

LES PERVENCHES DE MADAGASCAR

L. ALLORGE (1)

La pervenche de Madagascar la plus importante du point de vue commercial, est *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. Elle contient dans la partie aérienne, deux alcaloïdes antitumoraux: la vinblastine, isolée par Noble en 1958 et la vincristine, isolée par Svoboda en 1961. La racine, récoltée tous les deux ans, donne principalement deux alcaloïdes hypotenseurs, la serpentine et l'ajmalicine. Le genre *Catharanthus* comporte huit espèces, sept malgaches et une indienne. Toutes ont fait l'objet d'études chimiques. De l'ensemble de la plante *Catharanthus roseus*, il a été identifié 80 alcaloïdes différents. La variation du taux de ces alcaloïdes selon les pays et les difficultés d'approvisionnement font que la recherche s'est orientée dans trois directions, culture de tissu, sélection des races chimiques à haut rendement, étude du mécanisme de la fécondation et hybridation.

Le genre *Catharanthus* comprend huit espèces dont une indienne, *C. pusillus* (Murr.) G. Don, et sept espèces malgaches. L'une d'elles, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, originaire du sud de Madagascar, est actuellement répandue dans tous les pays tropicaux et cultivée comme annuelle et ornementale dans les pays tempérés. Elle contient dans la partie aérienne, deux alcaloïdes antitumoraux, à propriété antimitotiques: la vinblastine, isolée par Noble en 1958, commercialisée sous le nom d'Oncovin* et la vincristine, isolée par Svoboda en 1961, sous le nom de Velbe. La racine, récoltée tous les deux ans, donne principalement deux alcaloïdes hypotenseurs, la serpentine et l'ajmalicine qui entrent dans certaines spécialités pharmaceutiques.

La Compagnie française des Indes orientales avait fondé un comptoir appelé Fort-Dauphin dans le sud de Madagascar en 1642; Etienne de Flacourt décrit cette plante dans son "*Histoire de la grande île de Madagascar*" publiée en 1658 et l'illustre. Il note déjà, à l'époque, l'emploi, par les malgaches, de la racine pour guérir les affections cardiaques et comme contre-poison. L'échantillon botanique qu'il rapporte, existe encore dans l'herbier de Sébastien Vaillant, au Muséum de Paris. Dans la même institution, on trouve d'autres échantillons botaniques de cette plante, par exemple, ceux de l'herbier Lamarck, récoltés par Sonnerat en Inde, ce qui indique que cent ans plus tard, cette espèce y est cultivée, ou bien ceux de l'herbier Adanson, d'une plante cultivée au jardin du Trianon en 1757. Très vite cette plante va donc devenir pantropicale (Boiteau, P., 1972).

La séparation vis-à-vis des espèces du genre *Vinca* est cependant récente et ne sera effectuée, par Stearn, qu'en 1966 et communément admise depuis.

Nous avons effectué des coupes anatomiques dans les deux genres qui montrent les différences les plus notables dans leur morphologie florale. Dans le genre *Vinca* (pl. 1) il y a des étamines dont le connectif se prolonge en languette, dominant l'appareil stigmatique (nommé clavoncule chez les Apocynacées) et dont les anthères sont placées le long de cet organe, alors que chez le *Catharanthus* (pl. 2) elles dominent la clavoncule permettant à certaines espèces une fécondation autogame. La fructification, dans le genre *Vinca*, est rare alors que chez *Catharanthus*, dans son milieu naturel, elle est abondante.

Y. Veyret (1974) a démontré que les *Catharanthus* étaient autocompatibles, à l'exception du *C. roseus* qui est geitonogame. Nous avons pu vérifier ces observations chez *C. trichophyllus* et *C. roseus*. Depuis Darwin, on sait que la fécondation de cette plante est exclusivement entomophile, puisqu'il indiquait déjà à cette époque, dans un article du *Gardeners' chronicle* (1861), qu'en serres, en Grande Bretagne, le *Catharanthus roseus* n'avait jamais pu donner de fruit ni de graines: "Mr Horwood has just been so kind as to bring me a small plant of *Vinca rosea* L., with nine flowers fertilised by insertion of horse-hair and it now bears nine fine pods, he says he has grown many plants for the last eight or nine years and never saw a pod". La littérature indique que la fécondation des *Catharanthus* est effectuée par des Lépidoptères nocturnes, des Sphingidés, (K. Schumann, 1895), mais nous n'avons pu trouver de publications précisant quelle est l'espèce qui, à Madagascar, est l'agent fécondant. Y. Veyret (1974) a constaté à Tananarive que les fleurs des *Catharanthus* étaient visitées par des petits Lépidoptères de la famille des Hespérides (diurne). Ayant eu l'occasion de faire un séjour à Madagascar, nous avons pu capturer un sphinx crépusculaire, et le faire déterminer par J. Baudinot au Laboratoire d'Entomologie du Muséum de Paris. Il s'agit du *Batocnema cocquereli cocquereli* Boisduval, dont l'espèce comporte trois sous-espèces, une malgache, ci-dessus mentionnée, une présente à la Grande Comore: *Batocnema cocquereli comorana* Rothchild & Jordan et une des îles Aldabra: *Batocnema cocquereli aldabrensis* Autrevillus. La fécondation s'effectue dès la tombée de la nuit, au crépuscule, vers dix-huit heures et demi. L'insecte survole le pied de *Catharanthus* et, grâce à son battement extrêmement rapide qui lui permet un vol immobile, il féconde les fleurs et repart en marche arrière sans se poser. Il est présent dans tout Madagascar (P. Griveau, 1959).

Séjournant en Guyane française, au mois de juin 1989, j'ai constaté une fructification abondante des diverses variétés du *Catharanthus roseus*, c.v. *roseus*, c.v. *albus*, et c.v. *ocellatus*, d'un parterre où ils étaient en mélange. Or, à neuf heures du matin, deux heures après le lever du soleil, j'ai vu une abeille verte métallique, effectuer le même sur-place au-dessus de ces fleurs que les Lépidoptères ci-dessus mentionnés. Il n'était pas certain toutefois que cette abeille du genre *Euglossa*, qui habituellement féconde des Orchidées (Y. Veyret, communication personnelle), assure également la fécondation du *Catharanthus roseus*.

Après en avoir capturé deux, à deux jours d'intervalle, à la même heure, j'ai rapporté ces insectes au Muséum d'Histoire naturelle de Paris,

– d'une part pour en faire faire l'identification,

– d'autre part pour essayer de déterminer s'il y avait du pollen de *Catharanthus* sur l'insecte, et si ces pollens correspondaient à une seule variété ou bien à toutes les variétés, car il semble que cette abeille ne butinait que la variété rose du parterre de Cayenne, au moins à l'heure à laquelle, nous l'avons observée.

Le Laboratoire de Palynologie, M.H.N.H., dirigé par M. Th. Cerceau, directeur de Recherche au C.N.R.S., travaille, depuis de nombreuses années, sur ces questions. Aussi, L. Derouet a bien voulu étudier les pollens fixés sur les pattes et la trompe de cet insecte. L'étude, au microscope binoculaire, a déjà montré la présence de pollens sur ces appendices, mais il fallait en faire l'identification certaine. Après avoir sacrifié une patte de l'insecte pour pouvoir l'observer au microscope électronique à balayage, il s'est avéré qu'il s'agissait bien du pollen du *Catharanthus roseus* (L.) G. Don (Pl. 3). Pour déterminer à quelle variété il appartenait, nous avons prélevé des fleurs des deux c.v. (cultivars) des serres à Gif-sur-Yvette, c.v. *roseus* (rose à gorge rouge) et c.v. *ocellatus* (blanche à gorge rouge). Le pollen très semblable de ces deux cultivars n'a pas permis de détermination suffisamment précise en ce qui concerne la variété. S. Nilsson & M. van Campo (1978) ont effectué la description des pollens de *C. roseus*, *C. lanceus* et *C. longifolius*. Il s'agit d'un pollen tricolporé à colpi relativement long de 45-48 μm et surface extérieure de l'exine lisse à nombreuses perforations. Des différences minimales sont notées entre les différentes espèces du genre *Catharanthus*. M.-Th. Cousin (1979) apporte des précisions supplémentaires sur la structure de ce pollen.

La possibilité d'effectuer des sélections est favorisée par la possibilité d'obtention de graines. Par ailleurs, Y. Veyret (1974) a constaté que les espèces de ce genre avaient la possibilité de s'hybrider facilement en collection dans le jardin botanique de Tsimbazaza à Tananarive et a pu confectionner des hybrides entre les différentes espèces. Elle a également donné le nombre chromosomique qui est le même pour les espèces sauvages du genre *Catharanthus*: $2n = 16$, dans le genre *Vinca* il est de: $2n = 46$. Chez *C. roseus*, Dnyansagar & Sudhakaran (1970) ont, sur des obtentions horticoles, dénombré des polyploïdes, $2n = 24$ et Datta & Maiti (1972): $2n = 32$, tous multiples de $n = 8$.

La composition chimique, par contre, varie notablement. Dès la découverte des propriétés anticancéreuses de certains de ses alcaloïdes, ce genre a fait l'objet de nombreuses publications qu'il serait difficile de citer toutes, car elles s'élèvent à plus de deux cents. En dehors des quatre alcaloïdes mentionnés ci-dessus, les constituants principaux de *Catharanthus roseus* sont vindoline (constituant majoritaire) catharanthine, leurosine, leurosidine, isoleurosidine, lochnericine, lochnerine, pérividine, périvine, vincéine, yohimbine, mitraphylline, serpentine, akuamine, akuamimicine, etc. soit environ 80 alcaloïdes. La constitution chimique des autres espèces a été récapitulée par B. Boiteau dans la *Flore de Madagascar* de Markgraf (1976) puis par M.-C. & J.-L. Hamel (1988). Ce dernier travail récapitule également les travaux sur les méthodes de culture in vitro avec 44 références bibliographiques. Chez l'espèce indienne, *C. pusillus* (Murr.) G. Don, très toxique pour le bétail, Majumdar & Paul (1959) ont isolé principalement les alcaloïdes catharanthine, pusilline, pusillidine à action dépressive sur le cœur, leurosine, lochnerine, perivine vincaleucoblastine, à des teneurs inférieures à celles de *C. roseus*, vindolicine, vindoline et démétoxyvindoline. La teneur en alcaloïdes varie selon ses origines et les époques de récolte. Les plus hautes teneurs sont obtenues sur les plantes venant du sud de Madagascar, sa patrie d'origine. On récolte 2 à 3 tonnes par hectare, 15 mois après le semis. Une tonne de feuilles sèches donne environ 20 g de vincristine.

Il y a donc sept espèces malgaches:

1. *C. roseus* avec cinq variétés: var. *roseus* var. *albus*, var. *ocellatus*, var. *angustus* et var. *tomentosus*. La variété *angustus* est très rare et localisée dans les endroits les plus secs de l'île, au cap Sainte Marie. Y. Veyret la considère comme une espèce distincte rare.

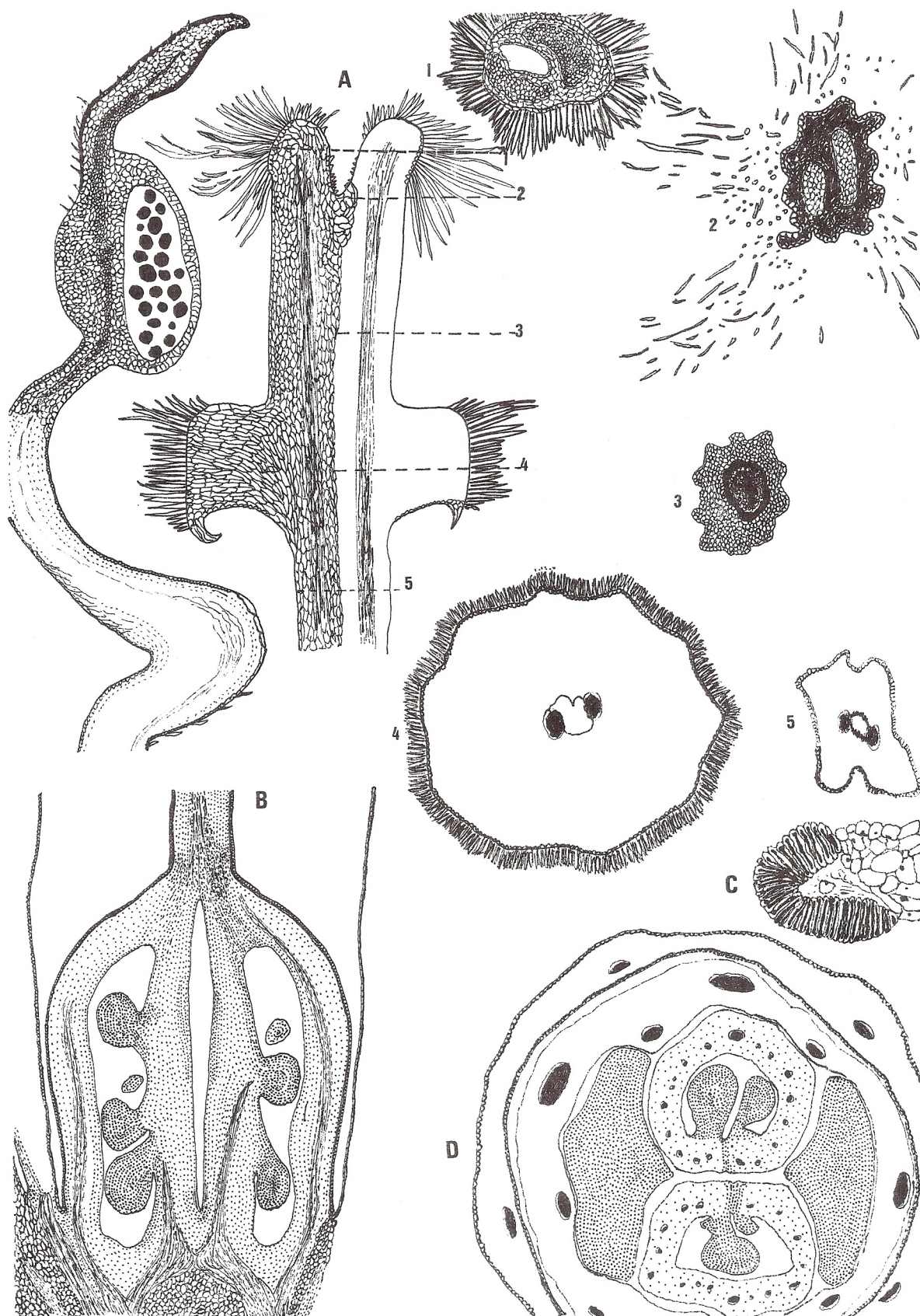


Planche 1. *Vinca major*. L., A. coupe longitudinale de l'étamine et de la clavoncule X 110. B. coupe longitudinale de l'ovaire. C. glandes sécrétrices du sépale à la marge de sa partie libre. D. coupe transversale du calice gamosépale à sa base, de la corolle, des 2 écailles discales alternicarpelles et des 2 carpelles X 40. 1, 2, 3, 4, 5, coupes transversales de la clavoncule aux niveaux indiqués sur la coupe longitudinale X 110.

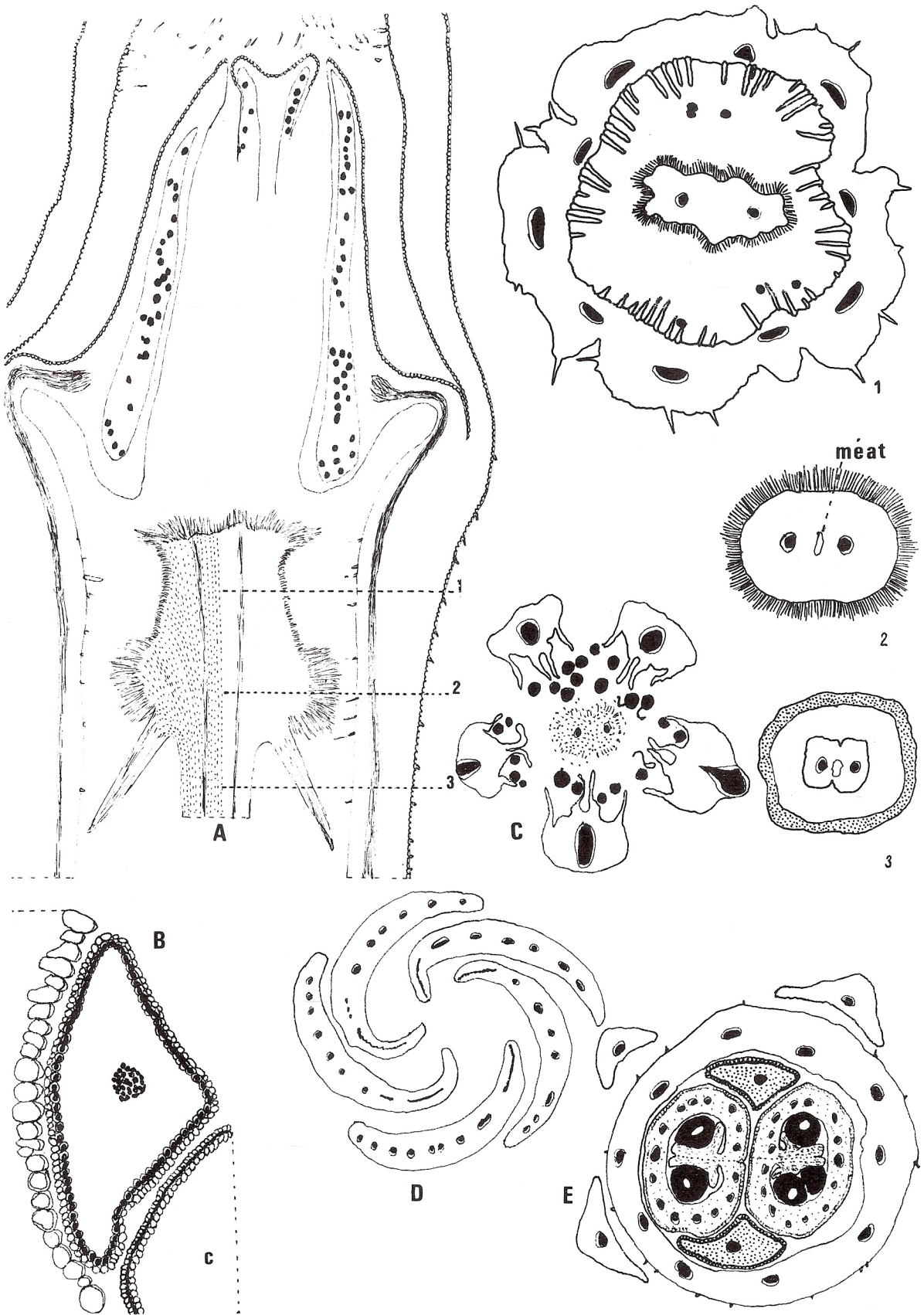


Planche 2. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, A coupe longitudinale de la fleur au niveau des étamines et de la clavoncule X 40. 1, 2, 3, coupe transversale aux niveaux indiqués sur la coupe longitudinale. *Catharanthus roseus* var. *angustus*. B. écaille discale X 110. C. coupe transversale X 40, les étamines sont situées au niveau de la clavoncule, contrairement à la var. *roseus* (fig. 1). D. enroulement des lobes, coupe transversale X 40. E. coupe transversale du calice valvaire, de la corolle, des écailles discales et des carpelles X 40.

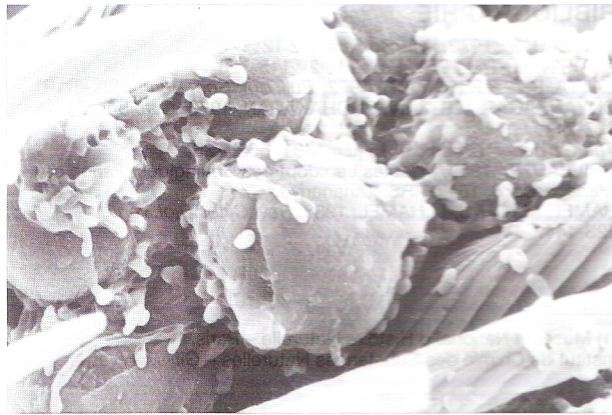
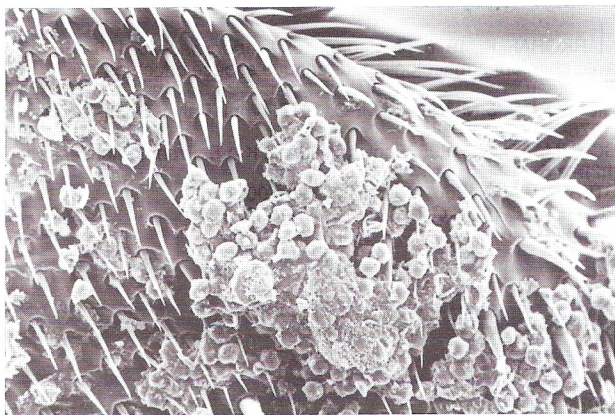


Planche 3. Patte grossie de l'abeille Euglossa avec les pollens de *Catharanthus* X 130; pollen en place grossi X 1500; photos M.E.B. L. Derouet, M.N.H.N.

2. *C. scitulus* (Pichon) Pichon.
3. *C. lanceus* (Bojer ex DC) Pichon.
4. *C. trichophyllus* (Baker) Pichon.
5. *C. longifolius* (Pichon) Pichon. Ces trois espèces présentent aussi des différences minimales de couleur des fleurs.
6. *C. coriaceus* Markgraf dont l'aire est très menacée du fait de la culture sur brûlis.
7. *C. ovalis* Markgraf

Toutes ces espèces avaient été rapportées par Y. Veyret à la faculté d'Orsay puis transférées à Gif-sur-Yvette où P. Boiteau avait aussi rapporté du matériel vivant. Mais, pour des raisons financières et suppression des serres du phytotron, ces espèces, comme tous les hybrides obtenus par Y. Veyret ont été supprimés. Il ne reste que deux espèces cultivées à Gif. *G. roseus* et *C. trichophyllus*. Tout un travail scientifique anéanti, d'autant plus regrettable que ces collections ne sont pas renouvelables depuis 1975.

QUESTIONS – REPONSES

– L'abandon de la collection constituée au phytotron est tout-à-fait significatif de situation malheureusement fréquente. De nos jours, on peut espérer que des conservatoires auraient récupéré la collection. Il faudrait exploiter cet exemple sensible

auprès du grand public pour démontrer l'intérêt des ressources génétiques. Serez-vous prêt à donner toutes informations aux organismes de conservation pour cela? (Olivier).

- Il y a pire. Des hybrides très intéressants entre ces pervenches ont été perdus après mutation de la personne obtentrice.

– Si ces plantes sont cultivées au Texas, elles peuvent se cultiver dans le Midi de la France, on peut en regretter encore plus leur perte. (Alziar).

- Les teneurs en produits sont nettement moindres dans les cultures françaises par rapport aux plantes importées de Madagascar. C'est aussi le cas aux USA.

– Existe-t-il une conservation sur place à Madagascar? N'y a-t-il pas un effort des USA pour la conservation des espèces végétales malgaches? (Reduron).

- Il y a eu un jardin botanique fondé par le Museum en 1928; mais il est voué à des cultures purement ornementales. Le WWF projette de mettre en réserve un certain nombre de secteurs clés, et essaie de redonner vie au Jardin Botanique de Tananarive.

BIBLIOGRAPHIE

- BOITEAU, P., 1972, *Adansonia* sér. 2 12: 129-135.
 COUSIN, M.-Th., 1979, *Grana* 18(2): 115-128.
 DATTA, P.C. & R.K., MAITI, 1972, *Bull. bot. Soc. Bengal* 26: 9-19.
 DNYANSAGAR, V.R. & I.V. SUDHAKARAN, 1970, *Cytologia* 35: 227-241.
The Gardener's Chronicle, 15 juin 1861: 552; 736.
 GRIVEAU, P., 1959, Insectes Lépidoptères Sphingidés. *Faune de Madagascar* 8, 161 p. IRS. Tananarive.
 HAMEL, M.-C. & J.-L. HAMEL, 1988. *Rev. Cytol. Biol. végét.-Bot.*, 11: 123-144.
- MARKGRAF, F., 1976. Fl. Madag. 169 – *Apocynaceae*. 136-156, avec chimiopharmacologie pour chaque espèce effectuée par P. Boiteau.
 NILSSON, S. & M. VAN CAMPO, 1978, IV Int. Palyn. Conf., Lucknow (1976-77) 1: 250-254.
 SCHUMANN, K., 1895. Engler, H.G.A. & K.A.E. Prantl, Pflanzenfam. 4(2): 145-149.
 STEARN, W.T., 1966. *Lloydia* 29: 196-200.
 VEYRET, Y., 1974. *Candollea* 29: 297-307.

(1) Museum National d'Histoire Naturelle – Paris.
 Institut de Chimie des Substances Naturelles – Gif-sur-Yvette.