

ETUDE BOTANIQUE ET CHIMIQUE COMPAREE DE QUATRE
ESPECES SOUVENT CONFONDUES SOUS LE NOM
D'*ERRANTAMIA ORIENTALIS* (APOCYNACEES)

Par L. ALLOUGE, ¹P. BOTTÉAC, ¹J. BRUNETON, ²T. SEVENNET, ³et A. CAVÉ¹

ABSTRACT.—The botanical and chemical characteristics of four species belonging to genus *Errantamia* (*E. orientalis*, *E. diemeltiana*, *E. obtusicauda* and *E. lifiana*, new species) were investigated. These species are clearly distinct, chemically as well as botanically. A key for the botanical identification of these four species is given.

Désirant entreprendre une étude biogénétique dans le but de prouver les relations entre les alcaloïdes de type errantamine et ceux du type vobasine, hypothèse proposée par Potter (1), suite aux travaux de Slobbe (2), nous avons recherché dans du matériel végétal de diverses origines, supposé *Errantamia orientalis*, un taxon contenant simultanément des proportions notables de ces deux types d'alcaloïdes. Au cours de l'étude chimique préliminaire sur quatre lots provenant respectivement de Nouvelle Guinée, du Queensland, des Nouvelles Hébrides et Iles Loyauté, nous avons constaté une différence notable de composition. Devant ces différences, pour avoir la certitude que celles-ci n'étaient pas dues aux seuls changements écologiques ou à des différences d'époque de récolte, des graines correspondant à ces quatre lots ont été semées et les plantes cultivées au Phytotron de Gif-sur-Yvette dans des conditions rigoureusement comparables. Les plantes obtenues ont été observées tant du point de vue botanique que chimique.

Si les différences de composition chimique se sont trouvées conservées et constantes, on a pu constater que celles-ci s'accompagnaient de différences morphologiques nettes. Une étude botanique et chimique détaillée de ces quatre échantillons a donc été menée.

ETUDE BOTANIQUE

Le genre *Errantamia*, d'abord décrit comme section de *Tabernaemontana* L. par A. De Candolle (3), fut définitivement reconnu comme genre distinct par O. Stapf (1902).

Il se distingue principalement des *Tabernaemontana* sensu stricto par les caractères que résume le tableau I.

Les planches photos A et B illustrent ces différences. Ajoutons que le genre *Tabernaemontana* L. est strictement américain et notamment de la région caraïbe. Le genre *Errantamia* (DC) Stapf compte une centaine d'espèces d'Asie méridionale (Inde, Birmanie, Malaisie, Thaïlande, Cambodge, Laos, Viet-Nam), d'Australasie (Philippines, Indonésie, Moluques, Nouvelle-Guinée) et d'Océanie (Australie, Nouvelles-Hébrides, Fidji, Tonga, Iles Loyauté, Iles Marquises, etc.).

Le genre *Errantamia* appartient à la sous-famille des *Tabernaemontanoideae* Stapf, à la tribu des *Tabernaemontaneae* A. DC¹ et à la sous-tribu des *Errantamineae* Boiteau (4). Il est le genre-typé de cette sous-tribu.

L'épithète *orientalis* fut utilisée tout d'abord par R. Brown (1810). Son espèce? *Tabernaemontana orientalis* R. Brown (5) est basée, d'une part sur un

échantillon récolté par lui en Nouvelle-Hollande (aujourd'hui Queensland) et conservé au British Museum de Londres, d'autre part sur le "Curatua-Pala" de Rheede tot Draakenstein, (6) : 83, tab. 46 (1678), une espèce d'Inde, identifiée à *Errantamia diacriticala* (L.) Burkill, (7) malgré ses feuilles aléennes (voir Majumdar et Bakshi, (21)).

TABLEAU I. Différences principales entre *Tabernaemontana* L. et *Errantamia* (A. DC) Stapf.

<i>Tabernaemontana</i>	<i>Errantamia</i>
1—Partie inférieure du tube de la corolle à 20 faisceaux cribrovasculaires.	1—10 faisceaux seulement à la base du tube.
2—Indument (poils) à l'intérieur du tube, au-dessous des étamines.	2—Pas de poils infra-staminaux.
3—Anthères à "queues" stériles bien développées à la base des loges externes, libres.	3—"Queues" rudimentaires, fixées au filet des étamines.
4—Anthères sessiles et basifixes; pas de filet visible.	4—Filet visible bien que court.
5—Style plus ou moins torduspiralé; percé au centre d'un canal stylaire.	5—Style droit; dépourvu de canal stylaire.
6—Clavonule à section pentagonale ou en étoile à 5 branches.	6—Clavonule à section circulaire.
7—Collerette à la base de la clavonule.	7—Pas de collerette à la base de la clavonule.
8—Stigmates plus courts que la clavonule.	8—Stigmates plus longs ou au moins égaux à la clavonule.

Cette confusion initiale explique les nombreuses erreurs ultérieures, notamment celle de B. Seeman (8) qui réunit l'espèce des îles Fidji, non seulement l'espèce australienne de R. Brown, mais encore à l'espèce indienne susnommée.

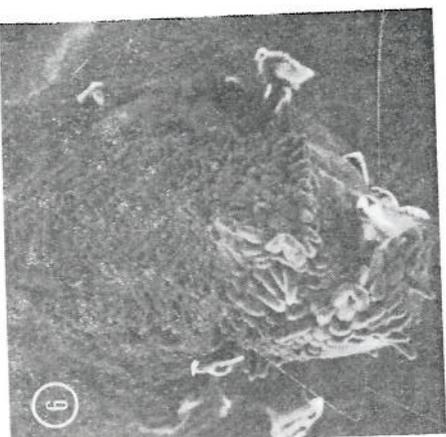
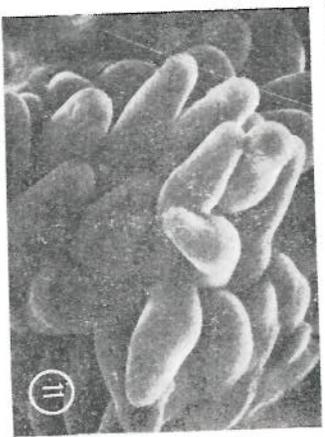
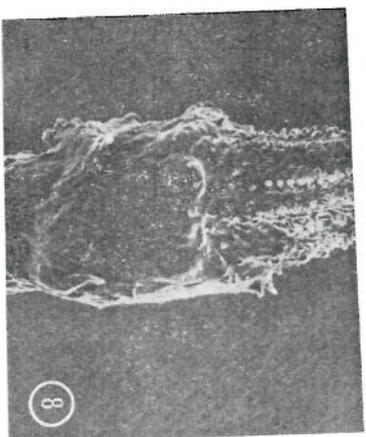
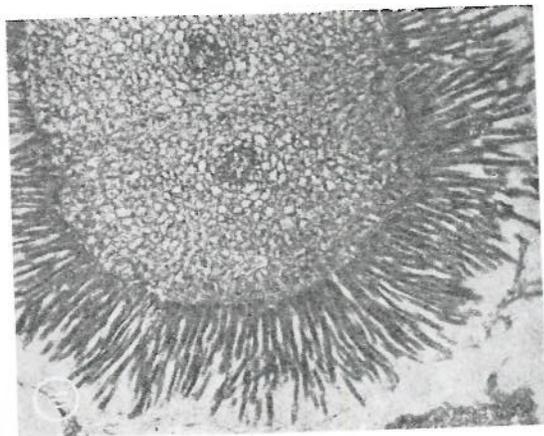
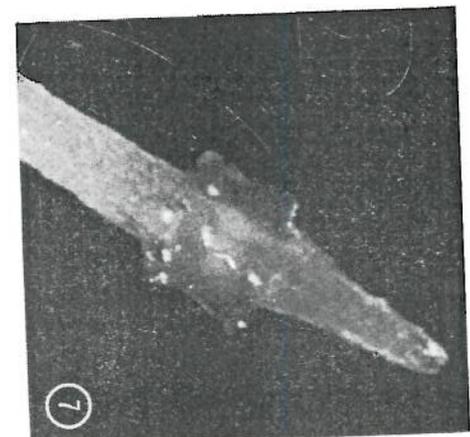
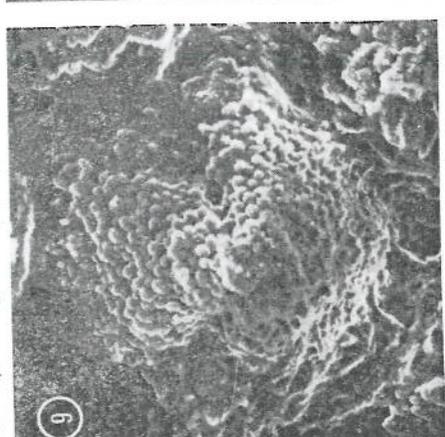
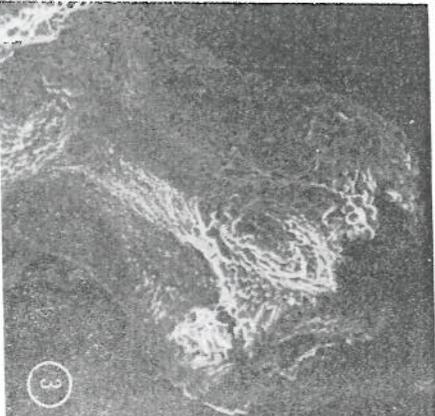
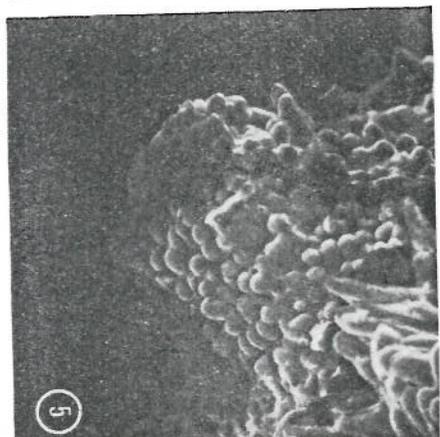
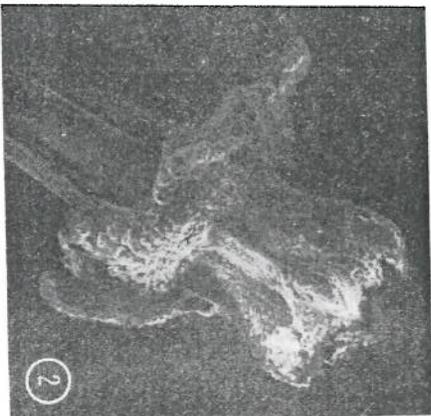
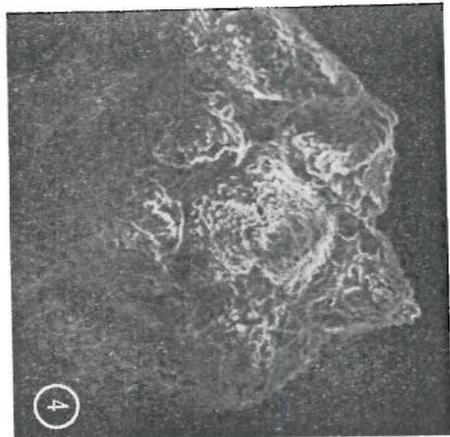
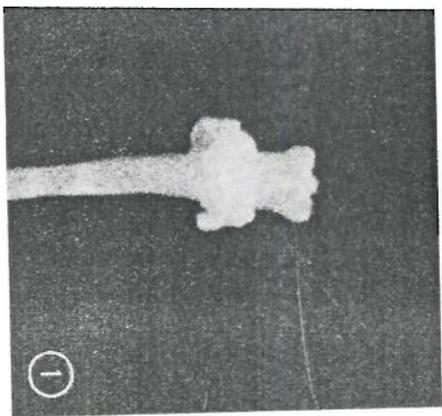
En 1913, Domin retrouve en Papouasie et en Australie (Queensland) l'espèce de R. Brown et, constatant qu'il s'agit d'un *Errantamia*, crée le premier la combinaison: *Errantamia orientalis* (R. Br.) Domin, la seule qui soit valable au regard de la nomenclature par son antériorité. Mais sa publication parue juste avant la première guerre mondiale, restera longtemps ignorée des botanistes de langue anglaise. De plus, le type qu'il a déposé au Museum de Berlin sera détruit pendant la seconde guerre mondiale. Il a cependant été étudié, dans l'interval, par F. Markgraf (1927).

Mais, en 1915, s'appuyant sur le travail de B. Seeman et ignorant la publication de Domin, Turill (9), appelle illégitimement: *Errantamia orientalis* (R. Br.) Turill l'espèce des Fidji. Markgraf, constatant cette erreur involontaire de Turill en 1935, décrit à nouveau cette espèce sous le nom d'*Errantamia obtusicauda* Markgraf. Elle existe en fait, non seulement aux îles Fidji, mais aux îles Tonga d'une part et aux Nouvelles-Hébrides d'autre part.

S'appuyant sur cette dernière observation, A. Gaillamin (10) range à son tour sous le nom d'*Errantamia orientalis* Turill, un arbuste des îles Loyauté. Nous montrerons plus loin que c'était en réalité une espèce nouvelle: *Errantamia lifiana* Boiteau.

Domin, (11) a clairement distingué d'*E. orientalis* (R. Br.) Domin, une espèce du Cap York qu'il a dénommée: *Errantamia diemeltiana* Domin. Nous avons reçu des matériaux de cette espèce sous le nom erroné d'*E. orientalis*; certains botanistes considérant que toutes les formes globales en provenance d'Australie doivent être rangées dans cette espèce, cependant que les formes pubescentes appartenant uniformément à *Errantamia pubescens* R. Brown.

¹Taboulaire de Phytogeny, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.
²C.E.P.M. U.E.R. Pharmacie, 16 Bd Pasteur, 49000 Angers, France.
³C.N.R.S. Parc Botanique Montreuil, Nemours, Nouvelle-Calédonie.
⁴C.N.R.S. E.R.1 317, Centre d'Etudes Pharmaceutiques, 92290 Châtouay Matigny, France.



Pl. A. *Tubercomantana citrifolia* L., Fournet coll., Guadeloupe, Lamentin, vue latérale de la clavonelle; 1, microscopie optique; 2, 3, M.E.B. clavonelle composée d'une collette à la base, d'une partie médiane s'élargissant en cloître à 5 branches et de 2 stigmatés très courts; 4, 5, 6, vue apicale de la clavonelle; 5, détail d'une branche; 6, détail des stigmatés, ceux-ci très asymétriques.

Pl. B. *Iperdania obtusicauda* Mel. cult. Cili sur Yvette vue latérale de la clavonelle; 7, microscopie optique; 8, M.E.B. corps clavonellaire et base des stigmatés; 9, vue apicale des stigmatés encore apprêtés; 10, coupe transversale au niveau du corps clavonellaire; 11, détail des papilles du stigmaté; 12, stigmatés en vue latérale.
Goniatoceros Pl. A et Pl. B: 1: 1: x 20; 2: x 45; 3: x 80; 4: 90; 5: x 210; 6: x 210; 7: x 40; 8: x 30; 9: x 105; 10: x 110; 11: x 330; 12: 330. Les échantillons ont été photographiés après oxydation à l'azote liquide et sous pression à l'air sec. Tanton d'accélération: 18 kV. Dispositif cryo-avant JEOL, modèle JEOL JSM 9.

Afin de tenter de lever ces confusions et en vue d'éliminer les différences pouvant exister aux conditions écologiques, nous avons cultivé des plantes issues des graines de 4 espèces au Phytotron de Gif-sur-Yvette (C.N.R.S.) dans des conditions de culture artificielles identiques. Les différences tant morphologiques que chimiques les caractérisent se sont parfaitement maintenues et sont donc bien d'origine génétique.

RÉFÉRENCES MORPHOLOGIQUES ET NOMENCLATURE DES ESPÈCES.

- Genre *Erectantia* Stapf (12) (13a) (14)
aberrantia sect. *Erectantia* A. DC (3)
aglantia sect. *corymbosa* F. Markgraf (13b)
estivales Markgraf, (13c)
Erectantia orientalis (R. Brown) Donn (11), in annotatione; (15); Pl. 1.
aberrantia orientalis R. Brown (5).

Arbuste glabre dans toutes ses parties. Feuilles oblongues, de 7.5-15 x 3.8-6 cm. Légèrement minées au sommet, aiguës; arrondies à la base, celle-ci un peu asymétrique; 8-9 paires de nervures secondaires; aspect du limbe: ondulé et un peu ganfré. Pétiole: 1 cm de long. Cymes dichastales simples, généralement 8-flores. Pédoncule commun long de 1-2 cm; à dents atteignant 1 mm environ, deltoïdes, libres presque jusqu'à la base. Tube de la corolle tordu-spiralé au-dessus des étamines, vésiculé à la base puis s'annuisant vers le sommet jusqu'au renflement peu marqué ou s'inscrivant les étamines: 11 mm de long; lobes de 8 x 3 mm à bords entiers mais amincis et transparents en certains points, paraissant festonnés à la base. Corolle de 3.8 mm de haut et 3.8 mm de large, sphérique. Clavonelle très adhérente à la base, largement caduque. Clavonelle nue, sans manchon de poils, à stigmates peu distincts, à odeur suave. Type R. Brown (Holo. Bn).

Espèce du Queensland et de Papouasie (Nouvelle-Guinée).
 Matériel étudié provenant de Papouasie; récolte de J. S. Womersley, Division of Botany, Department of Forest, Land, T. P. N. C., l'échantillon de réf. Boiteau 3004 (P).

Erectantia daenckiana Donn, (11) (16), Pl. 2.
Arbuste glabre dans toutes ses parties. Feuilles oblongues-lancéolées, de 9-12 x 4-5.5 cm; acuminées au sommet; longuement atténuées sur le pétiole à la base. Pétiole long de 0.5-0.7-9 paires de nervures secondaires. Aspect de la feuille: très plane, lisse, membranacée, à nervures peu saillantes.

Cymes de ou trichastales; pédoncule commun très long 6-7 cm, grêle; pédicelles longs de 1-2 cm; bractées très rares et très petites. Calice haut de 2.5 mm au total, à dents à marge aliné. Corolle très rapidement caduque. Tube mince; diamètre: 1-1.2 mm, non tordu, non scindé à la base, long de 15-16 mm; lobes de 22.5 x 6 mm, à marge entière mais amincie et disparante en certains points, paraissant festonnée. Bouton floral ovoïde, conique au sommet, haut de 6.5 mm, large de 5.5 mm. Clavonelle très petite, à manchon de poils haut 0.4 mm; stigmates hauts de 0.45 mm. Fleur à odeur suave. Type Daenckel (Holo. B).

Espèce du Queensland oriental et du cap York.
 (Graines récoltées par H. S. Mackee. Echantillon de réf. Mackee 9035-Boiteau 3003 (P).

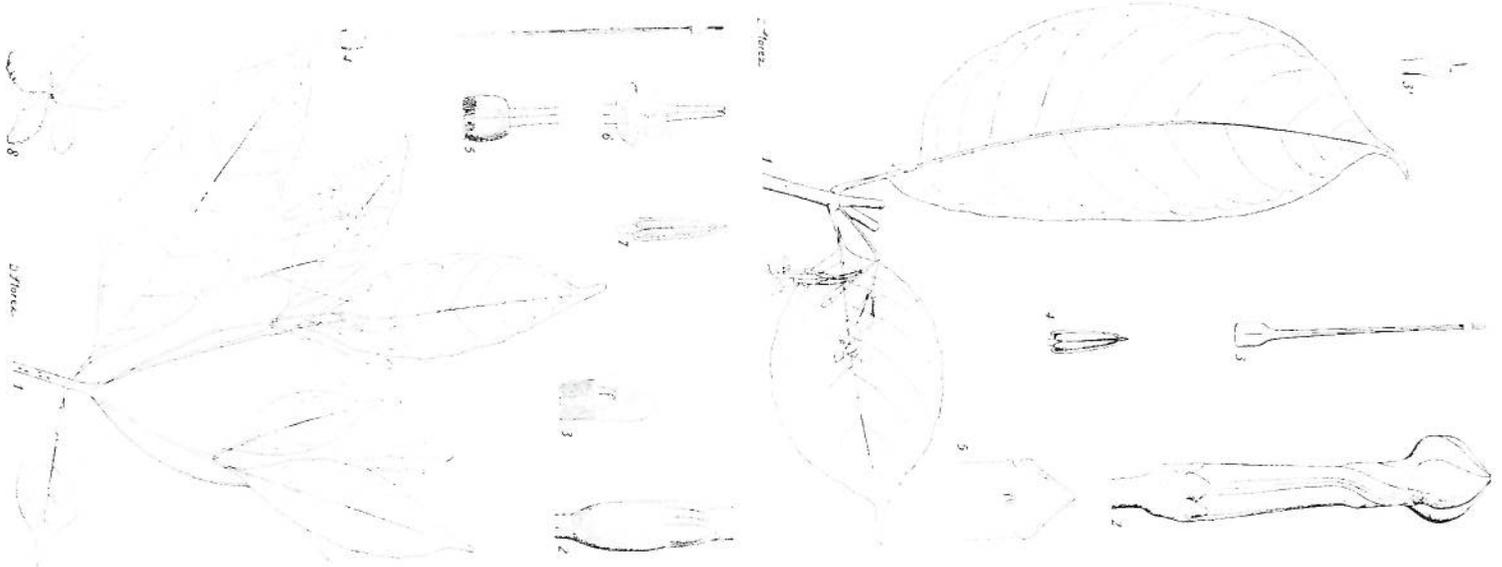
Erectantia obtusiuscula Markgraf (13d); Pl. 3.
Erectantia orientalis Terrill (9) [non *E. orientalis* (R. Br.) Donn];
Tabernaemontana orientalis Seeman, (17), nom. nud.; (8) in syn.

Arbuste glabre dans toutes ses parties. Feuilles oblongues-lancéolées, de 13-21 x 6-7 cm; écartées au sommet, non acuminées; canaliculées et symétriques à la base; à 8-9 paires de nervures; limbe faiblement ondulé. Pétiole long de 1.2 cm.

Cymes dichastales 12-17-flores; pédoncule commun long de 5-7 cm; pédicelles de 1-1.5 cm; tube de ou 2 petites bractées deltoïdes, subtendues ou unguiculées au sommet. Calice long, à dents soudées à la base sur 1.5 mm, puis hautes de 4-2 mm dans leur partie libre, étroites, amincies sur le tube de la corolle, subtendues ou unguiculées au sommet obtusiuscule, leur pointe arrivant, dans la fleur en bouton, au niveau du renflement staminal de la corolle. Corolle caduque; tube de 2 mm de diamètre, long de 11 mm, un peu vésiculé à la base, très faiblement tordu-spiralé; lobes de 13 x 8.5 mm, à bords entiers, non amincis, sans aspect festonné; bouton floral ovoïde à sommet un peu conique, haut de 6 mm, large de 4.5 mm. Clavonelle à manchon de poils très net, haut de 0.6 mm; stigmates hauts de 0.7 mm. Fleur à odeur suave. Type: Vaguel 265 (Holo. B; iso-M.O.).

Espèce des Nouvelles-Hébrides, des îles Fidji et Tonga.
 Le matériel étudié, Sévère 112, provient de Malihkolo (Nouvelles-Hébrides). Echantillon de réf.: Boiteau 3001.

Erectantia lifuana Boiteau (4); Pl. 4.
Erectantia orientalis Guillemain (10) (18) [non *E. orientalis* (R. Br.) Donn].

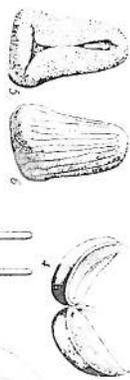


Pl. 1. *Erectantia orientalis* (R. Brown) Donn: 1, rameau fleuri x 1/3; 2, bouton x 2.5;

3, gynoécie x 2.5; 3', clavonelle x 5; 4, étamine x 5; 5, face interne du sépale x 5.

Pl. 2. *Erectantia daenckiana* Donn: 1, rameau fleuri x 1/3;

2, calice x 5; 3, face interne du sépale x 5; 4, gynoécie x 2.5; 5, ovaire x 5; 6, clavonelle x 7.5; 7, étamine x 5; 8, corolle x 2.



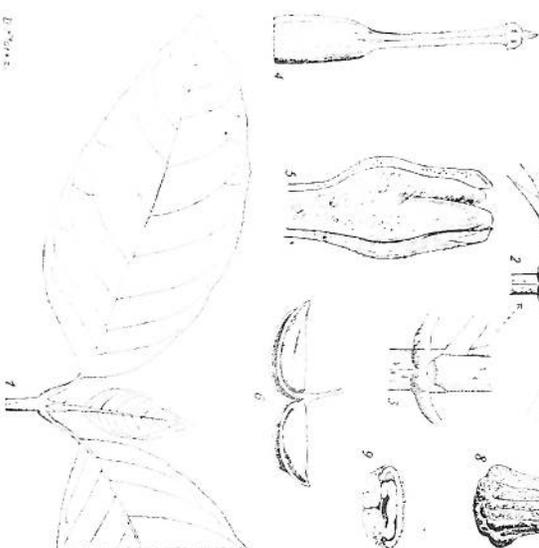
Pl. 3.

Ercratamia obtusiscula
Méf.: 1, rameau fleuri x $\frac{1}{2}$;
2, calice x 2; 3, gynécée x 3,
3; 4, fruit x $\frac{1}{2}$; 5, graine,
face ventrale x 2; 6, graine,
face dorsale x 2; 7, embryon, face et profil x 2.



Pl. 4.

Ercratamia lifuana Boiteau
sp. nov.: 1, sommet du
rameau x $\frac{1}{2}$; 2, rameau
fleuri x $\frac{1}{2}$; 3, noeud x 1; 4,
gynécée x 2.5; 5, calice x
2.5; 6, fruit x $\frac{1}{2}$; 7, graine,
face ventrale x 2; 8, graine,
face dorsale x 2; 9, coupe
transversale avec albumen
rempli x 2.



Arbuste glabre dans toutes ses parties. Feuilles ovales lancéolées, de 7-18 x 3-7 cm, atténuées puis obtuses, mucronulées au sommet, arrondies à la base et asymétriques surtout sur les jeunes feuilles. Pétiole: 1.5 cm de long.

Cyme dichasiale simple 5-8 flores; pédoncule commun 1.3 à 4.5 cm de long; pédicelles longs de 1.4 cm, portant 2 bractées longues de 1.5-2 mm, aiguës. Calice haut de 3 mm au total, à dents étroites, presque entièrement libres, généralement inégales, un peu unguiculées au sommet. Tube de la corolle nettement tordu-spiralé dans sa partie inférieure, long de 13 mm, de 2-2.5 mm de diamètre; lobes de 14 x 7 mm, à marge non amincie, irrégulièrement ondulé, le bord externe dilaté vers le $\frac{1}{2}$ supérieur. Bouton floral globuleux, présentant 5 saillies correspondant au pli anguleux que forme chaque dilatation du bord des lobes au début de l'anthèse; haut de 5.5 mm, large de 4.5 mm. Fleur à odeur plutôt désagréable (présence de scatol).

Type: Seveuet 461 (P).

Espèce propre aux îles Loyauté: Lifou et Maré.

Matériel étudié recolté par T. Seveuet à Lifou. (Seveuet 461)

CLE DES 4 ESPÈCES ÉTUDIÉES.

- 1—Feuilles arrondies et plus ou moins asymétriques à la base.
- 2—Tube de la corolle non tordu-spiralé en dessous des étamines, vésiculeux à la base; lobes de 8 x 3 mm, à bord externe non dilaté, aminci-transparent en certains points, paraissant festonné. Bouton floral sphérique; 3.8 mm de diamètre. *E. orientalis*
- 2'—Tube de la corolle tordu-spiralé; lobes de 14 x 7 mm à bord externe dilaté, non aminci-transparent, ondulé. Bouton floral globuleux; 5.5 x 4.5 mm, présentant 5 saillies au début de l'anthèse. *E. lifuana*
- 1'—Feuilles atténuées ou en coin et symétriques à la base.
- 3—Calice court; 2.5 mm, le sommet des dents n'atteignant jamais le renflement staminière. Tube de la corolle long; 15-16 mm et mince; lobes de 22.5 x 6 mm à marge amincie transparente, paraissant festonné. *E. daemliana*
- 3'—Calice atteignant plus de 5 mm de haut, la pointe des dents atteignant le renflement staminière du tube de la corolle en bouton. Tube long de 11 mm, diamètre; 2 mm; lobes: 13 x 8.5 mm, à bord entier, non aminci, non festonné. *E. obtusiscula*

Note: Cette étude n'épuise pas la question. D'autres espèces d'*Ercratamia* ont en effet été confondues avec *E. orientalis* (R. Br.) Domin. Nous pourrions citer notamment:

—une espèce de Bornéo, Mont Kinabalu, rattachée à tort à *E. orientalis* par Miss Gibbs (19).
—*Ercratamia parviflora* (Decaisne) Meijer (20); *Tabernaemontana parviflora* Decaisne, non Wallich; *Tabernaemontana decaisnei* A. DC.; *Ercratamia decaisnei* Markgraf, de Timor. Le type conserve au Muséum d'Histoire Naturelle, Paris est nettement différent d'*E. orientalis* (R. Br.) Domin, bien que l'Index de Kew mette ces deux espèces en synonymie.

—Une espèce de Tahiti distribuée par le Dr. J. Naudou; l'énumération des Plantes indigènes de Tahiti (No. 370) sous le nom d'*E. orientalis*.

Nous n'avons pu obtenir de matériel qui aurait permis de les inclure dans cette étude comparée.

ÉTUDE CHIMIQUE

Du point de vue chimique, les différences sont très nettes. Il faut toutefois noter une relative homogénéité, tous les alcaloïdes, ou presque, appartenant au groupe II des alcaloïdes indoliques.

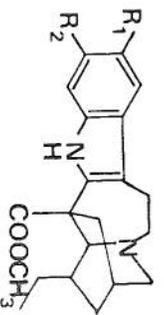
La composition alcaloïdique des feuilles est qualitativement constante lors de la culture en Phytotron et similaire à celle du matériel initialement récolté.

Pour les quatre espèces étudiées la teneur en alcaloïdes totaux est du même ordre comprise entre 0.40 et 0.50%.

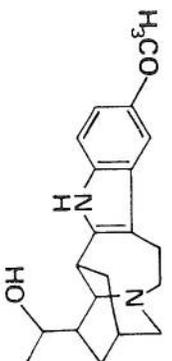
Dans l'*Ercratamia orientalis* de Nouvelle Guinée ont été mis en évidence la conopharyngine, 4, la vobasine, 2, la pandoline 6, et la pandine, 8. Aucun alcaloïde du type ercratamine, 12, ou vobasine, 11, n'y a été mis en évidence, même à l'état de trace.

Dans l'*Ercratamia daemliana* du Queensland, ont également été mis en évidence la conopharyngine, 4, la vobasine, 2, de l'iboxygène 5, et de l'akamandine, 14, seul alcaloïde du type I, trouvé au cours de ce travail dans les *Ercratamia* étudiées. Là non plus, nous n'avons pas pu mettre en évidence d'alcaloïdes de type ercratamine ou vobasine.

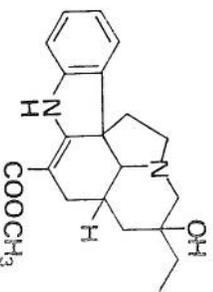
L'*Ercratamia obtusiscula* des Nouvelles Hébrides est particulièrement riche en coronaridine, 1, isovobasine, 3, tabernaemontanine, 9, et dragamine, 10. On y



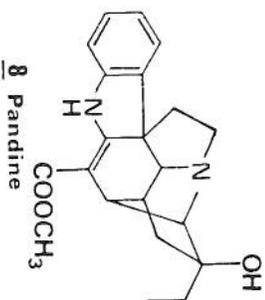
- 1 Coronaridine $R_1 = R_2 = H$
 2 Voacangine $R_1 = OCH_3$ $R_2 = H$
 3 Isovoacangine $R_1 = H$ $R_2 = OCH_3$
 4 Conopharyngine $R_1 = R_2 = OCH_3$



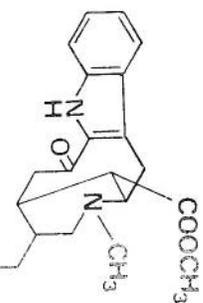
5 Iboxygaine



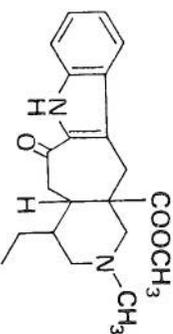
- 6 Pandoline OH 20 α
 7 Epipandoline OH 20 β



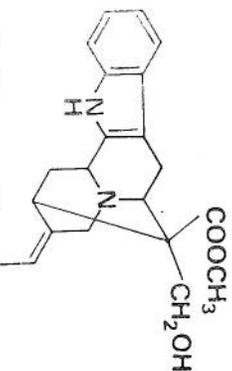
8 Pandine



- 9 Tabernaemontanine H 20 α
 10 Drégamine H 20 β
 11 Vobasine déhydro 19-20



- 12 Ervatamine H 20 α
 13 Epiervatamine H 20 β



14 Akuamidine

trouve de petites quantités de vobasine, 11, et d'epipandoline, 7; aucune trace d'ervatamine ou d'alcéolides du même type n'a pu être mis en évidence.

L'*Ervatamia lifiana* contient comme alcaloïdes principaux en teneur importante, la pandoline, 6, l'epipandoline, 7, la pandine, 8, la tabernaemontanine, 9, la drégamine, 10, et la conopharyngine, 4. En faible pourcentage, on y trouve l'oronaridine, 1, voacangine, 2, et vobasine, 11; à très faible teneur, de l'ordre de

1% des alcaloïdes totaux, on y a trouvé de l'ervatamine, 12, et de l'épiervatamine, 13.

Les quatre espèces étudiées s'avèrent donc bien individualisées aussi bien botaniquement que chimiquement. Il est remarquable toutefois de noter l'homogénéité de la composition alcaloïdique de ces *Ervatamia*, tous les alcaloïdes on presque appartenant au groupe II des alcaloïdes indoliques, II α ou II β dérivant de la dehydrosecodine B.

Mais il faut noter qu'aucun de ces *Ervatamia* ne contient de façon notable les alcaloïdes de type ervatamine que Slobbe a isolé d'un *Ervatamia orientalis*. Ceci nous amène à postuler que outre les différentes espèces existantes au sein du genre *Ervatamia*, il faut peut être envisager l'existence de races chimiques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mr. Henri Condere, Chargé de Recherches au C.N.R.S. et Mme Condere, Laboratoire de Taxonomie Végétale expérimentale et numérique de la Faculté des Sciences d'Orsay (Directeur; Professeur Gorenflo) pour la réalisation des photos M.L.E.B. ainsi que le service photographique du C.N.R.S. (M. Coureur).

Received 12 December 1979.

BIBLIOGRAPHIE

1. A. Husson, Y. Langlois, C. Riche, H. P. Husson et P. Potier, *Tetrahedron*, **29**, 3095 (1973).
2. J. R. Knox et J. Slobbe, *Tetrahedron Lett.*, 2149, (1971).
3. A. De Candolle, *Prodromus*, **8**, 373 (1844).
4. P. Boiteau, *Flore de Nouvelle Calédonie*, à paraître.
5. R. Brown, *Prodr. Fl. Nov. Holland.*, 468, (1810).
6. Riveede, *Horius Indicus Malabaricus*, **1**, 83, tab. 46 (1678).
7. J. Burkill, *Rec. Bot. Surv. India*, **10**, 320, (1925).
8. B. Seeman, *Fl. Vitensis*, 159 (1873).
9. W. Turvall, *Journ. Linn. Soc. Bot.*, **43**, 32, (1915).
10. A. Guillaumin, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **88**, 374, (1941).
11. K. Dorn, *Feddes Repertorium*, **12**, 97, (1913).
12. O. Stapf, *Thesalon-Dyer. Fl. Trop. Afr.*, **4** (1), 126, (1902).
13. a. F. Markgraf, *Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin*, **12**, 544, (1935).
 b. idem p. 542,
 c. idem p. 550,
 d. idem p. 551.
14. M. Pichon, *Mém. Mus. Nation. Hist. Nat. n. Ser.*, **27** (6), 218, (1948).
15. F. Markgraf, *Bot. Jahrb.*, **61**, 200, (1927).
16. K. Dorn, *Bibl. Bot.*, **89**, 1080, (1925).
17. B. Seeman, *Bonplandia (Honore)*, **9**, 257, (1862).
18. A. Guillaumin, *Mém. Mus. Nation. Hist. Nat., ser. Bot.*, **8**, (1), 87, (1957).
19. Gibbs, *Journ. Linn. Soc. Bot.*, **42**, 110 (1914).
20. Drees, *Comm. Forest Res. Indon.*, no. 33-36, (1951).
21. N. Magunlar et D. Bakshi, *Taxon*, **28**(4): 353-354 (1979).