Les Nyctaginacées d'Afrique du Nord et du Sahara

par P. Quézel et S. Sintès

La famille des Nyctaginacées, presque complètement absente de l'Afrique du Nord méditerranéenne, est par contre représentée dans toute la zone saharienne par 2 genres et 9 espèces, dont la signification a suscité de nombreuses controverses et dont la détermination pose toujours des problèmes délicats.

Ce travail vise donc essentiellement à dresser une mise au point sur la systématique de cette famille et à fournir les critères taxonomique et anatomique susceptibles d'en faciliter l'étude.

Les deux genres d'ailleurs affines : *Boerhaavia* et *Commicarpus* appartiennent à la sous-tribu des *Mirabileae-Boerhaaviinae*, tribu des *Mirabileae*, et font partie de la famille des Nyctaginacées représentée par une douzaine de genres essentiellement répandus dans le Nouveau Monde.

Nos recherches se sont poursuivies essentiellement sur le matériel saharien déposé dans les herbiers du Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences d'Alger groupant la majeure partie des récoltes botaniques effectuées dans notre grand désert. Nous avons étudié en particulier le matériel réuni par Battandier et Maire, auquel se sont adjointes de nombreuses récoltes, effectuées au cours de ces dix dernières années, en particulier au Hoggar et dans le Sahara méridional par Guichard, de Miré et Quézel.

Tous les dessins ont été effectués d'après nos échantillons par Mme O. Schotter, technicienne du C.N.R.S. au Laboratoire de Botanique générale de la Faculté des Sciences d'Alger.

L'étude de cette famille s'est donc révélée, nous l'avons dit, assez délicate. En effet les deux genres représentés au Sahara français et tout spécialement le genre *Boerhaavia* posent des problèmes taxonomiques extrêmement complexes. Les caractères permettant de distinguer les différentes espèces entre elles sont le plus souvent fort maigres, de plus on se heurte à d'inextricables problèmes de synonymie dus au fait que les mêmes plantes étudiées au Sahara, en Egypte ou dans l'Afrique tropicale, ont été longtemps considérées, faute de travaux synthétiques, comme des espèces différentes.

D'autre part, des types parfaitement distinguables sur le terrain par leur port et leur aspect général deviennent pratiquement indiscernables en herbier.

Enfin, il faut le reconnaître, jusqu'à une date récente on se heurtait surtout au manque d'échantillons, car beaucoup de ces espèces, surtout localisées sur les zones montagneuses du Sahara méridional, n'avaient été qu'exceptionnellement récoltées.

GÉNÉRALITÉS

Les Nyctaginacées sont pratiquement absentes de la zone méditerranéenne proprement dite. Toutefois elles l'effleurent en particulier dans le Maroc méridional (Bani, Haouz).

Au Sahara par contre la famille est plus largement représentée. 2 genres et 9 espèces peuvent être rencontrés.

Le genre *Commicarpus* est de loin le plus rare ; il est représenté par 3 espèces (Carte 2).

C. helenae *C. stellatus* Wigt (= *C. verticillatus* Poir.) assez largement répandu en Asie et en Afrique tropicale : Sénégal, Guinée, Soudan, Angola, Mozambique, Est africain, Abyssinie, Somalie ; localisé au Sahara dans les zones montagneuses (Tibesti, Hoggar, Tefedest, Aïr, Adrar), il réapparaît sur la lisière septentrionale du Sahara dans le Sud marocain et le Sud algérien.

C. plumbagineus (Cav.) Standl. lui aussi largement répandu en Afrique tropicale est localisé au Sahara sur le Tibesti et l'Aïr. C'est par confusion avec l'espèce précédente, comme nous avons pu nous en rendre compte, que cette plante a été signalée en Afrique du Nord ; elle existe par contre en Espagne et au Proche Orient .

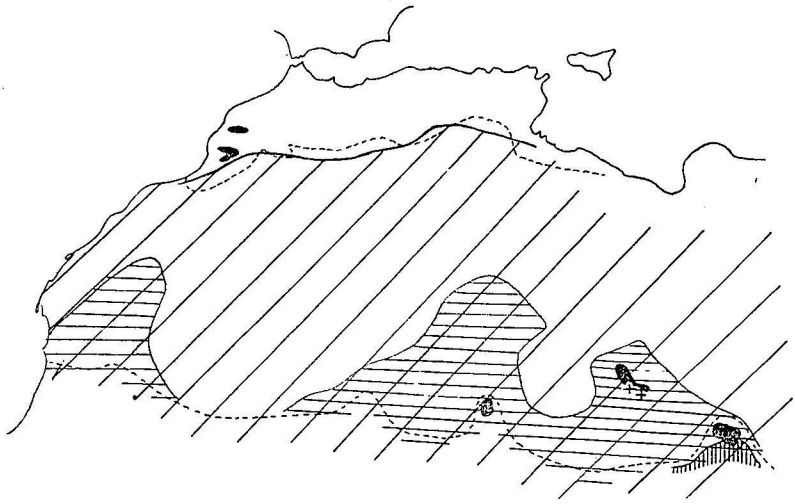
C. montanus Bruneau de Miré, Gillet et Quézel enfin, récemment décrit est, jusqu'à présent, localisé sur les sommets de l'Aïr, du Tibesti et de l'Ennedi.

Le genre *Boerhaavia* est par contre plus fréquent, il groupe 6 espèces (Carte 1).

B. elegans Choisy, est assez largement répandu dans les zones prédésertiques nord et sud tropicales. Il est abondant en particulier en Afrique orientale et en Abyssinie. Dans notre dition nous le connaissons dans les régions montagnardes inférieures de l'Aïr, du Tibesti et de l'Ennedi.

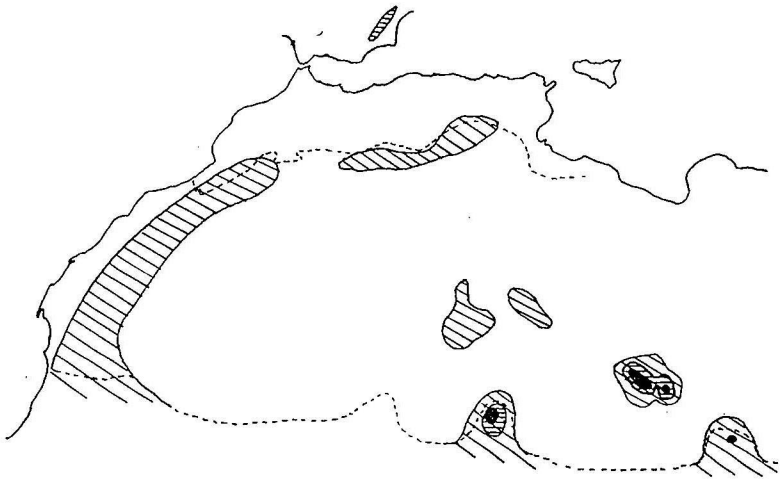
B. erecta L. est essentiellement sahélien.

B. repens et *B. viscosa* Lag. et Rodr., espèces répandues dans toute l'Afrique tropicale atteignent largement le Sahara central et septentrional.



Carte n° 1. — Aire de répartition des espèces appartenant au genre *Boerhaavia*.

En traits obliques : *B. viscosa*. En traits horizontaux : *B. repens* (*sensu lato*). En noir au Maroc : *B. marocana*. En noir au Sahara méridional : *B. elegans*. En traits verticaux : *B. erecta*. Les croix indiquent les stations connues de *B. vulvariifolia*.



Carte n° 2. — Aire de répartition des espèces appartenant au genre *Commicarpus*.

En traits obliques : *C. stellatus*. En traits horizontaux : *C. plumbagineus*. En noir : *C. montanus*.

Les pointillés indiquent sur les deux cartes la limite de la zone saharienne.

— *B. vulvariifolia* Poiret bien qu'insuffisamment connu, paraît localisé surtout dans la zone Nord Sahélienne ; il a été rencontré au Tibesti.

— *B. maroccana* Ball enfin est un endémique du Sud marocain.

Sur ces 9 espèces, 8 doivent donc être considérées comme des taxa essentiellement tropicaux ; leur extension au Sahara est probablement secondaire, elles se raréfient d'ailleurs très nettement au fur et à mesure que l'on remonte vers le Nord, et font partie dans le désert du cortège habituel des *Acacia*. Seules d'ailleurs *B. viscosa* et *B. repens* y sont abondantes ; les autres espèces paraissent plutôt faire figure de relictes au moins au Sahara central et au Sahara septentrional.

C. montanus semble représenter un élément endémique des montagnes du Sahara méridional ; enfin *B. maroccana* est localisé dans la zone aride du Maroc méditerranéen méridional.

Historique

1) *Boerhaavia* L. 1753.

Différents auteurs ont travaillé sur cette question et pourtant, beaucoup d'incertitudes subsistent encore dans la connaissance du genre *Boerhaavia*. Pour reprendre l'expression du R.P. Berhaut il faut des « Œdipes en équipe pour essayer de clarifier le problème ». Si nous nous en rapportons en particulier à cet auteur, la question peut être schématisé de la sorte. Linné dans son « *Species Plantarum* » 1953, 1, p. 3 ; Schwartz dans ses « *Observations sur la botanique* », 1791, p. 10, ont décrit en particulier *B. diffusa* et *B. repens*. Leurs descriptions très brèves n'ont guère été complétées par la suite par Willdenow *in* Linné, *Species Plantarum*, 4e éd., 1797, 1, p. 20.

Poiret a repris la question dans son Encyclopédie méthodique (1804) et a passablement compliqué le problème en groupant sous le même nom de « *diffusa* Lam. » : *B. diffusa* L., *B. diffusa* Sw., *B. diffusa* Willd., *B. hirsuta* Sw. et Willd., *B. coccinea* Mill.

Le *Boerhaavia viscosa* d'Hutchinson et Dalziel *in* « Flora of West Tropical Africa », 1re édition, semble correspondre à la plante décrite sous le même nom par Lagasca et Rodriguez.

Pomel, Battandier et Trabut ont également décrit d'Afrique du Nord cette espèce sous des noms différents : *B. Rebondiana* (Pomel), *B. agglutinans* (Battandier et Trab.). Maire enfin a signalé un *B. repens* L. ssp. *viscosa* qui ne paraît pas différent.

Delile dans « Flora Aegyptica » parle d'un *B. repens* var. *minor* qui paraît correspondre en réalité à *B. vulvariifolia* Poir. retrouvé dans l'herbier Lamarck au Muséum de Paris et qui mérite bien en réalité d'être considéré comme une espèce particulière.

Comme on le voit, la confusion régnant au sein du genre *Boerhaavia* est extrême. Dans deux récents articles BERHAUT (1953, 1958) adopte une position qui lui permet de proposer une solution à ce problème. Cet auteur, au Sénégal, estime devoir distinguer les espèces suivantes :

B. diffusa L., *B. repens* L., *B. erecta* L., *B. vulvariifolia* Poir., *B. viscosa* Lag. et Rodr., *B. graminicola* Berhaut.

Le binome *B. coccinea* Mill., créé pour une espèce américaine et repris par HUTCHINSON et DALZIEL *in* « Flora of West Tropical Africa » 2e édition 1954, pour des plantes africaines, doit, d'après cet auteur, être rejeté. Il s'applique donc au *B. viscosa in* Hutch. et Dalz. *loc. cit.* 1re édition, 1927 = *B. viscosa* Lag. et Rodr. ?

C'est cette position que nous adopterons dans ce travail ; seule en effet une révision générale de ce genre permettrait peut-être de trancher définitivement ces questions.

2) *Commicarpus* Sandley 1909.

Ici le problème semble plus facile à résoudre. Il faut noter toutefois que suivant l'appréciation personnelle des auteurs et le manque de critères rigoureux servant à la caractérisation des *Commicarpus*, ce genre a souvent été inclus au sein des *Boerhaavia*.

STANDLEY propose d'inclure dans le genre *Commicarpus* les espèces à fruit portant 10 côtes, des verrues au sommet, et possédant un port érigé. Les *Boerhaavia* par contre, ont des fruits munis de 5 à 6 côtes au maximum finement glanduleuses, mais dépourvues de grosses glandes en forme de verrues.

Trois espèces ont été retrouvées dans notre dition :

C. helenae a) *C. stellatus* Wight = *C. verticillatus* Poir. = *B. stellata* Wight = *B. verticillata* Auctorum.

POIRET a décrit un *B. verticillata* (Dict. sc. nat. 1804) dont le type se trouve au Muséum de Paris dans l'herbier LAMARCK et qui correspond en réalité à un *B. plumbaginea* dont les fleurs sont, par accident, disposées en deux verticilles successifs sur les racemes (cf. BERHAUT 1953). L'espèce de POIRET est donc synonyme de *C. plumbagineus* et le binome *C. stellatus* Wight (Icones Plantarum Indiarum Orientalium 1840-56) est seul valable.

b) *C. plumbagineus* (Cav.) Standl. a été décrit en 1793 par CAVANILLES (sub *Boerhaavia*).

c) Enfin *C. montanus* a été découvert récemment dans les montagnes du Sahara méridional (de MIRÉ, GILLET et QUÉZEL, 1957).

Clé des genres

— Plantes plus ou moins prostrées sur le sol, annuelles, vivaces, aux tiges glanduleuses, aux feuilles petites (limbe de 2 cm au plus de longueur sur 1 cm de largeur), ovales, très pubescentes. Fleurs très petites 1,5-3 mm, généralement groupées au sommet de courts pédoncules, brièvement pédicellées ou même sessiles (1). *Fruits de moins de 4 mm de long, ovales, munis de 4-5 côtes nettes* (2), *glabres ou seulement glanduleux :*

BOERHAAVIA L.

— — Plantes hautes, élancées, buissonnantes vivaces, aux tiges dressées et ramifiées, parfois lianescentes, aux feuilles grandes et larges (limbe de 5 cm × 4 cm), pubescentes ou non. Fleurs groupées toujours nettement pédicellées, plus grandes, longues de 5-10 mm, au sommet de longs pédoncules parfois ramifiés pouvant atteindre plus de 15 cm. *Fruits longs, plus de 5 mm ; rétrécis à la base, s'élargissant progressivement vers le sommet, striés, présentant 10 côtes peu saillantes, munies, surtout vers le sommet, de volumineuses verrues glutineuses :*

COMMICARPUS Standl.

***

Genre BOERHAAVIA L. Sp. plant., 1-3, 1753.

Comme nous l'avons vu, la plus grande confusion règne à propos de la valeur taxonomique exacte de bien des espèces appartenant à ce genre. En l'état actuel de nos connaissances et avec les restrictions énoncées plus haut, la clé de détermination ci-dessous paraît pouvoir être proposée pour les espèces de l'Afrique du Nord et du Sahara français.

Clé des espèces

A - Fleur isolée au sommet de longs pédicelles.

B. elegans Choisy

AA - Fleurs groupées.

B - Fruits non glanduleux, fleurs groupées par 2-4 au sommet de longs pédoncules dressés.

B. erecta L.

BB - Fruits toujours densément glanduleux, fleurs en général plus nombreuses.

(1) Sauf chez *B. elegans* où les fleurs sont isolées au sommet de longs pédoncules.

(2) Chez *B. vulvariifolia* le fruit garde la fleur flétrie à son sommet.

C - Plante à partie terminale des rameaux dressée, plus ou moins ligneuse à la base, à fleurs groupées en glomérules umbelliformes de 8 à 15 fleurs rose foncé, au sommet de pédoncules dressés longs de 10-26 mm, 3 étamines.

D - Fleurs en glomérule umbelliformes compacts, feuilles grandes (longues de 3 cm au moins), inflorescence ramifiée longue de 25-30 cm ; plante annuelle, rarement vivace.

B. coccinea Mill.

B. viscosa Lag. et Rodr. = *B. Reboudiana* Pomel = *B. agglutinans* Batt. et Trab. = *B. coccinea* Mill. = *B. repens* L. ssp. *viscosa* (Choisy) Maire.

DD - Fleurs en cymes, distinctes au niveau de glomérules terminaux, feuilles plus petites (1,5-2 cm au plus), inflorescence très ramifiée, atteignant 50 cm de long ; plante vivace.

B. maroccana Ball

CC - Plante rampante appliquée sur le sol, toujours herbacée à fleurs groupées en glomérules umbelliformes à 3-6 fleurs rose très pâle au sommet de pédoncules courts, atteignant au plus 2-3 mm, 1 ou 2 étamines.

E - Petite plante glabre à l'aspect de *Chenopodium vulvaria* à feuilles ne dépassant pas 1,5 cm de long, à fleurs très petites (1,5 mm), à graine ovale mais rétrécie dans la partie inférieure, gardant à maturité la fleur flétrie à son sommet, 1 étamine.

B. vulvariifolia Poiret

EE - Plante plus grande, plus ou moins hirsute, à feuilles dépassant 2 cm de long, à fleur plus grande, à graine obovale rétrécie dans sa partie inférieure, 2 étamines.

B. repens L.

*
**

1. **Boerhaavia elegans** Choisy *in* DC prodomus 2, p. 450. Fig. 1.

Plante annuelle, à tiges hautes, très ramifiées, ligneuses à la base, glabres ou pourvues de très rares poils ; feuilles allongées et étroites (4-5 × 8 mm) à pétiole court (4 mm) glabres et blanchâtres sous la face inférieure ; fleurs portées par de longs pédoncules (25 mm), solitaires ou très rarement groupées par deux, disposées en un lâche panicule au-dessus des feuilles ; dernières ramifications des tiges florifères dressées, très fines donnant à la plante un aspect élégant et élancé (d'où son nom) ; fleurs petites (3 mm) ; partie supérieure du calice réduite et campanulée, partie inférieure en forme de massue longue, pentagonale, visqueuse, 2 étamines par fleur ; fruit ovale long de 3-3,5 mm, longuement pédicellé, glabre, pourvu de 5 côtes délimitant des vallécules profondes.

Distribution. — Tibesti : fréquente sur la lisière sud-occidentale entre 600 et 1.600 m. Daski (Quézel 1956 et 1958) ; Enneri Tao, Goubone,

Ehi Eski (Quézel 1958). Aïr (Bruneau de Miré et Gillet). Ennedi (Gillet).

Aire de répartition. – Afrique sèche N-S tropicale. Arabie.

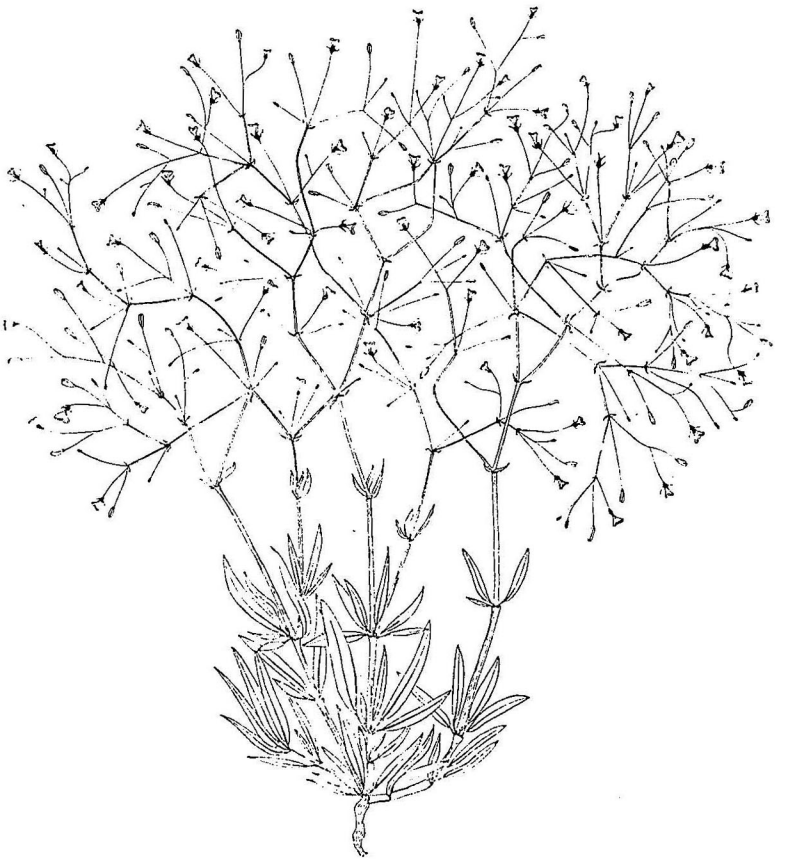


Fig. 1. – *Boerhaavia elegans.*

2. **B. erecta** L. *Sp. Plantarum* 1, p. 198, 1753. Fig. 2.

Tige fragile, diffuse, ramifiée, horizontalement divergente puis ascendante, glabre. Feuilles amincies au sommet (17-23 mm × 10 mm) et moyennement pétiolées 13 mm à la base des tiges ; réduites (10 mm ×

3 mm) et brièvement pétiolées (2 mm) au sommet, glabres. Inflorescences en panicules diffuses, hautes de 20 à 30 cm ou davantage au-dessus de la dernière paire de feuilles. Boutons floraux caractéristiques de l'espèce, même en herbier, un peu plus larges que longs. Fleurs très petites, 1,5 - 2 mm, groupées en ombelles pauciflores (2 à 5 fleurs) au sommet des derniers pédicelles filiformes longs de 10 mm environ, corolle dilatée au sommet, rosée. Trois étamines à filet court (1 mm), de la longueur du style. Fruit oblong, glabre, non glanduleux.

Cette espèce est largement répandue au Sahel. Elle atteint à peine les limites méridionales du Sahara.

DISTRIBUTION. — Les échantillons étudiés proviennent du massif de l'Ennedi (QUÉZEL 1958) où elle est assez fréquente dans les prairies à graminées de la lisière sud. Non observée au Tibesti.

AIRE DE RÉPARTITION. Afrique Sahélienne. Amérique du Sud.

3. **B. viscosa** Lagasca et Rodriguez. *Ann. Hist. Nat. Madrid*, 1790 n° 12, p. 250 = *B. repens* L. *pp. auct. afric.* = *B. coccinea* Hutch. et Dalz. *non* Mill. Fig. 3.

B. coccinea Mill.

Plante annuelle ou vivace, plus ou moins prostrée à la base, à tige dressée, ligneuse dans sa partie inférieure ; très visqueuse, très pubescente recouverte de nombreux poils glanduleux agglutinant le sable ; feuilles moyennes (30 × 18 mm) opposées ou groupées en paires inégales très visqueuses et très pubescentes ; feuilles inférieures ovales, à long pétiole (15 mm) ; feuilles supérieures étroites, lancéolées, à pétiole très court (2 à 3 mm) Rameaux florifères latéraux plus ou moins étalés atteignant 20-25 cm. Inflorescences courtes 10 à 15 mm formées de fleurs à pédicelle très court (1,5-2 mm) petites, (1,5 mm de longueur max.), à corolle rose éclatant, groupées en glomérule sub-ombelliformes de 8-15 fleurs ; fleurs pourvues de petites bractées linéaires acuminées. Trois étamines ; fruit oblong, (4 mm de long), arrondi au sommet, portant 5 côtes épaisses saillantes, entre des vallécules papilleuses et glanduleuses.

Cette plante assez largement répandue au Sahara central en particulier, a été décrite en Afrique du Nord sous les noms suivants :

1. *B. Redoudiana* Pomel, Nov. mat. Flore atlantique, 1875, p. 335 avec la description suivante :

Fleurs très brièvement pédicellées, groupées 3 à 5 en glomérule subumbelliforme, pourvu de bractées linéaires acuminées, au sommet de pédoncules dressés longs de 10 à 12 mm, extra-axillaires. Périgone à limbe très petit (1 mm), campanulé subglobuleux, plus large que long,

contracté au-dessus de la base obovée. Fruit long de 4 mm, obové claviforme, arrondi au sommet, à 5 côtes épaisses saillantes entre des vallécules papilleuses glanduleuses. Feuilles opposées, les inférieures lancéolées de plus en plus brièvement pétiolées et étroites, à la fin linéaires. Tige fruticuleuse rameuse, à divisions étalées noueuses, arrondies,



Fig. 2. — Appareil végétatif de *B. erecta*. B : Appareil végétatif de *B. vulvariifolia*. C : Fleur disséquée. D : Fruit de *B. vulvariifolia*.

à rameaux florifères herbacés, portant à chaque nœud un ramule axillaire dressé, touchant au pédoncule extra axillaire et le dépassant beaucoup. Plante partout couverte d'une villosité courte, étalée, glanduleuse agglutinante. — Fl. mai.

Région saharienne : Zeribet-el-Oued (Dr Reboud).

Cette description paraît s'appliquer plutôt au *B. repens* L. (plante annuelle, ombelles à 3-5 fleurs) ; or l'examen du type de POMEL montre qu'il s'agit indiscutablement de *B. viscosa* dont il possède en particulier le port érigé, la base ligneuse et les ombelles à fleurs nombreuses.

2. *B. agglutinans* Battandier et Trabut. *Bull. Soc. bot. France*, 1913, p. 247 dont voici la diagnose :

Radis perennis, crassa, fusiformis. Caules decumbentes basi lignosi, in parte herbacea densissime glanduloso-villosi. Folia opposita, ineaqualia, breviter petiolata, limbo ovato, acuto vel obtuso, penninervio nervis secundaris oppositis, margine integro, undique ut petiolum villoso glanduloso, villis brevibus, hirtis, arenam copiose agglutinantibus. Pedunculi extra axillares, 1-1,5 cm. longi. Flores umbellati, 5-7 ; in utroque pedunculo, pedicellati pedicellis, brevissimis bracteolatis bracteolis 3 membranaceo-hispidulum, 3 mm. longum. Perigonii limbus minimus, campanulatus, quinquedentatus, extus hispidulus. Stamina 3.

Ici encore, comme l'examen du type de BATTANDIER et TRABUT le montre, il s'agit bien du *B. viscosa*.

3. *B. repens* L. ssp. *viscosa* (Choisy) Maire *in* Maire vég. Sahara Central, *Mém. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 1933, p. 88.

C'est encore à cette espèce que se rapporte la majeure partie des échantillons récoltés par MAIRE au Hoggar ; quelques-uns toutefois répondent au *B. repens* L. var *typica* Boïss.

B. repens L. var. *viscosa* Choisy *in* DC. Prodomus, 13, p. 453 par ses fleurs « *in capitulis stricte adpressis* » ne saurait répondre au *B. viscosa* Lag. et Rodr. Il s'agit là très certainement de la forme glanduleuse du *B. repens* dont nous parlerons plus loin.

DISTRIBUTION. — Tibesti : commun dans tout le massif (QUÉZEL, 1956 et 1958). Hoggar : Tezzeït (MAIRE, 1928) ; Temmes-Lezzemt (MAIRE, 1928) ; Oued in Isselile (LHOTE, 1946) ; Tamanrasset (CHUDEAU sub *B. Reboudiana*), (LAURIOL, 1933) ; Tamada (QUÉZEL, 1953) ; Tassili n'Ajjer : lit des oueds (BATTANDIER, 1913 sub *B. agglutinans*). Sahara sept. : Zeribet-el-Oued (POMEL sub *B. Reboudiana*). Maroc méridional : Bani Foum Zgid (MAIRE, 1932). Draa : près d'Agdz (MAIRE, 1932).

AIRE DE RÉPARTITION : Africaine. — Afrique sèche Nord tropicale. Sahara central et septentrional.

Comme il a déjà été dit nous avons rapporté les plantes appartenant à cette espèce au *B. viscosa* Lag. et Rodr. bien que cette dernière ait été décrite de l'Amérique du Sud. Nous ne faisons en cela qu'adopter la position de J. BERHAUT *loc. cit.* il n'en reste pas moins qu'une comparaison approfondie avec le type des exemplaires africains, est souhaitable.

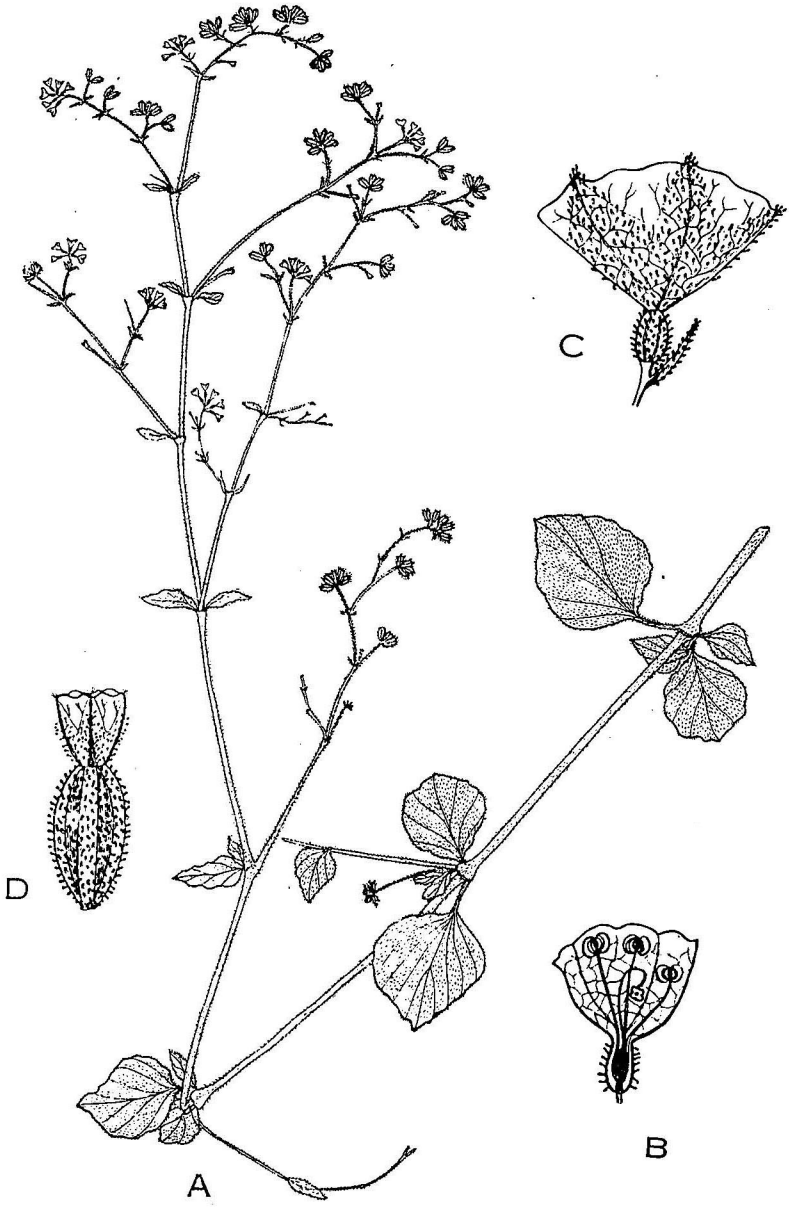


Fig. 3. — A : Aspect général de *B. viscosa*. B : Fleur disséquée. C : Fleur entière. D : Fruit.

4. **Boerhaavia maroccana** Ball *in Jour. Bot.*, 1875 = *B. repens* L. *p.p. auct. afric.* Fig. 4.

Cette plante a été mise par les auteurs nord-africains en synonymie avec *B. repens ;* toutefois l'examen des échantillons montre qu'il s'agit là d'un type spécial présentant plutôt des affinités avec *B. viscosa* Lag. et Rodr. Elle est en effet comme cette dernière, en général vivace ; ses tiges sont dressées, très ramifiées ; son inflorescence est constituée par une panicule de cymes à pédoncule allongé, ses fleurs sont nombreuses dans chaque ombelle. Elle s'en distingue toutefois : par son indument constitué par des poils très courts, dressés, ses feuilles petites, longues tout au plus de 2 cm, à pétiole court (0,5-0,7 cm) et surtout par les caractères de son inflorescence, celle-ci très allongée et très ramifiée atteignant de 25 à 50 cm de large et constituée par une panicule de cymes bipares non plus formée par des glomérules umbelliformes, mais par des cymes bipares secondaires très nettement individualisées. De plus, les feuilles de l'inflorescence sont réduites à des écailles très courtes (2-4 mm) et les fleurs toujours à trois étamines, sont longues tout au plus de 1,5 mm.

En voici la description (Ball *loc. cit.*).

Basi lignosa, truncus scil. diametro pollicaris et ultra caules plurimos herbaceos vel inferne lignosos emittens rami tenues adscendentes, dichotome divisi, sub lente hirtuli ; folia petiolata, lanceolato-ovata, acuta, inferiora latiora obtusa, basi cuneata (nunquam subcordata), margine integra subundulata, insigniter bicoloria, in pagina superiore viridia nitida, inferne glauca ; inflorescentia paniculato-cymosa, cymis contractis (pseudumbellis) ex floribus numerosis (quorum plurimi abortientes cito decidui) basi 2-3 bracteolatis ; perigonium extus (cum apice ramulorum) glanduloso-viscidum, parte libera ex segmentis 5 inflexis post anthesin cum androecio et stylo simul decidua, tubo fructu a dnato, quinquecostato, pilis nonnullis longioribus et glandulis subsessilibus vestito ; antherae tres ; stigma capitatum.

Distribution. — Les échantillons étudiés provenaient des localités suivantes : Maroc : rochers près de Marrakech (Ball). Marrakech : rochers calcaires du Gueliz (Maire, 1921, 1922, 1923). Souss : rochers de l'oued Massa (Maire, 1931). Souss : rochers de l'oued Toulouzart (Gattefossé, 1935).

Aire de répartition. — Sud Marocain, Haouz, Souss. Endémique.

5. **Boerhaavia vulvariifolia** Poir., *Encyclopédie méthodique*, 1804, p. 55. Fig. 2.

Petite plante à tige glabre appliquée sur le sol dont l'aspect rappelle le *Chenopodium vulvaria* mais à feuilles non alternes.



Fig. 4. — *Boerhaavia maroccana.*

Feuilles moyennes, ovales et opposées à la base des tiges, petites, étroites et linéaires à la partie supérieure (10 × 3 mm) ; inflorescences en glomérules axillaires, courtes ; fleurs réduites, sessiles, groupées par 2-5 au sommet des pédoncules, insérés à l'aiselle de feuilles caulinaires, blanches ou blanc rosé (au moins eu Sénégal). Une seule étamine sur nos échantillons, à filet court comme le style ; fruit obovale à 5 côtes gardant au sommet jusqu'à la maturité la fleur flétrie et recroquevillée.

DISTRIBUTION. — Echantillons étudiés : Tibesti : Terrouane, Korom (QUÉZEL, 1956) dans le lit sablonneux et humide des oueds.

AIRE DE RÉPARTITION. — Région pré-désertique nord-sahélienne (?).

6. **B. repens** L. Sp. Plant., 3, 1753.

Plante à tige appliquée sur le sol, aux rameaux étalés pouvant parfois s'élever si un obstacle le leur permet ; feuilles opposées, ovales, longues de 27 × 13 mm, pétiolées (20 à 25 mm), le devenant de moins en moins vers le sommet, glabres ou plus ou moins velues, visqueuses rarement ; rameaux florifères longs (10 à 15 cm) portant à leur base des bractées foliacées. Pédoncules axillaires courts (2 à 3 cm) sans ramification, portant une ou plusieurs ombelles denses de 3 à 5 fleurs ; corolle mauve large de 2,5 à 3 mm ; deux étamines à filet court (1-2 mm) de longueur égale à celle du style. Fruit ovale, élargi en son milieu, garni de poils ganduleux sur les côtes et les sillons.

Nous incluons dans cette espèce le *B. pachypoda* Batt. et Trab. *Bull. Soc. Bot. France*, 1913, p. 49, dont le type représenté par quelques fragments est identique au *B. repens* var. *undulata*. En voici d'ailleurs la description :

Perennis nana, erecta, tota pilis brevissimis glandulo-capitatis hispidula. Caules a radice crassa plures, 10-15 cent. alti, ramosii rigidulii fragiles. Folia crassiuscula, minuta, ovato-obtusa, apice caulium sessilia, cordata, dein lanceolato linearia ad bracteas sensim transeuntia, margine undulato-sinuata minutule denticulata, pennivervia ; pagina superna papillosa, laetevirens, pagina inferna pallidior, densissime glanduloso-villosula. Florum glomeruli valde glutinosi, axillares, quandoque terminales 3-5 flori, brevissime pedunculati pedunculo crasso. Pedicelli crassi, 1/2 millim. longi et totidem latii apice cupulato-dilatati. Bracteae minutulae, lanceolato-lineares, acutae, curvato-inflexae, apice rubellae. Anthocarpium oblongo-pentagonum, viscosum, quinquecostatum, 3 mill. longum. Perigonii limbus campanulatus, discolor, subquinquelobus lobis emarginatis, nervo medio glandulosa mucronula tis.

Cette plante présente de nombreuses variations dans notre dition.

— Plante glabrescente ou à peine hirsute, à feuilles vertes sur leur face supérieure, longuement rampante.

var. *typica* Boiss. *Flora orientalis*, 1879, p. 1945 = var. *mollis* Batt. et Trab. *Bull. Soc. Bot. France*, 1906, p. XXXI.

— Plante toujours densément velue à feuilles blanchâtres.

+ Feuilles ondulées crispées sur les marges, revêtues en entier de poils courts et dressés fortement tuberculés à leur base.

var. *undulata* (Ehrenb.) Asch. et Schw. Ill. Flore Egypte, 1887, p. 136 = *B. pachypoda* Batt. et Trab. *Bull. Soc. Bot. France*, 1913, p. 49.

+ Feuilles velues ± visqueuses, obovales entières non sinuées sur les marges, agglutinant le sable.

var. *viscosa* Choisy *in DC Prodomus*, 13, 1849 = (*B. coccinea* Mill. var. *viscosa* Hutch. et Dalz. *loc. cit.* 1954).

B. repens L. var. *mollis* Batt. et Trab. *in Bull. Soc. Bot. France*, 1906, p. XXXI ne paraît pas différer du *B. repens* L. var. *typica* Boiss.

De même, Maire *in* manuscrit Flore Afrique du Nord rapporte le *B. repens* L. var. *undulata* Maire au *B. glutinosa* (Vahl) Maire. La description de Vahl de cette plante de l'insulinde *in* Vahl « *Enumeratio plantarum* », I, p. 289 paraît pouvoir bien difficilement se rapporter à la variété saharienne caractérisée essentiellement par ses feuilles ondulées-crispées sur les marges, particularité qui n'apparaît pas dans la diagnose de Vahl :

Tota planta villosa-viscosa, interdum caule foliisque parum glabrioribus. Folia semipollicarpia vel parum ultra, remotissima suprema lanceolata, crassa, mucronata. Pedunculi ex apice ramorum, flores brevissime pedicellati. Corolla campanulata, parva. Fructus striatus.

Toutes les plantes appartenant à cette espèce telle que nous la comprenons au Sahara possèdent deux étamines. La distinction entre *B. repens* L. et *B. diandra* L. Syst. (éd. 10, n° 5, 1759) ne nous paraît pas possible d'autant que Linné n'indique pas le nombre d'étamines de la première espèce. Maire *in* man. Flore Af. du Nord considère *B. diandra* comme une sous-espèce de *B. repens* dont la ssp. type (ssp. *eu repens* Maire var. *typica* Boiss. = *B. maroccana* Ball) serait précisément caractérisée par trois étamines.

Or, *B. maroccana* doit être considéré comme un type parfaitement valable et Boissier n'indique nulle part le nombre d'étamines de sa var. *typica* qui nous paraît pas contre identique au var. *mollis* Batt. et Trab. qui est bien à deux étamines.

DISTRIBUTION. var. *typica* : Sahara méridional. Adrar des Iforhas : Oued Tessamoq (CHUDEAU, 1905 sub *B. diandra*). Tibesti : assez fréquent (QUÉZEL, 1956-58).

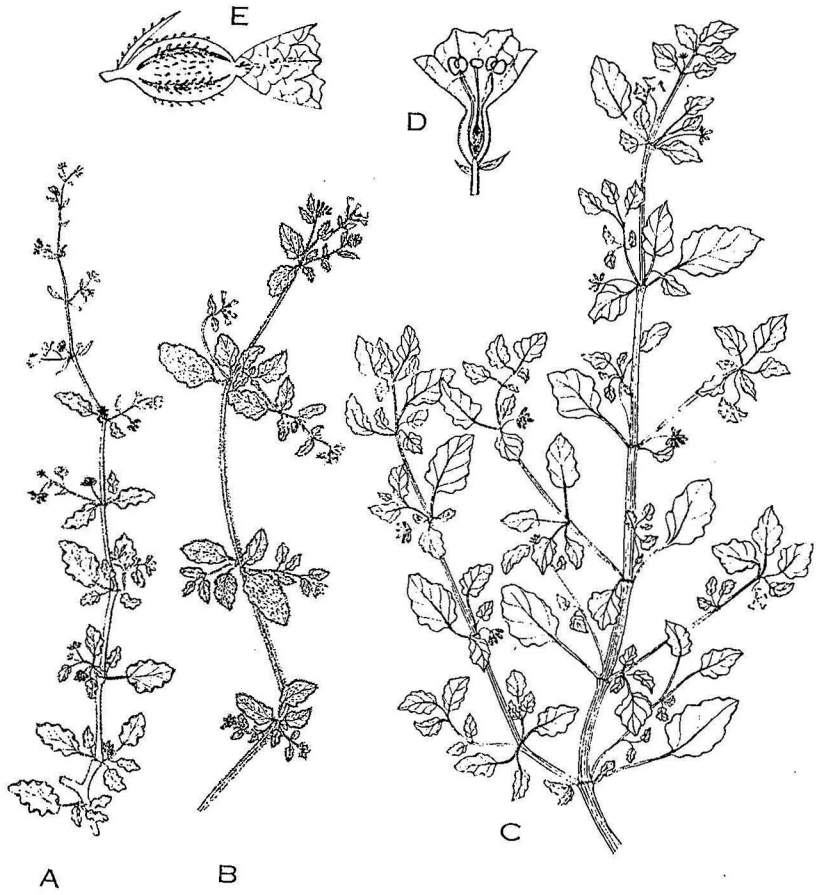


Fig. 5. — A : *B. repens* var. *undulata*. B : *B. repens* var. *viscosa*. C : Aspect général du *B. repens* var. *typica*. D : Fleur disséquée. E : Fleur et fruit.

var. *undulata* : Sahara méridional. Tassili du Hoggar : Tin Azaoua (CHUDEAU sub *B. pachypoda* Batt. et Trab. type). Tibesti : çà et là sur la lisière Sud accidentale : En. Araste (MONOD) Ehi Atroun (QUÉZEL, 1956). Borkou : çà et là au N de Largeau (QUÉZEL, 1956-58).

var. *viscosa* : Sahara central et occidental. Hoggar : Tamanrasset (QUÉZEL, 1955) assez commun dans les nebkas du massif. Tefedest : Oued Ahetes (MAIRE, 1928) Tassili n'Ajjer. Adrar des Iforhas : Oued Tessamoq (CHUDEAU, 1905). Mauritanie : Kedia d'Ijil (Mission antiacridienne, 1936).

AIRE DE RÉPARTITION. — Afrique et Asie tropicale, Sahara central et occidental.

⁂

Genre COMMICARPUS Standl. 1909.

Clé des espèces

— Fleurs de plus de 10 mm de long, groupées en inflorescences contractées en ombelles de 6-10 fleurs à pédoncules ramifiés atteignant 20 cm de long.

+ Plante densément villeuse à inflorescence portant de nombreuses feuilles très réduites ; pédicelles longs de 6-10 mm ; fruits à glandes denses, et fortement saillants.

C. montanus Bruneau de Miré, Gillet et Quézel

+ Plante glabre à inflorescence nue ; pédicelle très court atteignant au plus 2 mm ; glandes de fruit beaucoup plus petites.

C. plumbagineus (Cav.) Standl.

— Fleurs atteignant au plus 5 mm groupées en inflorescences longues de 8-15 cm formée par 5-6 étages de fleurs verticillées par 3-8.

C. stellatus (Wight) Bernh.

⁂

1. **Commicarpus montanus** Bruneau de Miré, Gillet et Quézel, *Jour. Agr. trop. et Bot. appl.*, 1957, IV, p. 154. Fig. 6.

Grande plante dressée vivace ou bi-annuelle à tiges nombreuses intriquées, recouvertes sur toutes ses parties de nombreux poils glanduleux, capités ; tiges florifères pouvant atteindre 50 cm de haut ; feuilles toutes conformes largement ovales obtuses à pétiole n'atteignant pas 1 cm de long ; les inférieures mesurant 4-5 × 2,5-3,5 cm ; les supérieures 1-1,5 × 1 cm ; inflorescence de 30 cm de long formée par des ombelles latérales et terminales à pédoncule pouvant atteindre 6 cm ; bractées florales scarieuses 6-10 ovales, longues de 1,5-10 mm ; ombelles 6 à 10 fleurs, larges de 2-2,5 cm ; pédicelles longs de 5-10 mm ; fleurs roses à corolle infundibuliforme 7-8 × 6 mm progressivement dilatées depuis la base ; 3 étamines longuement saillantes ainsi que le style terminé en stigmate globuleux ; fruit pédicellé, long de 5 mm, mince

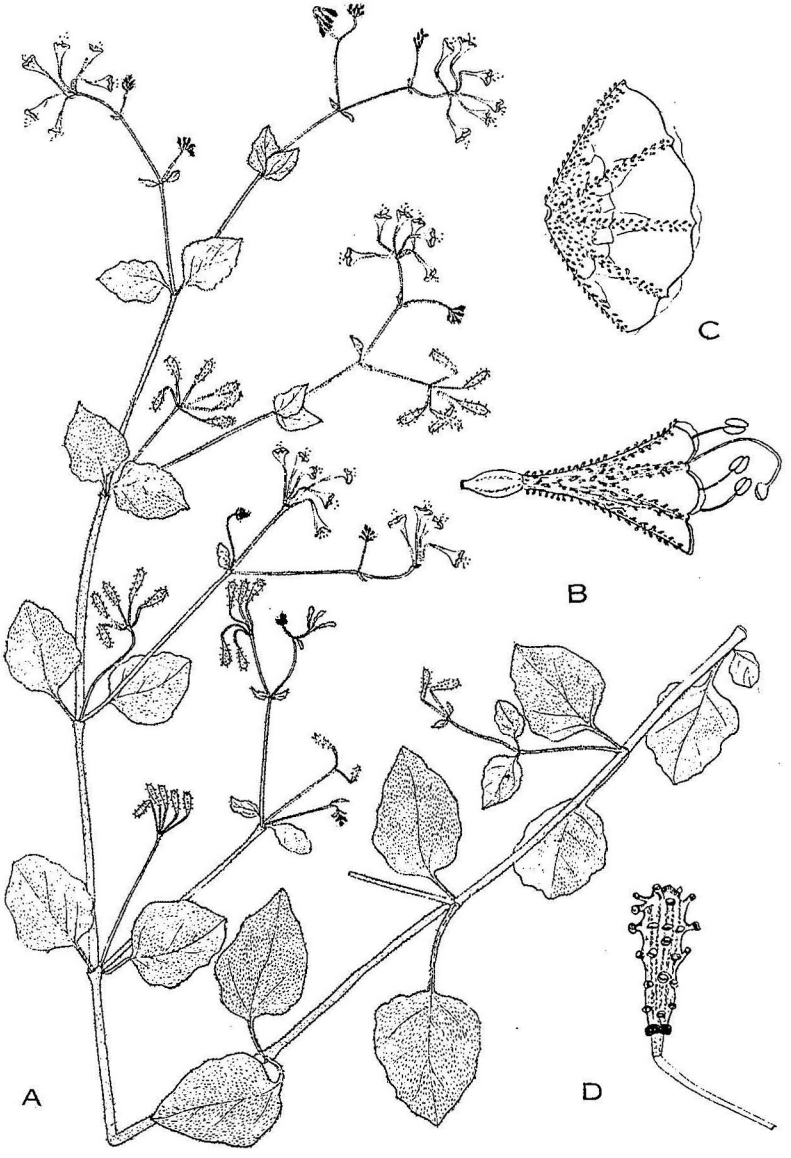


Fig. 6.— A : Aspect général de *Commicarpus montanus*.
B : Fleur vue de profil. C : Corolle de la fleur disséquée. D : Fruit.

à la base, s'élargissant au sommet, ridé (10) chaque ride portant 3 à 4 volumineuses glandes mucilagineuses.

Il existe deux variétés :

— Feuilles sub-orbiculaires, plante extrêmement velue glanduleuse, très visqueuse.

var. *montanus* Bruneau de Miré, Gillet et Quézel *loc. cit.*

— Feuilles obovales aiguës plus largement pétiolées (jusqu'à 2 cm) plante moins densément glanduleuse, à peine visqueuse

var. *obovatus* Bruneau de Miré, Gillet et Quézel *loc. cit.*

Distribution :

var. *montanus* : Aïr : Baguezan, jardins d'Imelouli (de Miré, 1955). Tibesti : massif du Toussidé entre 1.600 et 2.200 m ; Souradom. Semble également exister en Ennedi.

var. *obovatus* : Tibesti : Emi Koussi entre 1.700 et 2.300 m.

Aire de répartition. — Endémique des massifs montagneux Sud sahariens (Aïr, Tibesti, Ennedi).

2. **Commicarpus plumbagineus** (Cav.) Standl. = *B. plumbaginea* Cav. = *B. verticillata* Poir. *non auct.* = *B. pentandra* Kotsc. et Peyr. Pl. 7.

Tiges pouvant s'étaler sur le sol ou hautement ascendantes et s'élevant à 1 ou 2 m en prenant appui sur les plantes voisines ; glabres ; feuilles entières, largement ovales, généralement obtuses, de grande taille (4-4,5 × 5 cm) portées par un pétiole long atteignant 2 cm ; inflorescences très longues, ramifiées, formées d'ombelles terminales de 3 à 5 fleurs blanches ou roses, assez grandes, comprenant un tube étroit, long (3-4 mm) pubescent extérieurement, s'élargissant à son sommet en une corolle large atteignant 9 mm de diamètre ; fleurs très brièvement pédicellées (1,5 mm) ; bractées réduites, 3 étamines longuement exsertes parfois 4 ou 5 ; fruit très brièvement pédicellé (1,5 mm) atteignant 7 à 8 mm, finement strié, glanduleux muni de 5 rangées de glandes très volumineuses près de l'apex.

Distribution. — Montagnes du Sahara méridional : Aïr et Tibesti à l'étage de l'*Acacia stenocarpa* (1.500-2.000 m) où il est assez fréquent.

Aire de répartition. — Afrique tropicale, çà et là dans la région méditerranéenne.

C. plumbagineus qui possède quelques stations au Proche Orient n'est pas absent d'Europe ; il existe en effet dans le SE de l'Espagne (cf. en part. F. E. Chereca *in An. Inst. Bot.* A. J. Cavanilles Madrid, 1958, p. 485). C'est d'ailleurs sur la plante espagnole qu'est rédigée la diagnose de Cavanilles ; comme nous avons pu le vérifier, elle ne paraît pas différer des échantillons d'Afrique tropicale.

C. plumbagineus fait par contre défaut jusqu'à ce jour en Afrique septentrionale et au Sahara septentrional et central ; en effet *B. plumbaginea* var. *lybica* Pomel n'est que le *B. stellatus* Wight.

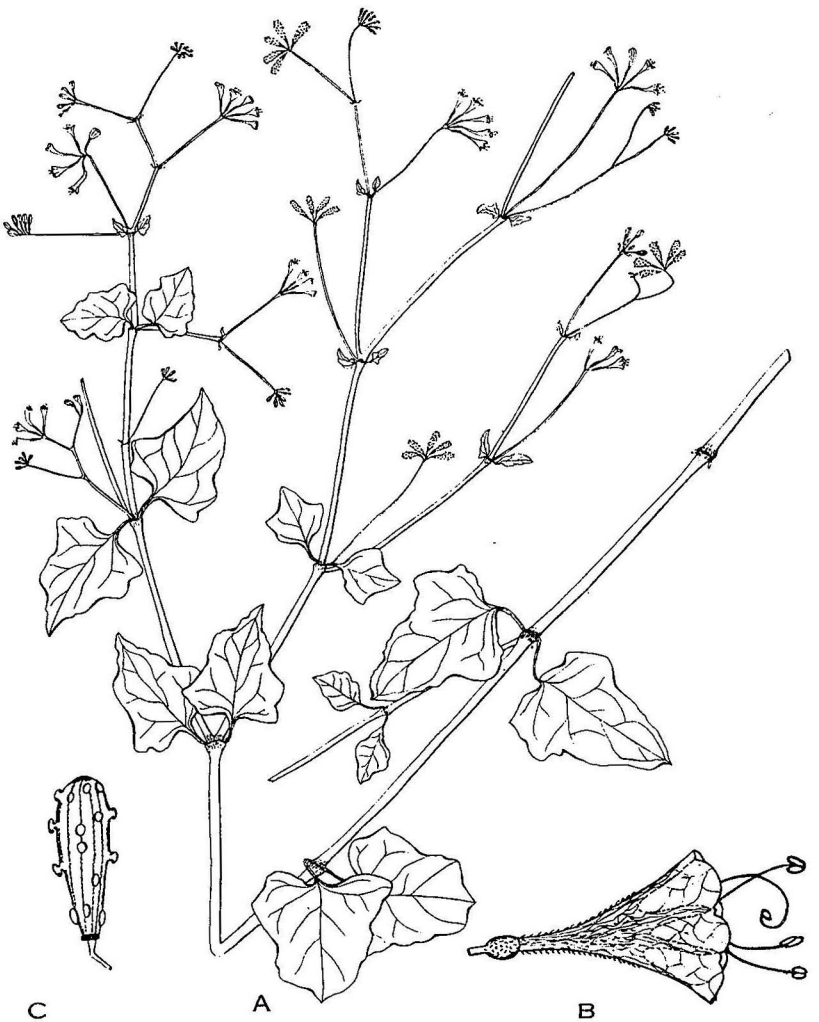


Fig. 7. — A : Aspect général de *Commicarpus plumbagineus*.
B : Fleur vue de profil. C : Fruit.

3. **Commicarpus stellatus** (Wight) Berh. = *Boerhaavia stellata* Wight = *B. verticillata* auct. non Poiret = *B. lybica* Pomel (*Nouv. Mat. vore atlantique*, 1875, p. 336). Planche 8.

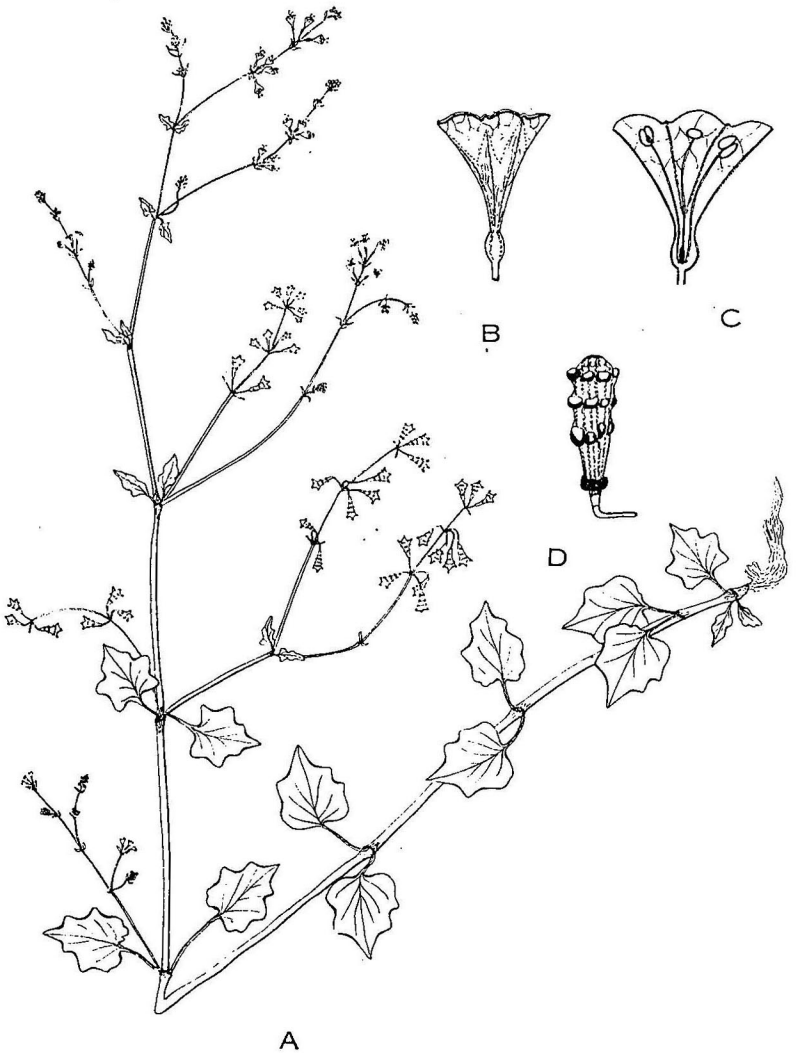


Fig. 8. — A : Aspect général de *Commicarpus stellatus*.
B : Fleur entière de profil. C : Fleur disséquée. D : Fruit.

Plante vivace à tiges herbacées, haute, buissonnante, très ramifiée, glabre ou pourvue de quelques poils courts et capités. Tige florifère atteignant 50-60 cm ; feuilles réniformes 5-7 lobées, larges, vert clair atteignant 5,5 × 3,5 cm pour les inférieures, 1,7 × 1 cm pour les supérieures ; feuilles longuement pétiolées 2 cm ; inflorescence (17 cm au maximum) formant de longs panicules axillaires comprenant des verticilles successifs de 3 à 5 fleurs ; fleurs petites, mauves, très brièvement pédicellées (2,5 à 3 mm) à tube glabre, court, s'épanouissant à son sommet en une petite corolle de 4 à 5 mm ; bractées florales 3-5, acuminées au sommet, légèrement pubescentes sur les bords, longue de 2 mm ; 2 étamines légèrement exsertes, de même que le style ; fruit porté par un pédicelle de 1 cm, rétréci à la base et s'élargissant progressivement vers le haut, finement strié, abondamment pourvu de glandes disposées en 4 rangées de 6 à 8.

Espèce assez largement distribuée au Sahara, mais toujours rare au Sahara central et septentrional.

Sahara méridional : Aïr, Tibesti, Ennedi dans la forêt d'épineux.
Sahara central : Hoggar, Tefedest, Tassili des Ajjer.
Sahara septentrional : Biskra, Sud oranais, Sud marocain.
Aire de répartition. — Afrique et Asie tropicales.

***

Étude anatomique

Afin de compléter l'étude des genres *Boerhaavia* et *Commicarpus*, nous avons essayé de vérifier les résultats obtenus par l'observation morphologique des espèces, en envisageant leur étude anatomique, travail d'autant plus délicat que le matériel d'herbier se prête assez mal à ce genre de chose. Les différentes coupes pratiquées dans les tiges ont permis de dégager une structure générale commune aux genres *Commicarpus* et *Boerhaavia*, structure semblant dans l'ensemble caractéristique de la famille des Nyctaginacées comme le montre C. R. Metcalfe *in* « Anatomy of the Dicotyledons ».

Chez toutes nos espèces, la partie externe de l'écorce est collenchymateuse et la partie interne est formée par un banal parenchyme chlorophyllien, l'endoderme est nettement défini et composé de cellules tabulaires à paroi épaisse.

Des plages de fibres sclérenchymateuses sont présentes dans la partie externe du péricycle.

Des cristaux allongés sont abondants dans le tissu non lignifié.

Les tiges sont essentiellement caractérisées par la présence d'une structure secondaire anormale, la structure primaire ne présentant aucun intérêt particulier.

Les formations secondaires forment une succession d'anneaux plus ou moins continus comprenant de nombreux faisceaux vasculaires, répartis en deux groupes de faisceaux intramédullaires (2 faisceaux pour le groupe interne et 6-14 pour le groupe externe) et en un anneau cambial apparaissant au niveau des formations primaires.

Les faisceaux secondaires furent un certain temps considérés comme tirant leur origine de la partie parenchymateuse du péricycle, mais les travaux de MAHESWARI ont montré que cette interprétation n'est pas correcte pour certaines espèces de *Boerhaavia* ; ces faisceaux ont une disposition concentrique, et sont inclus dans un parenchyme cellulosique pour les espèces herbacées mais quelque peu lignifié dans les espèces sous-frutescentes.

Des groupes de cellules parenchymateuses aux parois minces et lignifiées sont associées fréquemment au liber. Les amas de liber et le parenchyme apparaissent parfois sous forme d'anneaux concentriques ou de bandes dans certaines espèces de *Boerhaavia.*

Le mode de développement de ce système vasculaire a été étudié par METCALFE chez le *B. diffusa* L. Des coupes transversales de jeunes tiges montrent deux faisceaux médullaires, un anneau moyen de 6 à 14 faisceaux et un autre anneau externe de 15 à 20 faisceaux plus petits.

Ceux de l'anneau moyen s'accroissent en épaisseur seulement jusqu'à une zone limitée par l'activité du cambium.

Les faisceaux de l'anneau *externe* sont primitivement séparés, très petits et chacun provenant de son propre cambium. Les régions des différents cambiums deviennent ensuite jointives par suite du fonctionnement d'un cambium interfasciculaire produisant un méristème dans le parenchyme secondaire qui donnera un commencement de bois et de liber dans les régions où les nouveaux faisceaux sont formés et dans le parenchyme interfasciculaire.

Après un certain temps le cambium cesse de fonctionner et un nouveau méristème naît dans le parenchyme secondaire. Le processus est répété à intervalle.

Les coupes des tiges ont toutes été réalisées au même niveau, à la base des rameaux florifères dans le 5e entre nœud à partir du sommet. Le diamètre des rameaux atteint 2 à 4 mm à cette hauteur.

Le matériel a été préalablement ramolli suivant les méthodes habituelles, puis inclus dans de la paraffine.

***

1) Genre BOERHAAVIA

a) *B. elegans* (Fig. 9, H).

Les cellules épidermiques hypertrophiées forment de grosses cellules glanduleuses remplies de substance gummifère. La tige est glabre, toutefois quelques rares poils pédonculés terminés par une longue cellule renflée en massue sont visibles.

L'écorce est moyennement développée, la partie supérieure est plus ou moins collenchymateuse tandis que la dernière assise formée de cellules très élevées appliquée contre la zone péricyclique est écrasée entre la zone de soutien externe et les formations secondaires. Il apparaît ainsi à l'examen microscopique, une ligne plus sombre dans l'écorce. L'endoderme nettement visible est composé de cellules à paroi épaissie, de forme tabulaire. Le cylindre central est remarquable par la formation de structures secondaires anormales dues au fonctionnement spécial de l'assise génératrice très sinueuse. En effet, le liber secondaire inégalement développé présente une épaisseur plus grande face aux pôles de protoxylème. Il tend à former des îlots non entourés encore par le bois comme cela a lieu chez *Commicarpus montanus*. Le bois secondaire est très développé. Le parenchyme ligneux disposé en anneau réunit entre eux les faisceaux de gros vaisseaux du bois, nombreux au-dessus des pôles de bois primaire.

Un parenchyme périmédullaire sclérifié fait suite du côté interne aux formations secondaires et primaires précédentes.

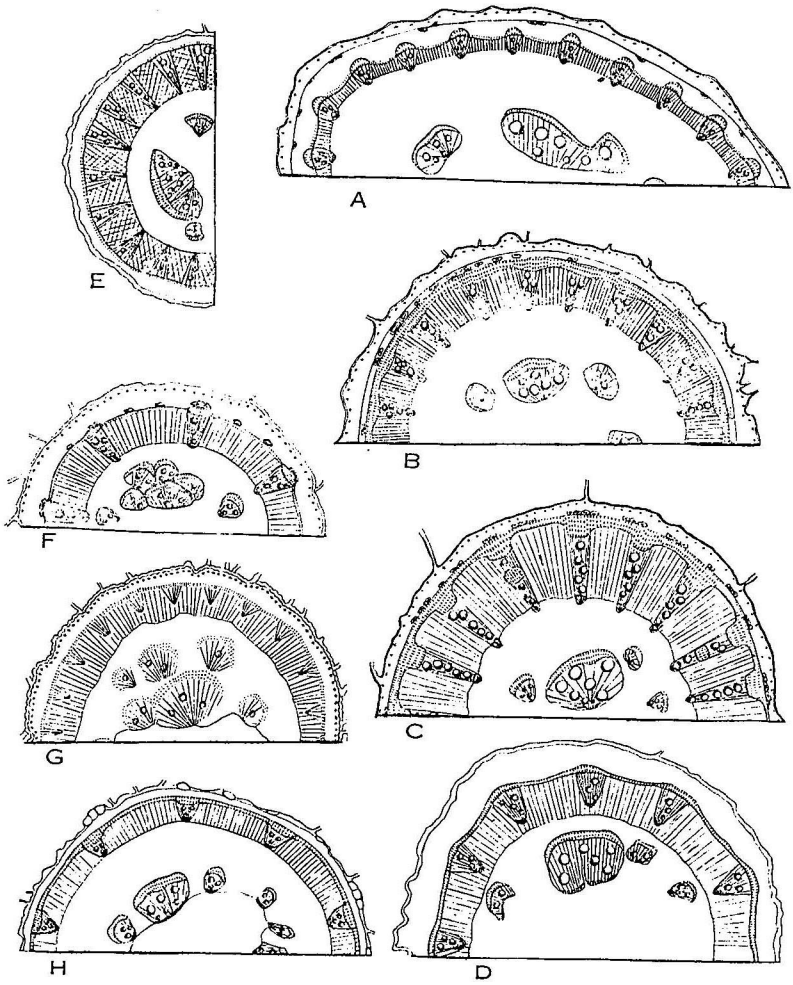
La moelle comprend de nombreux faisceaux internes surnuméraires pourvus eux aussi de formations secondaires. Une lacune centrale bordée de cellules écrasées occupe tout le centre de la tige.

b) *B. viscosa* (Fig. 9, G).

L'épiderme fortement cutinisé aux poils très longs, très nombreux et capités entoure une écorce réduite. Cette dernière présente dans sa masse l'assise plus sombre signalée déjà chez *B. elegans* et due à la présence de cellules écrasées.

La zone péricyclique nettement visible est délimitée extérieurement par des cellules scléreuses isolées, à lumière petite et paroi épaisse. Le cylindre central peu développé comprend des faisceaux libéro-ligneux, secondaires, petits, arrondis renfermant des faisceaux du bois peu nombreux (3 à 4 cellules). Un parenchyme ligneux sclérifié très abondant relie les différents faisceaux entre eux. Les faisceaux surnuméraires se développent dans la moelle. Ils sont allongés, nombreux (une douzaine en moyenne répartis en deux cercles concentriques plus ou moins nets et reliés entre eux et tendant à former un anneau libéro-

ligneux interne de 10 faisceaux. Un deuxième anneau s'ébauche par suite de l'apparition de petits faisceaux libéro-ligneux encore plus internes.



A : Coupe anatomique de *Commicarpus stellatus*. B : *C. plumbagineus*

Fig. 9. — A : Coupe anatomique de *Commicarpus stellatus*. B : *C. plumbagineus*. C: *C. montanus*. D: *Boerhaavia vulvariifolia*. E: *B. maroccana*. F: *B. repens*.

c) *B. maroccana* (Fig. 9, E).

Le cylindre central très sclérifié se caractérise par une structure vasculaire comprenant d'assez nombreuses formations secondaires disposées toujours sous forme d'anneaux concentriques. Les faisceaux médullaires se répartissent en deux cercles, un interne formé de deux grands faisceaux résultant chacun de la fusion de trois autres plus petits et un externe plus réduit de 3 à 4 faisceaux environ.

d) *B. vulvariifolia* (Fig. 9, D).

L'épiderme cutinisé porte des poils rares et courts. L'écorce débute par une ou deux assises de collenchyme. La zone péricyclique est formée de cellules régulières et allongées différenciant de place en place des groupes de 3 à 4 fibres.

Le liber. Il forme un anneau complet épaissi au niveau des anciens faisceaux libéro-ligneux primaires. Il entoure du bois secondaire aux gros vaisseaux nombreux et disposés comme dans *B. elegans* en faisceaux.

La moelle est occupée par des faisceaux surnuméraires paraissant occuper une position fixe. On distingue en effet : deux groupes de trois faisceaux se faisant face flanqués d'un petit faisceau latéral.

e) *B. repens* (Fig. 9, F).

La structure est la même que celle du *B. viscosa.*

2) Genre Commicarpus

La structure est nettement différente de celle des *Boerhaavia.* Elle se caractérise par des formations secondaires très développées.

Le liber secondaire forme un anneau réduit, par contre l'anneau de bois secondaire important, nettement délimité est bien distinct des faisceaux surnuméraires dispersés dans la moelle. Les faisceaux du bois disposés en faisceaux allongés, de grande taille, sont dispersés dans un parenchyme ligneux compact à cellules de faible lumière. Les faisceaux surnuméraires, à structure secondaire également, situés bien au centre sont en nombre fixe : deux intérieurs volumineux et trois à six extérieurs beaucoup plus petits.

a) *C. montanus* (Fig. 9, C).

La tige est entourée par une cuticule épaisse recouvrant un épiderme mince, à poils nombreux, très longs et capités. L'écorce est formée d'un parenchyme banal aux cellules petites, irrégulières et peu abondantes (2 à 3 assises de cellules au maximum). La zone péricyclique aux cel-

lules aplaties, à lumière importante à paroi cellulosique peu épaissie différencie de place en place des fibres à paroi épaissie.

Le cylindre central très développé présente une structure spéciale et complexe.

Les formations secondaires sont abondantes. Le liber secondaire forme des îlots parfois entourés par le parenchyme ligneux qui s'est développé sur les côtés. Le bois secondaire très abondant, forme de nombreux faisceaux (une vingtaine environ) comprenant chacun de 6 à 8 vaisseaux. La moelle est partiellement occupée par les huit faisceaux caractéristiques : deux très grands au centre entourés de chaque côté par trois faisceaux beaucoup plus petits.

L'assise libéro-ligneuse très sinueuse donne la structure spéciale décrite précédemment : l'assise s'arrête en effet de fonctionner du côté interne, c'est-à-dire ligneux ; tandis que la formation du liber continue à se faire du côté externe. Par suite il tend à s'ébaucher des îlots de liber secondaire isolés au milieu du bois secondaire quand l'assise génératrice recommence à fonctionner normalement.

b) *C. stellatus* (Fig. 9, A).

La structure est très proche de celle de *C. montanus*. Nous retrouvons un épiderme recouvert d'une cuticule assez épaisse et portant des poils longs et capités. L'écorce est relativement plus abondante que dans l'espèce précédente (7 assises de cellules). La zone péricyclique aux cellules longues et plates, différencie des fibres disposées de place en place autour du centre. Le cylindre central toujours bien individualisé a des formations secondaires plus réduites. Les faisceaux de bois secondaire comprenant 4 à 6 vaisseaux se développent au niveau du bois primaire en îlots nettement séparés, reliés entre eux par un parenchyme lignifié. Les faisceaux médullaires sont peu nombreux ; deux internes volumineux et 3-4 externes réduits sur les marges des précédents.

c) *C. plumbagineus* (Fig. 9, B).

La tige de section irrégulière et anguleuse présente des épaississements en îlots de collenchyme. L'épiderme recouvert d'une cuticule épaisse présente des poils pédonculés dont la dernière cellule est renflée en massue. Le parenchyme chlorophyllien est très réduit. Le péricycle est doublé de fibres à grande lumière.

Nous retrouvons toujours la structure et l'importance du cylindre central caractéristique de ce genre.

Les faisceaux libéro-ligneux nettement individualisés sont réunis entre eux par du parenchyme ligneux. Les faisceaux surnuméraires en

nombre constant (8) sont également présents dans la moelle en deux rangées concentriques : deux internes volumineux et six externes de petite taille en position marginale.

***

L'étude anatomique des diverses espèces précédentes ne fournit donc que des résultats assez peu significatifs. Le schéma général est partout le même. Certes la distinction entre les espèces appartenant au genre *Commicarpus* et au genre *Boerhaavia* est toujours très aisée sur la coupe anatomique et nous voyons là un argument supplémentaire pour distinguer sur le plan taxonomique ces deux genres ; mais à l'intérieur de ces genres le problème est beaucoup plus délicat surtout chez les *Berhaavia* où la discrimination des espèces sur des critères purement anatomiques est, reconnaissons-le, pratiquement impossible ; les seuls caractères qui pourraient être retenus étant : le nombre des faisceaux libéro-ligneux primaires et le nombre et la situation des faisceaux médullaires, caractères qui, comme nous avons pu nous en rendre compte, sont toujours sujets à caution.

L'étude anatomique du genre *Boerhaavia* ne fait donc en réalité que confirmer l'extrême homogénéité de ce genre et n'apporte, il faut le reconnaître, que peu de compléments à sa compréhension taxonomique.

***

Etude de l'indument

La plupart des espèces que nous avons étudiées sont recouvertes sur la quasi-totalité de leur appareil végétatif, d'un indument dense souvent modifié en appareil sécréteur ; aussi avons-nous cherché à ce niveau s'il n'était pas possible de recueillir des précisions susceptibles de venir confirmer les conclusions auxquelles nous étions parvenus du point de vue taxonomique strict.

Les poils glanduleux ou non qui constituent l'indument présentent dans les genres *Boerhaavia* et *Commicarpus* une variété très remarquable. Deux groupes peuvent être aisément reconnus :

1. Des poils glanduleux capités.

2. Des poils terminés à leur apex par une volumineuse cellule flagelliforme déjetée sur la côté.

A partir de ces deux groupes, divers types peuvent être distingués.

Ce sont :

Pour les poils capités, des variations suivant la taille et surtout le nombre de cellules constituant le pédoncule. C'est ainsi que l'on peut décrire :

a) des poils capités très longs (200 à 350 μ) à pédoncule constitué par 12 à 18 cellules (type 1 a).

b) des poils capités de taille moyenne (100 μ en moyenne) à pédoncule constitué par 6 à 8 cellules (type 1 b).

c) des poils capités de petite taille (30 à 40 μ) à pédoncule constitué seulement par 2 ou 3 cellules ; ici encore deux cas peuvent être distingués suivant que :

c') toutes les cellules du pédoncule sont isodiamétriques, c'est-à-dire que celles de la base ne sont pas dilatées (type 1 c').

c'') les cellules de la base du pédoncule sont nettement dilatées par rapport à celles du sommet (type 1 c'').

Pour les poils flagelliformes, les variations sont moins nombreuses. Il est toutefois possible de distinguer :

a) des poils flagelliformes de grande taille (100 à 250 μ) à pédoncule formé de 10 cellules au moins (type 2 a).

b) des poils flagelliformes de petite taille (moins de 50 μ) à pédoncule dilaté à sa base (type 2 b).

b') des poils flagelliformes de petite taille (moins de 50 μ), à pédoncule non dilaté à sa base (type 2 b').

Nous avons étudié tout spécialement l'indument d'une des feuilles basales de l'inflorescence, sur le pétiole et sur les faces du limbe. Les résultats auxquels nous sommes parvenus nous paraissent très remarquables ; ils permettent en effet de déterminer pratiquement à coup sûr à quelle espèce l'on à affaire aussi bien d'ailleurs dans le genre *Commicarpus* que dans le genre *Boerhaavia.* Planche 10.

A) Genre *Boerhaavia.*

Nous partirons ici des cas les plus simples pour examiner ensuite les cas les plus complexes.

Dans trois espèces l'indument est constitué uniquement par des poils du type 2 b'. Ce sont *B. elegans, B. erecta* et *B. vulvariifolia.* Chez *B. elegans,* le pédoncule est constitué par 2, 3 ou 4 cellules très étroites portant une cellule flagelliforme longue de 50 à 80 μ formant avec lui un angle très obtus.

Chez *B. erecta* où les poils sont peu nombreux, le schéma est voisin, mais le pédoncule ne possède que deux cellules, et la cellule flagelliforme plus trapue forme avec lui un angle sensiblement droit.

Chez *B. vulvariifolia,* il n'existe guère que quelques poils sur le pétiole, le pédoncule est à deux cellules, et la cellule flagelliforme très allongée est courbée à angle droit dans son sixième inférieur.

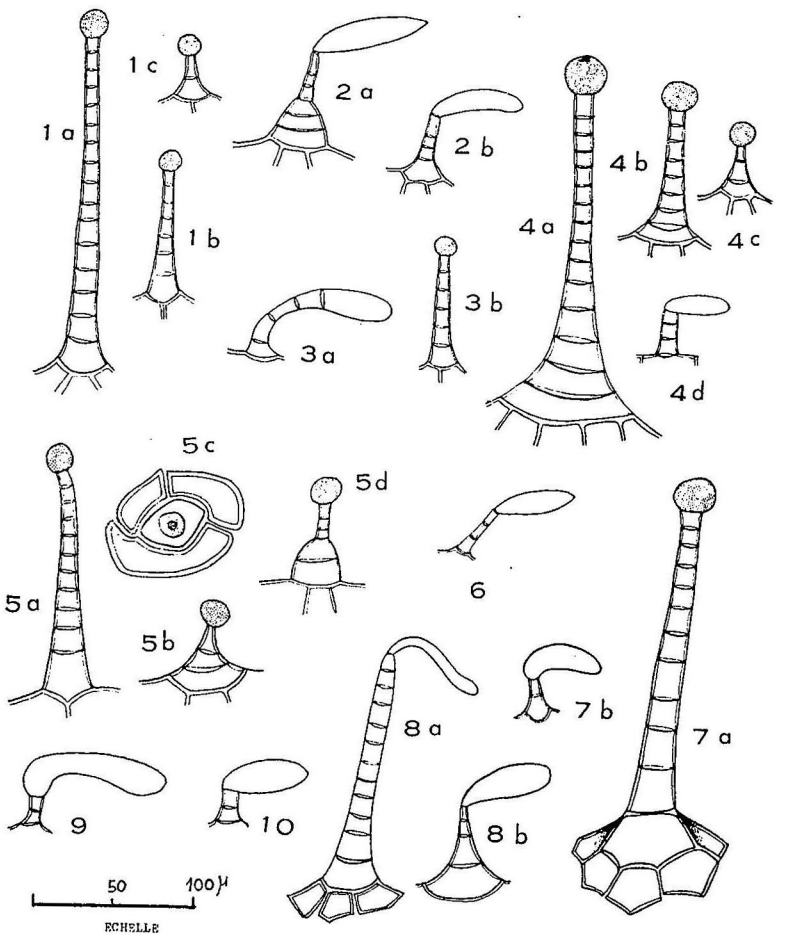


Fig. 10. — 1a, 1b, 1c : Indument de *Commicarpus montanus.* 2a 2b : *C. plumbagineus.* 3a, 3b : *C. stellatus.* 4a, 4b, 4c, 4d : *Boheravia maroccana.* 5a, 5b, 5c : *B. repens viscosa.* 5d : *B. repens ondulata.* 6 : *B. elegans.* 7a, 7b : *B. viscosa.* 8a, 8b : *B. repens* type. 9 : *B. vulvariifolia.* 10. *B. erecta.*

Chez *B. repens,* l'indument est encore constitué par des poils tous du même groupe ; dans la variété *typica* il s'agit sur le pétiole de très nombreux poils du type 2 a, et sur le limbe, par un mélange de nom-

breux poils des types 2 a et 2 b". Dans la var. *viscosa* il s'agit au contraire des types 1 a et 1 c" qui se rencontrent avec la même position. Il en est encore de même dans le var. *undulata* où toutefois, les poils du type 1 c" présentent un aspect particulier (cf. schéma).

Chez *B. viscosa* coexistent des poils du groupe 1 et du groupe 2. Sur le pétiole ne se rencontrent que de très nombreux poils du type 1 a, alors que sur le limbe se trouvent côte à côte 1 a et 2 b'.

Chez *B. maroccana* enfin est atteint le maximum de complexité. En effet, sur le pétiole de très nombreux poils du type 2 b' accompagnent quelques poils 1 a ; sur le limbe par contre, les types 2 b', 1 a, 1 b, 1 c' figurent en quantité sensiblement égale.

B) Genre *Commicarpus.*

Ici encore règne la même complexité. Chez *C. montanus,* sur le pétiole et le limbe coexistent en grande abondance les types 1 a, 1 b et 1 c.

Chez *C. plumbagineus,* seul se rencontre le type 2 b" mais ici, sur le pétiole les deux ou trois cellules basales sont dilatées alors que sur le limbe, seule l'est la cellule basale.

Chez *C. stellatus* enfin où il n'existe d'ailleurs que de très rares poils sur le limbe, le type 2 b" domine très largement, il s'agit d'ailleurs ici de poils assez particuliers dans lesquels la cellule flagelliforme est tout à peine dilatée. Mais toutefois il s'y ajoute encore quelques très rares poils du type 1 b.

Chacune des espèces recensées en Afrique du Nord et au Sahara est donc caractérisée par un indument particulier. Ceci est d'autant plus remarquable que les types qui prêtent le plus à confusion du point de vue taxonomique sont précisément ceux qui sont le mieux individualisés de par la nature de leur indument. Il apparaît en particulier de ce point de vue que *B. vulvariifolia* mérite bien d'être distingué de *B. repens,* et de même *B. maroccana* de *B. viscosa.* Seules ces dernières possèdent à la fois les deux groupes de poils décrits ci-dessus, alors que chez *B. repens,* selon les variétés l'un ou l'autre groupe, mais seulement l'un ou l'autre groupe se rencontre. Il y a là également à notre avis un argument de poids pour considérer *B. repens* et *B. viscosa* comme deux espèces absolument distinctes. Les mêmes conclusions peuvent être tirées de l'étude de l'indument du genre *Commicarpus,* où en particulier l'espèce récemment décrite *C. montanus* est particulièrement bien caractérisée de ce point de vue.

***

Comme il ressort de ce travail, les Nyctaginacées de l'Afrique du Nord et du Sahara représentent donc un groupe extrêmement complexe, où tant pour des raisons de synonymie que pour des raisons purement toxanomiques, il est souvent bien difficile d'établir des séparations nettes entre les divers genres et les diverses espèces. Nous ne prétendons pas ici avoir fait une œuvre définitive ; notre but était en effet seulement de chercher à regrouper les documents concernant cette famille dans notre région et de vérifier tous les échantillons d'herbier qui ont pu être mis à notre disposition, pour arriver, surtout à la lumière des travaux récents à une compréhension et une hiérarchisation acceptable des espèces surtout au sein du genre *Boerhaavia*. Comme nous le disions plus haut, en effet, une solution définitive ne saurait être atteinte qu'à la suite d'une révision générale du genre, révision comportant en particulier l'étude approfondie de tous les types.

Pour compléter l'étude morphologique, nous avons été amené à envisager la structure anatomique des diverses espèces, ici encore les résultats, quoique intéressants, ne permettent pas en général de trouver une solution nette. Enfin, l'examen de l'indument a été également entrepris, il a fourni des précisions d'une indiscutable valeur qui sont venus confirmer la position que nous avions adoptée à la suite d'une stricte étude morphologique.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ANDREWS (F. W.). — The Flowering Plants of the Anglo-Egyptian Sudan. Vol. I, R. Buncle and C°, L.T.D., Arbroath, Scotland, 1950.

ASCHERSON (P.) et GRAEBNER (P.). — Synopsis der Mitteleuropaïschen Flora. Leipzig, 1913.

BALL (J.). — Specilegium Florae Maroccanae. Vol. XVI, Londre 1878.

BATTANDIER (J. A.) et TRABUT (L.). — Flore de l'Algérie. Dicotylédones. Alger, 1888.

BATTANDIER (J. A.) et TRABUT (L.). — Plantes du Hoggar. *Bull. Soc. Bot. de France*, t. 53, p. 32, Paris, 1906.

BATTANDIER (J. A.) et TRABUT (L.). — Plantes du Tassili des Adjjer. *Bull. Soc. Bot. de France*, t. LX, Paris, 1913.

R. P. BERHAUT (J.). — *Boerhaavia* du Sénégal. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. 100, p. 48, Paris, 1953.

R. P. BERHAUT (J.). — *Boerhaavia* du Sénégal. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. 105, p. 31, Paris, 1958.

BOISSIER (E.). — Flora orientalis. Corolliflorae et Monochlamydeae. Vol. 14, p. 1044, Genevae et Basileae, Apud. H. Georg, Bibliopolam, 1879.

de CANDOLLE (A.). — Prodomus systematis Naturalis. Regni vegetalis. Pars XIII, Paris, 1849.

DIETRICH (A.). — Linnei species Plantarum, t. I, Pars I, Sect. I, p. 205. Berolini, impressis C. C. Nauck.

DELILE (M.). — Flore d'Egypte, pl. III, 1824.

HUTCHINSON (J.) et DALZIEL (J. M.). — Flora of West Tropical Africa. Vol. I, Part. I, p. 176. Second edition revised by R. W. J. KEAY, M. A. B. Sc., F.L.S., London, 1954.

JAHANDIEZ (E.) et MAIRE (R.). — Catalogue des plantes du Maroc, t. II, Paris, 1932.

KOTSCHY et PEYRISCH. — Plantae Tinneanae, pl. 18, 1878.

LINNÉ. — Species Plantarum I, p. 3, 1753.

LINNÉ. — Syst., 10e édition, 1759.

MAIRE (R.). — Manuscrit de la Flore d'Afrique du Nord.

METCALF (C. R.) and CHALK (L.). — Anatomy of the Dicotyledons, Oxford, 1950.

POIRET (M. l'Abbé). — *in* LAMARCK, Encyclopédie méthodique, 5, p. 54, 1804.