

## PROBLEMES TAXONOMIQUES DU GENRE *MONADENIUM* PAX (EUPHORBIACEAE)

F. Malaisse & J.M. Lecron

Ecologie - Phytogéographie, Faculté des Sciences Agronomiques, B 5030, Gembloux, Belgique.

**RESUME:** Les auteurs passent en revue les 67 espèces de *Monadenium* décrites en ce qui concerne leur type biologique ainsi que diverses caractéristiques des bractées involucreales et de la graine. Ils analysent leur airographie, insistant sur l'importance de l'endémisme. Ils soulignent la diversité spécifique observée dans le centre régional d'endémisme Somalie-Masai, ainsi que la fréquence d'une graine non caronculée et du type biologique géophyte acaule chez les espèces propres à la région zambézienne. La phénologie des espèces présentes au Shaba montre un spectre étalé sur les cinq saisons reconnues pour ce territoire. Les difficultés systématiques résultant de convergence sont illustrées par l'examen du complexe de *Monadenium simplex*.

**ABSTRACT:** 67 species of *Monadenium* are reviewed with respect to life form and morphology of involucre bracts and seeds. Their distribution is analyzed and the extent of endemism is emphasized. The species diversity observed in the Somalia-Masai regional centre of endemism is exceptional. The distribution of non-carunculate seeds and stemless geophytes is mainly restricted to the Zambezian Region. Species occurring in Shaba flower throughout the year, i.e. during the five seasons recognized for this territory. Taxonomic difficulties arising from convergence are illustrated by this study of the *Monadenium simplex* complex.

### INTRODUCTION

Le genre *Monadenium* a été établi en 1895 par Pax avec la description de *M. coccineum*. Il appartient à la famille des Euphorbiaceae, à la tribu des Euphorbieae, à la sous-tribu des Euphorbiinae. Les genres de cette sous-tribu sont distingués sur la base de trois critères, à savoir:

- la symétrie de l'involucre qui est soit actinomorphe, soit zygomorphe;
- le nombre de glandes nectarifères, qui varie de quinze à une;
- leur disposition.

Pour les genres *Monadenium*, *Synadenium* et *Endadenium* on retiendra les combinaisons suivantes:

- glande involucreale unique et entière, actinomorphe et bractées libres pour le genre homogène *Synadenium*,
- involucre actinomorphe avec une quinzaine de nectaires insérés à la base de la face interne et bractées soudées pour le genre monospécifique *Endadenium*,
- glande involucreale zygomorphe, ouverte à l'avant pour le genre *Monadenium* (Figure 1).

Le genre *Monadenium* compte aujourd'hui 67 espèces (Fig. 2). Deux contributions émergent des études qui lui furent consacrées. Il convient de citer en premier lieu les travaux de Bally (1959), dont la monographie parue en 1961 constitue le couronnement. Il reconnaît 48 espèces, 23 variétés et 5 formes. D'autre part, la publication de Carter (1987), qui traite des *Monadenium* est-africains, établit onze espèces nouvelles. Ces dernières proviennent de six descriptions originales, mais aussi de cinq combinaisons nouvelles relatives à du matériel étudié par Bally, ce qui tendrait à indiquer l'existence de certaines difficultés taxonomiques ou éventuellement de certaines imprécisions.

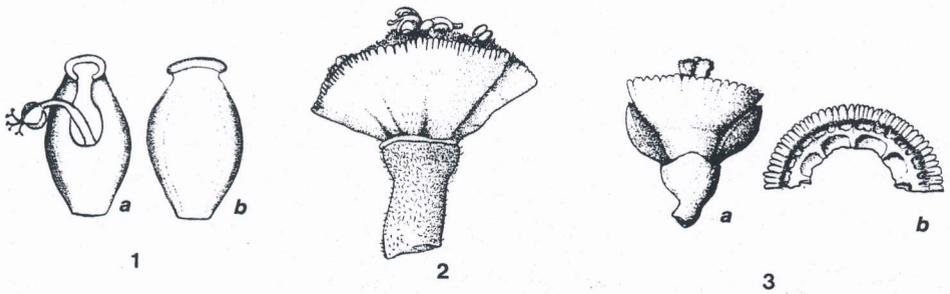


Figure 1

Détails du cyathium pour divers genres de la sous-tribu des Euphorbiinae: 1. *Monadenium*, glande involucre, a: vue de face, b: vue dorsale; 2. *Synadenium*, glande involucre; 3. *Endadenium*, glande involucre, a: vue de face, b: nectaires.

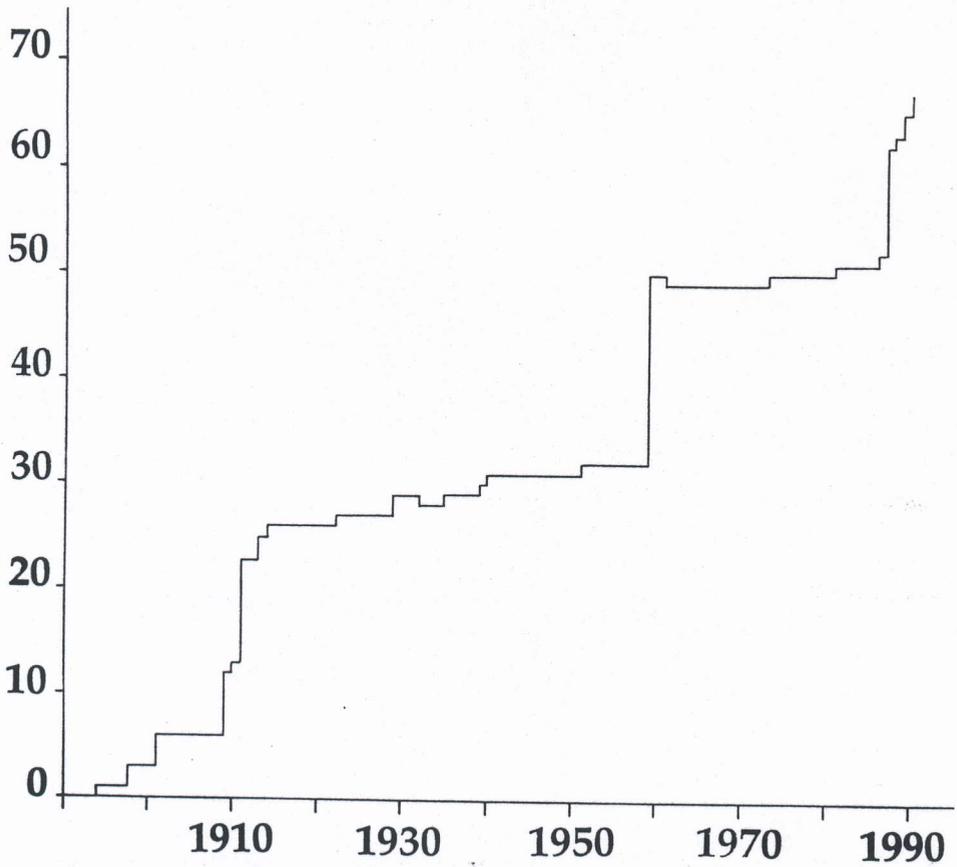


Figure 2

Nombre d'espèces de *Monadenium* reconnues de 1895 à 1990.

La présente note se propose de décrire les principales sources de variation pour le genre. Ensuite les particularités propres aux espèces présentes en région zambézienne seront dégagées à partir de l'examen des récoltes récentes réalisées dans ce territoire phytogéographique, principalement au Shaba (Zaire).

### TYPES BIOLOGIQUES

Les *Monadenium* s'expriment selon plusieurs types biologiques (Tableau 1). On peut y reconnaître des microphanérophytes succulents (5 spp.), des nanophanérophytes succulents (14 spp.), des chaméphytes succulents à tige tuberculeuse (9 spp.) ou non tuberculeuse (7 spp.), un chaméphyte sous-ligneux érigé et enfin des géophytes (31 spp.). Pour ces derniers, la pousse annuelle peut atteindre des longueurs fort variables, de 80 cm de hauteur à quelques centimètres; certaines espèces sont même acaules (5 spp.). La Figure 3 illustre ces types biologiques.

### LES PRINCIPAUX CARACTERES SYSTEMATIQUES

Trois caractères principaux sont utilisés dans les clefs de détermination.

L'organisation des bractées involucreales est envisagée en premier lieu. Celles-ci peuvent être libres (17 spp.) ou soudées en une coupe bractéale (48 spp.). Dans le premier cas, elles peuvent être, distantes ou contiguës. Dans le second cas, la soudure peut être totale -sur toute la hauteur- ou partielle et alors l'échancrure peut évoluer et s'approfondir avec la fructification ou le développement ultérieur de l'inflorescence. On observera donc préférentiellement ce caractère sur le dernier cyathium produit.

Le rapport de la longueur des bractées ou de la coupe bractéale à la hauteur de la glande involucreale fournit un second critère. Le rapport peut être inférieur à un (les bractées sont plus courtes: 11 spp.), voisin de un (25 spp.) ou supérieur à l'unité (les bractées sont plus longues: 28 spp.). Les bractées peuvent envelopper ou non la glande involucreale; elles peuvent de plus se recouvrir dorsalement ou non.

L'organisation de l'inflorescence constitue une troisième source de variation. On observe soit un cyathium unique par inflorescence, soit une cyme bipare qui peut se ramifier jusqu'à huit reprises. Le nombre de ramifications peut augmenter avec l'allongement de la durée de la saison des pluies.

A ces caractères utilisés dans toutes les clefs de détermination, il convient d'ajouter l'information que l'on peut obtenir de l'observation de la graine. Il est possible d'y noter la présence (45 spp.) ou l'absence (6 spp.) d'un caroncule; la section transversale peut être quadrangulaire ou ellipsoïdale à circulaire, la surface tuberculeuse ou lisse (Fig.4).

### DIFFICULTES

Les caractères énoncés ci-dessus laissent présumer une approche simple et rigoureuse. En fait, quatre sources de difficultés ont été notées.

Il faut en premier lieu se souvenir que les *Monadenium* sont des plantes succulentes. Le matériel séché restitue mal l'allure de la plante (les feuilles se détachent fréquemment lors du séchage) et notamment les détails de l'inflorescence. C'est le cas pour plusieurs récoltes anciennes connues de plus uniquement par l'holotype. L'état du matériel de *M. descampsi* qui figure dans Bally (1961: Fig. 1) en est un excellent exemple. La constitution de collections en liquide conservateur est à recommander.

TABLEAU 1: Liste des *Monadenium* décrits.

AN: année de publication du statut systématique actuel; TYPE BIO.: type biologique, à savoir: CHAM = chaméphyte, GEOPH = géophyte, MICROPH = microphanérophyte, NANOPH = nanophanérophyte, a = acaule, h = hystérantheux, sp = épiphyte, t = tubéreux, ? = sous-type inconnu;

S: soudure ou non-soudure des bractées, + = bractées soudées, - = bractées libres, ? = donnée manquante; %: rapport de la longueur des bractées involucrelles à la longueur de l'involucre, < inférieur à 1 (involucre dépassant les bractées), inférieur ou égal à 1 (involucre dépassant ou égalant les bractées), = égal à 1 < (bractées dépassant ou égalant l'involucre), > supérieur à 1 (bractées dépassant l'involucre), ? = donnée manquante;

RAM: ramification de l'inflorescence, 0 = cyathium unique, n = nombre de ramifications, ? = donnée manquante;

C: caroncule, + = présent, - = absent, ? = donnée manquante;

NC: nombre chromosomique de base, ?? = donnée manquante.

| ESPECES                   | DESCRIPTIONS         | AN   | TYPE BIO.   | S | ÷ | RAM | C | NC |
|---------------------------|----------------------|------|-------------|---|---|-----|---|----|
| <i>M. angolense</i>       | BALLY                | 1961 | GEOPH a h   | + | > | 0   | ? | ?? |
| <i>M. arborescens</i>     | BALLY                | 1959 | MICROPH     | + | > | 3-7 | + | 18 |
| <i>M. cannellii</i>       | LEACH                | 1973 | NANOPH sp   | + | > | 3-+ | + | ?? |
| <i>M. capitatum</i>       | BALLY                | 1959 | NANOPH      | - | ÷ | 1-2 | + | ?? |
| <i>M. catenatum</i>       | S. CARTER            | 1987 | GEOPH       | - | < | 0   | - | ?? |
| <i>M. chevalieri</i>      | N. E. BROWN          | 1913 | GEOPH       | - | ÷ | ?   | + | ?? |
| <i>M. clarae</i>          | MALAISSSE & LECRON   | 1989 | GEOPH h     | + | ÷ | 0   | - | ?? |
| <i>M. coccineum</i>       | PAX                  | 1894 | NANOPH      | + | ÷ | 2-5 | + | 18 |
| <i>M. crenatum</i>        | N. E. BROWN          | 1911 | GEOPH ?     | + | > | 1-2 | ? | ?? |
| <i>M. crispum</i>         | N. E. BROWN          | 1913 | NANOPH      | - | = | 1   | + | 18 |
| <i>M. cupricola</i>       | MALAISSSE & LECRON   | 1990 | GEOPH       | + | ÷ | 0-1 | + | ?? |
| <i>M. depauperatum</i>    | (BALLY) S. CARTER    | 1987 | NANOPH      | + | > | 2   | + | 19 |
| <i>M. descampsii</i>      | PAX                  | 1898 | GEOPH ?     | - | > | 1   | ? | ?? |
| <i>M. discoideum</i>      | BALLY                | 1959 | GEOPH       | + | > | 1   | + | ?? |
| <i>M. echinulatum</i>     | STAFF                | 1901 | CHAM        | + | > | 1-4 | + | 12 |
| <i>M. elegans</i>         | S. CARTER            | 1987 | MICROPH sp  | + | > | 2-3 | ? | ?? |
| <i>M. ellenbeckii</i>     | N. E. BROWN          | 1911 | NANOPH      | + | = | 1-2 | + | ?? |
| <i>M. erubescens</i>      | (RENDLE) N. E. BROWN | 1911 | GEOPH ?     | + | > | 0-2 | + | 17 |
| <i>M. fanshawei</i>       | BALLY                | 1961 | GEOPH ?     | - | < | 1-2 | ? | ?? |
| <i>M. filiforme</i>       | (BALLY) S. CARTER    | 1987 | GEOPH       | - | ? | 1   | + | ?? |
| <i>M. friesii</i>         | N. E. BROWN          | 1914 | GEOPH       | + | > | 3-+ | ? | ?? |
| <i>M. fwambense</i>       | N. E. BROWN          | 1911 | GEOPH ?     | + | > | ?   | + | ?? |
| <i>M. gladiatum</i>       | (BALLY) S. CARTER    | 1987 | CHAM t      | + | > | 1   | + | ?? |
| <i>M. globosum</i>        | BALLY & S. CARTER    | 1987 | GEOPH       | - | = | 1   | + | ?? |
| <i>M. goetzei</i>         | PAX                  | 1901 | NANOPH      | + | > | 2-5 | + | ?? |
| <i>M. gracile</i>         | BALLY                | 1959 | GEOPH a     | - | > | 0   | ? | ?? |
| <i>M. guentheri</i>       | PAX                  | 1909 | CHAM t sp   | + | > | 1   | + | 17 |
| <i>M. hedigerianum</i>    | MALAISSSE            | 1990 | CHAM        | + | > | 1   | + | ?? |
| <i>M. herbaceum</i>       | PAX                  | 1910 | GEOPH ?     | - | > | 1   | ? | ?? |
| <i>M. heteropodum</i>     | (PAX) N. E. BROWN    | 1911 | CHAM t sp   | + | > | 1-2 | + | 17 |
| <i>M. hirsutum</i>        | BALLY                | 1959 | GEOPH ?     | + | > | 4-5 | + | ?? |
| <i>M. invenustum</i>      | N. E. BROWN          | 1909 | NANOPH      | + | ÷ | 1-2 | + | 16 |
| <i>M. kaessneri</i>       | N. E. BROWN          | 1911 | GEOPH ?     | - | > | 0-1 | + | ?? |
| <i>M. kundelunguense</i>  | MALAISSSE            | 1988 | GEOPH       | + | < | 1   | ? | ?? |
| <i>M. laeve</i>           | STAFF                | 1901 | NANOPH      | + | > | 2-4 | + | 19 |
| <i>M. letestuanum</i>     | DENIS                | 1922 | GEOPH a     | - | < | 0-1 | + | ?? |
| <i>M. letouzeyanum</i>    | MALAISSSE            | 1989 | GEOPH a h   | - | < | 0   | ? | ?? |
| <i>M. lugardiae</i>       | N. E. BROWN          | 1909 | CHAM t      | + | ÷ | 1   | + | 17 |
| <i>M. mafingense</i>      | HARGREAVES           | 1981 | GEOPH       | ? | ? | ?   | ? | ?? |
| <i>M. magnificum</i>      | E. A. BRUCE          | 1940 | NANOPH sp   | + | = | 4-8 | + | 18 |
| <i>M. montanum</i>        | BALLY                | 1959 | CHAM        | + | = | 1-2 | + | 16 |
| <i>M. nervosum</i>        | BALLY                | 1959 | GEOPH t     | - | < | 0   | - | ?? |
| <i>M. nudicaule</i>       | BALLY                | 1959 | GEOPH t     | + | = | 2   | + | ?? |
| <i>M. orobanchoides</i>   | BALLY                | 1959 | GEOPH t     | - | ÷ | 0-2 | - | ?? |
| <i>M. parviflorum</i>     | N. E. BROWN          | 1911 | GEOPH ?     | + | ÷ | 4-5 | + | ?? |
| <i>M. pedunculatum</i>    | S. CARTER            | 1987 | GEOPH       | - | < | 1   | - | ?? |
| <i>M. petiolatum</i>      | BALLY                | 1959 | CHAM        | - | < | 1   | + | ?? |
| <i>M. pseudoracemosum</i> | BALLY                | 1959 | GEOPH       | + | = | 0-1 | + | ?? |
| <i>M. pudibundum</i>      | BALLY                | 1959 | GEOPH h     | + | > | 0   | - | ?? |
| <i>M. reflexum</i>        | CHIOV.               | 1951 | NANOPH t    | + | ÷ | 1-2 | + | ?? |
| <i>M. renneyi</i>         | S. CARTER            | 1987 | CHAM t sp   | + | = | 1-3 | + | ?? |
| <i>M. rhizophorum</i>     | BALLY                | 1959 | CHAM t      | + | = | 0-1 | ? | ?? |
| <i>M. ritchiei</i>        | BALLY                | 1959 | CHAM t sp   | + | > | 1   | + | 17 |
| <i>M. rubellum</i>        | (BALLY) S. CARTER    | 1987 | CHAM        | + | > | 1   | + | 16 |
| <i>M. schajiesii</i>      | MALAISSSE            | 1986 | GEOPH h     | + | > | 0   | - | ?? |
| <i>M. schubei</i>         | (PAX) N. E. BROWN    | 1911 | NANOPH t sp | + | > | 1-2 | + | 17 |
| <i>M. shebeliense</i>     | GILBERT              | 1990 | NANOPH t    | ? | < | ?   | ? | ?? |
| <i>M. simplex</i>         | PAX                  | 1898 | GEOPH a h   | + | < | 0   | + | ?? |
| <i>M. spectabile</i>      | S. CARTER            | 1987 | MICROPH sp  | + | ? | 4-6 | + | ?? |
| <i>M. spinescens</i>      | (PAX) BALLY          | 1959 | MICROPH sp  | + | = | 7-8 | + | ?? |
| <i>M. stapelioides</i>    | PAX                  | 1909 | CHAM t      | + | > | 1   | + | 17 |
| <i>M. stellatum</i>       | BALLY                | 1959 | NANOPH t    | + | < | 1-2 | ? | ?? |
| <i>M. stoloniferum</i>    | (BALLY) S. CARTER    | 1987 | CHAM        | + | = | 1-2 | ? | 16 |
| <i>M. torrei</i>          | LEACH                | 1973 | MICROPH sp  | + | = | 3-6 | + | ?? |
| <i>M. trinerve</i>        | BALLY                | 1959 | CHAM        | + | > | 1-2 | + | ?? |
| <i>M. virgatum</i>        | BALLY                | 1961 | CHAM        | + | = | 1-2 | + | ?? |
| <i>M. yattanum</i>        | BALLY                | 1959 | CHAM t      | + | = | 1   | + | 17 |

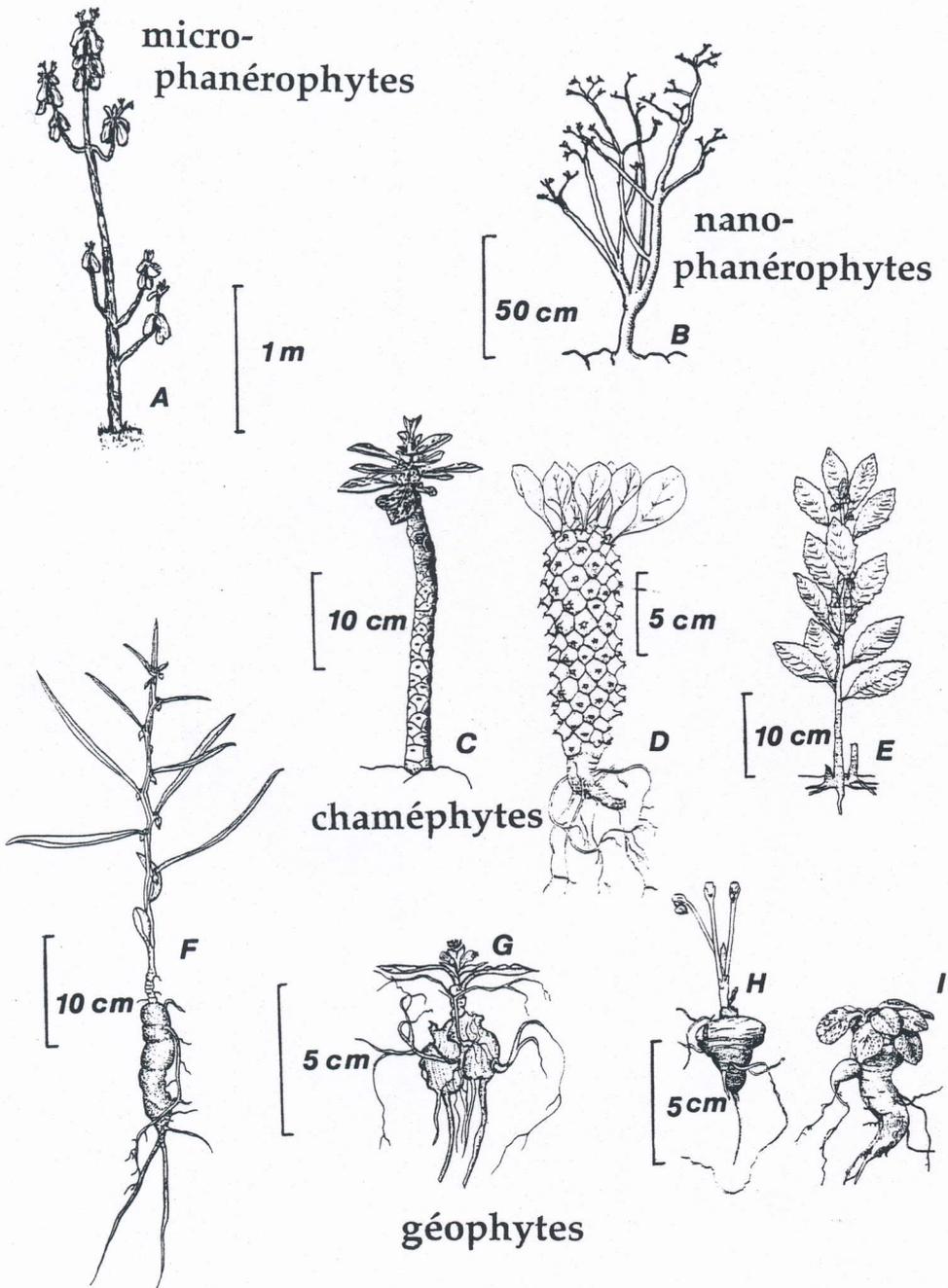


Figure 3

Types biologique chez *Monadenium* Pax: A. *M. arborescens*: microphanérophyte succulent; B. *M. magnificum*: nanophanérophyte succulent; C. *M. lugardiae*: chaméphyte succulent à tige tuberculeuse; D. *M. schubei*: chaméphyte succulent à tige tuberculeuse épineuse; E. *M. hedigerianum*: chaméphyte sous-ligneux; F. *M. cupricola*: géophyte à tige développée; G. *M. kundelungense*: géophyte acaule; H. *M. letouzeyanum*: géophyte acaule hystérantheux (phénophase sexuée); I. id. (phénophase chlorophyllienne). (D'après A-C: Bally 1961 modifié; D: F.T.E.A.; E: Malaisse (1990); F: Malaisse & Lecron (1990); G: Malaisse (1987); H-I: Malaisse (1989)).

Certains géophytes montrent une séparation dans le temps des phénophases sexuée et chlorophyllienne. Cette dernière est parfois inconnue ou on ne dispose que de feuilles incomplètement développées. La mise en culture et l'observation suivie permettent de pallier ces insuffisances. L'apport des observations de Bally fut, de ce point de vue, remarquable.

Plusieurs espèces ne sont connues que par l'holotype. On dispose donc de fort peu d'informations sur leur variabilité. Nous avons pu établir son importance pour plusieurs taxons, *M. hedigerianum* notamment. Elle ressort encore de certains commentaires. Ainsi Carter (1987) note pour *M. gladiatum* que "la pubescence des jeunes feuilles et de l'ensemble de l'inflorescence, y compris la capsule, varie de plante à plante. Le degré jusqu'où le bord du limbe est denté et la nervure principale proéminente varie pour un même individu et la nervure principale de la coupe bractéale peut être unie ou étroitement carénée sur les inflorescences d'une même tige".

L'existence de convergences spectaculaires constitue une dernière source de difficultés. Le complexe de *M. simplex* en est un bon exemple, qui sera développé plus loin.

### PHYTOGEOGRAPHIE

Le genre *Monadenium* montre une distribution soudano-zambézienne. Son centre de diversité se situe dans le centre régional d'endémisme Somalie-Masai (White, 1983). L'état actuel de la connaissance montre une grande importance de l'endémisme. Un cinquième des espèces (*M. angolense*, *M. arborescens*, *M. clarae*, *M. descampsii*, *M. globosum*, *M. gracile*, *M. guentheri*, *M. hedigerianum*, *M. herbaceum*, *M. kaessneri*, *M. kundelunguense*, *M. nudicaule*, *M. rhizophorum*, *M. rubellum* et *M. spinescens*) n'est connu que par des récoltes de la localité d'où provient le type. Cinq espèces n'ont été récoltées que dans deux localités voisines (*M. catenatum*, *M. cupricola*, *M. petiolatum*, *M. pseudoraucerosum* et *M. renneyi*) et huit autres présentent une distribution très localisée (*M. crispum*, *M. goetzei*, *M. magnificum*, *M. reflexum*, *M. spectabile*, *M. stoloniferum*, *M. torrei* et *M. yattanum*).

De toutes les espèces observées au Shaba, trois seulement débordent du centre régional d'endémisme zambézien. Aucun des 19 taxons restant présente une distribution omnizambézienne; ils se caractérisent par un endémisme plus restreint. Ils sont soit limités au domaine katango-rhodésien, c'est-à-dire au Shaba, à la Zambie, au Malawi et au S.W. de la Tanzanie (*M. discoideum*, *M. nervosum* et *M. pedunculatum*) soit limité au district des hauts plateaux du Shaba et des territoires voisins (Mwinilunga et Nyika), voire restreint à un seul haut plateau (Biano ou Kundelungu). Plusieurs espèces semblent inféodées à des conditions écologiques étroites telles que celles qui prévalent dans les savanes périodiquement inondées-exondées (= dembo), les savanes steppiques sur sols riches en métaux lourds, ou encore celles développées sur des dépôts épais de sables éoliens du type Kalahari.

### PHENOLOGIE

La Figure 5 résume l'information actuellement disponible concernant la période de floraison des *Monadenium* observés dans le domaine shabo-zambien (= katango-rhodésien) de la région zambézienne. Au-delà de la distinction classique en saison sèche et saison des pluies, l'un de nous (Malaisse, 1974) a préconisé, d'un point de vue phénologique, la reconnaissance de cinq saisons, à savoir, une saison des pluies précoces (octobre-novembre), une saison principale des pluies (décembre-février), une saison des pluies tardives (mars-avril), une saison sèche froide (mai-juillet) et une saison sèche chaude (août-septembre). Sur cette base, les floraisons qui s'observent au Shaba d'août à juin, se

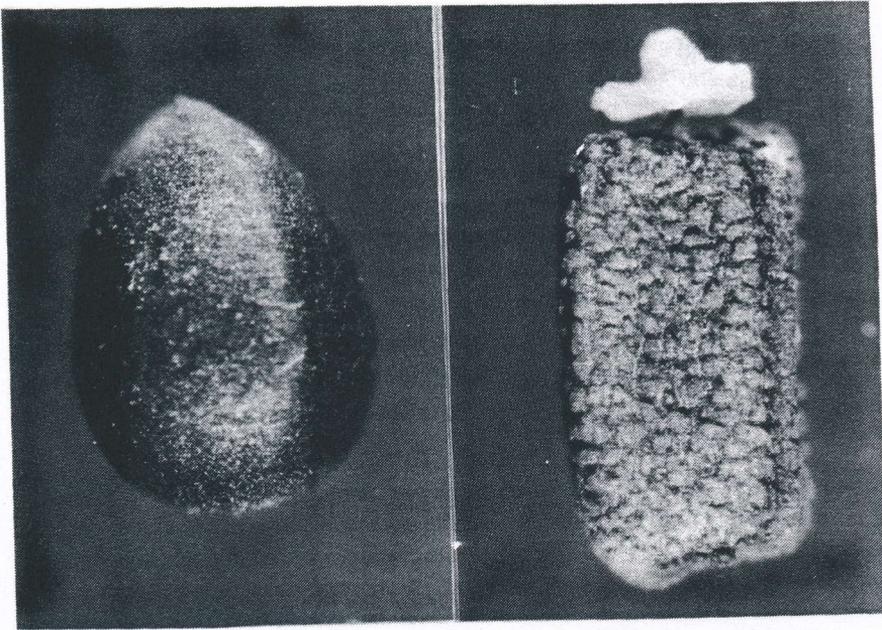


Figure 4  
Graines de *Monadenium* (x 36): *M. schaijesii* (gauche) et *M. cupricola* (droite) (Photographies J. M. Lecron).

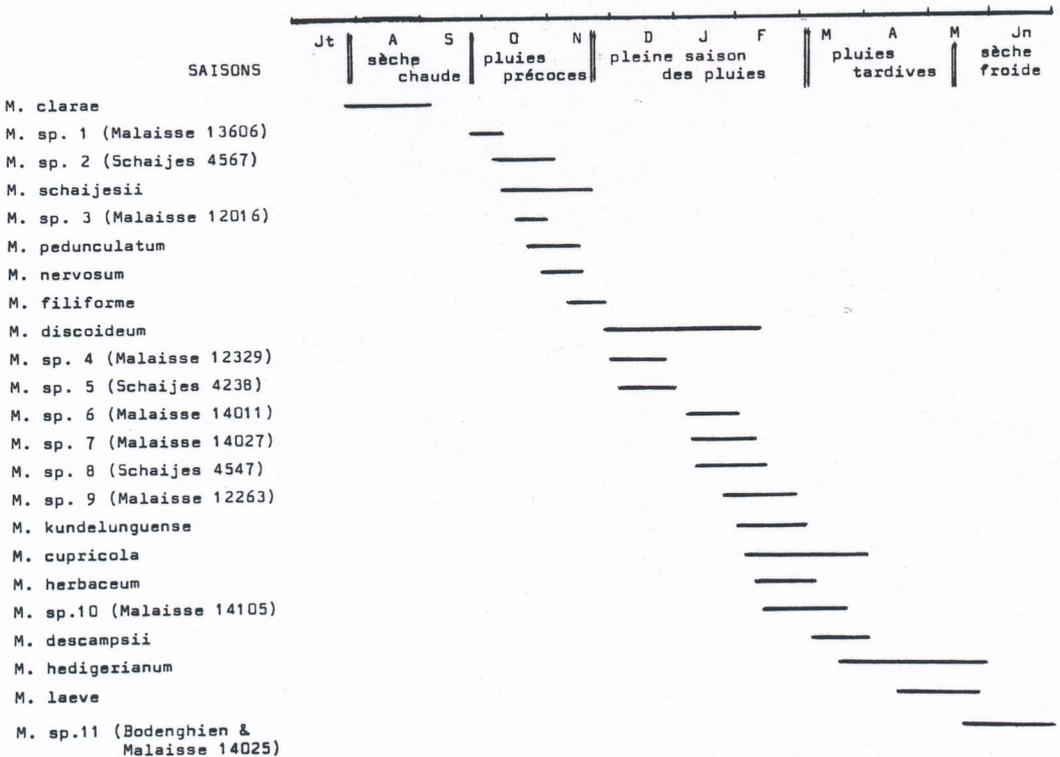


Figure 5  
Période de floraison des *Monadenium* au Shaba (Zaïre).

répartissent sur les cinq saisons définies ci-dessus. Seul *M. clarae* fleurit en saison sèche chaude. Un groupe important d'espèces fleurit en saison des pluies précoces. Ces plantes sortent du sol vers la mi-octobre et les cyathiums s'épanouissent dans les deux à quatre semaines suivantes, précédant le plus souvent le développement et l'étalement des feuilles. Un second ensemble d'espèces fleurissent en pleine saison des pluies.

A l'exception de *M. kundelunguense*, ce sont des géophytes qui développent des tiges robustes, tel *M. discoideum*. *M. hedigerianum* et *M. laeve* développent leur cyathium en saison des pluies tardives. Ce sont des chaméphytes qui sont observés dans les vallées de la Luvua, du Luapula et de la Lofoi, qui sont caractérisées par une pluviosité plus faible et une température moyenne annuelle plus élevée que les moyens plateaux du Shaba. Enfin *M. sp. 11* (*Bodenghien & Malaisse* 14025) fleurit en saison sèche froide; il montre une forte crassulescence des feuilles.

### LE COMPLEXE *MONADENIUM SIMPLEX*

*Monadenium simplex* décrit en 1898 a été récolté dans le sud-ouest de l'Angola. *M. pudibundum* décrit en 1959 par Bally, fut ensuite considéré par le même auteur comme une variété de *M. simplex* (Bally, 1961). Il y rattache deux récoltes de Milne-Redhead en provenance de Zambie. Bally (1961) souligne "the close affinity of the two species". La graine de *M. simplex* présente un caroncule charnu, jaune pâle de 2,2 mm de diamètre. Le caroncule est absent pour l'holotype de *M. pudibundum* (*Milne-Redhead* 3011). Cette différence confirme que les deux taxons doivent être considérés comme des espèces distinctes. Cet holotype montre un pédoncule du cyathium verruqueux, une bractée involucrelle papilleuse jaune verdâtre, le limbe de la feuille possède également un bord papilleux rougeâtre. Par contre l'échantillon *Milne-Redhead* 2677 montre un pédoncule du cyathium lisse, une bractée involucrelle lisse, blanche, une feuille à limbe ovale et bord crénelé. Du matériel identique a été récolté récemment par Schajjes en plusieurs sites du Shaba (plateau des Bianco, environs de Kolwezi). Ce taxon est de fait plus proche d'un *Monadenium* observé au Shaba dans les savanes boisées à *Isoberlinia*, mais dont le limbe est circulaire et le bord lisse, la nervure médiane non apparente. Cet exemple illustre les difficultés taxonomiques rencontrées pour certains complexes du genre *Monadenium*.

### DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Le genre *Monadenium* présente plusieurs caractères considérés comme évolués, notamment la réduction du nombre de glande à une, sa symétrie zygomorphe. L'importance du néo-endémisme y est spectaculaire. Si le centre de diversité se situe en Afrique orientale, la région zambézienne apparaît comme le territoire phytogéographique où se sont diversifiés deux caractères remarquables, d'une part l'absence de caroncule (5 des 6 espèces notées à ce jour), d'autre part le type biologique de géophyte acaule.

Les espèces géophytes de petite taille sont manifestement sous-récoltées. Il faut espérer que les efforts de prospection sur le terrain se poursuivront dans les années à venir; en effet seul un matériel abondant permettra de progresser et mieux saisir les tendances taxonomiques majeures de ce genre succulent méconnu (*Lecron et al.*, 1991).

### REFERENCES

- Bally, P.R.O. (1959). Some new species, varieties and forms of *Monadenium* (Euphorbiaceae). *Cardollea*, 17: 25-36.  
 Bally, P.R.O. (1961). The genus *Monadenium*. Benteli Publ;., Berne, 111 pp.

- Carter, S. (1987). New taxa and observations in *Monadenium* (Euphorbiaceae) in East Africa. *Kew Bull.*, 42(4): 903-918.
- Lecron, J.M., Toussaint, A., Malaisse, F. & Neuray, G. (1991). *Monadenium* Pax: des Euphorbiaceae succulentes méconnues. *Rev. hort. Suisse.* 64(6): 139-146.
- Malaisse, F. (1974). Phenology of the Zambebian woodland area, with emphasis on the miombo ecosystem. In: H. Lieth (Ed.), *Phenology and seasonality modeling*. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, *Ecological Studies.* 8: pp 269-286.
- Malaisse, F. (1987). Diversity and splendor of succulent dwarf *Monadenium* geophytes in Zaïre. *Cactus & Succ. J. (U.S.)*, 59: 204-207.
- Malaisse, F. (1989). *Monadenium letouzeyanum*, Euphorbiacée nouvelle des forêts claires zambéziennes de type miombo humide. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4e sér., 11, sect. B, *Adansonia*, 4: 337-340.
- Malaisse, F. (1990). Un *Monadenium* remarquable (Euphorbiacée) des forêts claires de piétement du plateau des Kundelungu (Zaïre). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 60(3-4): 295-299.
- Malaisse, F. & Lecron, J.M. (1990). *Monadenium cupricola*, Euphorbiacée nouvelle des gisements cupro-cobaltifères du Shaba (Zaïre). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 60(3-4): 301-306.
- Oudejans, R.C.H.M. (1990). World catalogue of species names published in the tribe Euphorbiaeae (Euphorbiaceae) with their geographical distribution. Utrecht, viii + 444 pp. (mimeograph.).
- White, F. (1983). The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the Unesco/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. Unesco, *Natural Resources Research*, XX, 356 p.