la comparaison, sen s'appuyant

¹ Voir au sujet de «d'arille» de la graine de *Magnolia* (56; 159 s.). D'après TAKHTAJAN: «Der primitivste Bautyp des Spermodermis der Angiospermen ist der Typ *Magnolia*». Nous avouons être fort curieux de savoir de TAKHTAJAN et ses assistants quels sont les rapports de ce «spermodermis» avec les «téguments» par exemple du genre *Ormosia* (Leguminosae), etc.

sur tous les moyens dont dispose le morphologiste». Naturellement, pour étudier les «formes voisines» il faut savoir où les chercher, c'est à dire, il faut connaître le plus possible de la nature là où elle a son champ de travail, et ne pas se laisser aller, comme GOETHE etc., à prendre en se promenant, des vessies pour des lanternes.

ROHWEDER nous montre (120; 379 Fig. 1/d) la section longitudinale d'un «carpelle» de *Ranunculus sceleratus* reproduite dans notre Fig. 31, Pl. V. L'ovule et les parois de «l'akène» sont repliés en s'emboîtant, ce qui est normal pour des organes dont le développement végétatif a été inhibé pour en faire des organes «sexualisables» presque à l'état embryonal (néoténie angiosperme). Défions l'angiospermie, dressons l'ovule et écartons le «carpelle» (voir Fig. 31, Pl. V). Nous serons en présence d'un ensemble irrégulier (on dirait presque «zygomorphe») du fait que la partie du carpelle face à l'axe-mère et le tégument de la graine coïncé entre la nucelle et la paroi basale du carpelle sont les deux écourtés, ce qui est tout à fait conforme à l'observation de WARMING que la plupart des téguments naissent unilatéralement (op. cit. 238-9) du fait que leur développement porte sur le côté où il y a plus de place. Contrecarrons cette tendance et nous verrons dans «l'akène» une «cupule», un ensemble structural qui, différence dans la situation de l'ovule à part, est loin d'être incompatible avec les prémisses de structure d'une «endoglosse». Nous en déduirons que «l'akène» et «l'endoglosse» sont morphogéniquement homologues (rappelons que chez les Myricacées la nucelle est pédonculée et le tégument en est séparé). Nous serons ainsi en présence d'une série de téguments en cupule se recouvrant à partir de la nucelle (voir plus haut Fig. 5). Ces téguments peuvent être plus ou moins minces, plus ou moins foliacées, plus ou moins secs ou charnus, plus ou moins nombreux sans que ces détails *morphologiques* portent atteinte à la *morphogénie* de l'ensemble. Cet ensemble sera couronné par un *ovule* si le tégument *interne* assure la fécondation, par un *ovaire* (akène) si cette fonction échoit à l'un des téguments *externes*. Le raccord est ainsi assuré entre l'ovule gymnosperme, pré-angiosperme, et l'ovule/ovaire (akéniforme) angiosperme¹. Ni TAKHTAJIAN, ni MEEUSE, ni les botanistes les plus «orthodoxes» (ROHWEDER etc.) voudront nous faire grief d'avoir inventé ici une «reines Phantasiegebilde» (120; 413) car — *détails à part* (nous ne voudrions y voir une grosse affaire: *aucun détail ne le mérite*), ils sont tous d'accord, ouvertement ou tacitement que ce soit, avec nous.

¹ Nous rappellerons que nous avons nommé *circumnucellaire* la «fleur» femelle de *Alnus*, et *panstrobilaire* la «fleur» de *Magnolia* (14; 395 s.) et des Magnoliacées en général dans le but de souligner toute la différence qui distingue la «fleur» de l'un de la «fleur» des autres.

Nous n'avons aucunement l'intention de pousser nos considérations au delà de quelques préliminaires. Nous ne nous priverons pas cependant de montrer comment un «akène» du type de *Ranunculus* peut très facilement se muer en «fleur bisexuée». Prenons par exemple la «fleur bisexuée» de *Hippuris vulgaris* telle que SACHS (147; 537 Fig. 360) et EICHLER (55; 2: 466 Fig. 193) nous la montrent (Fig. 32, Pl. V), et dépouillons-la de son étamine: nous en ferons sur le champ un «akène» unisexué homologue de celui de *Ranunculus*. Insérons l'étamine sur le dos de «l'akène» [ce qui se fait couramment (voir plus haut) chez certaines formes de *Alnus*, *Mercurialis* etc., et est normal pour la bisexualisation des «Amentifères» en général], et nous aurons de retour une «fleur bisexuée». En accolant deux de ces fleurs au sommet d'un axe commun (9; 1^a: 236 Fig. 30) nous obtiendrons les fleurs bisexuées des Haloragacées en général et de leurs alliés. Remarquons qu'il n'est même pas nécessaire de modifier l'attachement de l'ovule ainsi que nous l'avons montré (loc. cit) si l'on est prêt à admettre (ce n'a rien d'abusif; voir Fig. 32, Pl. V) que la partie ovulifère de la «fleur» de *Hippuris* se «soude» avec l'axe du gynécée. Nous lecteurs verront que «l'akène/fleur» de *Chloranthus* et de *Thelygonum*, respectivement, peuvent parfaitement se comparer (voir Fig. 8) à celui de *Hippuris*. Nous avouons ne pas comprendre comment MEEUSE, ROHWEDER, etc. peuvent nous accuser de proposer en raisonnant ainsi que nous venons de faire des thèses ridicules, fantastiques etc. Connaissent-ils bien le sujet? A nos lecteurs d'en juger. Si l'oeuvre de nature se faisait ainsi que leurs théories, etc. le disent, on ne verrait pas sur terre des Chênes et des Lentilles d'Eau (148), des Renoncules et des Pivoines, des Aulnes et des Magnolias. La nature est un ordinateur qui ne répond pas à des questions mal formulées, qui ne se plie aucunement à des *a priori* académiques. Elle agit, et si nous désirons avoir raison de ses oeuvres il faut apprendre à raisonner comme elle le fait ¹.

¹ A remarquer très soigneusement: la nature (appelons-la le Bon Dieu ou X au choix du lecteur) parle un langage qui n'est pas *morphologique* au premier chef. Son langage est — en profondeur — *morphogénétique*. Elle fait et défait, combine et recombine, associe et dissocie les organes et leurs parties en «avançant» du vieux au nouveau. C'est assurément l'organe et ses parties qui, en se «faisant», se douent du réseau fibro-vasculaire et de l'ensemble de détails anatomiques autres qui conviennent à leur état et fonction. Ce ne sont pas ce réseau et ces détails qui «font» l'organe et ses parties. La «morphologie» soi-disant «orthodoxe» ne l'a jamais compris: elle a fait son jeu de détails anatomiques dans l'espoir qu'il puissent — elle n'a jamais su comment, hélas — expliquer un beau jour d'eux-mêmes leur raison intime d'être, c'est à dire, leur morphogénie/morphogénèse. Fondée sur une mauvaise méthode, la doctrine «orthodoxe» a fait cadeau à la botanique d'une somme immense de données de soi exactes mais jamais synthétisées à fond. Si le contraire de ce que nous venons d'affirmer jamais fût vrai, personne ne dirait plus du «carpelle», par exemple, ce que presque tout le monde répète aujourd'hui, et l'on ne verrait pas de morphologistes «qualifiés» prendre pour des fantaisies des schémas (voir Fig. 47 plus bas) non seulement parfaitement légitimes du point de vue morphogène, mais répon-

C'est à prendre ou à laisser. Puisque nous n'avons pas voulu laisser nous avons pris, et tant pis pour ceux qui s'y refusent: l'avenir leur donnera tort.

Quanto au *médiastin*¹, ni TEPFER ni ROHWEDER n'en font mot, ce qui est à attendre de leur part. TEPFER montre cependant 4 figures (119; 536 Fig. 26/29) dessinées à la chambre claire, dont l'une (op. cit. Fig. 26) est censée (voir plus haut) par ROHWEDER de donner une idée inexacte du point d'origine de l'ovule de *Aquilegia*; les restantes (Fig. 27-29) représentent: «Stages in the fusion of the edge of adjacent carpels». Ces croquis sont peu probants à notre manière d'entendre, mais TEPFER y ajoute heureusement (op. cit. 535) l'explication que voici: «At the time of initiation and during their early development, the five carpels [of *Aquilegia*] are entirely free from each other. Fusion of the basal parts of the carpel to each other later in development results in a gynoeceum that is syncarpous at the base. Likewise the margins of the carpels are separate in early development and later fuse to form enclosed structures. This fusion of carpels and carpel margins starts at the base of the carpels and proceeds acropetally..... In the study of stages of this fusion, no divisions of cells were observed». Dit

dant à des formes de la vie végétale existant en nature. Nous insistons: la pensée de la botanique — au sens haut et profond du mot — est à reprendre de fond en comble: ses méthodes, ses habitudes mentales sont aujourd'hui très souvent en désaccord flagrant avec la «pensée» et la manière d'agir de la nature.

¹ Le *médiastin* est exactement le «carpelle demi-solide» d'OZENDA (116; 395 Fig. 5) et le: «Whole sterile carpel with which is conjoined half the neighbouring fertile carpel on each side» de SAUNDERS (145; 1: 2). La pensée de SAUNDERS sur le «polymorphisme carpellaire» est extrêmement difficile à suivre, et on ne pourrait l'analyser à satisfaction que dans un article à part. Voici ce que nous croyons pouvoir en signifier en abrégé: (1) SAUNDERS a sans doute enrichi la morphologie de la fleur de nombreuses observations de valeur; (2) Des sept types de «carpelle» qu'elle distingue (145; 1: 11 Fig. 1), un (*valve, fertile, from an apocarpous gynaeceum*) est toujours le «carpelle classique» de GOETHE; un autre (*valve, sterile, from a syncarpous gynaeceum*) est notre: *dos du carpelle*. Les cinq restants représentent à notre manière d'entendre des formes diverses du *médiastin* (= pour SAUNDERS (loc. cit. Fig. 1/F): *Semi-solid, fertile [carpel] from a syncarpous multilocular gynaeceum*); (3) SAUNDERS alloue évidemment au *médiastin* une place de toute première importance, en quoi nous sommes en principe d'accord avec elle. Malheureusement, ce nous semble qu'elle manque d'une idée précise de sa nature et composition; (4) On doit convenir que, quoiqu'on fasse, la terminologie du carpelle et de l'ovaire présente de sérieuses difficultés d'ordre pratique et pédagogique, mais l'on ne peut sympathiser avec la terminologie introduite par SAUNDERS car elle tombe assez souvent dans l'arbitraire et l'obscur. En plus, minutieuse et précise en tout ce qui concerne le plan fibro-vasculaire, SAUNDERS est dépourvue de connaissances profondes de morphogénie et de symétrie; (4) À tout prendre, l'oeuvre de SAUNDERS, reprise par un botaniste bien au courant de morphogénie et de symétrie, aboutirait à des résultats bien autrement profonds et étendus de ceux qu'elle même a su en tirer. Quelqu'un parmi nos jeunes lecteurs ferait bien de s'en occuper. SAUNDERS a mis sur le terrain une bonne partie des matériaux nécessaire pour bâtir, mais a-t-elle vraiment bâti? Nous en doutons.

autrement: les 5 «carpelles» de *Aquilegia* sont d'abord libres de toute adhésion. Plus tard il se «fusionnent» en établissant ainsi un gynécée «syncarpe». Cette «fusion» se fait de bas en haut à partir de la base des «carpelles», et ne donne lieu à aucune activité cellulaire nouvelle.

Le travail de ROHWEDER est enrichi par des microphotographies d'une rare perfection que nous regrettons vivement de ne pouvoir pas reproduire ici (leurs dimensions sont malheureusement trop réduites). Nous engageons vivement nos lecteurs à les consulter dans l'original (120; Pl. III), dans l'espoir de ne pas nous tromper de trop dans le croquis que nous en donnons à l'annexe (Fig. 33, Pl. VI).

Nous voyons d'abord deux moitiés carpellaires dénuées d'ovules, leurs marges intactes. Nous observons cependant entre les deux [voir Fig. 33 (droite) a, Pl. VI], ce qui semble être une languette de tissu étranger aux marges carpellaires. Au stade successif [Fig. 33 (gauche), Pl. VI], cette languette est devenue un corps massif — *un médiastin à n'en pas douter* — qui non seulement a «fusionné» les marges des demi-carpelles adjacents mais s'est même chargé, dirait-on, de leur fournir les ovules.

Si nous ne savions que l'axe du gynécée est capable de donner naissance à des tissus [voir SATINA & BLAKESLEE, TEPFER, TROLL, ROHWEDER (du moins en partie *Nigella*)] qui contribuent à fusionner entre eux les «carpelles» en originant le médiastin; si TEPFER ne nous avait pas expressément dit que la «fusion» des marges carpellaires se fait de bas en haut («*acropetally*»); si nous pouvions encore croire que le «dos du carpelle» et les placentas sont un corps unitaire (voir LEINFELLNER, BAUM, TEPFER, ROHWEDER, OZENDA, ARNAL, STERLING à l'effet contraire), nous aurions toute raison de nous taire¹. Comme d'autre part des morphologistes très qualifiés du point de vue technique, et aucunement «hérétiques» viennent de nous assurer à tour de rôle que le «carpelle» n'est pas tout

¹ On aurait tort de penser que nous citons des auteurs que nous nous bornons à compiler. Nous les citons *en série* bien au contraire dans l'espoir de convaincre nos lecteurs que nous n'inventons rien du fait que tout ce que nous affirmons est du déjà-vu. Naturellement, nous avons pris soin d'éviter que ce déjà-vu soit faux, ce qui veut dire que nous l'avons vérifié par nos propres recherches. Puisque nous ne tenons aucunement à nous mettre en vedette à titre d'innovateur, d'inventeur etc., nous préférons toujours rappeler les travaux d'autres auteurs que de faire étalage de nos notes particulières. Naturellement, si les *faits* reviennent à d'autres, la *pensée* qui les synthétise est bien à nous. On voit d'ici quelle est l'erreur de ceux qui nous accusent d'être litigieux par goût de toujours citer pour contredire, dénigrer etc. La vérité est que la pensée de la botanique contemporaine est à un niveau extrêmement bas, et que l'immense majorité des botanistes ne s'en rendent aucun compte. Nous n'en avons presque pas rencontrés qui fussent au courant de l'histoire du «carpelle», et capables par là de juger froidement de «l'axiome» courant que le carpelle est un «organe foliaire» etc.

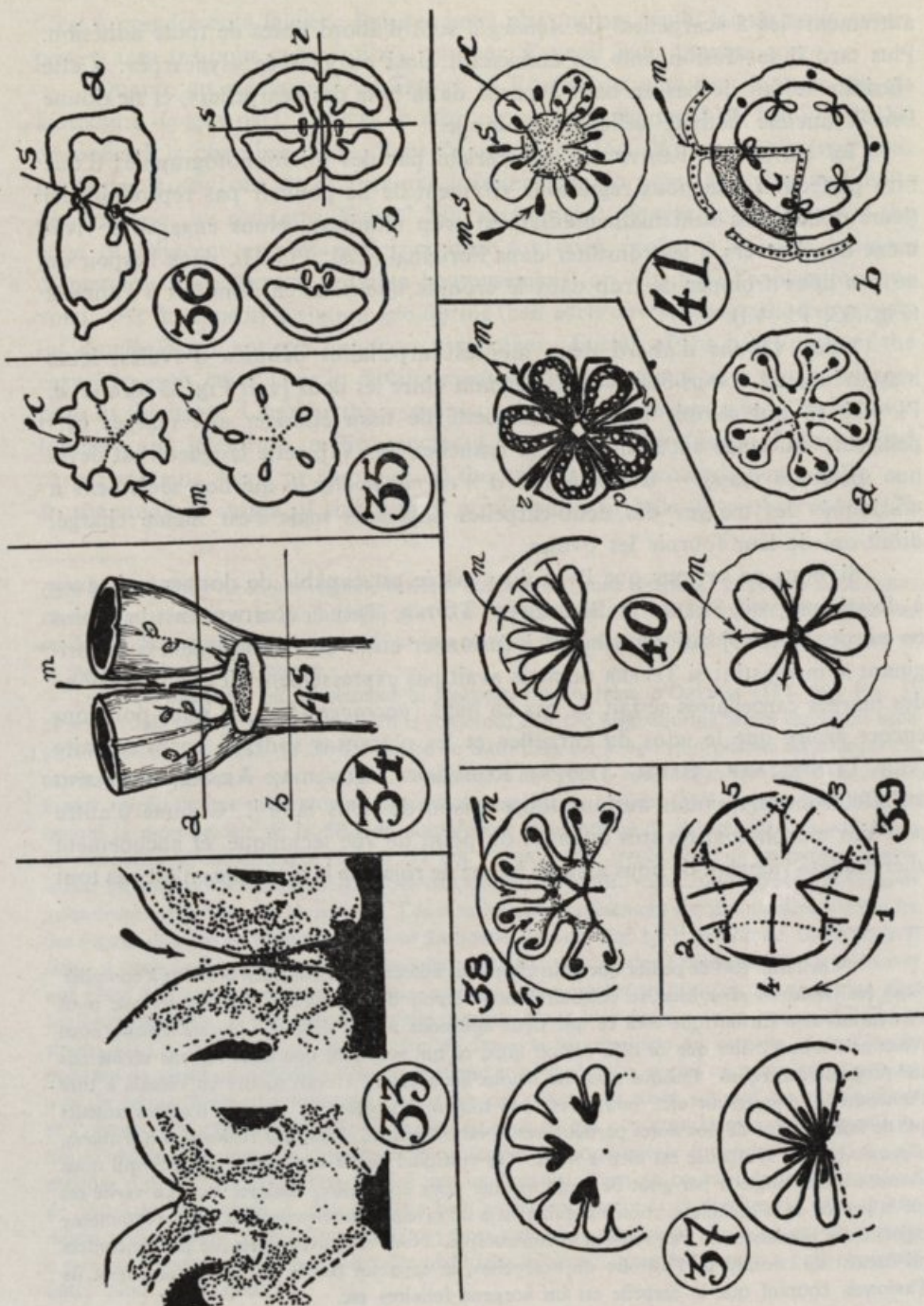


Fig. 33 — Reproduction des microphotographies 13^a (à droite) et 13^b (à gauche) de la Planche III de ROHWEDER. D'après cet auteur ces documents montrent: «Übergang vom apokarpen zum symplikaten Abschnitt [chez *Nigella damascena*]. Zwei Querschnitte durch ein sich bildendes Septum». Pour nous, ce «Septum» n'est autre chose qu'un *médiaslin* que l'on voit «poindre» (figure de droite; indiqué par la flèche) entre deux carpelles en atteignant enfin son plein développement dans la figure de gauche. Dans cette figure le médiaslin (ses limites sont réhaussées par des lignes en traits) prend son aspect caractéristique «en ancre»; et il semble bien que c'est lui qui répond des ovules et de leurs «cordons placentaires» (l'axe central a disparu dans cette Renonculacée; voir nos Fig. 27-30, et la Figure suivante, 34).

Fig. 34 — Diagramme montrant qu'une coupe transversale menée à la hauteur de la flèche *a* donnera le schéma de la Fig. 33 (droite); menée à celle de la flèche *b* [AS est l'axe central supprimé chez *Nigella damascena* (voir Fig. 28)] aboutira à sectionner le *médiaslin*, rattaché ou non (voir plus Fig. 49/*a*, *b*) qu'il puisse être à la colonne centrale (axe du gynécée). On remarquera que «l'apocarpie», la «syncarpie» etc. concrétisent purement des détails du rapport; médiaslin/axe du gynécée — appareil placentaire; et que c'est pas en niant le *médiaslin* par principe que l'on peut espérer de venir à bout de ces détails. Une fois la *morphogénèse* de cet ensemble d'organes et de parties dûment comprise (voir Fig. 30), le fatras des définitions *morphologiques* de l'École de TROLL autour de la «syncarpie», «l'apocarpie» etc., etc. se montre pour ce qu'il est véritablement, c'est à dire, un exercice académique faisant perdre du temps à ceux qui le prennent au sérieux. La notion, par exemple, que — à l'origine — la fleur ancestrale aux Euphorbiacées était nécessairement plutôt «syncarpe» que «apocarpe» (ou quoi d'autre; voir TAKHTAJAN à ce propos) est ridicule tout court.

Fig. 35 — *En haut*: croquis de ROHWEDER montrant: «Blütenvegetationspunkt mit jungen Karpell primordien» de *Nigella damascena*. La «cavité (loge) du carpelle» est indiquée par la flèche *c*; les *médiaslins* à ses deux côtés se terminent en queue d'aronde (voir aussi plus bas Fig. 42/*pp-1*). *En bas*: croquis du même auteur figurant une section «aufeinanderfolgende» des jeunes carpelles de la même espèce. Dans cette coupe (la loge est à *c*), les *médiaslins* ne figurent plus, et le «carpelle» simule fort bien «une lame foliaire repliée portant ovules en marge». ROHWEDER ne voit dans ces croquis que des détails de «Symplication», «Apokarpie» etc. Il déclare cependant [voir (120; 405)] en toute modestie que: «Noch unklarer wäre es, ob die so begrenzten Abschnitte wirklich den späteren symplikaten und apokarpen Teilen entsprechen...» etc. De son point de vue (qui n'a rien à voir avec le nôtre naturellement: cet auteur ne fait que de la «morphologie» sans aucune idée de *morphogénie*) ROHWEDER a parfaitement raison: tout est en effet «unklar» chez son école, et c'est là la raison pourquoi on refait depuis au moins 1868 les mêmes travaux sans jamais arriver à rien de définitif.

Fig. 36 — Placentation de *Trichospermum*, *a*, en haut, *Belotia* en bas (*b*, 2 schémas). L'opposition des «carpelles» de *Trichospermum* semble être fautive [voir la flèche *s* suggérant une disposition en chiasme (se rapporter aussi à la Fig. 27 plus haut)]. Si l'on regarde la section de l'ovaire de *Belotia* (*b*, à droite) à droite et gauche de l'axe *s* on croit y voir deux «carpelles classiques» («feuilles repliées portant ovules sur les marges»); si, au contraire, on l'observe en haut et bas de l'axe *r* on y voit deux médiaslins (c'est à dire, — pour les «orthodoxes» — deux «carpelles classiques à placentation pariétale»). On conçoit aisément que, à ce jeu, les «morphologistes» éprouvent de la difficulté (documentée

(voir suite pag. suivante)



par d'innombrables travaux tout au long de 150 ans) pour «définir les limites du carpelle». En persistant aux points de vue aujourd'hui encore malheureusement courants, on n'en saura jamais plus, mais en revanche on «enrichira la morphologie» de plusieurs centaines de définitions en outre de celles déjà abondamment à notre disposition grâce aux efforts de TROLL et de son école.

Fig. 37 — *En haut*: placentation de *Linum austriacum* (d'après HEGI; voir le texte principal). On y remarque: (a) Des ovules en paire «chevauchant le médiastin»; (b) Des «fausses cloisons» stériles. *En bas*: placentation de *L. usitatissimum* (d'après le même auteur). En «avançant» vers le centre de l'ovaire, «cloisons» et «médiastins» figurent un ensemble de loges monospermes. Les deux placentations en question ne diffèrent donc en rien de véritablement important.

Fig. 38 — Autre aspect de la placentation de *L. usitatissimum* (d'après HEGI, Fig. 1664/b). Le médiastin (flèche *m*) et la loge carpellaire (flèche *c*) sont indiqués. Les cordons placentaires ont été ramenés au centre de l'axe du gynécée (colonne centrale). Voir la Fig. 41/a, et le texte principal.

Fig. 39 — Diagramme d'un calice de *Suaeda maritima* en quinconce: «With its very unusual vascular scheme» (d'après SAUNDERS). Rien ne saurait être moins «very unusual». La symétrie est à coup d'oeil par 2/5 [les membres 1 et 2 sont nettement extérieurs, le membre 3 est couvert à sa gauche par l'extrémité droite du membre 1; les membres 4 et 5 s'intercalent respectivement entre 1-2 et 2-3 (la «spirale suit de gauche à droite)]. Les premiers membres 1 et 2 ont un ensemble fibro-vasculaire complet (c'est à dire, à 3 branches, dont les 2 latérales se bifurquent en «vascularisant» les membres adjacents (3 et 4 à partir de 1, 4 et 5 à partir de 2). L'ensemble du membre 3 est amoindri par la perte d'une branche latérale; les ensembles de 4 et 5 sont réduits à la seule branche centrale. À remarquer: (a) La «vascularisation» perd puissance en passant de 1 à 5; (b) Les 5 membres en question ne forment donc pas un verticille vrai (calice de sépales, au sens rigoureux du terme), mais un cycle de bractées échelonnées en «spirale», ce qui — dirait-on — est «very unusual» pour SAUNDERS. Pour nous, ce n'est qu'une variante morphologique au sein d'une disposition morphogène de type usuel. Voir le texte principal.

Fig. 40 — Haut à gauche — Un ensemble carpique de type «malvée» classique passe à l'état d'ensemble «à endoglosse» par l'addition de médiastins (*m*). Gauche en bas: Chez *Urena lobata* le médiastin (*m*) est réduit à un «style surnuméraire». En haut à droite: on passe de l'ensemble carpique des Malopées à celui des Hibiscées en ajoutant des médiastins (*m*). On indique par *p*, *r*, *s* différents états de «carpelles abortifs» (= glandes septales) entre médiastins (à proprement parler: entre les parois s'opposant de 2 médiastins contigus). Voir le texte principal, et remarquer la facilité avec laquelle l'on peut faire de l'ordre dans la placentation des Malvacées en appelant à ce que montrent du «carpelle» nos Figures 30 etc.

Fig. 41 — *En bas à gauche*, a: diagramme à comparer à celui de la Fig. 38. *À droite, haut* — Schéma d'un ensemble carpique «normal»: L'axe de l'ensemble (= colonne centrale, axe du gynécée, ancien axe de l'inflorescence pré-angiosperme; en pointillé) présente différents raccords fibro-vasculaires entre les macrogamétophores (ovules/akènes) qui se rangent dans la «cavité carpellaire» (loge) en donnant lieu à différents types de «placentation». La «cavité carpellaire» est marquée *c*, le médiastin/glande septale sont indiqués par *ms* et *s*. Si où la colonne centrale venait à manquer (voir la Fig. 28 plus haut) on déduira ce que est normal dans le cas, autant morphologiquement que morphogéniquement. *À droite, b* — Dans cette disposition [à «placentation pariétale par rangées verticales» (Passiflores, Cactées, etc.)], l'oeil peut — au choix de l'observateur — saisir autant «de carpelle classique» (C en pointillé) que le «médiastin» (*m*) «chevauché» par une paire d'ovules et raccourci au niveau de la cavité intérieure de l'ovaire. En s'imposant de ne «voir» a priori que le «carpelle classique», le «morphologiste orthodoxe» se prive de la liberté d'esprit exigée par l'analyse rigoureuse des manifestations de la nature, et trébuche aussitôt dans les fondrières de notions et de méthodes qui n'ont rien donné de positif au sens de la morphogénèse de la fleur et du fruit pour plus d'un siècle et demi.

d'une seule pièce, nous n'avons aucune raison d'être plus royaliste que le roi. Nous dirons donc que, pour nous, les marges «carpellaires» aboutissent dans la région des placentas à des tissus d'origine axiale, dont les ovules dépendent directement et dont les «dos» des «carpelles» ne sont que des organes purement appendiculaires. Ce que nous entrevoyons entre le dos du carpelle et les ovules est donc *exactement* le même rapport qui se fait par exemple dans l'état de «gymnospermie» entre une «écaille» et les «macrogamètes» qu'elle soustend : l'«écaille» étant en situation «appendiculaire», les macrogamètes rattachés au contraire à l'axe-mère. Nous ajouterons à ce schéma, un croquis (Fig. 34, Pl. VI) informatif lequel, exact ou non qu'il puisse être en détail, contribuera, sans doute à orienter les recherches personnelles de nos lecteurs. Nous leur rappellerons, naturellement, le sage conseil de WARMING et, plus encore, de ne pas croire de la «fusion congénitale» ce qu'on en assure couramment : y prêter foi c'est faire faux chemin dès le démarrage. *Tout est ici à reprendre.*

D'ailleurs, est-il besoin d'ajouter que le médiastin se *voit* à l'oeil nu ? Naturellement, on ne le *verra* pas si, en imitant A.-P. DE CANDOLLE, on dira que c'est une astuce diabolique destinée à troubler le culte dû au carpel de GOETHE. En tout cas, on n'a qu'à prendre connaissance de la carpologie, par exemple, des Malvacées Hibiscoides — *Hibiscus esculentus* est un très bon sujet d'observation — pour voir des médiastins en série et par quantités, en s'assurant par surcroît que CASIMIR DE CANDOLLE (149) ne s'est pas trompé en voyant entre le faisceau dorsal du dos du carpelle, et les faisceaux placentaires une relation qui le porta à entrevoir il y a longtemps le carpelle en ascidie au lieu du carpelle «classique» en feuille repliée. N'est-ce pas ROHWEDER (120, 420) qui signale que les «faisceaux ventraux»¹ sont «tournés» jusqu'à 270° vis-à-vis du faisceau dorsal (*Dorsal-medianus*) ? N'est-ce pas ce même auteur (op. cit. 465 Fig. 15/a) lequel nous montre le : «Blutensvegetationspunkt mit jungen Karpellprimordien» de la Nigelle de Damas sous forme d'une étoile (Fig. 35, Pl. VI) où les médiastins dominent nettement l'ensemble au détriment de la «cavité carpellaire» ? N'est-ce pas WEIBEL (150) qui nous fait voir — si ce n'est qu'un hasard dû au mauvais état du matériel d'herbier c'est tout de même suggestif — que les deux groupes placentaires de *Trichospermum discolor* (op. cit. 174 Fig. 7) ne sont pas opposés exactement à 180°, mais disposés en chiasme [voir (9; 1^a: 703 765 Fig. 93/C, D; etc.)] ?; ce qui annonce le passage de la symétrie à 1/2 (bicarpellaire) à la symétrie à 2/5, 3/8 etc. (symétrie par 5 et 8 «carpelles»), et paraît confirmer l'analyse du gynécée de *Parnassia* (op. cit. 732 s.), qui nous a prouvé par sa symétrie

¹ Ces faisceaux sont, chez les Magnoliacées (102; 66 Fig. 52-54), de nature différente, et ainsi que STERLING l'a montré (133), les morphologistes «orthodoxes» confondent volontiers ce qui de ces faisceaux se rapporte au «carpelle» d'une part, aux «placentas» d'autre part.

l'indépendance du dos carpellaire et du placenta. Ne dirait-on pas que, en effet, autant chez *Trichospermum* que *Parnassia* et *Mollia* (voir plus haut) ce sont les placentas, aucunement les dos de carpelles, qui fixent la symétrie du gynécée?

WEIBEL nous montre (op. cit. 174 Fig. 6) que chez les Tiliacées la partie inférieure de l'ovaire de *Belotia insignis* est nettement partagée en deux par une cloison transversale laquelle, dans le haut de l'ovaire, se scinde en deux médiastins (Fig. 36, Pl. VI), indiquant ainsi le partage (voir aussi les Bignoniacées, Scrofulariacées, Lobéliacées¹) d'une masse placentaire unique à l'origine. Or sur la ligne de partage entre les médiastins (voir Fig. 36, Pl. VI) — cette ligne détermine la déhiscence chez *Mollia* (9; 1^a: 308 Fig. 37/B); voir aussi plus haut — les parois de l'ovaire de *Belotia* portent une saillie en rentrant (voir Fig. 36, Pl. VI) suggérant le point d'attache d'une cloison qui n'est pas venue à bien. Une amorce pareille bien que plus atténuée se montre également dans l'ovaire de *Trichospermum*.

Puisque «l'orthodoxie» nous importe tout aussi peu que «l'hérésie», poursuivons le sujet là où il nous mène de fil en aiguille. Nous tomberons ainsi sur le Lin dont la capsule est citée dans les textes de botanique élémentaire comme exemple classique des «fausses cloisons» de l'ovaire.

HEGI montre (151; 5(1): 4 Fig. 1664) trois diagrammes de *Linum usitatissimum* et de *L. austriacum* respectivement. Celui de *L. austriacum* ne fait que reproduire le schéma de EICHLER (55; 2: 305 Fig. 125/A) où l'on voit (Fig. 37, Pl. VI) 5 paires d'ovules chevauchant 5 médiastins et 5 «fausses cloisons» stériles alternes aux médiastins. En prolongeant les «fausses cloisons» et les médiastins jusqu'à atteindre l'axe de l'ovaire (voir Fig. 37 bas, Pl. VI) on voit paraître un ovaire à 10 loges, chacune à graine unique, qui est de fait l'ovaire de *L. usitatissimum*, et dirait-on, l'homologue du gynécée des Malvées constitué ainsi que tout botaniste le sait par un ensemble de «schizocarpes» normalement à graine solitaire.

Au diagramme de *L. usitatissimum* que nous venons de voir (Fig. 37; loc. cit. Fig. 1664/g), HEGI en ajoute un deuxième (Fig. 38; loc. cit. Fig. 1664/b) dont il fait crédit à TSCHIRSCH-OESTERLE². Ce dernier diagramme est troublant

¹ Le «gynécée pseudodimère» de *Lobelia cardinalis* étudié par LEINFELLNER (151) pose un problème élémentaire de symétrie qui exige pour sa bonne explication un petit article à part (on sait jusqu'à quel point l'étude de la symétrie est aujourd'hui négligée, ce qui impose à un auteur conscientieux de laborieuses explications d'ordre rudimentaire en général avant d'aborder un cas quelconque dans ses détails). Le gynécée en question est foncièrement 5-mère, secondairement réduit par l'avortement/suppression de ses membres 3, 4, 5 (c'est en supprimant les membres 4 et 5 que le gynécée des Euphorbiacées devient 3-mère). La 3-mérie des Monocotylédones est d'ordre différent (voir 9; 1^a: 739).

² Nous regrettons beaucoup de ne pas connaître l'original auquel HEGI se rapporte.

car il marque 5 troncs fibro-vasculaires et 5 médiastins au lieu de 10 carpelles indépendants.

Que faut-il conclure? Que serait-ce «primitif»: le gynécée à «carpelles» monomères et à ovule (normalement) unique, ou le gynécée à «carpelles» plurimères (c'est-à-dire, chacun à 2 placentas avec de nombreux ovules)?

Une question de ce genre n'a évoqué jusqu'ici que des opinions se contredisant au goût de ceux qui les tiennent. En effet, on ne peut savoir quel est l'ordre qui règne dans une série qu'à la condition d'en connaître le point d'origine et le roulement, ce qui, dans le cas d'êtres organisés n'a rien de facile, et est normalement interdit aux zoologistes et aux botanistes spécialisés à l'excès. Nous connaissons en tout cas une *Loi des Symétries Minimales* [voir (14; 749 Fig. 82/B, 757 s.)] qui pourra nous être utile. En voici l'énoncé: *L'évolution de tout ensemble d'organes tend par combinaison et réduction à en réduire le nombre, et à les grouper conformément aux symétries minimales, savoir, binaire (1/2), ternaire (1/3) et quinaire (2/5)*. C'est à cette *Loi* que le nombre 5 doit sa prééminence autant dans les membres des animaux supérieurs que dans les parties de la fleur¹.

En nous tenant à cette *Loi*, dont l'application au cas particulier² n'offre

¹ L'expliquer n'a rien de difficile mais exige un article à part [voir en tout cas (9)]. Si l'on additionne 2 membres, opposés à 180° dans un plan ou sur un cylindre, à 3 membres rangés à 120° de la même manière, on obtient 5 membres échelonnés sur 2 tours de cylindre, d'où la formule: $1/2 + 1/3 = 2/5$; $2/5 + 1/3 = 3/8$ etc. Ces additions, fausses mathématiquement, sont la base de toute construction symétrique. Le nombre 5 revient un peu partout pour la simple raison qu'il exprime la disposition en «courbe logarithmique» (c'est à dire par séries à l'infini), des nombres (2 et 3) minimales susceptibles d'établir par insertions répétées un ensemble symétrique autant chez les plantes que les animaux. Le nombre 3 (et multiples) qui règne chez les Monocotylédones (9; 1^a: 739 s.) revient à des séries différemment combinées de verticilles par 3, c'est à dire, à un cas particulier de la *Loi des Symétries Minimales*. Le sujet amorcé, nous regrettons devoir le laisser tomber.

² En voici un petit exemple: SAUNDERS figure (145; 361 Fig. 17) le diagramme d'un calix de *Suaeda maritima* qui montrerait: «A very unusual vascular scheme». Rien de plus simple au contraire (Fig. 39, Pl. VI): les sépales sont 5 dont 1, 2, 3 s'échelonnent en déterminant la périphérie du calice, 4 s'intercale entre 1 et 2, 5 entre 2 et 3, ce qui est tout à fait normal de la phyllotaxie par 2/5 (= 5 membres en 2 «tours»; le membre 6 devrait, en théorie, se superposer exactement à 1, mais en fait il est dévié par *prosenhèse* (c'est à dire, par la nécessité de continuer le plan d'insertion: 4 entre 1 et 2, 5 entre 2 et 3 etc.) à une position — le plus souvent — entre 3 et 1 [voir *prosenhèse* (9; 1^a: 686 s.) (consulter également l'Index: op. cit 1^a: 1812) (16 rappels)]. Les premiers deux sépales (1 et 2) ont un système fibro-vasculaire à 3 troncs, et contribuent au plan vasculaire de 4 et 3, 4 et 5, 3 par un «rejet» latéral. Le sépale 3 n'a que 2 troncs dont une branche rejoint le sépale 5. Les sépales 4 et 5 n'ont chacun qu'un seul tronc. La diminution progressive du système fibro-vasculaire de 1-2 à 3 et, enfin, 4-5 montre que nous avons à faire plutôt avec des «écailles/bractée» rapprochées qu'avec les «sépales» d'un «calice» en vrai verticille. Cette diminution suit en tout cas rigoureusement l'ordre imposé par la symé-

aucune difficulté, voyons ce qui se passe par exemple chez les Malvacées. Chez les Malvées dépourvues visiblement d'endoglosse (elle peut naturellement être présente sans qu'on la voie comme telle) nous dénombrons n schizocarpes en 1 tour du gynécée; chez les Urénées 5 schizocarpes/carpelles en 1 tour du gynécée; chez les Malopées [que Krapovickas cense être polyphylétiques (152; 56)] 5 doubles rangées de carpelles/schizocarpes superposés sur n tours d'un «torus» strobiliforme; on est enfin chez les Hibiscées en présence de (normalement) 5 carpelles à graines nombreuses, en quoi ces plantes se différencient du restant des Malvacées dont le schizocarpe/carpelle est normalement monosperme ou oligosperme.

Le nombre 5 domine partout chez les Malvacées exception faite des Malvées, ce qui accuse l'intervention de la *Loi des Symétries Minimales* dans la plupart des genres de la famille (rappelons en tout cas qu'un gynécée du type «malvoïde», c'est à dire «non-réduit» en partie se trouve parmi les Euphorbiacées seulement dans le genre *Hura*). Quant au demeurant, il est facile de voir que l'on passe des Malopées aux Hibiscées (Fig. 40, Pl. VI)¹ en ajoutant aux premières 5 médiastins.

trie/phyllotaxie à $2/5$ et n'est qu'un cas de la *Loi des Symétries Minimales* (cycle «sépalaire» à $1/2 + 1/3 = 2/5$ (en série à l'infini; «d'égalité» que nous indiquons n'est PAS mathématique!) La moyenne de 180° (disposition par $1/2$) + 120° (disposition par $1/3$) serait de: $300^\circ/2 = 150^\circ$, ce qui n'est pas (l'angle dans la série $2/5$, $3/8$ etc. oscille en réalité entre 135° et 144° , ce que nous ne pouvons expliquer ici: cela nous engagerait à de longues considérations d'anatomie par rapport à la structure de la tige et à son cylindre central).

¹ Très simple en général, ce passage l'est moins en détail, ce qui est d'ailleurs normal si l'on pense aux innombrables complications ayant transformé — nous dirions: «pélorisé» — les inflorescences pré-angiospermes en fleurs. Par exemple: la belle thèse de VAN HEEL (153) suggère la nécessité d'examiner l'androcée des Malvales à fond du point de vue de la symétrie. On sait, par exemple, que chez les Malopées (op. cit. 185 s.) les rangées de carpelles alternent à l'inverse dans *Malope trifida* et *Kitaibelia vitifolia*, ce qui indique (voir plus haut, Fig. 15) une symétrie originale à $2/5$ s'échelonnant en hauteur par cycles alternes. De ces cycles *M. trifida* a probablement retenu le plus bas (ou le plus haut), et *K. vitifolia* le plus haut (ou le plus bas). La suppression d'un cycle chez l'un et l'autre de ces genres a pu facilement aboutir à l'établissement de «carpelles» abortifs («glandes septales») dans le médiastin. Il nous est impossible de poursuivre des détails dans cet article, et il est malheureux que les auteurs qui ont eu le moyen de les étudier ont très souvent manqué de vues d'ensemble par exemple sur la symétrie. Comme d'habitude en botanique, nous savons beaucoup mais nous comprenons très peu. Nous pouvons en tout cas dire que: (1) L'origine de la fleur des Malvales est évidemment une inflorescence strobilaire en disposition «spiralee», et pour la plupart arrangée en secteurs [voir au sujet (9; 1^{re}: 242 s.)]. Les schémas et nombres [2, 3, 8, 5 + 5 (10)] de VAN HEEL le démontrent; (2) On retrouve dans cet Ordre des indices de systèmes fibro-vasculaires s'emboîtant [voir (153; 350 s.)]; (3) On ne peut que souhaiter que les faits morphologiques établis par VAN HEEL soient repris en examen dans le but d'en réperer exactement les rapports de symétrie et les assises morphogènes. Ce travail reste à faire, et est fondamental.

On passe des Malvées à endoglosse aux Malvées qui en sont dépourvues (voir Fig. 40, Pl. VI) en supprimant le médiastin. Si l'en posait à une réunion de botanistes la question quel groupe des Malvacées est «primitif» il est à parier que d'aucuns seraient de l'avis que ce sont les Malvées du fait que leurs «carpelles» sont nombreux, d'autres que c'est aux Hibiscées que revient cet honneur ou aux Malopées etc. pour telle ou telle autre motif. De fait, toute cette carpologie ne représente que des variations morphologiques autour d'un ensemble morphogène commun, aucune n'étant plus «primitive» que l'autre. Trois des quatre sous-familles ou tribus des Malvacées ont été «péloriées» et réduites à une seule range de «carpelles» en symétrie quinaire (Malvées: «schizocarpes» nombreux, mais foncièrement du type $5 + 5 + 5$; Urénées: «schizocarpes/carpelles» du type $5 + 5$ [dont 5 (voir plus bas) supprimés sauf pour l'apparat styloïde]; Hibiscées: «carpelles» du type $5 + 5$ (dont 5 supprimés en formant des médiastins). Les Malopées dénombrent 5×2 «carpelles» disposés en rangées ascendantes mais à orientation inverse (voir la note précédente et la Fig. 15 plus haut). Le minimum commun dénominateur de toutes ces dispositions est donc une inflorescence pré-angiosperme à n «carpelles» atteinte de «réduction» conformément à la *Loi des Symétries Minimales*. La «endoglosse» n'a rien non plus de «anormal». Elle est une formation intermédiaire aux «parois» de l'akène/graine d'une part, à l'«épiderme» du «carpelle» d'autre part. C'est franchement banal: une symphonie morphologique jouée sur un *leit-motif* de symétrie des plus frustes.

Prenons enfin le gynécée de *Linum usitatissimum* à 10 loges¹. Nous pouvons réduire ces 10 loges à 5 en en supprimant 5 (Fig. 41, Pl. VI) dégradées désormais au niveau de «glandes septales». Nous pouvons d'autre part — à partir de l'anneau fibro-vasculaire desservant les placentas — grouper les ovules par paires à cheval du médiastin en raccourcissant les cloisons désormais stériles (= fausse cloisons). Nous atteindrons (voir Fig. 41, Pl. VI) ainsi le plan du gynécée de *Linum austriacum*, et nous comprendrons pourquoi le plan à 10 loges de *L. usitatissimum* (voir Fig. 38, Pl. VI) fait cependant pressentir un plan à 5 loges et 5 médiastins.

AUGUSTIN-PYRAME DE CANDOLLE rejeta le médiastin en 1827 (voir plus haut), victime qu'il fut du coup de foudre du «carpelle goethéen». Pour une fois, il se laissa prendre, sans penser avec la lucidité dont il fit autrefois preuve en analysant la valeur de sa classification de 1813. Avec lui des centaines de milliers de botanistes ont fait faux chemin. En effet, le médiastin — qui n'est pas encore le «valve-carpel» tout court, est un facteur très important de structure

¹ Ces loges peuvent être plus ou moins complètes. Les cloisons de l'ovaire de cette espèce sont sujettes à des flottements susceptibles de se produire chez différents individus, fleurs etc. Nous prenons en tout cas comme «type» de nos observations l'ovaire à 10 loges parfaites figuré par HEGI, ce qui ne change en rien d'important ce que nous allons dire au sujet.

Fig. 42 — Diagramme de la partie supérieure de l'ovaire de *Sambucus nigra*, d'après ARNAL. «Nervures placentaires» = *pl*; «Branches des nervures paraplacentaires» = *ppl*; «Nervures stylaires» = *s*; «Nervures latérales des carpelles se réunissant aux branches des nervures paraplacentaires» = *l*; Nervure médiane des carpelles se prolongeant dans le style» = *m*. À remarquer: ce réseau fibro-vasculaire ne dit pas grande chose si on le «lit» en allant des «carpelles» (définis au sens «classique» du terme) vers l'axe central de l'ovaire. Il devient aussitôt très clair si on le «lit» en allant du cœur de l'axe vers la périphérie de l'ovaire. Le médiastin est nettement dessiné par ce qu'ARNAL appelle: «nervures paraplacentaires (*ppl*)»; et ce sont, pour nous les nervures latérales du dos des carpelles (*s*), qui assurent le contact entre le médiastin (*ppl*) et la nervure médiane du carpelle aboutissant au style (*m*); voir plus haut, Fig. 26). Des réseaux fibro-vasculaires de ce type se retrouvent chez les Euphorbiacées, etc. (*S* est omis au diagramme).

Fig. 43 — *a'* = noix de *Davidia involucrata* (d'après HILL) en cours de germination: les «auvents» sont levés par la poussée de la radicule et tombent en laissant de longues trouées dans le corps de la noix; une «coque d'auvent» est figurée en bas à droite. *Sections transversales* de noix de: *Davidia involucrata* (A, d'après HILL); *Hylocarpa heterocarpa* (B, d'après CUATRECASAS; toutes les sections restantes d'après ce même auteur); *Vantanea tuberculata* (C); *Vantanea guianensis* (D); *Endopelura uchi* (E); *Sacoglottis mattogrossensis* fa. *subintegra* (F); *Humiria balsamifera* var. *subsessilis* (Ga); *H. b.* var. *subsessilis* (Gb); *H. b.* var. *floribunda* (Gc); *H. h.* var. *floribunda* (Gd); *H. crassifolia* (Ge). À remarquer: (i) La variabilité des noix de *Humiria balsamifera* et des Humiriacées en général. Les variations sont d'ordre morphologique car la morphogénie de l'ensemble carpique est constante [type strobilaire à alternance de loges (carpellaires) et de médiastins/glandes septales]; (ii) La loge carpellaire (*q* à la Fig. Ga; remarquer la présence de la graine venant à bien) peut se réduire (*r*) à une simple fente suggérant une «glande septale» (voir Fig. D et Gb). Voir aussi la Fig. 45. Se rapporter au texte principal.

Fig. 44 — (*en haut à gauche*): partie inférieure d'un «strobile à carpelles» de *Talauma* sp. dont les «carpelles» sont en partie tombés; (*en haut à droite*) le «carpelle» (vue en transparence) se raccorde aux lèvres légèrement surélevées de la cavité logeant les ovules (en noir) dans l'axe du strobile; (*en bas à droite*): en allongeant les lèvres de la cavité ovulaire on y voit les homologues du médiastin (*m*); la cavité est «bouchée» par le dos du carpelle (*c* en noir) homologue de «l'auvent» des Humiriacées (*A* est l'axe du strobile); (*en bas à gauche*) une cavité/carpelle est à l'état fertile, flanquée des deux côtés par des cavités/carpelles abortifs, dont celui de droite (*gs*) fait pressentir une glande septale. Par ces croquis et schémas on établit l'homologie morphogénétique entre la carpologie en strobile des Magnoliacées, Humiriacées etc., ce qui suffit à prouver que le «strobile» des «Magnoliacées» n'a rien d'unique chez les Angiospermes. Ces plantes ne sont donc à aucun titre des «Magnoliophytes» ainsi que TAKEITAJAN le prétend.

Fig. 45 — (*En bas à gauche*) Sommet d'un «strobile» de type «humiriacé»: les auvents sont clos en haut (position d'angiospermie), ouvert en bas (position de pré-angiospermie; voir les Fig. 5, 6, 21, 31 etc.); (*à droite*) «strobile» dont les «cavités carpellaires» sont fermées par des «auvents» disposés par «verticilles» ou en «spirales». Les deux lignes à la droite du «strobile» indiquent la longueur du fruit/noix des Humiriacées en général, comparée à celle de l'ovaire dans la fleur (extrême droite). À remarquer: la différence entre la disposition verticillaire et spiralee est purement d'ordre morphologique (voir Fig. 9); la disparité entre la longueur et le volume de l'ovaire et la noix est très marquée (voir au sujet le texte principal). (La partie droite du dessin est absente).

(Voir suite pag. suivante)

florale. D'ailleurs le plan fibro-vasculaire de l'ovaire du Sureau (*Sambucus nigra*) tel que figuré par un excellent morphologiste de France, CLAUDE ARNAL (154; 81 Fig. 1), atteste l'importance du médiastin (Fig. 42, Pl. VII), et le situe fort clairement vis-à-vis des placentas et du dos du carpelle. Comment pourrait-on l'ignorer?

Ainsi qu'on le voit, dès que l'on cesse de déraisonner avec les dévots du «carpelle/feuille» et l'on décompose le carpelle dans ses éléments constitutifs on atteint une compréhension infiniment plus précise de la morphogénie et de la morphologie florales. Ce n'est pas seulement que l'on voit beaucoup mieux ce qui tombe dans

Fig. 46 — (en haut) : noix de *Pleiogynium solandri* (d'après HILL). En «empilant» une série de ces noix sur un axe central, et en en rabattant les «auvents», on obtient (en bas) une «inflorescence» du type gnétoïde. On obtiendrait un «strobile» en «décomposant» ces noix et en en disposant les «carpelles»/«cavités» par séries ascendantes sur un axe central. Conclusion: Toutes ces structures carpiques passent très facilement l'une dans l'autre. Leur dénominateur commun (morphogénique!) est réperé sans difficulté par un chercheur: (a) Libre de théories «carpelles» etc. préconçues; (b) Au courant des rudiments de la symétrie; (c) Familier du monde des plantes tel qu'il est. Puisque l'oeuvre de nature remplit toujours ces trois conditions, ses produits n'offrent aucun problème insoluble à ceux qui sont capables de «raisonner» ainsi qu'elle le fait. Malheureusement, le «morphologiste» n'est que fort rarement en condition de «raisonner» aujourd'hui d'après nature: il connaît trop bien les «théories», trop mal le monde des plantes, aucunement la symétrie. Le reste suit.

Fig. 47 — En A, une fleur de *Magnolia* dans laquelle l'androcée est en bas, le gynécée [(ensemble de «carpelles» (voir Fig. 45, etc.)) en haut; c'est donc une fleur au sens conventionnel du terme. En B, un pseudanthe de *Houttuynia* (Saururacées; généralisé). Ce pseudanthe garde les «bractées pétaloïdes» de *Magnolia* mais chaque «ovaire» y est flanqué/entouré d'étamines: c'est donc une fausse fleur (= inflorescence *sui generis* ou pseudanthe). On passe de A à B simplement en ré-arrangeant l'androcée, ce qui prouve que les concepts de fleur et de pseudanthe/inflorescence respectivement, n'ont rien d'absolu, et ne sont que des fonctions variables (on nous pardonnera ce terme mathématique) de l'expression sexuelle, naturellement très changeable dans le monde végétal. Cette variabilité exclut — il va de soi — toute théorie au sujet de la «bisexualité» du «strobile pré-angiosperme» ainsi que TAKHTAJIAN, HUTCHINSON etc. en disent. En C, un de nos vieux schémas montrant comment des variations de sexualité suffisent à «faire» et à «défaire» des androcées, des gynécées, des ovaires/akènes unisexués ou bisexués, des fleurs, des inflorescences, etc.

Rien ne documente plus foncièrement la différence entre notre conception de la morphogénie/morphologie, et la conception que se font les morphologistes «orthodoxes» de la «morphologie» que ce que voici: ROHWEDER (120: 411 s.) en analysant ce qui est pour lui le «*Morphologischer Wert des Karpells*» (voir en tout cas nos Fig. 30, 33, 35) a conclu que la «morphologie» à laquelle nous tenons (il nous confond tout d'abord avec MEEUSE etc.!) ne vaut rien, et que c'est la «morphologie» de BAUM, LEINFELLNER, GUÉDÈS (et la sienne) qui est seule valable. Des trois schémas de notre Fig. 47, il écrit (op. cit. 413): «*Croizats Magnolia-Blüte als Blütenstand* [1964 (*Candollea* 19: Fig. 6-8; cet article n'a été mis en presse qu'avec beaucoup de retard)] muss einstweilen als reines Phantasiegebilde angesehen werden». Inutile d'aller plus loin. Voir le texte principal.

le champ de la loupe et du binoculaire, MAIS ON PEUT ENFIN LE RAISONNER AVEC SUITE, LOGIQUEMENT.

Venons maintenant à la contrepreuve de ce que nous avons conclu. Nous analyserons dans ce but une curieuse famille, les Humiriacées, que certains systématiciens ne distinguent pas des Linacées.

Nous avons l'avantage en analysant les Humiriacées de pouvoir compter sur une monographie de choix, enrichie de nombreux dessins, schémas etc. (155), dont notre vieil ami JOSÉ CUATRECASAS est l'auteur. Nous avons déjà étudié la répartition de cette famille dans un travail précédent (31; 194 s.) étant ainsi assuré qu'elle n'est pas née de hier: en effet, on en connaît des fossiles de la Colombie (156; 554, 555 planche/15, 16) très nettement caractérisés, datant des débuts du Tertiaire. Les Humiriacées, branche du groupe imposant des Linacées *sensu amplissimo*, reviennent assurément à des ancêtres plus ou moins directs tout aussi vieux que l'angiospermie elle-même.

On trouve aux Humiriacées tout d'abord un caractère que nous avons relevé aussi chez les Méliacées (14; 394 Fig. 62, 396-7), c'est à dire une disparité très marquée entre la taille de l'ovaire et celle du fruit mûr. Par exemple: l'ovaire de *Humiriastrum procerum* (155; 144) long d'1 millimètre donne une noix longue de 3 à 4 centimètres à peu près, de 1.8 à 2.3 ct. de diamètre. Impossibles à expliquer par la «sélection naturelle», ces écarts n'ont rien de moins que normal.

En effet: *en passant de la pré-angiospermie à l'angiospermie, l'appareil reproducteur est devenu susceptible de fertilisation à l'état presque embryonnaire, c'est à dire, au moment où l'ovaire n'est qu'ébauché. Une fois fécondé, l'ovaire récupère son pouvoir végétatif, s'accroît d'après un plan nouveau déterminé par les assises morphogènes et morphologiques en puissance au moment de la fertilisation, et achève de bâtir — assez rapidement ou très lentement selon son génotype et les conditions ambiantes (nature du sol, climat etc.) — un fruit dont la taille peut être énorme comparée à celle de l'ovaire.* Naturellement, comme contrepartie à des ovaires très petits donnant des fruits très grands (Humiriacées, Méliacées etc.) on connaît des plantes (par exemple chez les Cactacées) où cette disparité est beaucoup moins marquée. On n'oubliera non plus que la fertilisation peut elle même prendre un temps considérable [par exemple, d'après SCHNARFF (146) des mois peuvent s'écouler entre la «pollinisation» et la fécondation chez les Hamamélidacées, des semaines chez les Garryacées etc.], mais pendant tout ce temps l'appareil «floral» reste à peu près ce qu'il était au moment de l'anthèse: c'est l'ovule une fois fécondé qui en dirigera les destinées et en déterminera les rapports anatomiques avec l'axe-mère¹.

¹ Voici encore une preuve que ce n'est pas le placenta et ses ovules qui sont «appendiculaires» au «carpelle». C'est, bien au contraire, le «carpelle» qui est appendiculaire à l'axe

Habitué à rencontrer chez les plantes des capsules, des baies, etc. qui se décomposent, éclatent, etc. le botaniste se surprend en voyant pour la première fois les fruits des Humiriacées. Si la fleur en est menue, le fruit est une noix de bonne taille, très dure et ligneuse, tellement que l'on se demande comment et quand elle se prête à la germination des graines qu'elle enserre comme dans un imposant tombeau.

Cette noix n'est cependant pas tout d'une pièce: elle porte (Fig. 43, Pl. VII) des valves en auvent lesquelles, poussées par la radicule en train de lever, tombent enfin et allouent le passage à la plantule qui s'en dégage peu à peu.

Or bien, nous avons de la part de HILL (157) le compte rendu de toute une série de noix homologues de celles des Humiriacées dans plusieurs familles: Davidiacées, Nyssacées, Cornacées, Burséracées, Anacardiées, Méliacées, Lécythidacées, Verbenacées. Cette liste est frappante du fait qu'elle englobe dans une carpologie de nature remarquable au moins quatre grandes affinités: (a) Davidiacées, Nyssacées, Cornacées; (b) Burseracées, Méliacées, Anacardiées; (c) Lécythidacées; (d) Verbenacées, auxquelles il convient d'ajouter les Linacées *sensu latissimo* en les rapprochant du groupe (b). C'est imposant comme ensemble évolutif partout dans le monde, et ceux qui le savent en sont à se demander à quel titre des auteurs comme TAKHTAJAN, par exemple, se sont fort d'insister que, en raison de porter un «strobile», les *Magnoliales* sont forcément la tête de ligne de toutes les Angiospermes (on nous pardonnera de pas les appeler *Magnoliophyta*). Ainsi que nous le montrerons bientôt, un «strobile» revient partout chez ces plantes, celles incluses qui, comme les Humiriacées etc., portent des fleurs de taille minime, aucunement d'imposants «strobiles magnoloïdes». À quel titre imposera-t-on à jamais à la botanique de prendre des apparences pour des réalités? Où veulent-ils nous mener TAKHTAJAN et ses acolytes?

Les théories n'ayant ni pour nos lecteurs ni pour nous le moindre intérêt, nous figurons (voir Fig. 43, Pl. VII) une série de fruits en question, en accompagnant chacun de quelques mots de commentaire:

(1) (Fig. 43/A et B) — Les noix de *Davidia involucrata* (HILL; 38 Fig. 4)¹

sporogène, dont les placentas et les ovules sont une partie tout à fait essentielle. En se pliant à la notion du «carpelle-feuille» les botanistes font marcher la nature à rebours. Il est incroyable qu'ils ne s'en sont pas rendu compte pendant les 140 ans qui viennent de s'écouler à partir du jour où A.-P. DE CANDOLLE, atteint du coup de foudre goethéen, enseigna à leurs arrière-arrière-grands-pères de fausses notions sur le «carpelle».

¹ Ce travail souffre d'une évidente faiblesse: imbu de darwinisme, plus ou moins du genre décrié par THOMPSON (voir plus haut), son auteur oublie l'élément structural qui prime en carpologie en exagérant, ainsi que d'habitude chez les naturalistes de cette tradition, la «protection», «l'adaptation» etc. C'est là un des pires effets du darwinisme sur la mentalité autant populaire que, hélas, docte.

et de *Hylocarpa heterocarpa* (CUATRECASAS; 85 Fig. 19/c) donnent en section transversale le même plan [7/5 médiastins + 7/5 valves en auvent (= dos des carpelles)]. La seule différence est que des 7 ovules de *D. involucrata* 5 sont abortifs (c'est d'ailleurs le même cas chez *Duchesnia verrucosa*) (CUATRECASAS; loc. cit. Fig. 19/e), ce qui prouve que cette différence est de pur détail.

(2) (Fig. 43/C) — Autant les médiastins que les valves sont lacuneux et de taille à peu près égale chez *Vantanea tuberculata* (CUATRECASAS; 70 Fig. 13/c).

(3) (Fig. 43/D) — Le médiastin est beaucoup plus grand que la valve dans la noix de *Vantanea guianensis* (CUATRECASAS; 72 Fig. 15/c). D'après l'original, il y a lieu à se demander si la valve n'est pas dans cette espèce réduite à un mince diaphragme ou absente. En tout cas la différence à ce rapport entre *V. tuberculata* et *V. guianensis* est très nette.

(4) (Fig. 43/E) — Les cloisons sont au nombre de 10 chez *Endopleura uchi* (CUATRECASAS; 87, Fig. 17/c), et d'épaisseur et taille égales. Entre les cloisons on reconnaît une graine, et 5 corps de nature indéterminée (ovules abortifs, «tissu de remplissage»?) s'alternant avec des loges vides. Deux loges tendent à se fusionner. D'après le dessin original aucune valve n'intervient, les loges étant obturées par le «mésocarpe». La figure 17/b de CUATRECASAS indique fort clairement que les loges «fertiles» (en fait ou en puissance) sont plus larges et profondes que celles «stériles» dont les marges inférieures tendent évidemment à se rapprocher. Ce fruit, exceptionnellement à 10 cloisons, démontre que le médiastin (voir Fig. 43/A, B, C, D etc.) résulte de la fusion de 2 cloisons.

(5) Fig. 43/F — Les médiastins sont (presque) complètement réabsorbés (ou avortés) dans les noix de *Sacoglottis* (CUATRECASAS; 166 Fig. 35, 177 Fig. 37) et les valves (ici très lacuneuses) prennent un grand développement.

(6) (Fig. 43/G a, b etc.) — Chez *Humiria* se manifestent des irrégularités dans le plan de la noix qui sont remarquables de tous les points de vue. Les voici (CUATRECASAS; 97 Fig. 23): (a) *Humiria balsamifera* var. *subsessilis* (loc. cit.) donne un fruit à 9 membres, dont un seul contient une graine. Ces 9 membres sont de taille différente (4 beaucoup plus forts que les restants). En prenant comme repère la loge fertile on est amené à voir des médiastins à cavité («glande septale») dans les 4 membres les mieux développés de l'ensemble. Ces cavités se confondent avec les cavités ovariennes (loges) par leur taille; (b) La même variété (loc. cit. Fig. 23/i) donne une noix à 4 cavités carpellaires (loges) dont 1 fertile, alternant avec 4 médiastins à «glande septale»; (c) Un troisième fruit de la même variété (loc. cit. Fig. 23/k) contient 6 loges (1 fertile), séparées par des cloisons (médiastins) fort minces, libres de «glandes septales»; (c) *Humiria balsamifera* var. *floribunda* (loc. cit. Fig. 23/a, c) a des noix tantôt à 6 loges (tout comme

dans la Fig. de CUATRECASAS 23/k), tantôt (Fig. 23/c) à 5 loges alternant avec 5 «cavités» (voir notre Fig. 43/c d: loges abortives «repoussées» vers l'extérieur de la noix). À en juger par le fruit de *H. crassifolia* (loc. cit. Fig. 23/o = notre Fig. 43/Ge), ces «cavités» pourraient être des loges «carpellaires» (1 en effet porte graine), la plus grande partie du fruit étant prise autrement par 5 médiastins de très forte taille à «glande septale». D'après les observations de CUATRECASAS (loc. cit., légende de la Fig. 23/p), la noix de *H. balsamifera* fa. *attenuata* est à 2 rangées de «carpelles» superposées. La monographie des Humiriacées par CUATRECASAS équivaut à elle seule à un traité en forme de carpologie, et suffit à détruire les prétensions de la «morphologie orthodoxe» en quant au «carpelle foliaire» etc. C'est malheureux que nos jeunes botanistes sont beaucoup plus au courant, en général, de l'oeuvre de TROLL, ROHWEDER, TAKHTAJAN, GUÉDÈS, LEINFELLNER etc. etc. que de la frappante iconographie de CUATRECASAS.

Ce que nous venons de voir paraît être très compliqué, confus etc. Il est au contraire d'une belle simplicité à la condition, naturellement, de se priver de faire des théories, et de traiter le «carpelle» exactement dans le même esprit que CUVIER, génie de l'*anatomie comparée*, traitait les ossements fossiles. Si nous rappelons ici CUVIER c'est bien que JAMAIS la botanique n'a connu dans ses rangs quelqu'un comme lui¹.

Prenons maintenant un «strobile» de *Talauma* (Fig. 44, Pl. VII). Nous y verrons une disposition en rangées de losanges parallèles et alternes. Ces losanges sont en cuvette (surtout sur le sec) et portent à leur extrémité supérieur les ovules (normalement 2). Les carpelles s'insèrent sur la marge légèrement surélevée bordant chaque losange. La rangée de losanges suivant immédiatement le secteur à étamines (androcée) est beaucoup plus longue (environ 2.5 fois) que les losanges restantes, et disposée en cercle plutôt qu'en spirale².

¹ On n'attribuera pas à CUVIER les mêmes mérites à titre de théoriste de l'évolution par «catastrophes» successives qu'on lui accordera comme maître accompli de l'anatomie comparée. De même: on ne fera pas crédit à VAN TIEGHEM, TROLL etc. d'avoir beaucoup compris: on reconnaîtra cependant qu'ils ont beaucoup travaillé. L'Homme ne vaut jamais plus que la qualité de sa pensée laquelle, excellente dans certains champs, ne l'est souvent pas partout ailleurs. On a toujours les défauts de ses bonnes qualités.

² On est dans l'habitude de voir dans le «strobile» un ensemble de parties homologues rangées en «spirale», et l'on voudrait opposer la «spirale» au «verticille» etc. De fait, un verticille n'est le plus souvent qu'une «spirale» comprimée, et le passage de la «spirale» à la disposition par «rangées (plus ou moins exactement) superposées» est des plus faciles. Voir par exemple (9; 1^a: 975 Fig. 124/B, 1065 Fig. 136/A, 1087 Fig. 140/C; etc.). L'ignorance dont fait preuve la plupart des botanistes en fait de symétrie, phyllotaxie etc. est remarquable autant par sa profondeur qu'étendue. Et dire que la symétrie est la clef-de-voute de toute la morphogénèse! Voir: CROIZAT, en Bol. Acad. Ciencias Venezuela 31 (n.º 93): 53. 1971 (1973).

Demandons-nous (voir Fig. 6, 9, 21) en quoi le *type de structure* du cône que nous venons de voir diffère du *type de structure* de *Casuarina*. Le fait à part que nous appelons «carpelle» dans *Talauma*, «bractée» chez *Casuarina* l'organe chargé de «protéger» les macrogamètes, il n'y a aucune différence de véritable poids. Ce qui «fait la différence» est que le «carpelle» protège — dit-on — chez *Talauma* des «ovules» alors que les «bractées» protègent chez *Casuarina* un «akène». Nous avouons ne pas voir une différence *absolue* entre un «ovule» et un «akène» ainsi que nous l'avons soigneusement expliqué plus haut. Si l'on nous disait que le «carpelle» sert, par son style/stigmate, à la fécondation nous dirions que physiologiquement et anatomiquement cela peut faire une différence, mais que en tout cas le *type de structure* des strobiles de *Talauma* et *Casuarina* est morphogéniquement comparable.

Allongeons maintenant les marges bordant la cavité où sont logés les ovules chez *Talauma* (voir Fig. 44, Pl. VII) et réduisons le «carpelle». Nous voici en présence d'un rapport très normal entre placentas, formations de l'axe (médiastins en partie), et dos du carpelle.

Supprimons alternativement un «carpelle»: nous aurons (Fig. 44, Pl. VII) un fort médiastin à glande septale dans un ensemble pareil à celui des Fig. 30, 43.

Si l'on nous disait — on nous l'a dit déjà [voir l'opinion de ROHWEDER (120; 411-3) et notre réponse (9; 391 s.); on ne saurait oublier ce que cet auteur montre du médiastin *sans aucunement l'expliquer* (120; 405 Fig. 15/a) (voir notre Fig. 33, Pl. VI)] — que nos schémas sont fantastiques etc. etc. nous répliquerions que si les zoologistes avaient décidé par parti pris de ne pas écouter CUVIER pour courir derrière à GOETHE¹ *jamais* ils n'auraient débrouillé le «mystère» de l'origine de l'appareil auditif des animaux supérieurs, et retrouvé dans le plan de la nageoire du Coelacanth celui de nos membres, etc. Ils seraient aujourd'hui encore tout aussi ignorants de la nature, origine etc. de ces parties que nous le sommes du «carpelle». Que nos lecteurs veuillent bien se convaincre qu'une

¹ On sait que GOETHE s'occupa non seulement de botanique mais de zoologie, physique, géologie etc. PHILLIPS, W. A., chargé de la biographie du BARD TEUTON dans l'édition de 1911 de l'*Encyclopaedia Britannica* écrit ce que voici: «His scientific studies and discoveries awaken only an historical interest... Of far-reaching importance, was, on the other hand, his foreshadowing of the Darwinian theory in his work on the metamorphosis of plants and animal morphology. Indeed, the deduction to be drawn from GOETHE's contributions to botany and anatomy is that he, as no other of his contemporaries, possessed that type of scientific mind which, in the 19th century, has made for progress; he was DARWIN's predecessor by virtue of his enunciation of what has now become one of the commonplaces of natural sciences — organic evolution». C'est cependant une autre plume d'Outre-Manche (113; 85) qui a écrit: «GOETHE was not at home in thought which was purely abstract; he says of himself that for philosophy in the strict sense he had no capacity»! Ça se voit, autant dans son cas que dans celui de DARWIN.

science ne vit que par les *idées* qu'elle sait contribuer à l'analyse et à la synthèse des faits de la vie plutôt que par la *description* qu'elle sait en donner. Où est donc notre *idée* du carpelle, de la feuille etc? Que sommes-nous en train de faire pour l'atteindre?

Revenons maintenant aux Humiriacées, Davidiacées etc. Nous sommes manifestement en présence de strobiles (Fig. 45, Pl. VII) «écourtés» et «rafistolés» — sans la moindre gêne — par un ensemble de mutations dont nous pouvons aisément juger les effets aujourd'hui encore, car la pélorie nous les montre en raccourci. Ces «rafistolages» reviennent autant chez les «Magnoliales» que les «Linales» etc¹. Inutile d'ergoter puisque les Humiriacées nous MONTRENT PAS À PAS ce que la nature se propose de nous enseigner: si c'est de notre choix d'être ignorants ne l'accusons pas de se plaire en faisant de perfides «mystères». Ces «mystères» c'est nous qui les inventons.

Pleiogynum solandri est une Anacardiacee à fruit en noix (Fig. 46, Pl. VII) portant valves en auvents (157; 144, figure)². Mettons «en brochette» plusieurs de ces fruits sur un axe central, et nous en tirerons un axe à macrogametophores étagés rappelant de très près l'inflorescence de *Gnetum* (109, 110), et celle de type «gnétoïde» que nous avons reconstruit (141; 92 Fig. 5) à partir de la noix de *Juglans*. Naturellement rien n'empêche de dissoudre le verticille formé par les «carpelles» de *P. solandri* en les rangeant par séries ascendantes alternes ce qui nous ramènera au strobile en «spirale» de convention. Remarquons qu'un verticille n'est authentiquement tel que si tous ses membres naissent au même plastochrone. Si ces membres s'étagent, même par des différences minimales de plastochrones le verticille est «faux», et tend aussitôt à une disposition en spirale amorcée tout d'abord par quelques rangées en quiconce.

Nous avons montré — ce qui a scandalisé profondément nos collègues «orthodoxes» (28; 35 Fig. 6, 36 Fig. 7, 37 Fig. 8) — comment (Fig. 47/A, B), en répartissant les étamines d'une fleur de *Magnolia* autour des carpelles de la dite fleur, on en fait un pseudanthe, c'est à dire une inflorescence. On a pris nos schémas pour des fantaisies, ce qui est entièrement gratuit. Tout d'abord ce que nous avons montré *existe en nature* (voir l'inflorescence/pseudanthe des Saururacées). Ensuite nos croquis ont démontré (voir Fig. 47/c) — nous n'en doutons aucunement — que le *concept* de fleur et d'inflorescence respectivement,

¹ Nous rappellerons à titre de souvenir personnel qu'ayant envoyé un article sur la carpologie des Humiriacées à une revue botanique en exposant plus ou moins ce que nos lecteurs viennent d'entendre, il nous fut retourné avec une note disant que, le «Board of Editors» ne pouvait pas comprendre ce que nous écrivions. Nous n'en avons pas été étonné.

² Ce que HILL appelle ici mésocarpe et endocarpe mériterait une longue note. Cet «endocarpe» rappelle l'endoglosse et l'akène à la fois.

n'a rien d'absolu, et qu'il suffit pour passer de l'un à l'autre de changer la mise en place des étamines, c'est-à-dire, de «bisexualiser» (ou le contraire) l'ovaire. Nous ajouterons que la fleur femelle de certaines Magnoliales [voir par exemple *Schizandra* (98; 1: 143 Fig. 182), (69; 1: 130 Fig. 5/D)] donne un «fruit multiple» dont la nature — fleur ou inflorescence/pseudanthe — est douteuse. En effet, un botaniste descripteur très connu (158; 255 N.° 5) en parle comme d'un «racème» ce qui, visuellement exact en soi, ne convient aucunement au gynécée d'une «fleur».

Si nous revenons au sujet ce n'est pas pour insister sur l'évidence et chercher un nouveau «litige». C'est au contraire pour prouver une fois de plus que la thèse de ceux qui veulent à tout prix insister que le «strobile primitif», pré-angiosperme était bisexué est certainement fausse. Rien ne change du *type structural*, de la *morphogénie* de nos Fig. 47/A et B si l'androcée est réuni ou réparti: *dans les deux cas nous avons à faire avec un axe à gamétophores, ce qui est l'essentiel de l'organe en question*. D'ailleurs nous avons constaté (28; 25) que l'expression sexuelle est variable chez les *Magnoliales sensu latissimo* elles-mêmes comme suit: (a) *Magnoliales s.s.* — 33% bisexuées, 66% variables; (b) *Anonales* — 50% normalement bisexuées; (c) *Laurales* — 29% bisexuées, 70% variables. En présence de cette somme de faits nous ne voyons pas comment l'on peut théoriser sur la bisexualité en en faisant un absolu du «strobile pré-angiosperme». Il faut mal connaître les plantes et leur histoire pour la soutenir à tout prix, et prétendre en faire un pilier de «l'orthodoxie» botanique.

Concluons: le «carpelle» n'est pas «l'organe-feuille» prôné par les botanistes se targuant de «orthodoxes» dans le sillage de GOETHE, A.-P. DE CANDOLLE (1827)¹, VAN TIEGHEM, EAMES, TROLL, TAKHTAJIAN, ROHWEDER, GUÉDÈS, RAUH etc. C'est un ensemble de parties qui, semble-t-il, n'a jamais été analysé à fond. La «fleur» est dans le même cas. Le «ovaire» et «l'ovule» sont les deux à reprendre; le «strobile pré-angiosperme» ainsi que couramment entendu est un mythe. En somme *tout est à refaire dans un monde qui, fidèle à l'axiome de RAFINESQUE, croit toujours que «les mots font les choses»*. Tel botaniste qui se ferait grandement honte d'avoir mal placé un vaisseau dans une description ou un croquis ne se fait aucun scrupule de donner cours aux notions les plus saugrenues sur le

¹ Il est presque à parier que de deux idées émises par un auteur en vogue, l'une vraie, l'autre fausse, c'est la fausse qui est adoptée et finit par faire texte. En effet: personne paraît savoir que A.-P. DE CANDOLLE en 1813 n'était aucunement assuré de la primauté des *Magnoliales* comme tête de ligne des Angiospermes, mais tout le monde est d'accord avec lui (en 1827) que le «carpelle» est bien ce que GOETHE avait cru entendre (en 1790). Comme la science ne vit que par ses idées, des coqs-à-l'âne de cette nature sont un triste symptôme du véritable état de la pensée botanique contemporaine.

carpelle, la feuille, la symétrie, la phyllotaxie, l'évolution, la biogéographie etc. Ce qui nous manque le plus aujourd'hui est le sens des proportions, ce qui veut dire: le sens du ridicule.

(I) LE «CARPELLE» COMME CONCEPT

L'immense supériorité de la pensée des mathématiques sur la pensée de la botanique réside en ce que le mathématicien raisonne en appelant à des *concepts*, ce que le botaniste est aujourd'hui incapable de faire. Voici comment, par exemple: le mathématicien ne conçoit pas le triangle comme étant nécessairement et avant tout rectangle, scalène, équilatéral etc. Ce n'est pour lui qu'un rapport entre trois points placés hors de la même ligne, qui peuvent changer de lieu, se rapprocher, se distancier etc. sans que le *concept de triangle* en souffre. Pour le botaniste, au contraire, le «carpelle» ne répond aujourd'hui à aucune *idée* précise: c'est un corps, dit-on, qui ressemble à une feuille, qui est homologue d'un phyllome (ou d'un télome), qui change de nom et de nature s'il porte les ovules de ci ou de là, l'objet de litiges vieux de plus de 150 ans et très loin aujourd'hui encore, d'avoir atteint son fin. Il est avant tout et surtout «ascidié», «replié sur sa nervure médiane», peut-être «stérile» etc. etc. Tout dit: le triangle est pour le mathématicien un *concept*; le «carpelle» n'est pour le botaniste qu'un objet de foi, un ramassage de descriptions souvent contradictoires, enfin un *ensemble de mots* qui ne suscitent aucune idée précise autant de la part de celui qui les prononce que de celui qui les entend. Le mathématicien se prévaut du *concept* de triangle pour affronter et résoudre une foule de problèmes d'ordre théorique et pratique à la fois; le botaniste se sert de multiples *définitions* du carpelle pour prolonger de vaines querelles parfaitement inutiles, par exemple, à l'agronome, au cytogénéticiste etc. intéressés à bien connaître la morphogénèse des fruits, des graines etc. que l'on voudrait améliorer.

Nous ne prétendons aucunement que le *concept de «carpelle»* que nous allons essayer de formuler en résumant les faits et les observations détaillés dans les pages précédentes pourra se comparer au *concept de triangle* des purs mathématiciens. Nous pensons cependant que, en en faisant application à des cas particuliers, nos lecteurs seront en mesure de raisonner de faits et de rapports qui échappent aujourd'hui à toute logique établie. Pour nous, une «science» hors d'état d'analyser et de synthétiser les relations entre les objets dont elle est appelée s'occuper à chaque instant n'est aucunement digne de ce nom. Décrire n'est pas toujours inutile, mais penser avec clarté au sujet de ce que l'on décrit est infiniment plus utile. C'est une grave erreur que de ne pas tirer des connaissances tout l'avantage possible autant en pratique qu'en

théorie. Aucune science est inutile si elle sait être claire et précise dans ses débuts.

C'est en contant sur le bout des doigts que les mathématiciens ont fait leur premier apprentissage. Beaucoup plus tard, ils en sont sortis en «imaginant» des symboles tels que x , o , $+$, a etc., qui leur ont permis de remplacer les objets par des idées, les distances par des rapports, l'inconnu par le connu momentanément hypothétique, en créant en somme un formidable appareil de pensées et de méthodes.

Nous, les botanistes, en sommes toujours à compter sur le bout des doigts, car ce n'est aucunement s'adonner à la science que de disputer sur différentes théories du «carpelle» à l'enseigne de telle morphologie qui est «classique» ou «nouvelle», vertueuse ou reprouvable à merci. Bornons-nous donc pour le moment à considérer des objets d'ordre concret, telles choses que nos lecteurs et nous pouvons avoir bien en main. Si ce que nous en dirons est erroné, c'est en suivant d'abord avec patience notre façon de raisonner que nos lecteurs seront en état de saisir exactement le point où nous nous trompons, et de rectifier nos égarements par leur sagesse. Nous oserons tout au plus les prier de ne pas faire appel pour l'instant à des théories préconçues. On saura en tout cas plus tard ce qu'elles valent.

Prenons comme point de départ ce que tout le monde appelle *fleur* chez l'Hippuris commun (*Hippuris vulgaris*). On sait (Fig. 48, Pl. VIII) qu'elle est insérée dans l'angle d'une feuille, et que les feuilles s'échelonnent chez cette herbe par verticilles superposés au long d'un axe articulé.

Nous avons montré plus haut (voir Fig. 32, Pl. V) que cette fleur peut être «désexualisée» (et, par contre-coup «bisexualisée») sans la moindre difficulté en la privant de son étamine [les étamines sont parfois au nombre de $(1 + 1)$, ce qui démontre implicitement qu'elles peuvent aussi être $(1 - 1)$, c'est à dire, que la fleur peut être — du moins en principe — seulement femelle]. Nous observerons que l'insertion de l'étamine [ou des étamines; voir au sujet la description de EICHLER (55; 2: 456)] a lieu au pied de la «colonne/style» là précisément où elle se fait dans *Quercus* (voir Fig. 10, Pl. II), chez les «Amentifères» et certaines Hamamélidacées (voir Fig. 20, Pl. IV) en général.

D'après SCHNARFF (146; 131) les Hippuridacées ont des graines à 1 seul tégument, et un micropyle dont les lèvres sont très rapprochées. Le pollen de cette famille ne rappelle, selon ERDTMAN (54), aucune autre parmi celles qu'on pourrait supposer de lui être voisines (Halorrhagacées, Thélygonacées, Chloanthacées etc.). Cette donnée ne manque aucunement d'intérêt: elle indique à notre entendre que le *type d'ovaire et de fleur* des Hippuridacées est très primitif, c'est-à-dire stabilisé depuis longtemps, et que le grain de pollen a évolué beaucoup plus que lui en moyenne.

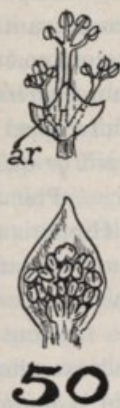
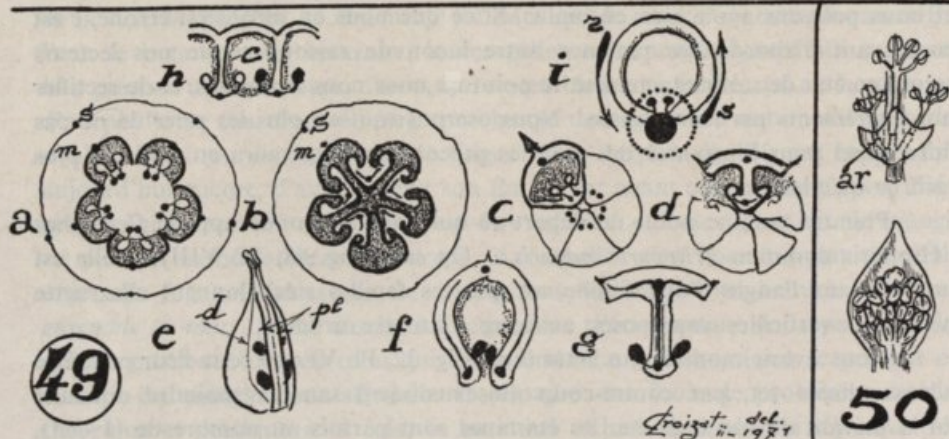
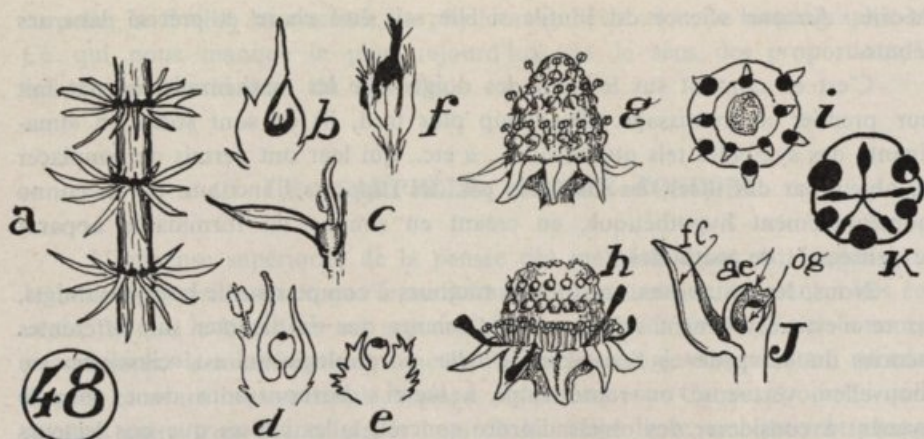


PLANCHE VIII

Fig. 48 — a=Rameau en fleur de *Hippuris vulgaris*; b=akène de la même espèce (figuré comme unisexe (femelle); (voir Fig. 8, 32); c=position occupée par la fleur/fruit dans l'aisselle de la feuille sous-tendante; d=diagramme d'un akène bisexué (*fleur sensu omnium*, mais voir Fig. 5,31) à placentation centrale (macrogamétophore orthotrope); e=diagramme de cette même «fleur» dont les «parois» sont à l'état réduit: elle devient un «ovule entouré d'une cupule»; f=akène de *Ficus* sp. (le «péricarpe» est plus ou moins irrégulier: cette «fleur» est du point de vue morphogénétique l'homologue de celle de *Hippuris* etc., donc aucunement à homologuer à une «fleur» du type, par exemple, magnoloïde/lécythidoïde; g=sommet d'un axe florifère de *Hippuris vulgaris* supposé écourté et «réduit» par «pélurie/néoténie», mais gardant des étamines à chaque ovaire: c'est un pseudanthe (fausse fleur; voir Fig. 47); h = le même dont les sexes sont repartis en un androcée (en bas), un gynécée (en haut): c'est une fleur. Des «pétales» peuvent être adjoints (lanières en noir) au choix du lecteur, à dériver au choix du lecteur une

(Voir suite pag. suivante)

fois de plus de bractées colorées ou d'étamines «dé-sexualisées», ces détails purement morphologiques n'influencent aucunement sur la morphogénie; (i) diagramme (vu du haut) d'une inflorescence (ou pseudanthe) du type des fig. *g, h* réduits à deux rangées de «fleurs» (en noir); (*j*) = diagramme montrant les rapports de position et de nature entre une «fleur/ovaire/ovule» du type des fig. *d, e* et la feuille sous-tendante (voir fig. *c*) (*og*=ovule/graine; *ae*=achène/endo-glosse. *fc*=feuille/dos du carpelle; (*k*) diagramme de l'inflorescence *i* réduite à une seule rangée de «fleurs»/«gamétophores», dont les composants sont «intercalés» par une rangée abortive de «glandes septales» [le type de symétrie est de $2/5$ (=2 quinconces alternes de parties sexuellement actives avec des parties déssexualisées (glandes septales/médiastins)]. À remarquer: (1) En symétrie et morphogénie les gamétophores du «type ovule» et du «type ovaire» sont parfaitement interchangeable, ce qui démontre l'homologie de fond existant entre les deux séries. Ce qui est absurde du point de vue morphologique peut donc être pleinement logique du point de vue symétrique et morphogène; (2) On passe en toute facilité de la «fleur» au «pseudanthe» et à «l'inflorescence»; (3) Naturellement, la morphologie est pour le moins borgne, si elle se prive du concours de la symétrie et de la morphogénie. Voir le texte principal, et les Fig. 2, 3, 4, 5, 7, 9, 15, 20, 27, 30, 31, 32, 40, 41, 42, 43, 45, 47. Les légendes des Fig. 20 et 47 en particulier font le point entre les notions de la «morphologie» courante, et les conceptions de la morphogénie annoncée dans cet article.

Fig. 49 — *a* = diagramme du gynécée de *Agrostemma githago* (d'après SAUNDERS); *b* = diagramme de cette même partie florale sectionnée plus haut; *m* est la nervure médiane, *s* l'apex du style. À remarquer: (a) L'axe du gynécée survit tel quel dans la partie inférieure de l'ovaire (voir *a*); il se décompose plus haut (voir *b* et la Fig. 27); (b) Dans le premier de ces cas, les ovules semblent opposer la «cavité carpellaire» (loge de l'ovaire); dans le deuxième, ils «chevauchent» au contraire le médiastin (voir plus haut, Fig. 27, 28, 29, 30, 33, 36, 37, 42 etc.). D'après le diagramme *a* on s'attendrait à une déhiscence du type figuré au diagramme *c*, mais le diagramme *b* annonce au contraire une déhiscence par médiastins du type *d* (voir Fig. 29). Si le diagramme *a* nous fait penser à un carpelle «classique» (*e*; *pl* indique les cordons placentaires, *d* le faisceau dorsal du «carpelle»; voir également (en section transversale le diagramme *f*), le diagramme *b* nous amène au médiastin et à des paires d'ovules (voir diagramme *h*) lesquelles, au lieu d'opposer la cavité de la loge «carpellaire» (*h/c*) — ce qui serait de rigueur pour le «carpelle classique» (=feuille etc. repliée à ovules sur ses marges) — chevauchent le médiastin (les ovules de la même paire en noir et blanc respectivement). En conclusion: (1) L'oeil se leurre en toute aise lorsqu'il s'agit de déterminer les «limites du carpelle», «voir» ou ne «pas voir» le «carpelle classique», c'est à dire, le fameux organe «homologue d'une feuille repliée portant ovules sur ses marges» (considérez au contraire la Fig. 30); (2) Alors que la «morphologie orthodoxe», esclave qu'elle est du «carpelle classique» (voir le diagramme *a*), interprète d'office le «carpelle», et ce qui lui revient à partir de la «feuille carpellaire» (dont les ovules ne seraient qu'un adjoint appendiculaire), la conception morphogène de l'ensemble de parties et d'organes constituant le «carpelle» du langage courant, raisonne exactement à l'opposé, c'est à dire, elle voit la «feuille carpellaire» purement comme une «écaille» sous-tendant les macrogamétophores, ces derniers marquant le véritable coeur de l'ensemble. Au diagramme *i* la flèche *r* rappelle le fait que la morphologie «orthodoxe» raisonne — pour ainsi dire — le «carpelle» en allant de son dos vers l'axe et ses gamétophores; la flèche *s* le point de vue opposé, morphogène autant que morphologique, auquel nous tenons. Rappelons en tout cas que la déhiscence par exemple de *Mollia* (voir aussi Fig. 36) est déterminée par les placentas (9; 1^a: 308 Fig. 37/B), aucunement par les 5 «carpelles» extérieurs.

Fig. 50 — En haut: étamines branchées et articulées (*ar* signale les articulations) dans l'aisselle d'une «écaille» (supposée transparente) de *Actinostemon/Gymnanthes*. En bas: éta-

C'est un fait que chez les Urticacées/Moracées par exemple, l'ovule peut être dressé au centre de la cavité ovarienne, intimement «fusionné» avec l'une ou l'autre de ses parois, pendre de son sommet à l'extrémité d'un long funicule. On a vu chez *Zelkova* (121) des «monstruosités» dans lesquelles l'ovule, au lieu de se courber pour rester dans la loge, pousse tout droit en sortant franchement de l'ovaire, et en laissant ainsi la loge à vide.

Plaçons maintenant (voir Fig. 48, Pl. VIII) l'ovule de *Hippuris* droit dans la cavité ovarienne: nous le verrons entouré par des parois «akéniformes» (rappeler la fleur femelle de *Ficus*, par exemple) se terminant par un style plus ou moins régulier. Ce nous semble que entrevoir dans ces parois une «endoglosse» (Fig. 48, Pl. VIII) n'a rien d'abusif, ce qui confirmera l'à propos du rapprochement effectué plus haut entre les parois d'un akène et l'endoglosse.

On nous reprochera, c'est certain, de faire violence à la nature en lui faisant — ne serait-ce que hypothétiquement — charge de nos schémas: c'est à elle, pas à nous, de montrer ses oeuvres. Nous répondrons en toute humilité que nous n'inventons rien que la nature elle-même ne fasse un peu partout dans ses royaumes (voir par exemple la carpologie des Urticales). De fait, la nature est infiniment plus osée que nous: n'a-t-elle pas mis au monde autant le Baobab que la Lentille d'Eau? D'ailleurs, ce ne serait jamais TAKHTAJIAN qui voudrait nous reprocher d'abuser d'imagination. N'a-t-il pas dit, à raison, que (94: 26): «An extrapolation ... based on the study of contemporary forms, is wholly justifiable for there is nothing speculative and unscientific in it»?

Continuons donc. Il est évident que s'emboîtent autour de l'ovule de *Hippuris* des «téguments» (appelons-les au choix du lecteur: bractées, cupules, tépales, sépales, lames plus ou moins foliacées, etc. etc.; les mots jamais ne font les choses) formant un «péricarpe» dont la partie inférieure devient pulpeuse à maturité.

Aucun botaniste ne pensera que l'ovule de *Hippuris* (et de *Ficus*, etc.) n'est que «appendiculaire» vis-à-vis des parois de l'akène et du péricarpe qui l'enveloppent. Il dira que ce sont, au contraire, ces parois, ce péricarpe qui sont, eux, «appendiculaires» à l'ovule. Il est en effet convenu que, même en cas d'épiphyllie poussée, c'est la feuille sous-tendante qui est «appendiculaire» à la fleur

mines «écrasées» sur la face ventrale d'une «écaille» de *Colliguaya*. Tous ces genres sont des Euphorbiacées d'affinité assez proche. Leurs androcées [voir aussi ceux de *Myrica* (9: 1^a: 308 Fig. 37/D)] font preuve d'une variabilité de nature essentiellement morphologique. À remarquer: morphogéniquement, l'androcée des Casuarinacées, Myricacées, Euphorbiacées etc. n'a presque pas changé en passant de la pré-angiospermie à l'angiospermie (voir Fig. 6, 18, et, surtout, 16/d, f, g). On constate quant au gynécée, au contraire, l'intervention nettement marquée d'une influence «néoténique» rappelant de très près la pélorie. Voir le texte principal.

qu'elle porte. Cette convention n'a rien d'artificiel car elle est fondée sur l'importance et la nature des organes en jeu. Lorsqu'un corps de section transversale nettement elliptique (écaille, bractée, feuille etc.) est associé morphologiquement avec un corps à profil oval ou rond (pédoncule, axe, tige, fleur, akène, ovaire etc.) c'est bien le premier que l'on tient pour «appendiculaire». Le fait que l'ovule est accolé normalement aux parois de l'ovaire ne signifie donc pas qu'il est «appendiculaire» parce qu'il «pend» de ces parois. Ce serait en effet futile d'insister qu'il est «appendiculaire» lorsqu'il pend, mais le contraire, lorsqu'il se dresse dans le fond de la cavité ovarienne.

Prenons maintenant un axe de *Hippuris* (voir Fig. 48, Pl. VIII) entouré de n fleurs rangées en cercle autour de chaque noeud. Recourtons-le: comme tout corps inhibé dans sa croissance en hauteur il gagnera en grosseur. Nous obtiendrons ainsi: (1) Un *pseudanthe*, si chaque fleur retiendra son étamine; (2) Une fleur bisexuée en capitule, dont les étamines se concentreront au pied de la rangée inférieure des akènes; (3) Une fleur unisexuée en capitule si les étamines seront éliminées de partout. On sait que (124) le coloris des «tépalés» d'un «périgone» dépend de la nature de ses attaches fibro-vasculaires [ce fait est souvent rappelé par SAUNDERS; voir (145; 2: 226, 265, 368, 371, 374), et mérite de retenir l'attention]. Nous pourrions donc en modifiant ces attaches «transformer» des feuilles/bractées en «sépalés» (verts) et «pétalés» (colorés)¹.

Nous savons (voir plus haut) que tout ensemble de n membres tend à se réduire aux symétries minimales [$1/2$, $1/3$, $(1/2 + 1/3) = 2/5$ etc.]. Réduisons donc nos n fleurs de *Hippuris* (privées de leur étamines elles seront des akènes plutôt que des fleurs) à 10 sur 2 rangées alternes. En examinant le plan de cet ensemble (Fig. 48, Pl. VIII) nous observerons que: (1) Les parois de l'akène jouent vis-à-vis de l'ovule/graine le rôle de «endoglosse»; (2) La feuille joue vis-à-vis des placentas le rôle de «dos de carpelle»; (3) C'est en tout cas la feuille qui est «appendiculaire» à la «graine/akène», aucunement ces derniers qui sont «appendiculaires» à la marge de la feuille. Le fait que la feuille sous-tendante et l'akène ou graine sous-tendus sont en d'intimes rapports de situation, «fusionnés» en partie etc. ne détruit aucunement l'individualité morphogénique et morphologique de l'une et des autres.

¹ Ainsi qu'on le voit, les pétalés peuvent avoir une double origine: (a) Représenter des microgamétophores (étamines/staminodes) complètement «déssexualisés» et étendus en lame; (b) Être des sépalés/bractées colorés en raison de leur attaches fibro-vasculaires (on sait comment ces attaches peuvent être variables: c'est l'organe qui «fait» ses raccords; ce ne sont aucunement les raccords «faisant» l'organe. En croyant implicitement le contraire, la «morphologie» contemporaine a fait fi de la morphogénèse, ce qui n'a pas été sans lui coûter cher).

Achevons la réduction (voir Fig. 48, Pl. VIII) des 10 fleurs sur 2 rangées à 5 fleurs en une seule rangée, en laissant entre les fleurs en survie les restes des fleurs avortées, et «syncarpisons» (c'est ce que la nature fait couramment: elle «syncarpise» les ovaires «carpelles» plus souvent encore qu'elle ne les «apocarpise»). Nous aurons ainsi le plan d'un ovaire syncarpe à 5 loges, dont les médiastins seront cimentés par les fleurs avortées, avec ou sans «glandes septales» à l'appui.

Nous avons jusqu'ici supposé que l'axe du gynécée (pour mieux dire: la colonne centrale chargée de mégagamétophores, qui représente aujourd'hui chez la fleur ce qui fut jadis l'axe de l'inflorescence pré-angiosperme) endure d'une seule pièce. Il est cependant normal [et facile à constater (Fig. 49, Pl. VIII)], que dépouillé au sein du gynécée de la fleur des attributs anatomiques et histologiques qui en faisaient autrefois tout un «rameau fertile», cet axe se scinde avec facilité en lame, lesquelles se soudent avec leurs ovules aux parois de l'ovaire. C'est ainsi qu'une placentation en principe rigoureusement «axile» et en colonne à sa base, passe à l'état de pariétale. Naturellement, elle resterait axile et centrale si son coefficient de cohésion comme axe excédait l'attraction exercée sur elle par le développement des parois des loges de l'ovaire (médiastins, cloisons etc.). Ce nous semble que c'est grâce à une dissociation de l'axe central que les *Canelales* ont acquis la placentation pariétale qui fait défaut aux autres «Magnoliales». C'est cette différence qui nous porte à voir dans le groupe allié de *Canella* un ordre particulier contre l'avis de TAKHTAJIAN (56; 181). Nous ne partageons naturellement pas l'opinion de cet auteur que la placentation pariétale (94; 39) est «primitive» car, en principe, nous voyons dans ce type de placentation l'effet de la dissolution complète de l'axe à gamétophores pré-angiospermes. Nous ne voudrions violer à la légère la *Loi d'Irreversibilité* (*Loi de Dollo*) en imaginant qu'un axe de ce genre peut se reconstituer facilement une fois dissous.

Les morphologistes convaincus *a priori* que le «carpelle» est un organe «foliaire» portant ovules en marge etc. pensent naturellement que le noeud fibro-vasculaire desservant les ovules est situé exactement — et nécessairement — en face de la «cavité carpellaire», c'est-à-dire en ligne avec le faisceau dorsal du «carpelle». Tel, en effet, peut être le cas (voir Fig. 49, Pl. VIII) mais, ainsi que LEINFELLNER nous l'a déjà appris (voir plus haut), il peut très bien se faire que le noeud en question est opposé au médiastin de telle manière que des ovules appartiennent par paires à des «carpelles» différents. SAUNDERS qui pourtant est loin d'être «orthodoxe» à la manière de LEINFELLNER, le confirme précisément (145; 2: 583, légende des Figures 48 A et B) en remarquant que les: «Twin placental vascular bundles of each fertile carpel»¹ peuvent être tellement éloignés l'un de l'autre

¹ Dans le langage de SAUNDERS, le «fertile carpel» de *Lychnis* et de *Agrostemma* (voir notre Fig. 49, Pl. VIII) est ce que nous appelons *médiastin* (voir Fig. 49/g, Pl. VIII), le «sterile

qu'ils donnent l'illusion d'appartenir à un seul «sterile carpel» (voici le texte de SAUNDERS: «A. The adjacent bundles of two [fertile] neighbouring carpels are closely approximated and simulate a true pair [belonging to a single sterile carpel]; B. [At a higher] level the twin placental bundles of each fertile carpel have converged and fused into a single strand». Nous avons ajouté les mots en parenthèses carrées dont l'omission par SAUNDERS rend le texte cité — de soi très clair — obscur pour ceux qui ne sont pas au courant de la manière de s'exprimer de cette morphologiste. (Notre Fig. 49, Pl. VIII contribue à l'expliquer). Au total, autant LEINFELLNER que SAUNDERS confirment l'indépendance foncière du (dos du) «carpelle» et de l'axe central sporogène (par approximation = placenta), ce que nous même avons établi en analysant d'un autre point de vue (9; 1^a: 740 Fig. 89, 745 Fig. 90) la symétrie du gynécée de *Parnassia*.

Nous voyons (Fig. 50, Pl. VIII) autant chez les Myricacées (9; 1^a: 308 Fig. 37/D) que les Euphorbiacées (22; 191 Fig. 101) que l'androcée peut être tout à fait libre de l'écaille le sous-tendant ou au contraire intimement fusionné avec elle. Dans l'un et l'autre cas, nous percevons dans «l'écaille» l'organe «appendiculaire» faisant contrepartie au «dos du carpelle» chez le gynécée. On remarquera que si la carpologie des organes mégagamétophores a subi de profondes altérations en passant de la gymnospermie/pré-angiospermie à l'angiospermie, les organes microgamétophores ont, en gros, très peu changé. D'autre part, le grain de pollen a, lui, évolué (voir plus haut) en détail d'une manière très nette et souvent fort considérable.

Ce nous semble inutile de prolonger cette énumération qui, n'est au fond, que la redite de ce que nous avons souligné tout au long de cet article. Concluons donc, en remarquant surtout l'importance de ce que voici:

(1) C'est de la pure incongruence que d'attribuer un rôle «appendiculaire» à l'écaille sous-tendant un «fleuron»/«akène» etc. dans une inflorescence strobiliforme, et de faire crédit d'un rôle du même ordre aux ovules chez le «carpelle». Dans les deux cas également c'est le gamétophore, au sens strict du terme qui domine l'équation morphogène et physiologique [voir aussi (30; 62 Fig. 8)].

(2) Le carpelle n'est aucunement un organe unitaire. On y distingue en effet deux éléments principaux dont l'un est *sexuel* au sens rigoureux du terme,

carpel» étant (voir Fig. 49/e, f) ce que dans le langage courant on connaît du nom de *carpelle* tout court. Appliqué au *médiastin*, le terme «fertile carpel» est inconvenant car, ainsi que nous l'avons montré (voir plus haut, Fig. 30 etc.), le médiastin est un organe composé, aucunement un «carpelle» unitaire. En tout cas, une fois à jour des idées et des intentions de SAUNDERS, le vocabulaire de cette autrice n'offre aucune difficulté sérieuse. Malheureusement pour elle (et pour la morphologie en général), fort rares sont les «carpologistes» qui ont consenti à le débrouiller et à en percer le fond. Nous le regrettons, pour la bonne raison que l'oeuvre de SAUNDERS ne manque aucunement d'observations et d'aperçus exacts et très utiles.

l'autre *appendiculaire*. L'intime fusion pouvant se vérifier entre l'un et l'autre n'annule aucunement l'individualité de chaque. *L'élément sexuel* du «carpelle» est représenté par les ovules et le système fibro-vasculaire dont ils dépendent directement. *L'élément appendiculaire* est formé surtout par le «dos du carpelle» (coque de l'ovaire). Le premier de ces éléments est intimement rattaché à l'axe sporogène du gynécée¹; le second, au contraire, fait partie du «périanthé» — au sens très large du terme — qui l'entoure. À ces deux éléments s'ajoute le *médiastin* qui est lui aussi d'origine complexe, et représente un facteur carpologique important, surtout dans les ovaires à déhiscence loculicide. Suivent au médiastin par ordre d'importance les divers éléments (voir Fig. 30, Pl. V) qui contribuent à la formation des «parois de l'ovaire» (*nectaire, disque, phycostème* etc.)².

(3) GOETHE (nous lui pardonnerons facilement), et les botanistes qui l'ont suivi de 1827 à ce jour (il est beaucoup plus difficile de les pardonner) on fait un très mauvais choix en prenant comme «type biologique» le «carpelle» à aspect «foliaire», complètement «apocarpe», portant ovules en marge. Ce «carpelle» — *qui est un leurre manifeste par sa ressemblance à une «feuille»!* — ne représente aucunement le type moyen de ce prétendu organe unitaire: il en figure au contraire un cas périphérique, chez lequel la dissolution complète de l'axe sporogène ou gynécée (= partie résiduelle de l'axe de l'inflorescence pré-angiosperme) a livré complètement les ovules et les cordons placentaires au «dos du carpelle» (= partie appendiculaire), en créant ainsi l'illusion que c'est ce «dos» qui est toute «la feuille carpellaire» portant ovules sur ses mar-

¹ Nous ne nous arrêtons pas ici à faire état particulier de la placentation par exemple des Orchidées (voir en tout cas notre Fig. 41/b, Pl. VI). Nous prions nos lecteurs de rappeler — autant pour leur propre bien que pour celui de la botanique et le nôtre — que les «exceptions» confirment le plus souvent la règle, et que nombre de «exceptions ne sont à tout prendre qu'illusoires.

² Puisque nous ne tenons aucunement à être pris pour un «novateur», un «révolutionnaire» etc. (nos idées peuvent sembler «excessivement avancées» seulement à ceux qui ignorent jusqu'à quel point celles de certains botanistes sont excessivement arriérées), nous ferons ici l'observation suivante: PAYER remarquait en 1857 la présence de styles «surnuméraires» établis en ligne avec les *médiastins* (presque inexistantes autrement) de *Urena lobata* (Malvacées). En 1872-1875, BAILLON confirmait l'observation de PAYER (159; 4: 95 Fig. 150 et note 5), en disant que des 10 «carpelles» qui faisaient partie à l'origine du gynécée de cette espèce 5 avaient été réduits au seul style. SAUNDERS confirmait les observations de PAYER et de BAILLON en 1937 (145; 1: 107; 2: appendice à fin de volume, p. v), en ajoutant que la présence de styles aux médiastins (= *carpelles fertiles* de SAUNDERS) est connue également chez *Aphyllanthes* (Liliacées), certaines Eriocaulacées et Papavéracées (*Eschscholzia*). Il est à parier que nous serons critiqué pour voir dans le *médiastin* une partie importante de la carpologie angiosperme du fait que DE CANDOLLE a dit le contraire en 1827, et ce que DE CANDOLLE a dit — en se trompant! — en 1827 est toujours de bonne loi chez les «orthodoxes» en 1973.

ges¹. Ceux qui aujourd'hui encore sont la victime de cette illusion traitent la botanique tout comme les adeptes de PTOLÉMÉE traitaient la cosmogonie au Moyen Âge en prenant des apparences trompeuses pour des preuves absolues. Ce n'est pas leur faire tort que de les inviter à la réflexion: il en est temps, car voilà bien un siècle et demi que cette nocive illusion pèse sur nos sciences.

(4) Nous ne proposerons évidemment pas de rayer le terme *carpelle* de l'usage botanique, bien que l'on puisse, semble-t-il, le remplacer avantageusement par celui de *coque* (les plantes *tri-coques* ont en effet 3 *carpelles*, et la voix: *coccus/coque* ne date pas de hier). Nous opposons absolument d'autre part toute idée que le *carpelle* est un «organe foliaire», «homologue (ou analogue) de la feuille» etc., etc. L'association établie depuis 1827 entre le «*carpelle*» et la «feuille» est la source d'une confusion des plus graves dans la pensée et la terminologie botanique², et est donc à proscrire définitivement.

Qu'est donc pour nous le carpelle comme concept? Tout court: *Le carpelle est un ensemble de parties dont certaines (ovules) sont immédiatement sexuées, d'autres appendiculaires à ces parties. Entre le «carpelle» et les mégagamétophores qu'il sous-tend dans la fleur existe le même rapport qu'entre «l'écaille» et le «micro-» ou «mégagamétophore» porté par un axe en strobile.*

Ce qu'on vient de lire n'est aucunement une définition stylée d'après les habitudes reçues: ce serait en effet impossible de donner une définition en ce sens autant par exemple de «l'akène» de *Alnus* que du «carpelle» de *Bombax*; de «l'akène» de *Ficus* que du «carpelle» de *Sterculia* spp. etc.; *ce n'est qu'une idée générale de la partie de la fleur qu'on a appelé jusqu'ici du nom de carpelle.* Comme telle, cette idée ne s'applique à aucun «carpelle» en particulier, mais elle suffit cependant à établir que: (1) Le «carpelle» n'est pas un organe unitaire; (2) Le carpelle n'est pas «homologue» etc. de la «feuille»; tout au plus, on peut en comparer certaines parties («dos» surtout) à une «écaille»; (3) Ce n'est pas le

¹ Il est étonnant de constater que des morphologistes qui pourtant sont loin d'être «orthodoxes» [par exemple: ARBER (9; 1^a: 1694 s.), SAUNDERS (145; 1: 7. 11 Fig. 1/A, 29 etc.)] parlent toujours du *carpelle* comme d'un organe «foliaire» ou à comparer à une «feuille». Si chez SAUNDERS cette forme de langage n'est probablement que le fruit d'une vieille habitude, ARBER est toujours assurée de la validité du *carpelle* de GOETHE («carpelle classique»)! Du point de vue psychologique c'est intéressant, mais à déplorer autrement.

² Il est remarquable que l'ancienne terminologie (64; 477-8) que les botanistes d'avant 1841 se sont flattés d'éliminer à jamais par l'emploi du terme *carpelle* est revenue plus virulente que jamais grâce au souci de TROLL et de ses disciples de définir fort minutieusement tous les degrés entre «d'apocarpie» et la «syncarpie» absolues. Il est impossible à ceux qui connaissent à fond l'histoire de la pensée botanique de ne pas être abasourdis au devant de son incapacité envers tout ce qui a rapport à la bonne sémantique, à la critique rationnelle des concepts, en un mot, à la haute pensée au sens scientifique et philosophique du terme.

«carpelle» qui a l'honneur de «porter» les ovules sur sa marge etc.; ce sont bien au contraire les ovules qui sont desservis — à titre «appendiculaire» — par le «carpelle»; (4) Le «médiastin» n'est aucunement une «illusion», mais un élément très important de la morphogénèse «carpellaire»; (5) En donnant cours au «carpelle» en 1790 et en 1827, ni GOETHE ni AUGUSTIN-PYRAME DE CANDOLLE ont fait preuve de génie, moins encore ceux qui les ont suivis aveuglement jusqu'à ce jour. À l'opposé de ce qu'on en a affirmé — et l'on en dit toujours — les «preuves» que GOETHE, DE CANDOLLE etc. etc. ont donné de la «nature foliaire» du carpelle etc. n'excèdent aucunement en poids la «preuve» que, puisqu'on voit le soleil tournant autour de la terre, c'est la terre qui est immobile. Le fait est comme tel visuellement certain, mais les conclusions que l'on en a tiré sont fausses. Le «carpelle» est souvent vert, d'apparence et de consistance «foliaire» etc. à titre de fait visuel, mais il est faux qu'il est «homologue» de la «feuille»; d'une seule pièce comme la «feuille»; muni d'ovules à titre «appendiculaire» etc.

Lorsqu'on réfléchit sur l'histoire du «carpelle» entre 1790 et 1973 on est accablé par la somme immense d'égarements que la science des plantes a dû et doit toujours aux promenades champêtres de GOETHE, et à un instant de fatigue cérébrale de la part de A.-P. DE CANDOLLE. Il y a des gens qui se flattent de distinguer l'Homme de l'Animal, en invoquant la «raison» que seul ce dernier est sujet à plonger aveuglement dans un abîme sans se rendre compte que la ligne d'horizon n'est pas un gué mais un précipice. Serait-ce vrai? Et si jamais ce fût vrai, quelle explication pourrait-on donner de «l'histoire du carpelle»? Tels de nos lecteurs qui voudraient penser que nous exagérons, feraient bien de se documenter avec soin au sujet de cette histoire à partir du jour, en 1790, où GOETHE la conçut; de l'heure, en 1827, quand A.-P. DE CANDOLLE la consacra. Nous serons heureux d'en reparler avec eux dès qu'ils seront bien informés au sujet.

Pour en finir: ceux de nos lecteurs qui douteraient que «L'Histoire du Carpelle» est ce que nous en avons dit et démontré n'ont qu'à prendre en considération «L'Histoire des Étrusques» pour apprendre que les deux sont tout à fait pareilles. Le préjugé et la prétendue «autorité» faisant tradition, la masse suit en compilant de flagrantes sottises sans broncher pendant des siècles. Si ce n'est pas le «carpelle», ce sont les «Étrusques» et si ce ne sont pas les «Étrusques», c'est le «carpelle»: c'est *Homunculus* qui est le dénominateur commun de l'histoire des deux; et pour lui et sa courte vue, l'histoire de la nature et celle de l'homme ne font aucune différence. Il réagit au devant des deux de la même façon, en compilant plutôt qu'en raisonnant.

(J) RÉSUMÉ AU SUJET DE LA PHILOSOPHIA BOTANICA DE A. L. TAKHTAJIAN

Nous avons soigneusement expliqué pourquoi et comment la *philosophia botanica* de notre savant collègue Soviétique est importante. Nous l'aurions négligée tout comme celle de nombreux auteurs que nous avons ignorés — bien qu'en étant nullement d'accord avec eux — si les risques qu'elle comporte pour l'avenir de la pensée botanique étaient moins graves et pressantes.

Les thèses principales de l'oeuvre de TAKHTAJIAN sont les suivantes:

(1) Les *Magnoliales* sont les plus anciennes des plantes contemporaines, la tête de ligne de toute la création angiosperme. Les «Amentifères» (Casuarinacées, Bétulacées, Fagacées etc.) en dérivent par l'entremise des *Hamamelidales*. De conformité aux lois de la nomenclature «moderne» le nom: *Angiospermae* doit être remplacé par celui de *Magnoliophyta* (type de nomenclature implicite: *Magnolia L.*).

(2) La fleur angiosperme est dérivée — par «néoténie» — du «strobile» pré-angiosperme lequel était par définition bisexué. Le carpelle est un organe issu (plus ou moins ¹) d'une feuille à l'état de jeunesse repliée sur sa nervure médiane (condupliquée), laquelle, s'est peu à peu transformée en un organe qui ressemble toujours d'une manière extraordinaire! à une feuille, mais porte des ovules. La placentation «primitive» était donc «pariétale».

¹ Ce n'est que par un scrupule très probablement excessif que nous formulons cette réserve. S'il est vrai qu'aujourd'hui les botanistes des «pays évolués» laissent volontiers à leurs collègues des «pays en cours de développement» d'enseigner que le «carpelle» est tout court une feuille métamorphosée, eux aussi, les botanistes de premier ban affirment cependant du «carpelle» ce qui revient au même. C'est édulcoré, exposé en amphigouris raffinés, garanti contre toute attaque directe par de profondes tranchées de: oui, mais..., ce semblerait, peut-être..., tel a dit..., etc. etc., mais à tout prendre *le carpelle est toujours une feuille!* du moins à l'origine. Prise de ce côté, la position de TAKHTAJIAN est — ce nous semble — explicite: le carpelle fut à l'origine une feuille — ou telle autre chose tout à fait comme ça — laquelle pas à pas (en russe c'est parfaitement bien exprimé grâce à l'adverbe *postépénno*) — c'est à dire, implicitement par «sélection naturelle»! — est devenue enfin un «carpelle». Ce serait une horrible injustice que de nous faire grief d'avoir mis sur le papier par ignorance une phrase aussi décousue et opposée à la clarté de la langue française que: Le «carpelle» fut à l'origine une feuille — ou telle autre chose tout à fait comme ça — laquelle pas à pas est devenue enfin un «carpelle». Cette phrase, il est vrai, malheureuse, exprime avec toute fidélité ce que le 90 % des botanistes «pensent» aujourd'hui du «carpelle», et nous ne voyons pas que TAKHTAJIAN «pense» autre chose lui aussi. Si nous nous trompons, il nous le fera certainement savoir en exigeant de nous une rétractation publique que nous lui accorderons avec plaisir au cas qu'il ait raison. C'est surtout la vérité que nous aimons et recherchons.

(3) L'origine de l'angiospermie est intimement liée à la fertilisation entomophile. Les nectaires sont des organes formés par «adaptation», dont le but essentiel est d'attirer les insectes, en leur offrant au lieu d'un précieux pollen un liquide sucré (nectar) à meilleur marché pour la plante.

Il est *certain* que tout jeune lecteur de l'oeuvre de TAKHTAJIAN sera imbu de ces trois principes. Nous laisserons au lecteur de juger si cet auteur a eu raison ou tort en les proposant. Nous bornerons de notre part à déclarer à titre personnel ce que voici:

(1') En faisant des *Magnoliales* la tête de ligne de l'angiospermie il devient aussitôt *impossible*: (a) De classer proprement en systématique les «Amentifères» et les Euphorbiacées, pour ne rien dire de plus; (b) De rationaliser les rapports entre les «Amentifères» unisexuées et les Angiospermes bisexuées à partir d'une logique explication des rapports entre l'ovule et l'ovaire parmi l'inflorescence, le pseudanthè et la fleur. Le nom *Magnoliophyta* est évidemment illégitime parce que: (i) Il viole l'axiome que tout nom reçu ne peut être substitué par un autre qu'en cas de vice grave et certain; (ii) Il porte comme tel à faux: *Magnolia* L. n'est en aucun cas et pour aucune raison le «type de nomenclature» des Angiospermes; (iii) Il constitue une propagande ouvertement tendancieuse à faveur de théories dont la valeur est loin d'être garantie par un ensemble cohérent d'idées et de faits. S'il est vrai que AUGUSTIN-PYRAME DE CANDOLLE proposa en 1813 de placer les «Magnoliales» en tête de la classification systématique, il est tout aussi vrai que jamais DE CANDOLLE n'en fit une question sérieuse. Le texte original est là qui le prouve (voir p. 98).

(2') *L'évolution de la fleur ne diffère aucunement en substance de celle de l'appareil auditif des animaux supérieurs. L'une devrait être tout aussi claire aux botanistes que l'autre l'est aux zoologistes.* Il est question dans les deux également d'une *mutation* ayant altéré — sans aucun but prédéterminé! — les rapports de structure entre certaines parties d'une inflorescence ce qui a abouti à en faire une fleur d'une part; ayant d'autre part modifié les relations entre certains os du crâne reptilien de telle façon qu'un organe s'est enfin établi chez les Mammifères et les Oiseaux susceptible de capter des vibrations, donc le son. Puisque toute altération d'un état d'équilibre anatomique, physiologique etc. préexistant présuppose l'établissement d'un équilibre nouveau, on ne peut s'étonner si une mutation d'importance affectant le point A est suivie/accompagnée par toute une série de mutations parallèles affectant les points B, C, D, E etc. Le résultat de ces ensembles de mutations parallèles peut exiger un temps très long pour s'établir et se manifester à l'observateur. On sait par exemple que le lointain ancêtre des oiseaux, l'*Archaeopteryx*, est par son squelette un dinosaure bien que déjà emplumé, tellement que l'on vient récemment de découvrir parmi les collections des «Dinosaures» d'un musée européen, les ossements d'un de ces

«oiseaux» dont les plumes avaient passé longtemps inaperçues. Des altérations de ce genre et de cette portée ne doivent rien de foncier à la *sélection naturelle*, car, en effet, les *Gymnospermae* n'ont pas disparu du fait de s'en être privées, et les serpents etc. (14; 373) on continué à vivre sans plumes, et à entendre grâce à des organes de leur façon: il n'y a que les Tortues de Mer qui se sont mises à «voler» dans l'eau salée. Il est tout aussi absurde — puisqu'il faut bien le dire — de penser que la fleur s'est munie de nectaires afin d'assurer la fécondation de ses ovules, qu'il est de croire que la membrane du tympan a été mise en oeuvre pour permettre à *Homunculus* de danser au son d'un tambourin ou de jouir d'un concert de BEETHOVEN, ou enfin pour donner à un naturaliste le sujet de quelque nouvelle théorie. Plus ou moins heureusement comprise par DARWIN lui-même, «l'adaptation» aux mains de ses successeurs a rempli une vaste littérature qui n'a rien d'authentiquement scientifique. On confond d'une manière courante, par exemple, la longueur du temps qu'un *ensemble de mutations* prend pour se manifester clairement à l'observateur avec la longueur du temps, le plus souvent toute hypothétique, exigée par la «sélection naturelle» pour accumuler des «effets adaptatifs» (au sens vulgaire du terme). Pour nous, on admettra tout au plus que de deux êtres, doués l'un d'un organe auditif plus aigu que l'autre et soumis aux mêmes dangers évitables par l'ouïe, celui aura la meilleure chance de survie—donc de multiplication — qui entendra de plus loin l'approche d'un ennemi. De ce point de vue la *sélection naturelle* interviendra, sans pour cela exclure que l'acuité auditive dépend elle aussi des particularités structurales de l'organe captant en chaque cas le son.

Il est su que le passage de la pré-angiospermie à l'angiospermie; la «métamorphose» de certains reptiles en oiseaux et mammifères; la «modernisation» en masse des gymnospermes chez les plantes, des reptiles, poissons, insectes chez les animaux, ont eu lieu simultanément entre le Permien et le Jurassique. Ce fait capital dans l'histoire de la vie, précédé par un fait semblable peu avant le Cambrien (voir plus haut), fait crédit aux époques glaciaires de l'âge Permo-Carbonifère de l'origine massive de la vie «moderne» (bien entendu, elle n'est pas telle parce qu'elle est véritablement jeune, mais c'est là l'attribut que nous lui accordons du fait qu'elle partage notre monde, et c'est nous qui sommes maintenant en train de la détruire, et de détruire nous-mêmes). À partir du Jurassique on peut suivre — en utilisant les données de la répartition actuelle des plantes et des animaux — l'évolution du monde organique dans le temps et l'espace sans aucune difficulté sérieuse (voir tous nos travaux).

La mosaïque de l'évolution et de la répartition est rationnelle et précise à la condition, naturellement, de ne pas en fausser les termes par des théories abusives, des compilations écervelées etc. Le «carpelle-feuille» le «nectaire-abreuvoir à bourdons», la «primauté des Magnoliales», les «Magnoliophyta» etc. n'ont

aucune place dans la mosaïque de la nature pour la simple raison que rien de cela n'existe *en nature*: le prendre au sérieux signifie se payer, et payer autrui, de billevesées, aucunement travailler sur des idées.

(3') «L'entomophilie» n'a pas plutôt «créé» le nectaire et servi de sage-femme à l'angiospermie que le «besoin» d'atteindre les branches les plus hautes a allongé le cou de la giraffe. Ce n'est assurément pas l'insecte qui a pu imposer au génotype de la plante de déclencher certaines mutations ayant abouti à fabriquer le nectaire. Il y a plus d'un demi-siècle [voir (9; 1^a: 191, 525 note)], SCHWENDT avait parfaitement compris que: «Die definitive Lage des zum Nektarium gehörenden Zell-complexes kommt bisweilen durch ein Nichttheilnehmen desselben am späteren Wachstum des betreffenden Organs zustande; die Form und Anordnung der Nachbarelemente sind gleichfalls oft auf derartige Wachstumsvorgänge zurückzuführen». Ce nous semble évident que le passage de l'inflorescence pré-angiosperme au pseudanthé/fleur angiosperme a rejeté aux bords du sillon de l'évolution des tissus restés depuis sans emploi définitif, et mués du fait en «glandes», «nectaires», «disques», «phycostèmes» etc., c'est-à-dire, en organes relictuels qui ne font pas partie aujourd'hui du plan *actif* de la fleur.

De même que l'Homme à son état primitif, l'Insecte n'est qu'un recollecteur. Le papillon qui recherche le nectar se nourrit également de jus organiques (excréments, matières en suspension dans l'eau boueuse, sève, fruits pourris etc.). La mouche qui ne pond que sur de la viande défraîchie se laisse pourtant séduire par l'odeur qu'émane la fleur du *Stapelia gigantea* (surtout) au point d'y déposer ses oeufs en détruisant ainsi sa propre progéniture. Il est parfaitement concevable que chez certaines plantes notamment (Figuiers, Orchidées, Agaves etc.), la symbiose de fécondation entre le végétal et l'insecte devienne tellement étroite que la disparition de l'un cause l'extinction de l'autre, mais il est absurde de penser que telle symbiose s'est établie à l'origine du fait que le génotype de la fleur s'est plié au génotype de l'insecte pour nourrir ce dernier et s'assurer en retour la fécondation à bon marché. Le fait est que la plante a au premier chef produit, de soi même et par elle même, telle ou telle autre chose dont l'insecte s'est enfin trouvé bien. Tel auteur qui remplit de longues pages sur le «Anpassung» entre la fleur et l'insecte, devrait se demander s'il ne faudrait pas écrire un poème à la «symbiose» entre les Cucurbitacées et *Homo* chaque fois que quelqu'un se promène en savourant une tranche de pastèque dont il crache les graines à tout vent. Mieux encore: s'il est vrai que l'insecte a créé le nectaire par «adaptation» pourquoi se priver de faire une théorie de plus comme quoi le parfum des fleurs a, par son attrait, allongé le nez des singes pour en faire le nez des gens?

L'étonnante, ruineuse faiblesse des notions de TAKHTAJIAN en rapport à l'évolutionnisme et à la morphogénèse — les piliers de toute *philosophia naturalis*