Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique

Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève

Band: 24 (1975-1976)

Heft: 1

Artikel: La ségrégation cimique : marque de l'archaïsme des taxons d'origine gondwanienne : étude des alcaloïdes indoliques et progrès des connaissances en systématique des Apocynacées

Autor: Boiteau, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-895530

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Boissiera 24: 363-367. 1975.

La ségrégation chimique, marque de l'archaïsme des taxons d'origine gondwanienne (étude des alcaloïdes indoliques et progrès des connaissances en systématique des Apocynacées)

P. Boiteau

RÉSUMÉ

L'auteur examine la famille des Apocynacées sous différents angles: répartition géographique, morphologie florale (fissures post-staminales) et teneur en alcaloïdes indoliques. Il reconnaît deux groupes taxonomiques: l'un considéré comme moderne, vu la présence d'alcaloïdes "évolués"; l'autre, hétérogène et archaïque, comprenant des taxons morphologiquement très proches dont certains sont pourvus d'alcaloïdes alors que d'autres en sont dépourvus.

SUMMARY

The family *Apocynaceae* is surveyed from the following points of view: geographical distribution, floral morphology (post-staminal fissures), and indolic alcaloid content. Two taxonomic groups are recognized: the one homogeneous and considered as modern because of the presence of "advanced" alcaloids, the other heterogeneous and archaic including morphologically closely-related taxa, some with and some without alcaloids.

Dans une remarquable étude d'ensemble, Stearn (1971) a montré sur l'exemple du genre *Oplonia* (Acanthacées; y compris *Forsythiopsis*), que les taxons d'origine gondwanienne particulièrement archaïque sont souvent caractérisés par une distribution intéressant d'une part l'Amérique tropicale et d'autre part Madagascar et la région malgache, à l'exception de l'Afrique continentale.

Outre le genre *Oplonia*, il cite de nombreux autres exemples: *Ravenala* (incl. *Phenakospermum*; Strelitziacées); *Oliganthes* (Composées); *Clara* (*Herreria* plus *Herreriopsis*; Liliacées), etc.

Pour substantielle que soit la liste de Stearn, on doit y faire encore des additions. Par exemple le genre *Rheedia* (Guttiférées) avec 15 espèces en Amérique tropicale, 12 à Madagascar et 1 aux Comores. Un recensement exhaustif de ces taxons géographiquement ségrégés serait du plus haut intérêt.

Cette répartition apparemment surprenante s'explique très bien par le jeu combiné de la dérive des continents, des changements climatiques et de la concurrence entre espèces archaïques et modernes.

L'objet de la présente note est de montrer, sur l'exemple des Apocynacées principalement, que la ségrégation géographique s'accompagne souvent d'une ségrégation chimique chez les taxons les plus anciens.

Les Apocynacées ont fait l'objet de nombreuses recherches chimiques du fait surtout de la grande importance en pharmacologie et en thérapeutique de certains de leurs constituants. C'est une des raisons de notre choix. Ces constituants ont cependant, comme c'est aussi le cas pour les caractères morphologiques, une inégale valeur significative. Nous avons choisi les alcaloïdes indoliques. D'abord parce que leur molécule est souvent très complexe. Ensuite parce que leur biosynthèse nécessite un grand nombre d'étapes successives qui ne peuvent le plus souvent s'effectuer que par un seul mode d'enchaînement, ce qui exclut les pseudo-affinités. Enfin, parce que les substances à partir desquelles ils prennent naissance: le plus souvent un acide aminé, le tryptophane et un terpène, le seco-loganoside, sont relativement faciles à marquer par des atomes radioactifs et qu'on peut ensuite en suivre l'incorporation et les transformations successives au cours de la biosynthèse. De même que le développement ontogénique d'un organisme récapitule souvent, plus ou moins fidèlement, les étapes de sa phylogénèse, les étapes de la biogénèse d'un alcaloïde indolique peuvent permettre de distinguer des alcaloïdes relativement "primitifs" de ceux qui doivent être considérés comme plus "évolués".

Nous obtenons ainsi un nouveau mode d'appréciation de l'archaïcité ou de la modernité d'un taxon qui doit recouper les données tirées de la morphologie, des caractères microscopiques et palynologiques, des nombres chromosomiques, etc.

On constate alors que les taxons des Apocynacées, sur la base de l'étude de leurs alcaloïdes indoliques, peuvent être classés en deux groupes principaux.

Les taxons homogènes en ce sens que toutes leurs espèces renferment des alcaloïdes indoliques; ce sont aussi ceux qui renferment les alcaloïdes les plus "évolués".

On peut citer à cet égard:

— la sous-famille des Tabernaemontanoïdées, extrêmement homogène tant par sa morphologie que par la présence constante d'alcaloïdes indoliques dans toutes ses espèces;

— les sous-tribus des Catharanthinées, Alstoniinées et Rauvolfiinées parmi les Plumérioïdées, sous-tribus dont toutes les espèces, sans exception, renferment également des alcaloïdes indoliques.

On notera que la sous-tribu des Catharanthinées est à la fois celle qui présente les alcaloïdes les plus "évolués" et celle qui s'est étendue le plus loin vers le Nord en Amérique, en Europe et en Asie avec les genres *Amsonia* et *Vinca*. C'est aussi de toutes les Apocynacées, celle qui comporte les formes herbacées les plus typiques alors que les taxons archaïques ne renferment que des arbres ou arbustes.

Les taxons hétérogènes en ce sens que certains de leurs genres renferment des alcaloïdes indoliques, alors que d'autres, qui leur sont cependant étroitement alliés n'en renferment pas. Cette ségrégation chimique nous paraît liée à l'archaïcité de ces taxons. Il arrive même, très rarement pour les Apocynacées mais plus fréquemment pour les Strychnacées et Rubiacées, qu'on trouve au sein d'un même genre (par ex. *Alyxia*, *Strychnos*, etc.) des espèces à alcaloïdes indoliques et d'autres qui en sont dépourvues. Nous considérons comme comprenant des formes particulièrement archaïques les genres au sein desquels se manifeste une telle disjonction chimique.

Nous limitant aux groupes taxonomiques présents dans la flore malgache, nous n'évoquerons que trois exemples intéressant respectivement les sous-tribus des Aspidospermatinées et Plectanéiinées parmi les Alstoniées et celle des Alyxiinées parmi les Rauvolfiées.

Woodson (1951) a montré le premier que dans la sous-tribu des Aspidospermatinées, le genre américain *Aspidosperma* était seul à présenter une très curieuse particularité: "A peculiar characteristic of the corolla which has been ignored generally is the series of longitudinal clefts or fissures which occur behind the stamens" (p. 124).

Ces fentes post-staminales (planche I) résultent du fait, très bien mis en évidence par Boke (1948) que, dans la fleur des Apocynacées, la partie inférieure et la partie supérieure du tube de la corolle ont des ontogénèses très différentes. Alors que le tube inférieur est formé dès l'origine d'un anneau continu de cellules, le tube supérieur résulte de la fusion de cinq massifs cellulaires séparés. La soudure de ces cinq massifs cellulaires peut être très précoce dans les Apocynacées modernes; elle peut au contraire être très tardive, post-génitale, dans les espèces plus archaïques et même demeurer incomplète: c'est le cas des *Aspidosperma*.

Woodson (1951) a vérifié que ces fentes post-staminales n'existent ni chez les *Geissospermum* américains, ni chez les *Diplorhynchus* africains, pourtant très proches par d'autres caractères. Il n'avait pas songé à étudier les *Stephanostegia* malgaches dont la position systématique était d'ailleurs fort mal connue à l'époque. Pichon (1949), on se le rappelle, les classait encore dans la sous-tribu des Craspidosperminées [1].

Tout récemment, en procédant à la révision des Apocynacées malgaches pour la "Flore de Madagascar et des Comores", Markgraf (1974) a mis en évidence les fentes post-staminales des *Stephanostegia* établissant ainsi plus clairement l'étroite parenté de ce genre endémique malgache avec les *Aspidosperma* américains.

Or, alors que les *Aspidosperma* sont bien connus pour leurs alcaloïdes indoliques présents dans toutes les espèces étudiées, aucun des *Stephanostegia* ne nous a fourni d'alcaloïdes; organes étudiés: feuilles, écorces et graines.

Nous sommes donc en présence d'un cas typique de ségrégation chimique. Plusieurs caractères morphologiques confirment, en outre, l'archaïcité des Aspidospermatinées: port arborescent, petitesse des fleurs, soudure incomplète du tube supérieur, etc.

Les Plectanéiinées comprennent trois ou quatre genres (le genre *Strempeliopsis* Bentham, propre aux Caraïbes, ne peut être attribué à coup sûr à cette tribu car on ignore encore si son embryon est diagonal ou parallèle à l'axe de la graine). La sous-tribu est représentée dans la région qui nous intéresse par deux genres: *Plectaneia* avec 12 espèces toutes endémiques de Madagascar; et *Gonioma*, dont on n'a longtemps

---

[1] Pichon n'avait pas vu les fentes post-staminales des *Stephanostegia* très nettes dans toutes les espèces. Il a signalé par contre l'existence de prétendues "fentes post-staminales" chez les *Pleiocarpa* africains (Pichon 1953b: 123) mais précise (p. 124): "la fissuration, d'ailleurs partout inconstante, paraît se produire vers l'anthèse et aller en s'amplifiant". Il s'agit dans ce cas d'une fragilité du tube corollaire qui n'a rien à voir avec les vraies fentes post-staminales déjà parfaitement visibles sur le jeune bouton floral.

Les fissures post-staminales ne doivent pas non plus être confondues, comme l'ont déjà souligné Woodson (op. cit.) et Pichon (1953a: 239), avec les fenestrations du tube de la corolle d'*Aphanostylis flavida* (K. Schum.) Pierre.

connu qu'une espèce d'Afrique du Sud, mais qui s'est récemment enrichi d'une espèce du sud-ouest de Madagascar, *G. malagasy* Markgraf & Boiteau (1972).

Aucune des espèces du genre *Plectaneia* ne renferme d'alcaloïdes, alors que les deux *Gonioma* sont caractérisés par la présence d'alcaloïdes indoliques. Nous avons donc encore affaire à un cas de disjonction typique au sein de la même sous-tribu. On ignore pour l'instant si le genre monotypique *Kamettia* Kostel. des plateaux du Deccan, renferme ou non des alcaloïdes.

Les *Plectaneia* sont des lianes présentant des caractères relativement récents, notamment la soudure post-génitale des deux méricarpes.

Par contre l'ancêtre commun des deux espèces de *Gonioma* est forcément antérieur à la séparation définitive de l'Afrique et de Madagascar qui remonte à l'Oligocène (−30 millions d'années). Or, au cours de cette longue période, alors que les deux espèces sont restées très proches par leurs caractères morphologiques, elles ont sensiblement évolué par leur composition chimique. Toutes deux renferment également l'aspidofractinine et la pleiocarpamine. Mais *Gonioma kamassi* contient en outre l'akuammidine, l'aspidospermidine, l'eburnamine et la fluorocarpamine, alors que *G. malagasy* est caractérisé par la présence de kopsinine et surtout d'alcaloïdes bis-indoliques comme la pleiomutinine qui n'ont pas été trouvés dans l'espèce sud-africaine [1].

Les Alyxiinées comptent 5 genres. Le genre *Cabucala* Pichon avec 18 espèces endémiques de Madagascar et des Comores; le genre *Alyxia* Banks ex R. Br. (avec lequel les *Cabucala* ont été longtemps confondus) riche de 130 espèces environ répandues du Sud-est asiatique à l'Indonésie et dans tout le Pacifique; le petit genre *Pteralyxia* K. Schum. avec deux espèces des Hawaï; les *Lepinia* avec 3 espèces des Carolines, des Salomon et de Tahiti; enfin, les *Lepiniopsis* Valeton avec 2 espèces répandues des Moluques à la Nouvelle-Guinée et des Philippines aux Palau.

Tous les *Cabucala* sont riches en alcaloïdes indoliques. Leur archaïcité se marque cependant sur le plan chimique parce que certaines espèces accumulent des alcaloïdes jusque dans leur péricarpe charnu qui est, de ce fait, amer et toxique, alors que d'autres espèces ont un péricarpe dépourvu d'alcaloïdes, sucré et comestible. Le genre *Alyxia*, dont nous avons vu l'ampleur exceptionnelle, est un des rares genres d'Apocynacées (le seul jusqu'ici à notre connaissance) où l'on trouve à la fois des espèces archaïques pouvant atteindre la taille de grands arbres ou formant au moins des arbustes dressés en même temps que des espèces lianoïdes de taille beaucoup plus modeste et à rameaux ultimes souvent peu ou pas lignifiés, caractère beaucoup plus évolué. Les espèces du premier type renferment des alcaloïdes indoliques, alors que celles du second type en sont dépourvues. Les *Pteralyxia*, *Lepinia* et *Lepiniopsis* renferment aussi des alcaloïdes bien que ceux de ces deux derniers genres n'aient encore été que très peu étudiés.

L'archaïcité des Alyxiinées se marque nettement chez les *Lepinia* et *Lepiniopsis* par la présence de 3-5 carpelles soudés au moins sur une partie de leur hauteur, ainsi que par la nervation des feuilles de type glossoptéroïde, fait déjà signalé par Melville (1969). Toutefois, du fait de l'insularité de leur habitat, certains genres ont

[1] Travaux inédits de P. Rasoanaivo, T. Imbert et H. P. Husson, Institut de chimie des substances naturelles.

connu une importante évolution sur place et donné une vaste descendance de formes modernes, fait particulièrement net pour les *Alyxia*. Il est probable que Madagascar a compté aussi dans le passé des Alyxiinées plus primitives que les *Cabucala* mais aucune d'entre elles n'a survécu jusqu'à nous.

Donc pour la région malgache les trois sous-tribus qui présentent la plus grande ségrégation géographique sont aussi celles qui offrent les cas les plus nets de disjonc-jonction chimique et un ensemble de caractères morphologiques particulièrement archaïques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Boke, N. H. (1948) Development of the perianth in Vinca rosea. *Amer. J. Bot.* 35: 413-423.

Markgraf, F. (1974) Morphologische Kleinigkeiten mit grösseren Folgen. [In Festschrift Widder.] *Phyton (Horn)* 16: 105-116.

— & P. Boiteau (1972) Une espèce malgache du genre monotypique sud-africain Gonioma. *Adansonia* 12: 223-229.

Melville, R. (1969) Leaf venation patterns and the origin of the angiosperms, *Nature, New Biol.* 224: 121-125.

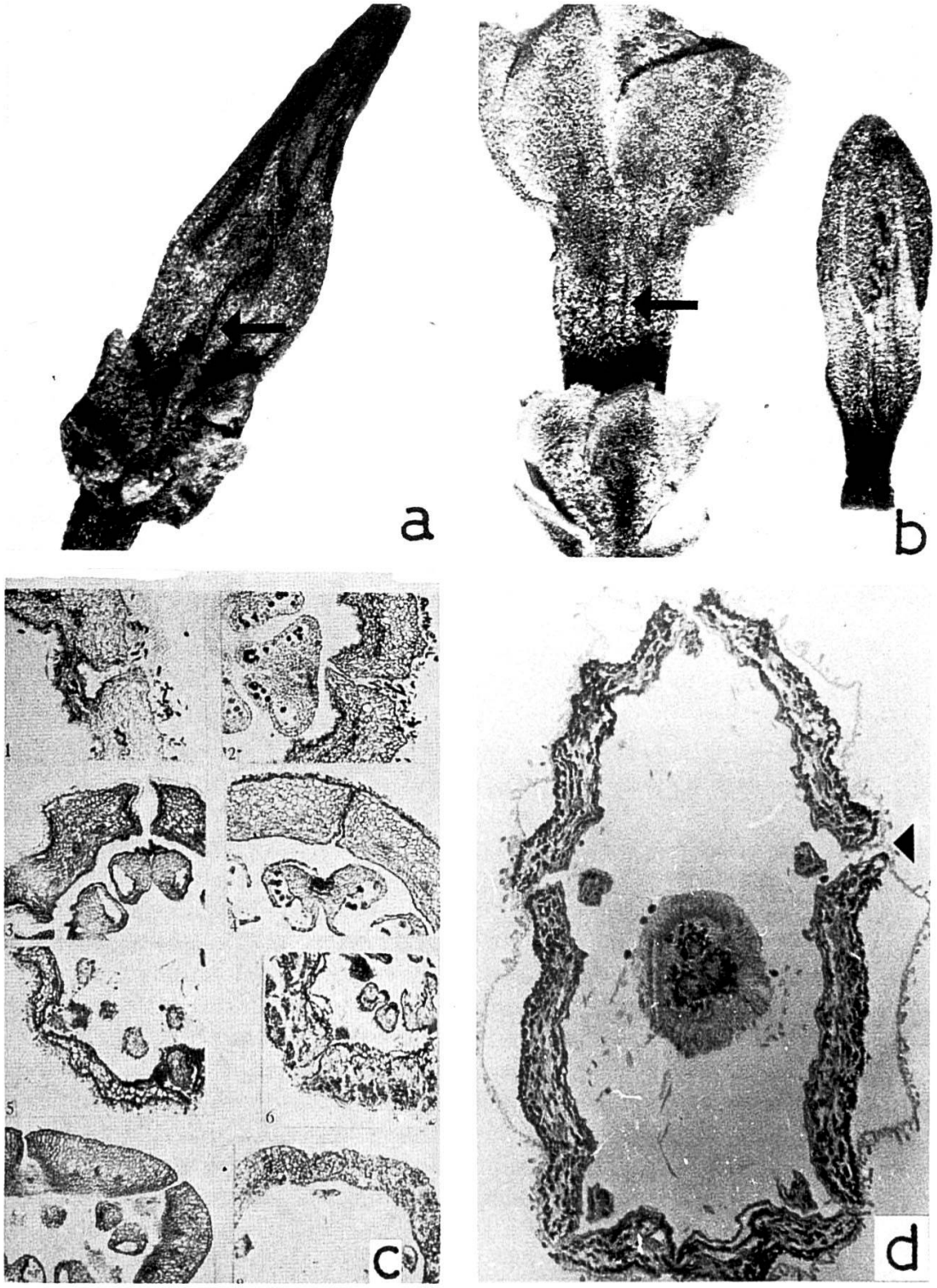
Pichon, M. (1949) Classification des Apocynacées: IX, Rauvolfiées, Alstoniées, Allamandées, et Tabernémontanoïdées. *Mém. Mus. Natl. Hist. Nat.* (1948) 27: 156-251 (189-190).

— (1953a) Monographie des Landolphiées (Classification des Apocynacées, XXXV). *Mém. Inst. Franç. Afrique Noire* 35: 1-437.

— (1953b) Classification des Apocynacées: XXXVI, révision des Pléïocarpinées, *Bol. Soc. Brot.* 27: 73-154.

Stearn, W. T. (1971) A survey of the tropical genera Oplonia and Psilanthele (Acanthaceae). *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 4: 261-323.

Woodson Jr., R. E. (1951) Studies in the Apocynaceae. VIII. An interim revision of the genus Aspidosperma Mart. & Zucc. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 38: 119-206.



Fentes poststaminales
a, *Aspidosperma pruinosum* Markgraf (flèche noire); b, *Stephanostegia capuroni* Markgraf (flèche); c, reproduction des coupes de Woodson (1951, Plate 1); d, coupe du tube de *S. capuroni* montrant les 5 fentes poststaminales dont une seule est fléchée.