Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique

Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève

Band: 20 (1972)

Artikel: Contribution à l'étude biosystématique du genre Erodium L'Hér. dans le bassin méditerranéesn occidental

Autor: Guittonneau, Guy-Georges

Kapitel: 3: La subdivision du genre Erodium L'Hér.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-895681

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 08.10.2025

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

3. LA SUBDIVISION DU GENRE ERODIUM L'HÉR.

Erodium L'Hér. ex Aiton 1789, Hort. Kew. 2: 414.

Fruit: capsule rostrée libérant 5 méricarpes à maturité. Méricarpes alternisépales, indéhiscents et pourvus de 2 dépressions apicales (les fovéoles).
Androcée: 5 staminodes alternisépales et 5 étamines oppositisépales.
Inflorescence: cyme scorpioïde contractée (= fausse ombelle).
Fleurs: légèrement zygomorphes (en apparence actinomorphes).

Clé des sous-genres

Face interne de l'arête à fibres soyeuses (= fruits anémochores). Fovéoles striées longitudinalement (fig. 6). Plantules dressées. Feuilles crassulescentes (pl. Ia) *E.* subgen. *Plumosa*

Face interne de l'arête à fibres rigides (= fruits zoochores). Fovéoles non striées longitudinalement. Feuilles molles peu cutinisées . . . . . *E.* subgen. *Barbata*

3.1. **Erodium** subgen. **Plumosa** (Boiss.) Guittonneau, **stat. nov.** ≡ Sect. *Plumosa* Boiss., Fl. Or. 1: 885. 1867 (fig. 6, pl. Ia).

1a. Feuilles entières ou trilobées 2

1b. Feuilles pennatiséquées, au moins les supérieures 4

2a. Staminodes densément ciliés. Fleurs grandes (corolle supérieure à 2.5 cm de diamètre). Pétales fortement guttés. Feuilles à sinus pétiolaire très ouvert. Rostres robustes 3

2b. Staminodes glabres. Fleurs moyennes (inférieures à 2 cm de diamètre). Pétales concolores, roses à nervures violacées. Feuilles à sinus pétiolaire étroit. Rostres grêles . . . . . *03. E. glaucophyllum*

3a. Arête longuement soyeuse sur toute sa longueur. Méricarpes bruns, présentant 2 petits sillons infrafovéolaires. Bractées brunâtres, grandes, ovales et finement hirsutes. Corolle supérieure à 3 cm de diamètre à pétales obovales rose-rouge (pl. IV) . . . . . *01. E. arborescens*

3b. Soies inégales, très courtes à l'extrémité de l'arête. Méricarpes jaunes présentant des alvéoles brûnes portant les poils; un seul sillon transversal infrafovéolaire. Bractées verdâtres, étroitement ovales, acuminées et ciliées. Corolle 2.5-3 cm de diamètre à pétales cordiformes et violacés (pl. IV) . . . . . *02. E. guttatum*

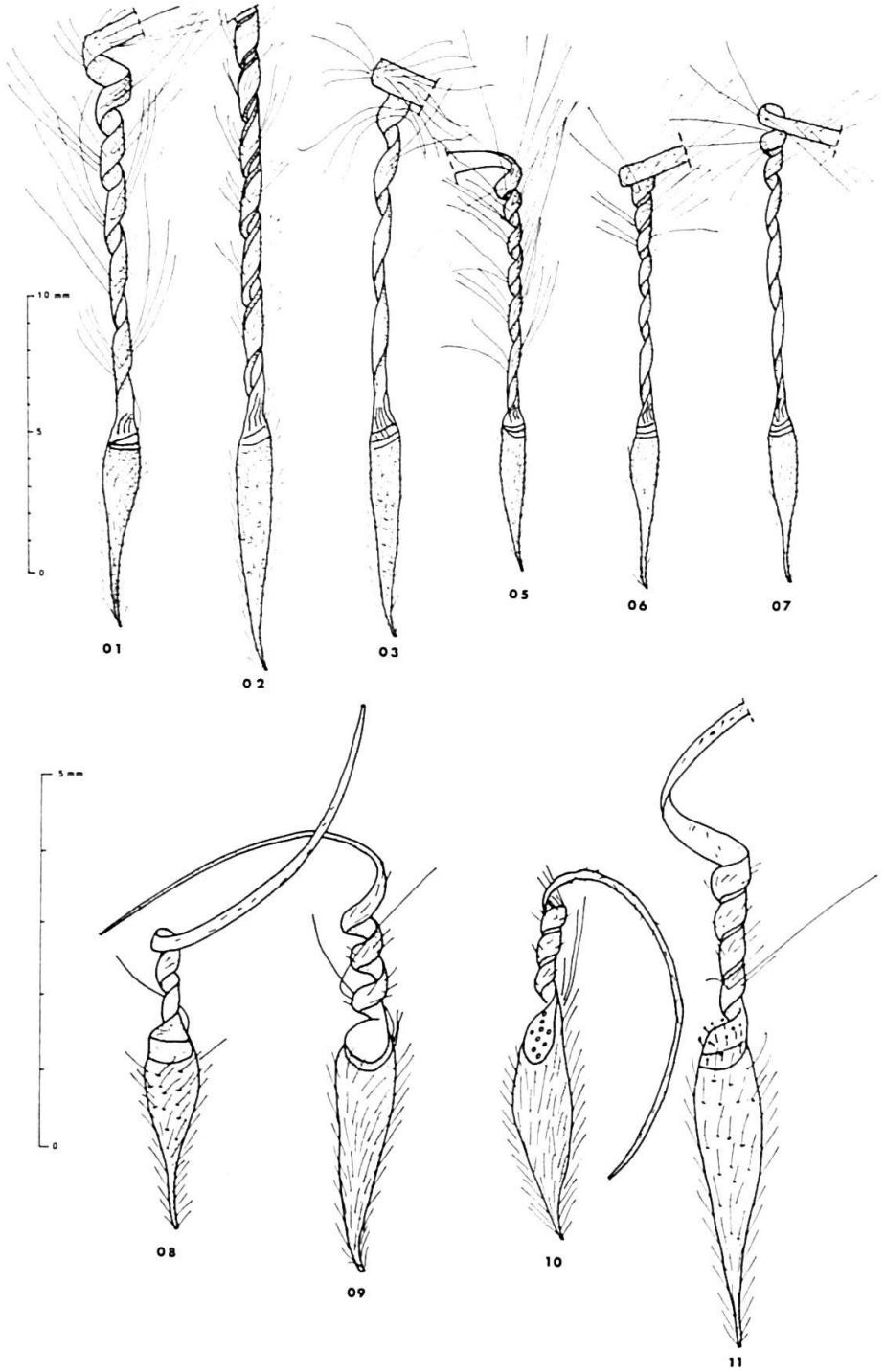

Fig. 6. – Haut: méricarpes du sous-genre *Plumosa: 01. E. arborescens; 02. E. guttatum; 03. E. glaucophyllum; 05. E. hirtum; 06. E. hirtum* var. *maroccanum; 07. E. hirtum* var. *glabriusculum.*
Bas: méricarpes de la sous-section *Chamaedryoidea: 08. E. maritimum; 09. E. sanguischristi; 10. E. reichardii; 11. E. corsicum.* (Pour faciliter les comparaisons dans les figures 6 à 14, les méricarpes sont orientés de la même façon, le contour externe de la capsule est à gauche et la zone de déhiscence est toujours à droite.)

4a. Feuilles hirsutes ou glanduleuses. Arête des méricarpes soyeuse dès la base 5

4b. Feuilles glabrescentes sauf sur la face supérieure du pétiole. Arête dépourvue de soies sur les premiers tours de spire 6

5a. Feuilles glandulo-visqueuses. Soies de l'arête de longueur très inégales, très courtes à l'extrémité. Corolle de 3 cm de diamètre *04. E. jahandiezianum*

5b. Feuilles canescentes mais non glanduleuses. Arête à longues soies (1 cm). Corolle de 2 cm de diamètre. Racines portant des renflements sphériques (réserves amylifères) . . . . . *05. E. hirtum*

6a. Feuilles inférieures pennatiséquées (pl. I, *06*). Corolle 2.5 cm de diamètre *06. E. hirtum* var. *maroccanum*

6b. Feuilles inférieures 3-5-partites. Corolle de plus de 3 cm de diamètre *07. E. hirtum* var. *glabriusculum*

01. Erodium arborescens (Desf.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 638. 1800 ≡ *Geranium arborescens* Desf., Fl. atl. 2: 110. 1798 (Typus: hb. Desf., P).
= *E. hussonii* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. 8: 119. 1849.

Habitat: gypsophyte du centre sud de la Tunisie; xérophyte des sols rocailleux de l'extrême sud tunisien, de la Libye (Le Houérou 1969), et de l'Egypte. Autogame à $2n = 20$. Vivace frutescent.

02. Erodium guttatum (Desf.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 636. 1800 ≡ *Geranium guttatum* Desf., Fl. Atl. 2: 113, tab. 169. 1798 (Typus: hb. Desf., P).
= *G. malopoides* Desf., id., 112. 1798.

Habitat: rocailles et éboulis calcaires de l'Afrique du nord, rare en Espagne (Yunquera). Autogame à $2n = 20$. Vivace.

Un exsiccatum en mauvais état de cette espèce a été interprété comme *E. bryoniifolium* Boiss. par Maire ("Sahara central, Tassili des Adjers"). En réalité l'*E. arabicum* Decaisne (1835) (= *E. bryoniifolium*) n'a été récolté que dans la région orientale du bassin méditerranéen.

Knuth (1912) a classé cette espèce dans la sect. *Barbata* subsect. *Guttata.* Mais l'arête plumeuse des méricarpes et la fovéole striée longitudinalement, les plantules dressées et non étalées en rosettes et les feuilles crassulescentes, nous ont incité à l'inclure dans le sous-genre *Plumosa,* comme l'avaient fait précédemment Bonnet & Barratte (1896) et Ozenda (1958).

03. Erodium glaucophyllum (L.) L'Hér., in Ait., Hort. Kew. 2, 416. 1789 ≡ *Geranium glaucophyllum* L., Sp. Pl. 2: 679. 1753.

Habitat: gypsophyte du centre sud tunisien, psammophyte des dépressions non salées des régions sahariennes de l'Afrique du nord, de l'Egypte, etc. Autogame à $2n = 20$. Vivace.

Cette espèce est considérée tantôt comme annuelle tantôt comme vivace. En fait elle est vivace, mais dans certaines conditions écologiques limites dans les zones sahariennes, la plante ne supporte pas la sécheresse et elle semble être annuelle. Cependant, dès sa première année, les racines accumulent des réserves amylifères sous forme de tubérosités fusiformes comme les plantes vivaces.

04. Erodium jahandiezianum Emberger, Maire & Weiller, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 22: 283. 1931 (Typus: hb. Afr., P).

Habitat: endémique de l'anti-atlas marocain (Irherm, Aït Abdallah, vers 1600-1800 m) sur éboulis siliceux dans les touffes de *Carthamus fruticosus.* Vivace.

05. Erodium hirtum (Forskål) Willd., Sp. Pl. 3/1: 632. 1800 ≡ *Geranium hirtum* Forskål, Fl. Aegypt.-Arab., Descript.: 123. 1775.

Fleurs à pétales concolores et obovales. Staminodes ciliés. Bractées scarieuses étroitement ovales et ciliées.

Habitat: régions steppiques de l'Algérie à la Syrie. Ile de Chypre (*sub-E. crassifolium β salinarium,* hb G-DC). Trouvé récemment dans l'île de Crète (Segelberg 1966). Vivace autogame à $2n = 20$.

06. Erodium hirtum var. *maroccanum* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 14: 135. 1923 (Typus: hb Maire, MPU).

Habitat: endémique du littoral du Maroc, dans les pelouses calcaires, sablonno-pierreuses du Haha et de la province de Tarfaya (cf. Mathez). Vivace autogame à $2n = 20$.

07. E. hirtum var. *glabriusculum* Boiss. ≡ *E. tuberosum* var. *glabriusculum* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. 8: 119. 1849.

Habitat: terra rossa dans les zones sahariennes: sahara espagnol, Libye, Egypte. Vivace autogame à $2n = 20$.

Interprétation: cette variété est bien différente de l'*E. hirtum* par ses feuilles et par ses fleurs; elle a probablement rang d'espèce, mais nous envisageons d'étudier le sous-genre *Plumosa* au Moyen-Orient avant d'en prendre la décision.

3.2. Erodium subgen. **Barbata** (Boiss.) Guittonneau, **stat. nov.** (= Sect. *Barbata* Boiss., Fl. Or. 1: 884. 1867).

Clé des subdivisions

1a. Feuilles simples, entières ou plus ou moins divisées et parfois à rachis lobulé (pl. Ib, IIa, IIb) 2

1b. Feuilles composées pennées, à folioles distinctes et à rachis nu (pl. III) Sect. *Cicutaria* 8

2a. Feuilles pennatiséquées et à rachis lobulé (pl. II) . . Sect. *Absinthioidea* 7

2b. Feuilles entières à pennatiséquées mais non lobulées (pl. Ib) Sect. *Malacoidea* 3

3a. Rostres 5-15 mm. Feuilles à limbe petit (inférieur à 2 cm de longueur) subsect. *Chamaedryoidea* (p. 74)

3b. Rostres supérieurs à 15 mm. Feuilles à limbe supérieur à 2 sur 1.5 cm subsect. *Malacoidea* 4

4a. Plantes annuelles. Pétales concolores 5

4b. Plantes pérennantes. Pétales supérieurs en général guttés 6

5a. Rostres 15-60 mm. Méricarpes inférieurs à 6 mm série de l'*E. malacoides* (p. 76)

5b. Rostres supérieurs à 65 mm. Méricarpes supérieurs à 7 mm série de l'*E. botrys* (p. 85)

6a. Caulescentes . . . . . série de l'*E. trifolium* (p. 87)

6b. Subacaules . . . . . série de l'*E. asplenioides* (p. 90)

7a. Caulescentes. Pétales concolores. Méricarpes supérieurs à 10 mm subsect. *Absinthioidea* (p. 93)

7b. Subacaules. Pétales supérieurs souvent guttés. Méricarpes inférieurs ou égaux à 10 mm . . . . . subsect. *Petraea* (p. 93)

8a. Caulescentes et annuelles. Fleurs petites ou moyennes (pétales compris entre S et 2S) . . . . . subsect. *Cicutaria* (p. 99)

8b. Subacaules, pérennantes rarement annuelles. Fleurs grandes (pétales égaux ou supérieurs à 2S) . . . . . subsect. *Romana* (p. 114)

3.2.1. **Erodium** sect. **Malacoidea** Willk. & Lange, Prod. Fl. Hisp. 3: 538. 1880.

3.2.1.1. **Erodium** subsect. **Chamaedryoidea** Brumh., Mon. Übers. Erod.: 46. 1905 (fig. 6).

1a. Plantes annuelles. Fovéoles églandulées. Méricarpes pourvus d'un sillon infrafovéolaire. Caulescentes. Bractées ovales, aiguës et ciliées 2

1b. Plantes pérennantes. Fovéoles glanduleuses 3

2a. Sillon infrafovéolaire et fovéole très profonds. Pétales blancs à nervures rouges, nuls égaux ou légèrement supérieurs aux sépales. Inflorescences 1-3-flores. Staminodes glabres . . . . . *08. E. maritimum*

2b. Sillon infrafovéolaire très étroit. Pétales = à 2S, rouges. Inflorescences 3-5-flores. Staminodes ciliés . . . . . *09. E. sanguischristi*

3a. Subacaules. Méricarpes sans sillon infrafovéolaire, fovéoles à glandes capitées subsessiles. Inflorescence 1-flore. Pétales blancs à 3 nervures rouges. Nectaires bifides. Filets des étamines glabres. Feuilles très petites, largement ovales, et cordées à la base . . . . . *10. E. reichardii*

3b. Caulescentes à tiges annuelles de 10-20 cm, grêles. Méricarpes présentant un sillon peu marqué, fovéoles à glandes capitées pédicellées. Inflorescences 2-3-flores. Pétales rosés. Nectaires entiers. Filets des étamines hirsutes. Feuilles à limbe ovale . . . . . *11. E. corsicum*

08. Erodium maritimum (L.) L'Hér., in Aiton, Hort. Kew. 2: 416. 1789 ≡ *Geranium maritimum* L., Sp. Pl.: 951. 1764, non Burm. f., Spec. Ger.: 46. 1759!

Habitat: pelouses rocailleuses ou sablonneuses du littoral siliceux atlantique (de l'Ecosse à Noirmoutier) et méditerranéen: Toscane, littoral et montagnes des îles cyrno-sardes. Annuelle autogame à $2n = 20$.

Interprétations: cette espèce présente les plus petits méricarpes du genre *Erodium:* 2 à 3 mm. La corolle est parfois absente, surtout en début de végétation et le var. *apetala* Rouy (1897) n'a aucune valeur systématique. Nous n'avons pas vu de différences notables entre les populations des montagnes corses et celle des îles Sanguinaires: le var. *bocconi* Viv. n'a probablement aucune valeur.

La répartition géographique de l'*E. maritimum* a été cartographiée par Contandriopoulos (1962). Elle avait été précisée auparavant par Litardière (1935: 23): "L'aire atlantique comprend les côtes W. et S. de l'Angleterre – depuis le S. de l'Ecosse, – celles d'Irlande, les îles anglo-normandes, les côtes de Picardie, de Normandie (Manche), de Bretagne – des Côtes-du-Nord au Morbihan (dans ce dernier département la plante se retrouve en une localité éloignée d'environ 50 km. de la mer, à Josselin), – l'île de Noirmoutier et l'îlot du Pillier en Vendée; un avant poste existe en Galice, près la Guardia, un autre à Ténérife (Bufadero). L'aire méditerranéenne occidentale comprend les environs de Cadix – où la plante n'a pas été revue récemment, – le littoral de l'Aude (îles de la Planasse, des Oullous, de Ste Lucie, rochers de Conilhac), la Corse, l'île de la Maddalena et la Sardaigne, l'archipel toscan (îles de Capraja, Gorgona, Elbe, Giannutri), la Toscane (Selva Pisana et Orbetello), les environs d'Ostie, l'île Ponza, l'île Marettimo dans l'archipel des Egades, l'île Djammour au N.-E. du cap Bon".

A cette répartition, nous ferons deux petites remarques. Les stations de l'Aude nous semblent douteuses et proviennent probablement d'une confusion avec l'*E. chium* var. *murcicum* qui a souvent été interprété comme *E. maritimum*. Ensuite, l'île de Djammour (ou de Zembra) est située à la pointe NW, du cap Bon.

La station de l'île Zembra a fait l'objet d'une étude phytosociologique par Pottier-Alapetite (1954). L'*E. maritimum* est localisé sur la plage sud, dans le faciès sablonneux de l'association Staticeto-lotetum Allionii, appartenant à l'alliance méditerranéenne du Crithmo-Staticion.

09. Erodium sanguischristi Sennen, Ann. Soc. Linn. Lyon 72: 12. 1926 (Typus: "Catalogne: Ametla, garrigues, 1917.10.IV" Sennen n° 2997, hb Bonaparte, LY).

Habitat: endémique des garrigues du littoral de Tarragone sur sol alluvial des bas-fonds, caractéristique de l'association à *Scilla obtusifolia* et *E. sanguischristi* Braun-Blanquet (1935) du Rosmarino-Ericion. Annuelle autogame à $2n = 20$.

10. Erodium reichardii (Murr.) DC., Prodr. Syst. 1: 649. 1824 ≡ *Geranium reichardii* Murray, Commentat. gotting. 3: 11. 1780 in Syst. Vegetab., edit. 14: 618. 1784.
= *E. chamaedryoides* (Cav.) L'Hér., in Aiton, Hort. Kew. 2: 416. 1789; *G. parvulum* Scopoli, Fl. Insubr. 1: 8. 1786; *G. chamaedryoides* Cav., Diss. 4: 197, tab. 76, fig. 2. 1787.

Habitat: selon De Bolos & Molinier (1958), cette espèce endémique se développe dans les associations des rochers calcaires des îles Baléares et est caractéristique du Sibthorpieto-Arenarietum balearicae, sous-association à *Selaginella denticulata* des basses régions (Sa Calobra, Maçanella). Vivace allogame à $2n = 20$.

La présence de l'*E. reichardii* en Corse est plus que douteuse. Il n'y a pas été retrouvé depuis plus d'un siècle. Nous avons montré dans l'analyse historique (p. 14) que le *G. chamaedryoides* de Boccone (1697) ne correspond pas à l'*E. reichardii* mais à l'*E. maritimum*, contrairement à ce que pensent beaucoup d'auteurs. Nous nous demandons même si les quelques exsiccata douteux cités de Corse ne proviennent pas d'un mélange avec les récoltes des Baléares.

11. Erodium corsicum Léman, in DC., Fl. Fr. 4: 842. 1805.
= *E. malopoides* var. *corsicum* DC., Prodr. Syst. 1: 648. 1824.

Habitat: endémique cyrno-sarde sur les rochers granitiques entre Calvi et Ajaccio et sur les rochers calcaires vers Bonifacio et au nord de la Sardaigne. Vivace allogame à $2n = 20$.

3.2.1.2. Erodium subsect. **Malacoidea** Brumh., Mon. Übers. Erod.: 42. 1905.

3.2.1.2.1. Série de l'**E. malacoides** (fig. 7, 8) (plantes annuelles, rostres 15-60 mm, pétales concolores)

1a. Méricarpes pourvus d'un pli ou d'un sillon infrafovéolaire (sous-série de l'*E. malacoides*) 6

1b. Méricarpes sans sillon et sans pli. Fovéoles églandulées (sous-série de l'*E. chium*) 2

2a. Rostres 30-60(-70) mm. Arête à nombreuses spires, à spires basales très étirées et sans fibres 4

2b. Rostres 15-20 mm. Arête à 4-6 tours de spire, à spires basales serrées et fibreuses. Feuilles entières à trilobées 3

3a. Méricarpes à fovéoles petites et suborbiculaires. Tiges courtes (0-15 cm). Feuilles étroitement ovales. Sépales à mucron obsolète
12. E. oreophilum

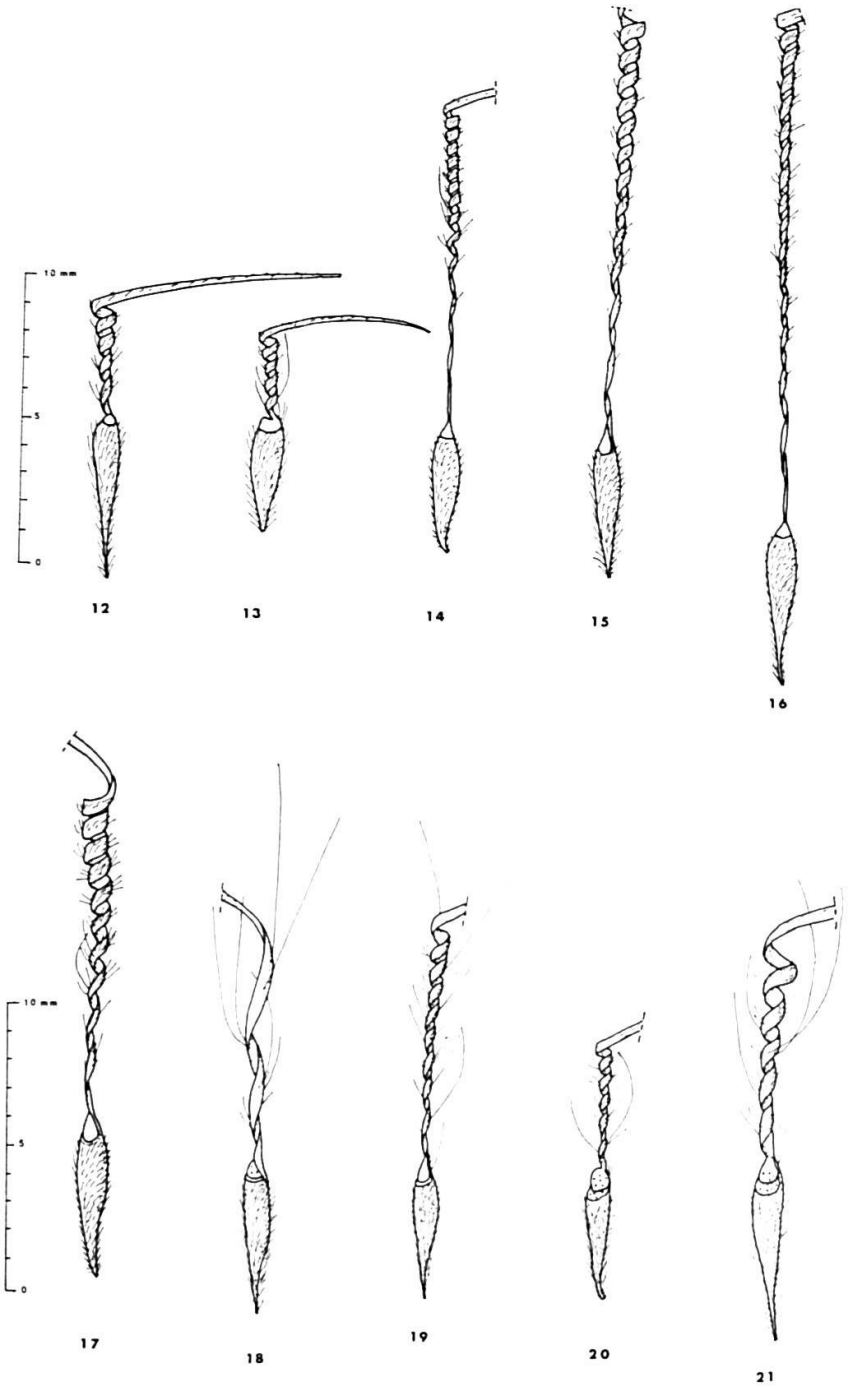

Fig. 7. – Méricarpes de la série de l'*E. malacoides: 12. E. oreophilum; 13. E. alnifolium; 14. E. chium; 15. E. pulverulentum; 16. E. laciniatum; 17. E. keithii; 18. E. meynieri; 19. E. neuradifolium; 20. E. malacoides; 21. E. garamantum.*

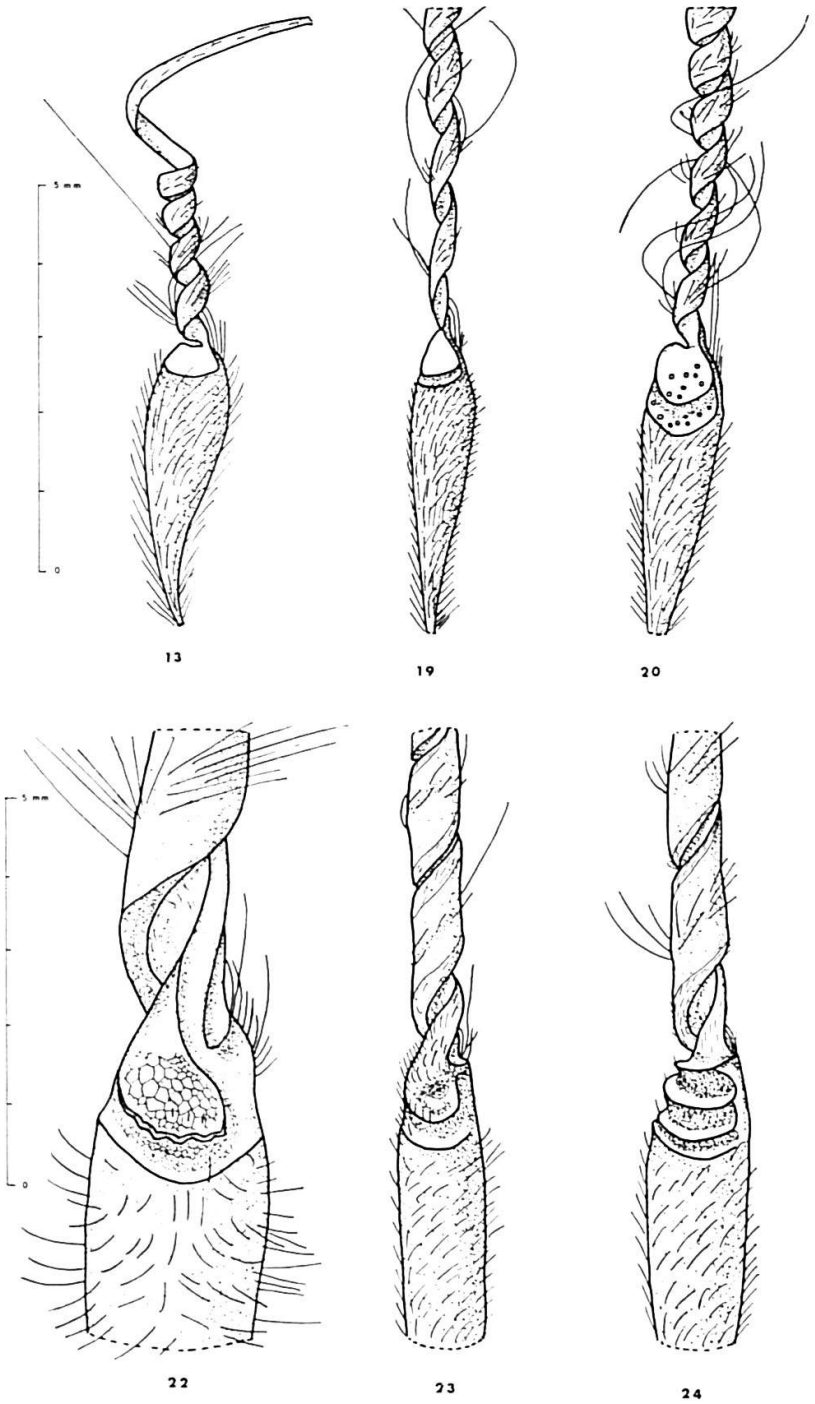

Fig. 8. – Méricarpes de la sous-section *Malacoidea:*
Haut: série de l'*E. malacoides: 13. E. alnifolium; 19. E. neuradifolium; 20. E. malacoides.*
Bas: série de l'*E. botrys* (régions fovéolaires): *22. E. gruinum; 23. E. brachycarpum; 24. E. botrys.*

3b. Méricarpes à arête marginale et à grandes fovéoles profondes et quadrangulaires. Tiges bien développées. Feuilles très largement ovales. Sépales mucronés, à mucron (1-2 mm) prolongé par de longs cils *13. E. alnifolium*

4a. Staminodes glabres. Bractées (2-4) assez grandes (5-8 mm) 5

4b. Staminodes ciliés. Bractées (5-6), petites (2-3 mm) . . . . . *14. E. chium*

5a. Rostres 35-40 mm. 2-4 bractées, libres, aiguës et ciliées. Feuilles supérieures pennatipartites . . . . . *15. E. pulverulentum*

5b. Rostres 50-60(-70) mm. Bractées grandes (6-8 mm), soudées en 2 lames scarieuses obtuses et glabres . . . . . *16. E. laciniatum*

6a. Fovéole pourvue d'un sillon et d'un pli infrafovéolaires. Rostres 15-40 mm 7

6b. Fovéole sans sillon, bordée seulement par un pli. Rostre 40-50 mm. Feuilles entières à tripartites. Bractées ciliées . . . . . *17. E. keithii*

7a. Sillon infrafovéolaire large (supérieur à la moitié de la fovéole). Feuilles 3-5-lobées 9

7b. Sillon infrafovéolaire étroit (inférieur à la moitié de la fovéole). Feuilles supérieures pennatiséquées. Rostres 30-40 mm 8

8a. Fovéoles glanduleuses. Arêtes à 3-6 tours de spire . . . . *18. E. meynieri*

8b. Fovéoles églandulées. Arête à 8-10 tours de spire. . *19. E. neuradifolium*

9a. Rostres 15-28 mm. Méricarpes 3.5-5 mm à fovéoles glanduleuses, rarement églandulées. Pétales rouges . . . . . *20. E. malacoides*

9b. Rostres 25-40 mm. Méricarpes 6-7 mm à fovéoles glanduleuses. Pétales rose-pâle à onglet rouge . . . . . *21. E. garamantum*

12. Erodium oreophilum Quézel, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 48: 89. 1957 & in Mém. Inst. Rech. Sahar. 4: 148, tab. 7. 1958.
= *E. malacoides* subsp. *garamantum* var. *tibesticum* f. *nanum* De Miré & Quézel, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 50: 131. 1960 (nomen nudum).

Interprétations: nous avons cultivé la population des "tufs volcaniques" du Toussidé à partir des fruits récoltés par Quézel. Cette espèce conserve son nanisme en culture et les tiges atteignent rarement 10-15 cm. Par son port, elle se rapproche de la sous-section *Chamaedryoidea* et plus particulièrement de l'*E. sanguischristi,* mais elle en diffère par les rostres plus longs, par l'absence du sillon infrafovéolaire et par les feuilles plus grandes.

Nous avons été amené à comparer cette population à l'*E. oreophilum* décrit à partir d'une population de l'Emi Koussi. N'ayant pas retrouvé pour l'instant le type de cette espèce, mais ayant constaté de grandes similitudes entre sa description et la population du Toussidé, nous pensons que les deux ne représentent qu'une seule et même espèce. Le caractère "acaule" attribué par Quézel (l.c.) à

cette espèce est certainement d'origine stationnel et son nanisme extrême est probablement dû aux conditions limites dans lesquelles elle a été récoltée. L'*E. oreophilum* est donc, dans l'état actuel de nos connaissances, une espèce endémique des sommets du Tibesti entre 3000 et 3300 m d'altitude et caractéristique de l'association à *Eragrostis kohorica* et *E. oreophilum* Quézel (1965). C'est une annuelle autogame à $2n = 20$.

13. Erodium alnifolium Gussone, Fl. Sic. Prodr. 2: 307. 1828.
= *G. crassifolium* Cav., Diss. 4: 219, tab. 90, fig. 1. 1787; non *E. crassifolium* L'Hér. in Aiton, Hort. Kew. 2: 414. 1789; *E. albiflorum* Moris, Fl. Sard. 1: 350. 1837; *E. malacoides* var. *crassifolium* (Cav.) Brumh., Mon. Übers. Erod.: 45. 1905 et Knuth, Pflanz. 4/129: 247. 1912.

Habitat: espèce annuelle, autogame à $2n = 20$ qui demande des conditions écologiques assez strictes: elle se rencontre sur les sols tirsifiés (argiles noires plus ou moins décalcifiées, saturées d'eau en hiver et très sèches en été) du climat méditerranéen subhumide. Elle est bien connue en Sicile, Sardaigne et Italie jusqu'à la région de Pise d'une part, en Algérie dans la plaine de la Mitidja, des Issers, d'Annaba (ex-Bône), etc., d'autre part. Elle a été signalée au Maroc dans le Jb. Zerhoun près de Moulay-Idriss (coll. Sauvage). Dernièrement, (Guittonneau 1967a), nous l'avons mise en évidence en Tunisie où cette espèce est considérée comme une compagne de l'association à *Centaurea schouwii, Hedysarum coronarium* et *Oenanthe globulosa* par Gounot (1958) *sub-E. malacoides.*

Cette espèce a été signalée comme adventice en France, entre Nice et Villefranche (coll. Dunal), à Serviez-en-Val dans l'Aude (coll. Gautier), à Orléans (*sub-E. althaeoides,* hb Joly) et à Vendôme (hb Bonaparte). Jusqu'à présent, elle n'a pas été trouvée en Corse, mais il est possible qu'elle y existe étant donné sa répartition algéro-tuniso-silico-sardo-italienne.

Enfin, l'*E. alnifolium* a été trouvé en Israël par Eig (1932) à Samaria entre Kabbara et Benjamamina. Cette station de la méditerranée orientale pose un problème: elle est fortement éloignée de l'aire optima et il est possible qu'elle résulte d'une introduction par les agrumes (d'Algérie en Israël?). Sinon, cette espèce aurait une aire beaucoup plus vaste et il devrait être possible de la retrouver en Yougoslavie, en Grèce, en Turquie et peut-être en Egypte.

14. Erodium chium (L.) Willd., Phytogr. 1: 10. 1794 ≡ *Geranium chium* L., Syst. Nat. 2: 1143. 1759.

Espèce annuelle, autogame à $2n = 20$, où 2 variétés peuvent être mise en évidence:

α var. *chium:* feuilles supérieures trilobées. Nectaires brunâtres. Stigmates rose-chair.

β var. *murcicum* (Cav.) Rouy in Willk., Suppl. Prodr. Fl. Hisp.: 266. 1893 ≡ *Geranium murcicum* Cav., Diss. 5: 272, tab. 126, fig. 1. 1788.
= *E. littoreum* Léman, in Lam. & DC., Fl. Fr. 4: 843. 1805.

Feuilles supérieures tripartites à triséquées. Nectaires verts. Staminodes atteignant la longueur du style. Stigmates jaunes.

Interprétation: l'*E. littoreum* a souvent été considéré comme distinct de l'*E. chium.* Les auteurs se basent d'une part sur la pérennité et d'autre part sur les staminodes glabres. Dans certaines populations, et principalement sur sables, la racine devient plus grosse, durcit en herbier et cela laisserait supposer que cette espèce soit pérennante; de plus, des rejets naissant de la base lorsque la plante est broutée, accentuent cette hypothèse. En fait, il n'en est rien: nous cultivons depuis plusieurs années une population de Port-la-Nouvelle qui ne survit pas à la fructification et qui doit être ressemée tous les ans. De même, en herbier, il est difficile de distinguer les cils des staminodes; en effet, ceux-ci sont ciliés à la base et glabres à l'extrémité et dans les fleurs la base des staminodes est souvent cachée par les sépales.

L'*E. littoreum* correspond à l'*E. murcicum* et les deux binômes sont synonymes. Les différences existant entre les populations de l'*E. chium* et celles de l'*E. murcicum* se maintiennent en culture, mais elles se croisent très facilement et leurs descendances sont fertiles, de telle sorte que nous les interprétons comme variétés et non comme sous-espèces comme l'ont fait dernièrement Webb & Chater (1968) sous le nom d'*E. chium* subsp. *littoreum.*

L'*E. chium* est une espèce qui se rencontre çà et là dans tout le bassin méditerranéen et principalement dans les zones rudéralisées ou en bordure des voies de communication.

15. Erodium pulverulentum (Cav.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 632. 1800 ≡ *Geranium pulverulentum* Cav., Diss. 5: 272, tab. 125, fig. 1. 1788 (Typus: "Ontigola, Aranjuez" hb Cavanilles, MA).

Cette espèce annuelle, autogame, à $2n = 20$ est voisine de l'*E. laciniatum* et il est possible de les réunir en une seule espèce. Néanmoins, elles ont des conditions écologiques bien différentes: l'*E. pulverulentum* correspond à une adaptation beaucoup plus aride. Par contre il n'existe pas de différences entre l'*E. pulverulentum* (Cav.) & (Desf.): ce sont des écomorphoses; le type foliaire est très variable et sous la dépendance de l'écologie. Il y a de très grosses différences entre les formes hivernales et celles du début de l'été.

Habitat: zones arides du climat méditerranéen: Espagne (Aranjuez, Jativa, Carthagène, etc.), Maroc (Marrakech, Dadès, etc.). Algérie du Sud, Tunisie au sud de Mahdia, Libye, etc.

16. Erodium laciniatum (Cav.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 633. 1800 ≡ *Geranium laciniatum* Cav., Diss. 4: 228, tab. 113, fig. 3. 1787 (Typus: "in mauritania" hb Cavanilles, MA).

= *E. involucratum* Kunze, Flora 29: 740. 1846; *E. soluntinum* Tod., Ind. Sem. Hort. Bot. Panorm.: 36. 1868; *E. triangulare* (Forsk.) Muschl., Fl. Egypt. 1: 558. 1912 (nomen dubium).

Espèce annuelle, autogame, à $2n = 20$, diffère de l'*E. pulverulentum* par le rostre plus long et surtout par les bractées soudées en deux ou trois lames obtuses et

non ciliées. Elle est très polymorphe pour les découpures du limbe foliaire qui résultent bien souvent d'écomorphoses. C'est probablement une espèce dont la variation serait à analyser.

Habitat: dunes fixées du littoral méditerranéen.

17. Erodium keithii Guittonneau & Le Houérou, Bull. Soc. Bot. France 115: 591. 1968 (Typus: "rochers calcaires nummulitiques au-dessus d'Appolonia vers Cyrène. Le Houérou 26046401" hb. Afr., P).

Espèce annuelle, autogame, hexaploïde ($2n = 60$). Une étude comparative (tableau 2) permet de la différencier facilement des espèces voisines.

Habitat: sols humifères plus ou moins rendzinoïdes dans les vallées encaissées ou dans les diaclases du Karst de la Libye.

18. Erodium meynieri Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 20: 177. 1929 (Typus: "in montibus Atakor-n-Ahaggar: in lapidosis vulcanicis prope Tigendaoui, 2000-2100 m" Maire, Iter Sahar. n° 389, 13 mars 1928; hb Afr., P).

Habitat: Sahara dans les éboulis volcaniques des monts du Hoggar entre 1900 et 2100 m. Maroc, dans les arganiaies du versant nord de l'Anti-Atlas, entre 1000 et 1600 m.

19. Erodium neuradifolium Delile, in Godron, Fl. Juv.: 17. 1853 (Typus: "Port Juvénal 1827" Touchy, MPU).

= *E. aegyptiacum* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Sér. 2/3: 111. 1854 (antidaté 1853); *E. angulatum* Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl.: 341. 1874; *E. aragonense* Losc. ex Willk., Illustr. Fl. Hisp., 2: 127, tab. 105. 1886-92; *E. malacoides* var. *ribifolium* Brumh., Mon. Übers. Erod.: 45. 1905; *E. subtrilobum* sensu Vierhapper, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 69: 140. 1919, non Jordan 1852; *E. ribifolium* sensu Guitt., Bull. Soc. Bot. France 112: 27. 1965, non Jacquin 1793.

Espèce annuelle, autogame, à $2n = 40$. Son interstérilité avec l'*E. malacoides* et l'*E. chium* complète les caractères morphologiques (voir tableau 2) et permet de l'interpréter comme une espèce et non comme une sous-espèce ou une variété de ces dernières. Les différences morphologiques avaient été bien vues par Eig (1932) *sub-E. aegyptiacum.*

Nous avions rapporté cette espèce à l'*E. ribifolium* Jacq., mais Schönbeck-Temesy (1970: 51) vient de montrer que le type de Jacquin est en fait un *E. chium,* comme l'avait déjà précisé Vierhapper (1919: 145). De plus la priorité entre l'*E. neuradifolium* et l'*E. aegyptiacum* semble maintenant résolue: Thellung (1912: 275) a retrouvé la facture de la Flora Juvenalis datée de septembre 1853, tandis que Stafleu (1967: 42) donne "Janv.-Augt. 1854" pour les diagnoses de Boissier.

Habitat: l'*E. neuradifolium* a une aire de répartition très vaste. C'est une espèce méditerranéo-saharo-indienne. Elle se développe principalement sur les sols calcaires de l'étage méditerranéen aride supérieur (Le Houérou 1962). En Espagne, signalée que du Bas-Aragon, elle se rencontre dans toutes les régions littorales et sublit-

Caractères	*13. E. alnifolium*	*14. E. chium*	*17. E. keithii*	*19. E. neuradifolium*	*20. E. malacoides*
Nombre chromosomique	20	20	60	40	40
Rostre (mm)	16-20	30-35	40-50	30-40	18-28
Arête					
nombre de spires	4-6	8-10	9-14	8-11	6-8
deux premières spires	serrées fibreuses	très étirées glabres	assez serrées fibreuses	serrées fibreuses	très serrées fibreuses
Méricarpes (mm)	4-4.5	4-4.5	5-5.5	4.5-5	4.5-5
Fovéole	glabre	glabre	glabre	glabre	glanduleuse*
Sillon infrafovéolaire	0	0	obsolète	étroit	très large
Nectaires	verts	verts	brunâtres	verts	brunâtres
Staminodes	glabres	ciliés	glabres	glabres	glabres
Filets des étamines	hirsutes	hirsutes	glabres	glabres	hirsutes
Pollen (μ)	45±3	51±5	54±5	61±7	56±5

*Sauf dans le var. *laevifoveolata* Maire & Weiller.

Tableau 2. — Comparaison des caractères morphologiques et caryologiques de l'*E. keithii* avec les espèces voisines.

Caractères	*31. E. trifolium*	*33. E. asplenioides*	*32. E. boissieri*	*35. E. atlanticum*	*37. E. cossonii*
Rostres (mm)	25-30	30-40	50-70	22-30	25-35
Méricarpes (mm)	6-7	6-7	7-8	5-6	5-6
Sillon infrafovéolaire	0	0	0	0	1
Fovéole	glanduleuse	glanduleuse	églandulée	glanduleuse	glanduleuse
Sépales (mucron) (mm)	0.5	0.5	1.5-2	0.5	1
Pétales	non recouvrants	recouvrants	recouvrants	recouvrants	non recouvrants
Couleur	blanc-rosé à nervures pourpres	rose	rose-violacé	rose vif	rose pâle
Macules sur	2 P.	2 P.	5 P.	2 P.	2 P.
Nectaires	vert-jaunâtre	vert-jaunâtre	violet-noir	vert-jaunâtre	vert-jaunâtre
Tige	caulescente	subacaule	subacaule	subacaule	subacaule
Feuilles	3-lobées à 3-séquées	3-lobées à pinnatiséquées	3-lobées à 3-séquées	3-lobées	3-lobées
Stipules	finement ciliées et hirsutes	à peine ciliées	densément ciliées et hirsutes à poils courts	longuement ciliées et hirsutes	longuement ciliées et hirsutes

Tableau 3. — Comparaison des caractères morphologiques de l'*E. trifolium* avec ceux de la série de l'*E. asplenioides.*

torales de l'Espagne orientale au sud de Tarragona. Aux Canaries, elle a souvent été confondue avec l'*E. malacoides,* exemple: "Grande Canarie, Layraya ad viam, Pitard n° 1286, 1906" in hb Cosson et "Santa Cruz, ad vias, I, 1906, Pitard" in hb Bonaparte. Au Maroc, elle est fréquente dans les zones semi-arides (Marrakech, etc.) En Algérie, elle était connue sous le nom d'*E. angulatum* (Perrégaux) mais elle doit avoir une aire plus vaste en Oranie et au sud de l'Atlas tellien. En Tunisie, rapportée à l'*E. malacoides* var. *neuradifolium* (Del.) Maire pour la région des Matmatas, elle se retrouve jusque dans la région de Kairouan. Plus à l'est, elle a été signalée en Libye, en Egypte, dans le désert de Négueb, etc., jusqu'au Pakistan.

20. Erodium malacoides (L.) L'Hér. in Aiton, Hort. Kew. 2: 415. 1789. (excl. var. β) ≡ *Geranium malacoides* L., Sp. Pl.: 680. 1753.

A. Subsp. *malacoides*

Rostres 18-28 mm, méricarpes 4-5 mm. $2n = 40$.

Répandue dans tout le bassin méditerranéen. Il est possible d'y distinguer plusieurs variétés:

α var. *malacoides:* rostres 25-28 mm, arêtes à 6-7 tours de spire.

β var. *althaeoides* (Jord.) Rouy, Fl. Fr. 4: 118. 1897 ≡ *E. althaeoides* Jord., Pugillus: 41. 1852.
= *E. subtrilobum* Jord., id., 42. 1852; *E. floribundum* Batt., Bull. Soc. Bot. France 30: 265. 1883.

Rostres 20-24 mm, arêtes à 4-5 tours de spire (Chenopodieto-Oxalidetum, Braun-Blanquet 1967).

L'*E. subtrilobum* ne représente certainement qu'un état stationnel et les incisions foliaires sont sous la dépendance des facteurs climatiques. Dans l'herbier Jordan, l'*E. subtrilobum* du Cannet est identique à l'*E. althaeoides* de la Ciotat, par ailleurs l'*E. subtrilobum* du Jardin des plantes de Paris 1810, *ex Geranium malacoides* est en fait un *E. chium* qui, lui, présente des feuilles basales profondément lobées. L'*E. floribundun* est également une forme du var. *althaeoides* dont il a les mêmes fruits tout en différant essentiellement par les deux pétales supérieurs légèrement maculés.

B. Subsp. **brevirostre** (Maire & Samuels.) Guittonneau, **comb. nova** ≡ *E. malacoides* subsp. *subtrilobum* var. *glanduliferum* f. *brevirostre* Maire & Samuelson, Arkiv für Bot. 29: 24. 1939.

Rostres 15-18 mm; méricarpes 3.5-4 mm. $2n = 20$ chromosomes.

Habitat: Maroc: dans les déclivités steppiques du Msoun entre Taza et Oujda (Samuelson, n° 7587) et en bordure des cultures dans le Haouz près d'Attaouia (Peltier, colleg.).

Cette sous-espèce que nous venons de mettre en évidence est particulièrement intéressante pour la filiation de l'*E. malacoides.* Jusqu'à maintenant, toutes les populations de cette espèce étaient de nature tétraploïde et il est possible de con-

sidérer le subsp. *brevirostre* diploïde, comme plus ancien. Ceci nous confirme que le Maroc est à envisager comme une des régions, avec le Sahara, où se seraient différenciées beaucoup d'espèces du genre *Erodium*.

L'aire de répartition de cette sous-espèce n'est certainement pas limitée au Maroc, et on devrait la retrouver dans les régions sahariennes. Cette hypothèse ne repose pour l'instant que sur un fruit immature trouvé en mélange avec l'*E. garamantum* récolté dans la région de Tamanrasset et nous essaierons de la confirmer ultérieurement.

21. Erodium garamantum (Maire) Guittonneau, **comb. nova** ≡ *E. malacoides* subsp. *subtrilobum* var. *garamantum* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 20: 177. 1929.

Espèce annuelle, autogame, à $2n = 20$.

Habitat: sables sahariens (Tamanrasset, Hoggar) et au Maroc (Anti-Atlas).

Interprétations: cette espèce apparaît comme voisine de l'*E. meynieri* et les deux se retrouvent dans les mêmes stations au Hoggar, et dans l'Anti-Atlas. N'ayant pas l'*E. meynieri* en culture, nous ne pouvons pas encore reconnaître le degré de parenté entre les deux espèces. L'*E. garamantum* en diffère par les feuilles tripartites et non pennatiséquées; considéré comme variété de l'*E. malacoides*, nous avons dû l'en séparer à la suite de son interstérilité totale et de la présence de nombreux caractères morphologiques différents.

3.2.1.2.2. Série de l'**E. botrys** (annuelles à rostres supérieurs à 65 mm) (fig. 8, p. 78).

1a. Méricarpes de 7-10 mm sur 1-1.2 mm, ne renfermant qu'une seule graine. Fovéoles lisses (sous-série de l'*E. botrys*) 2

1b. Méricarpes très gros (12-14 mm sur 2.5 mm) contenant en général 2 graines. Fovéoles gauffrées. Rostres 70-110 mm. Feuilles supérieures triséquées. Méricarpes pourvus d'un sillon infrafovéolaire. Pétales bleu-violet . . . . . *22. E. gruinum*

2a. Rostres 65-90 mm. Méricarpes 7-8 mm ne présentant qu'un seul sillon infrafovéolaire; fovéoles non surmontées d'une collerette et portant quelques poils aciculaires. Cotylédons trilobés. Feuilles supérieures pennatiséquées. Pétales violacés . . . . . *23. E. brachycarpum*

2b. Rostres 90-120 mm. Méricarpes 9-10 mm pourvus de 2 ou 3 sillons infrafovéolaires; fovéoles surmontées d'une collerette. Cotylédons à bords crénelés. Feuilles supérieures pennatifides. Pétales roses *24. E. botrys*

22. Erodium gruinum (L.) L'Hér. in Aiton, Hort. Kew. 2: 415. 1789 ≡ *Geranium gruinum* L., Sp. Pl.: 680. 1753.

Thérophyte autogame tétraploïde ($2n = 36$) sur sols sablonneux des régions sublittorales de la méditerranée orientale (Libye, Crète, etc.) et de la Sicile. Absente en Afrique du nord.

23. Erodium brachycarpum (Godr.) Thell., Bot. Soc. Cl. British Isl. Rep. 5: 17. 1917 ≡ *E. botrys* var. *brachycarpum* Godron, Fl. Juv.: 16. 1853 (Typus: "Port Juvénal 1829", Touchy, MPU).
= *E. setosum* Pöppig (G), nomen nudum; *Paillotia canariensis* Gandoger, Fl. Eur. 5: 181. 1855, (LY) nom. inval:; *E. botrys* f. *montanum* Brumh., Feddes Repert. 2: 118. 1906; *E. botrys* var. *obtusiplicatum* Maire, Weiller & Wilczek, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 26: 1935 (hb Maire, MPU); *E. obtusiplicatum* (Maire, Weiller & Wilczek) Howell, Lefl. West. Bot. 5: 67. 1947.

Habitat: thérophyte autogame tétraploïde ($2n$ = 40) sur sols squelettiques (en général sur grès rouges) entre 500 et 1500 m du bassin méditerranéen. Espagne: Belmez, (Cordoue) Rouquès 1869, sub *E. botrys* in hb Afr. (P); entre Almagro et Moral de la Calatrava (Cuidad Réal), Guittonneau 1965, Maroc: entre Oued-Zeem et Ezzhiliga, Maire, sub *E. botrys* var. *obtusiplicatum* (hb Maire, MPU); Moulay bou Aza, Mathez 1966 et sur tout le plateau central marocain. Iles Canaries: la Mercedès (Ténériffe), Husnot n° 616, 1866 (LY), sub *E. botrys;* Riscos de la Rinana et El Pinar (Hierro), Pitard n°s 477 et 780 (hb Afr., P), sub *E. botrys.* Algérie: sommet de l'Atlas de Blida et Ouarsenis, Battandier 1878 et 1902, sub *E. botrys* (hb Maire, MPU et Guittonneau 1966c).

Interprétations: cette espèce n'est pas isolée génétiquement de l'*E. botrys,* mais ses caractères morphologiques distincts et son écologie différente nous ont amené à la considérer comme espèce.

Avant nos travaux, elle était considérée comme endémique du plateau marocain, maintenant c'est une espèce du bassin méditerranéen. Nous l'avions pensé (Guittonneau 1966b) après avoir vu les exsiccata "n° 2091. *E. botrys* Smyrne, Graece, Const. Aucher-Eloy 1837" (hb Asie, P) où sur quatre échantillons, trois appartiennent à l'*E. brachycarpum.* Nous venons d'en avoir la certitude tout dernièrement: Davis nous a adressé des fruits sub *E. botrys:* "Turkey, adana de Balice: Haruniye, 450 m. Davis 26803, 1957". C'est donc une espèce à rechercher dans tout le bassin méditerranéen.

La découverte de l'*E. brachycarpum* en Espagne, nous a permis (Guittonneau 1966b) de préciser l'origine de son introduction au Chili. Howell (1947) avait pensé qu'elle s'était faite à partir de la région méditerranéenne et probablement de l'Afrique du Nord. Il nous est facile de penser que les fruits zoochores ont été introduits au cours des échanges commerciaux entre l'Espagne et le Chili. De là, elle a été transportée en Californie où selon Wagnon & Biswell (1944), l'*E. brachycarpum* est en mélange avec l'*E. botrys,* ce que nous n'avons jamais observé sur le vieux continent. Enfin, selon Carolin (1967), cette espèce a été introduite et s'est naturalisée en Australie (N.S. Wales, Queensland, Victoria et Sud Australie). Elle est actuellement réintroduite en Europe par les laines: elle est citée comme adventice de Belgique par Lawalrée (1964), et en Angleterre par Gilbert (1968).

24. Erodium botrys (Cav.) Bertol., Amoen. Ital.: 35. 1819 ≡ *Geranium botrys* Cav., Diss. 4: 218, tab. 90, fig. 2. 1787 (Typus: hb Cavanilles, MA).

Habitat: thérophyte autogame tétraploïde ($2n$ = 40) des terrains sablonneux ou marécageux de tout le bassin méditerranéen. Rare en France, où elle est canto-

née dans la région d'Hyères; par contre, en Corse elle est très commune en bordure des voies de communication.

Au point de vue écologique, McCown & Williams (1968) ont montré qu'en Californie, l'*E. botrys* s'accroît plus en association avec le *Bromus mollis,* lorsque les populations de cette dernière espèce sont lâches et lorsque les sols sont pauvres en soufre (sous forme de sulfates). En milieu riche en soufre, le *Bromus mollis* peut éliminer complètement l'*E. botrys.*

3.2.1.2.3. Série de l'**E. trifolium** (vivaces, caulescentes à pétales supérieurs maculés) (fig. 9).

1a. Méricarpes sans sillon infrafovéolaire. Racines non tubéreuses 2

1b. Méricarpes pourvu d'un sillon infrafovéolaire à fovéoles églandulées. Racines tubéreuses. Feuilles ovales et peu divisées. Pétales rose-pâle peu ou pas guttés. Rostres 50-70 mm. Méricarpes 9-10 mm; arête à 5-8 tours de spire . . . . . *25. E. populifolium*

2a. Rostres supérieurs à 40 mm. Fovéoles peu ou pas glanduleuses. Plantes hispides peu ou pas glanduleuses. Bractées scarieuses 3

2b. Rostres 20-30 mm. Fovéoles glanduleuses. Plantes hirsutes et très glanduleuses. Bractées membraneuses. Sépales à mucron obsolète (pl. IV) *31. E. trifolium*

3a. Bractées inflorescentielles obtuses, soudées en 2 lames glabres. Sépales à 3-5-7 nervures et à mucron supérieur à 2 mm 4

3b. Bractées aiguës peu ou pas soudées. Sépales 3-5 nerviés, mucron 1-2 mm. Rostres 40-60 mm 6

4a. Rostres 50-70 mm. Méricarpes 6-7 mm 5

4b. Rostres 80-120 mm. Méricarpes 10-13 mm. Pétales blanc-rosé, très étroitement obovales (= 3S), corolle de 4 à 5 cm de diamètre *28. E. medeense*

5a. Feuilles supérieures entières à tripartites (pl. Ib). Pétales obovales, les supérieurs à plusieurs macules roses (pl. VI). Pollen jaune. Méricarpes présentant parfois une lunule. . . . . *26. E. nervulosum*

5b. Feuilles supérieures pennatiséquées. Pétales étroitement obovales, les deux supérieurs portant seulement 2 macules. Pollen rouge-orangé *27. E. munbyanum*

6a. Feuilles cordées à la base, les supérieures peu divisées. Bractées soudées à la base et glabres. Arête des méricarpes à 13-15 tours de spire *29. E. crenatum*

6b. Feuilles à contour triangulaire, les supérieures pennatiséquées et laciniées. Bractées libres et finement hirsutes. Arête des méricarpes à 8-10 tours de spire . . . . . *30. E. hesperium*

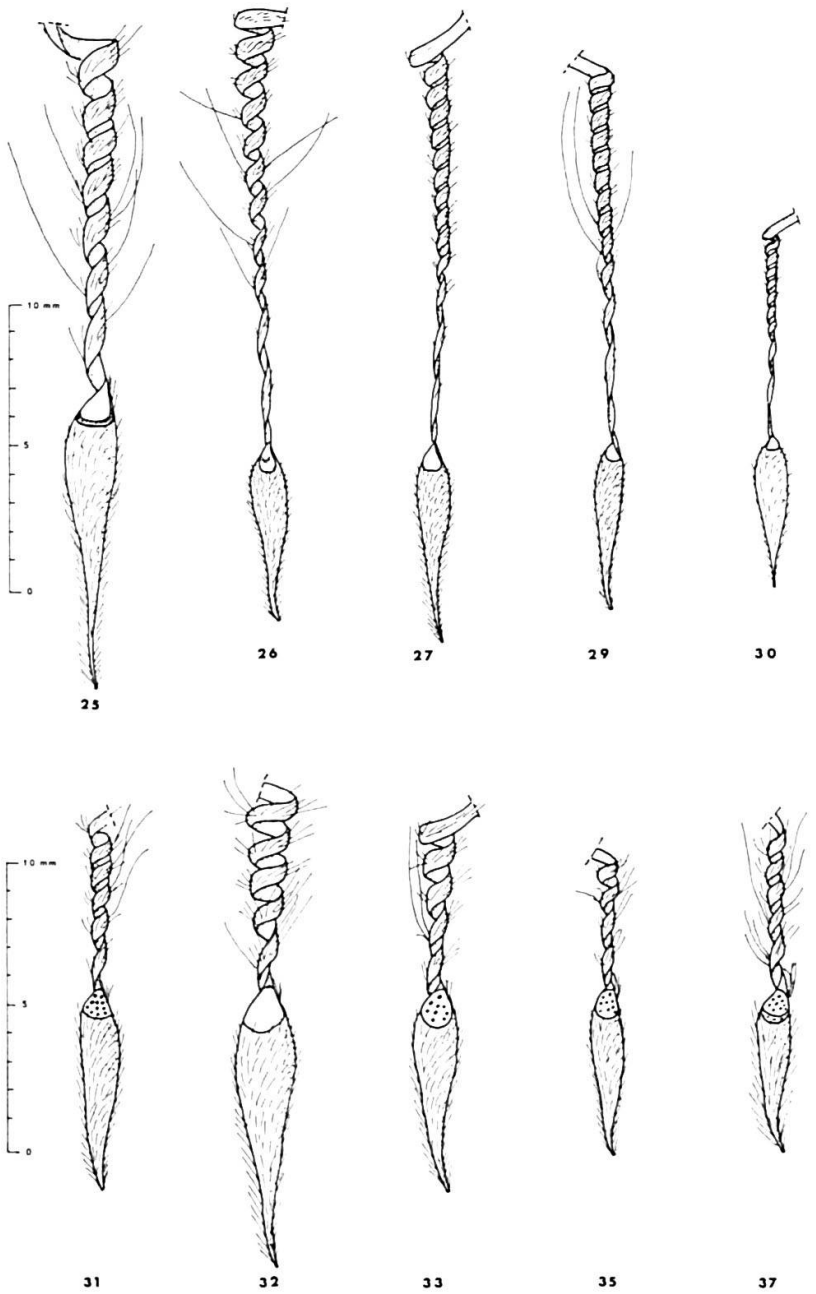

Fig. 9. – Méricarpes de la sous-section *Malacoidea* (suite):
Série de l'*E. trifolium: 25. E. populifolium; 26. E. nervulosum; 27. E. munbyanum; 29. E. crenatum; 30. E. hesperium; 31. E. trifolium.*
Série de l'*E. asplenioides: 32. E. boissieri; 33. E. asplenioides; 35. E. atlanticum; 37. E. cossonii.*

25. Erodium populifolium L'Hér., Geraniol.: 10. 1802 et Guittonneau, Bull. Soc. Bot. France 114: 43. 1967 (Typus ou isotypus: "*Geranium malacoides* Linn., hb Poiret", hb Afr., P).
= *E. pachyrhizum* Coss. & Dur., Bull. Soc. Bot. France 9: 432. 1862.

L'Héritier (l.c.) avait constaté que cette espèce était différente de l'*E. malacoides* et de l'*E. chium* par les grandes stipules et par les staminodes hirsutes. *Habitat:* chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique des dunes littorales et sublittorales de l'Algérie orientale et du nord de la Tunisie.

26. Erodium nervulosum L'Hér., Geraniol.: 10. 1802 et Guittonneau, Bull. Soc. Bot. France 114: 44. 1967; DC., Prodr. 1: 648. 1824, non Presl, Fl. Sic.: 211. 1826 nec Guss., Fl. Sic. Prodr. 2: 308. 1828.
= *E. gussonii* Ten., Syn. Nov. Plant.: 54. 1819.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique de l'Italie méridionale sur sables et rocailles calcaires.

27. Erodium munbyanum Boiss., in Munby, Bull. Soc. Bot. France 2: 283. 1855.
= *E. geifolium* Munby, Fl. Alg.: 71. 1847, non Desf. 1798; *E. mauritanicum* Coss. & Dur., Ann. Sc. Nat. 4/1: 22. 1853, nomen nudum et Bull. Soc. Bot. France 2: 309. 1855.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) des dunes fixées du littoral algéro-marocain.

28. Erodium medeense Battandier, Bull. Soc. France 30: 264. 1883 (Typus: "A Nador de Médea, mai 1883" Battandier, hb Afr., P).

Habitat: chamaephyte endémique sur sables miocènes près de Médea et de Ben Chicao (Algérie).

29. Erodium crenatum Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl. 2: 341. 1874 (Typus: "O. Ghar Rouban, forêt d'Asfour" Pomel, hb Maire, MPU).

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) des Hauts plateaux oranais (Algérie) et du Moyen-Atlas (Maroc), dans les sables calcaires, entre 800 et 1200 m d'altitude.

30. Erodium hesperium (Maire) Lindberg, Act. Soc. Sci. Fenn. ser. B/1: 93. 1932 ≡ *E. laciniatum* var. *hesperium* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 14: 135. 1923 (Typus: "Dunes maritimes à Mogador" Maire, MPU).

Habitat: chamaephyte endémique des dunes de la région sud-ouest du Maroc, d'Essaouira à Agadir.

31. Erodium trifolium (Cav.) Guittonneau, Bull. Soc. Bot. France 110: 244. 1963 ≡ *Geranium trifolium* Cav., Diss. 4: 223, tab. 97, fig. 3. 1787.
= *E. trilobatum* Jacq., Collect. 4: 200. 1790; *E. hymenodes* L'Hér., Geraniol.: tab. 4. 1792; *Geranium geifolium* Desf., Fl. Atl. 2: 108. 1798.

Par les fruits, l'*E. trifolium* (tableau 3, p. 83) est proche de l'*E. asplenioides* et de l'*E. atlanticum;* mais il en diffère par les tiges annuelles bien développées et par la corolle à pétales très inégaux. Selon la coloration des pétales, il est possible de distinguer deux variétés:

α var. *trifolium,* à pétales blanc-rosé.

β var. **montanum** (Coss. & Dur.) Guittonneau, **comb. nova** ≡ *Erodium montanum* Coss. & Dur., Bull. Soc. Bot. France 3: 737. 1856; à pétales pourpre-violacé.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) des groupements rupicoles entre 900 et 1200 m d'altitude, depuis le Dj. Zaghouan (Tunisie) jusqu'aux Beni-Snassen (Maroc). Deux stations abyssales se retrouvent cependant sur le littoral algérien: au grand rocher du Bainem et au cap Tenès. Le var. *montanum* est localisé plus au sud entre 1600 et 2000 m d'altitude: Dj. Tougour (Batna), Dj. Mahmel, Khenchela, etc.

L'*E. trifolium (sub-E. hymenodes)* ne semble avoir été cité (Guinochet 1954) pour le moment, que dans l'association à *Campanula mollis* L. var. *tlemcenensis* et *Teucrium buxifolium* var. *albidum* des rochers escarpés des cascades d'El Ourit près de Tlemcen, ainsi que dans une association des rochers en surplomb et des abris sous roche: *Sarcocapnos crassifolia* et *Erodium tordylioides.*

3.2.1.2.4. Série de l'**E. asplenioides** (vivaces et subacaules) (fig. 9).

1a. Méricarpes sans sillon infrafovéolaire 2

1b. Méricarpes présentant un sillon infrafovéolaire, à fovéoles glanduleuses. Stipules légèrement adnées (sur $^1/_5$). Pétales inégaux, obovales, (pl. IV), rose-pâle, les deux supérieurs guttés de macules pourpres. Rostres 25-32 mm . . . . . *37. E. cossonii*

2a. Rostres 20-40 mm. Méricarpes 5-6 mm, fovéoles glanduleuses à glandes capitées 3

2b. Rostres 50-70 mm. Méricarpes 7-8 mm, fovéoles présentant seulement quelques poils aciculaires. Pétales violacés tous guttés. Nectaires violet noir. Stipules triangulaires. Sépales mucronés (1.5-2 mm) *32. E. boissieri*

3a. Feuilles supérieures entières à trilobées. Rostres 20-30 mm (sous-série de l'*E. atlanticum*) 4

3b. Feuilles supérieures pennatiséquées (pl. Ib). Rostres 30-40 mm. Pétales 5-nerviés subégaux . . . . . *33. E. asplenioides*

4a. Pétales 5-nerviés, ovales, subégaux et recouvrants. Chevelu de fibres (3-8 cm) sur la souche entre les vieilles stipules 5

4b. Pétales trinerviés étroitement obovales subégaux *34. E. battandieranum*

5a. Stipules libres. Plante à pilosité dense à longs poils aciculaires (1-2 mm) et hérissés . . . . . *35. E. atlanticum*

5b. Stipules adnées jusqu'au quart inférieur. Pilosité plus faible à poils aciculaires moins grands (1 mm environ) . . . . . *36. E. guinochetianum*

32. Erodium boissieri Coss., Bull. Soc. Bot. France 20: 244. 1873 et Guittonneau id. 113: 523. 1966.
= *E. asplenioides* Boiss., non (Desf.) Willd!

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) fixant les éboulis calcaires de la Sierra Nevada: Trevenque, Los Aloyos, Cortihuela, Tesoro, Huenes entre 1100 et 2000 m d'altitude, essentiellement dans l'association à *Convolvulus nitidus* et *Andryala aghardii.*

Interprétations: la culture comparative de l'*E. boissieri* d'Espagne et de l'*E. asplenioides* de Tunisie, nous a permis de montrer leurs différences (Guittonneau 1966d) et de les séparer; par ailleurs les deux espèces sont complètement interstériles ce qui confirme les données morphologiques.

L'*E. boissieri* se présente sous deux formes déjà signalées par Boissier (1845: 123) qui se maintiennent en culture et que l'on pourrait considérer comme des variétés: l'une est à feuilles vertes non maculées, l'autre à feuilles maculées de brun le long des nervures.

33. Erodium asplenioides (Desf.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 635. 1800 ≡ *Geranium asplenioides* Desf., Fl. Atl. 2: 109, tab. 168. 1798 (Typus: hb Desf., P).
= *E. muticum* L'Hér., Geraniol.: 8. 1802; *E. asplenioides* var. *juliani* Batt., Bull. Soc. Bot. France. 33: 477. 1886; *E. choulettianum* Coss. in Batt., Fl. Alg., Dicot.: 125. 1888 et Coss., Illust. Fl. Atl. 2: 16, tab. 105. 1892.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) des lapiaz et éboulis calcaires de l'Algérie orientale (Dj. Oum settas, Mcid el Aicha, Dj. Taya, etc.) et de la dorsale tunisienne (Dj. Bargou, La Kessera, Kalaat el Harrat, Souk el Djema, Kef Saadi) entre 1000 et 1200 m.

Interprétations: En suivant le développement de cette espèce en culture comparative, nous avons pu montrer (Guittonneau 1966d) que la description de Desfontaines correspondait au premier stade de développement de la plante, au moment où les feuilles sont simplement triséquées, et que le stade estival aux feuilles pennatiséquées correspond à la description de l'*E. choulettianum,* qui tombe ainsi en synonymie de l'*E. asplenioides.*

34. Erodium battandieranum Rouy, Le Naturaliste 2/11: 15. 1897.
= *E. baboranum* Batt., nomen nudum (Exsic. Reverchon, hb Maire, MPU, hb Afr., P); *E. asplenioides* Coss., non (Desf.) Willd. (Exsic. Cosson, hb Afr., P).

Habitat: chamaephyte endémique des rochers calcaires de la petite Kabylie (Algérie): Dj. Marouf, Dj. Babor et Tabbabor, gorges du Chabet el Akra.

35. Erodium atlanticum Coss. & Bal., Bull. Soc. Bot. France 20: 243. 1873. (Typus: hb Afr., P).

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) des falaises calcaires des Seksaoua au-dessus d'Imi-n-Tanoute (Maroc) de 1000 à 1300 m d'altitude.

Dernièrement (Guittonneau & Mathez 1969) les conditions stationnelles ont pu être précisées par Mathez pour la localité du Jb. Ourgouz: l'*E. atlanticum* est localisé dans les fissures et sur les vires de petites falaises calcaires particulièrement ombragées vers 1100 m d'altitude avec la végétation suivante:

Andrachne maroccana Ball
Asplenium ceterach L.
Gallium bourgeanum Coss.
– – var. *maroccanum* Ball
Satureja battandieri Briq.
Sedum modestum Ball
Teucrium collinum Coss.
– *rupestre* Coss.
– – var. *rupestre*, etc.

36. Erodium guinochetianum Guittonneau, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 53: 73. 1963 (paru en 1966) (Typus: hb Maire, MPU).

Habitat: endémique de la région de Tiaret (Algérie).

Interprétations: nous avons décrit cette espèce à une époque où l'*E. atlanticum* était considéré comme une espèce à méricarpes présentant un sillon infrafovéolaire; actuellement, l'*E. atlanticum* est bien limité aux populations dépourvues de sillon infrafovéolaire, de telle sorte que l'*E. guinochetianum* apparaît comme très proche de l'*E. atlanticum.* Nous n'avons pas encore l'*E. guinochetianum* en culture et nous espérons le récolter dans un proche avenir afin de préciser les rapports qui existent entre les deux espèces.

37. Erodium cossonii Guittonneau & Mathez, Bull. Sci. Phys. Nat. Maroc 48: 38. 1869 (Typus: "Djebel Aziwel Aït Adouyouz Maroc" Ibrahim 1883, hb Afr., P).
= *E. atlanticum* auct., non Cosson.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) des rochers schisteux du revers septentrional du Haut-Atlas (Maroc) entre 1800 et 2600 m d'altitude, depuis le Jbel Tichka jusqu'à la haute vallée de l'Oued Ourika.

Cette espèce se développe dans un groupement bien différent de celui de l'*E. atlanticum.* Quézel (1957) décrit l'*E. cossonii (sub-E. atlanticum)* comme caractéristique d'un groupement spécial aux rochers schisteux du Haut-Atlas central et occidental: le Campanuletum embergeri, association qui prospère dans les vallées du versant nord entre 1800 et 2500 m d'altitude et qui comporte deux autres espèces endémiques: *Campanula embergeri* subsp. *typica; Leucanthemum depressum,* et d'autres caractéristiques de ces groupements telles que: *Calamentha atlan-*

tica, Hypochoeris leontodontoides, Centranthus angustifolius subsp. *maroccanus,* etc. Selon Quézel (l.c.: 89) cette association est difficile à "rapprocher de tout autre groupement atlasique; elle représente une entité, floristiquement assez mal individualisée, mais toutefois endémique du Grand-Atlas siliceux et plus particulièrement de la région des Seksaouas". La répartition de l'*E. cossonii* semble être liée à cette association.

3.2.2. **Erodium** sect. **Absinthioidea** (Brumh.) Guittonneau, **stat. nov.** ≡ subsect. *Absinthioidea* et *Petraea* Brumh., Mon. Übers. Erod.: 48 et 50. 1905 et Knuth, Pflanz. 4/129: 259, 266. 1912.

3.2.2.1. **Erodium** subsect. **Absinthioidea** Brumh. (fig. 10 et pl. IIa) (plantes caulescentes à pétales concolores et à méricarpes supérieurs à 10 mm).

1a. Plantes annuelles. Rostres 60-100 mm. Méricarpes sans sillon infrafovéolaire à fovéoles densément glanduleuses (poils capités longuement pédicellés). Pétales violets. Staminodes ciliés mais non hirsutes *38. E. ciconium*

1b. Plantes pérennantes par la souche et à tiges annuelles. Rostres 40-50 mm. Méricarpes sans sillon infrafovéolaire à fovéoles faiblement glanduleuses. Pétales rouges. Staminodes hirsutes et ciliés. Androdioïque *39. E. alpinum*

38. Erodium ciconium (L. & Jusl.) L'Hér. in Aiton, Hort. Kew. 2: 414. 1789 ≡ *Geranium ciconium* L. & Jusl., Cent. I Plant.: 21. 1755.
= *G. ciconium* L., Syst. nat. 2: 1143 et Amoenit. Acad. 4: 282. 1789; *G. viscosum* Mill., Dict. 3: 448. 1768; *E. viscosum* (Miller) Steud., Nom. Bot.: 315. 1821; *E. sennenii* Bianor, Buttl. Inst. Cat. hist. nat. 17: 135. 1917.

Habitat: thérophyte autogame diploïde ($2n = 18$) des groupements de l'Hordeion Br. Bl.: terrains vagues, chemins, etc., de toute le région méditerranéenne mais rare en Corse.

39. Erodium alpinum (Burm. f.) L'Hér., Geraniol.: tab. 3. 1792 ≡ *Geranium alpinum* Burm. f., Geraniol.: 30. 1759 (excl. var. α).
= *E. apenninum* Ten., Syll.: 35. 1835.

Habitat: chamaephyte allogame androdioïque et à $2n = 18$, endémique des Abbruzzes et des Marche (Italie centrale): lieux herbeux entre 1200 et 2000 m d'altitude.

3.2.2.2. **Erodium** subsect. **Petraea** Brumh., Mon. Übers. Erod.: 50. 1905 et Knuth, Pflanz. 4/129: 266, 1912 (plantes subacaules, méricarpes inférieurs ou égaux à 10 mm) (fig. 10, pl. IIb).

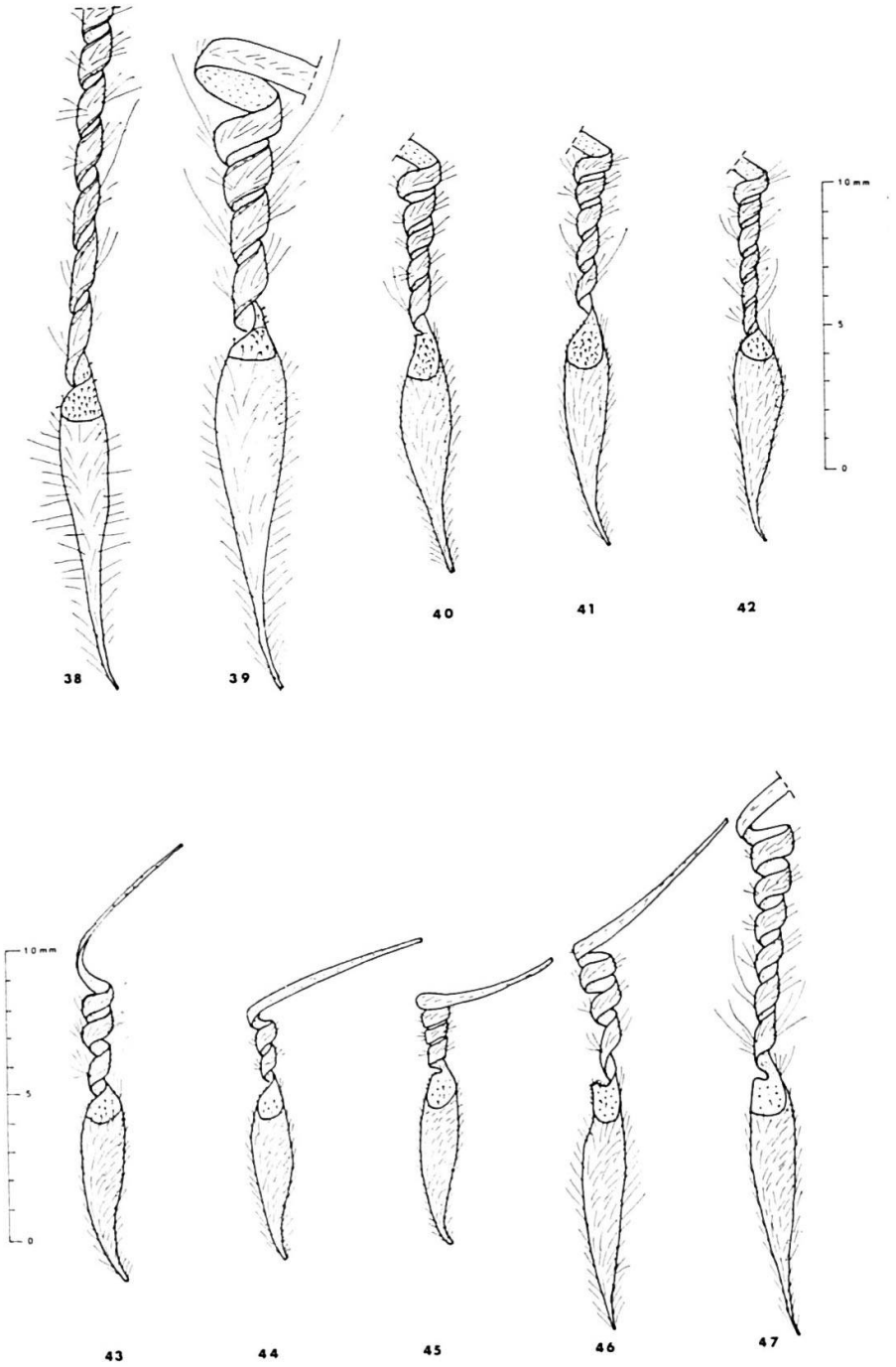

Fig. 10. – Méricarpes de la section *Absinthioidea:*
Sous-section *Absinthioidea: 38. E. ciconium; 39. E. alpinum.*
Sous-section *Petraea: 40. E. heteradenum; 41. E. cheilanthifolium; 42. E. glandulosum; 43. E. foetidum; 44. E. rupestre; 45. E. celtibericum; 46. E. crispum; 47. E. rodiei.*

1a. Stipules adnées sur la moitié ou plus de leur longueur, triangulaires ou largement triangulaires. Pétales subégaux, peu ou pas guttés (série de l'*E. foetidum*) 4

1b. Stipules triangulaires ou étroitement triangulaires adnées sur moins du tiers de leur longueur. Pétales supérieurs inégaux et fortement guttés (série de l'*E. glandulosum*) 2

2a. Rostres 25-30 mm. Méricarpes 6-7 mm à fovéoles suborbiculaires et densément ciliées sur le bord externe 3

2b. Rostres 35-42 mm. Méricarpes 8-9 mm à fovéoles quadrangulaires (et même légèrement auriculées) profondes et à bord externe peu cilié. Pétales blancs à nervures pourpres, les 2 supérieurs maculés de pourpre. Lobules des feuilles plurilobés. Cotylédons à une ou deux incisions *40. E. heteradenum*

3a. Pétales blancs à nervures violacées. Folioles hérissées-dressées à poils rayonnants non glanduleux. Cotylédons trilobés *41. E. cheilanthifolium*

3b. Pétales inférieurs roses, les supérieurs violacés. Folioles vertes glabrescentes ou peu hirsutes, situées dans le plan du limbe. Cotylédons entiers. . . . . *42. E. glandulosum*

4a. Méricarpes 7-10 mm à fovéoles auriculées. Fleurs à pétales supérieurs à 15 mm (corolle de 2.5-3 cm de diamètre) et à nervures concolores 7

4b. Méricarpes 5-6 mm à fovéoles subcirculaires et à bord externe cilié. Fleurs à pétales inférieurs à 14 mm (corolle de 1-2 cm de diamètre) et à nervures violacées. Rostres 18-25 mm 5

5a. Pétales blancs, les supérieurs légèrement guttés 6

5b. Pétales roses. Folioles à divisions ultimes dans le plan du limbe et à poils glanduleux . . . . . *43. E. foetidum*

6a. Folioles à divisions ultimes dans le même plan que le limbe, à face supérieure canescente-soyeuse (poils aciculaires appliqués) *44. E. rupestre*

6b. Folioles à divisions ultimes hérissées-dressées et à poils hirsutes-glanduleux . . . . . *45. E. celtibericum*

7a. Rostres 15-25 mm. Fovéoles ciliées sur le bord externe. Feuilles à divisions ultimes ovales, glanduleuses. Cotylédons entiers. Inflorescence à 2-6 fleurs. Pétales rose-pâle . . . . . *46. E. crispum*

7b. Rostres 30-45 mm. Fovéoles non ciliées sur le bord externe. Feuilles à divisions ultimes linéaires et glabrescentes. Cotylédons trilobés. Inflorescence à 8-15 fleurs. Pétales rouges . . . . . *47. E. rodiei*

40. Erodium heteradenum (Pau & Font-Quer) Guittonneau, Bull. Soc. Bot. France 112: 28. 1965 ≡ *E. macradenum* var. *heteradenum* Pau & Font-Quer, Cavanillesia 4: 91. 1931.

= *E. petraeum* Ball, Journ. Linn. Soc. 16: 384. 1878, non (Gouan) Willd! *E. cheilanthifolium* var. *vieillardii* (Benoist) P. et F.-Q., non *E. vieillardii* Benoist! *E. cheilanthifolium* var. *fontqueri* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 22: 37. 1931.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique du nord du Maroc (Bou-Zeitoune, Gorgoues) dans les fissures des calcaires entre 800 et 1200 m d'altitude.

41. Erodium cheilanthifolium Boiss., Elench. Pl. Nov.: 27. 1838 (Typus: G).

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) des rochers schisteux ou calcaires entre 1500 et 3000 m d'altitude du sud de l'Espagne, caractéristique de l'association à *Sideritis glacialis* et *Arenaria pungens* du Xéro-Acanthion, Quézel (1953).

Interprétations: c'est une espèce très controversée. Créée par Boissier, elle est d'abord mise en synonymie de l'*E. trichomanifolium* par lui-même (1839-1845) et plus tard (1867) il en donne des caractères distinctifs: plante pubescente non glanduleuse, feuilles à contour ovale-oblong, pétales supérieurs maculés. Ensuite, Pau (1922) la ramène à titre de variété de l'*E. trichomanifolium* et Heywood (1954) en fait une sous-espèce. Cependant, Rivas Goday (1946) la considère comme espèce vicariante. Davis & Roberts (1955) pensent que l'*E. trichomanifolium* est une espèce libanaise, différente de l'*E. cheilanthifolium,* qui appartiendrait à la subsect. *Absinthioidea* en raison de sa dioecie; nous n'avons pas cette espèce en culture mais les exsiccata de l'herbier d'Asie du Muséum de Paris sont caulescents et confirment l'hypothèse de ces derniers auteurs. Néanmoins, le contrôle caryologique et la culture comparative s'avèrent nécessaire.

Enfin, dernièrement, Webb & Chater (1967, 1968) donnent cette espèce en synonymie de l'*E. petraeum* subsp. *crispum* (Lapeyr.) Rouy! Nous ne comprenons pas comment ces auteurs ont pu arriver à cette conclusion. Cette sous-espèce diffère en effet par les feuilles, les fleurs et les fruits et quel que soit le rang taxonomique qu'on lui donne, elle ne peut être réunie dans la même unité.

Le problème de l'espèce se pose dans cette sous-section: tous les taxons se croisent et peuvent s'hybrider ou presque; c'est-à-dire que génétiquement, il est possible de ne constituer qu'une seule et grande espèce, l'*E. foetidum,* dans laquelle toutes les autres unités pourraient être considérées comme des sous-espèces ou des variétés. Mais il en est de même pour l'*E. rodiei* et pour l'*E. rupestre* que Webb & Chater (l.c.) sortent de l'*E. foetidum.* Nous nous sommes trouvé devant le problème suivant: ou bien admettre le point de vue de Webb & Chater, mais en ne faisant qu'une seule espèce, ou bien considérer les différents taxons comme des espèces en voie de différenciation, c'est-à-dire morphologiquement distinctes mais génétiquement non isolées. Pour le moment, nous préférons adopter ce dernier point de vue.

Les populations de l'*E. cheilanthifolium* ne sont d'ailleurs pas homogènes et elles apparaissent comme isolées géographiquement les unes des autres. Nous avons tout d'abord les populations du Picacho de la Veleta et de la Sierra Tejeda, sur rocailles schisteuses au-dessus de 2900 m d'altitude qui représentent le type de l'espèce: les pétales supérieurs sont maculés sur plus de la moitié de leur longueur, les pétioles et les hampes sont rougeâtres, les lobules des feuilles présen-

tent une ou deux dents. Dans la Sierra Segura, au-dessus de Campocebas, sur calcaires entre 1500 et 1800 m d'altitude, une autre population présente des pétales moins maculés, des lobules pluridentés, et en culture son développement est plus important. Enfin, nous avons une troisième population du sommet de la Silleta de Padul, des fissures des rochers à 1550 m d'altitude: les pétales supérieurs sont simplement ponctués au niveau des nervures et il semble qu'il faille rapprocher cette forme de l'*E. valentinum* Boiss. et Reuter de la région de Valence et d'Alicante; mais nous ne l'avons pas encore en culture et préférons réserver notre point de vue.

De même, il est probable que les populations de l'*E. cheilanthifolium* de l'Afrique du Nord (Jbel Ayachi, Tizi-Tarhzeft, Dj. Antar rapportées à l'*E. antariense* Rouy; Lalla Khredidja dans les Djurjura, Dj. Mahmel dans les Aurès) doivent être cultivées comparativement avant de pouvoir délimiter les unités taxonomiques; les exsiccata se ressemblent, mais ils sont rarement complets. Nous pensons entreprendre leur révision ultérieurement.

42. Erodium glandulosum (Cav.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 628. 1800 et Guittonneau, Bull. Soc. Bot. France 110: 244. 1963 ≡ *Geranium glandulosum* Cav., in Lam. Encycl. Méth. Bot. 2: 665. 1788 (Typus: MA).

= *E. macradenum* L'Hérit., Geraniol. tab. 1. 1792; *G. radicatum* Lapeyr., Fig. Fl. Pyr. 1: 1, tab. 1. 1795, excl. syn. var. γ; *E. graveolens* Lapeyr., Hist. Abr. Fl. Pyr.: 390. 1813; *E. lucidum* Lapeyr., id.: 390. 1813; *E. urbionicum* Senn. & Pau, Bull. Acad. Inter. Géogr. bot., 15e année, 3e série, 206: 74. 1906; *E. petraeum* subsp. *glandulosum* (Cav.) Bonnier, Fl. compl. Fr. 2: 88. 1913; *E. petraeum* subsp. *lucidum* (Lapeyr.) Webb & Chater, Feddes Repert. 74: 17. 1967.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$), endémique pyrénéo-cantabrique depuis les Pyrénées-Orientales (vallée de Llo, Font de Comps, Puig de l'Escoutou) jusqu'à la limite des Asturies et du Léon (Pto de San Isidro, entre Carmenes et Piedrafita, Pto Vantana, Torrestio, Pto de Somiedo, cf. Dupont 1956) en passant par Andorre (sud de Canillo), le Pic Cessiré, de Néouvielle, la vallée d'Ossoules près de Gavarnie, etc., le Pulpito de la Rioja et de Cellorigo (Burgos), etc.

Espèce considérée comme caractéristique de l'association à *E. glandulosum (sub-E. macradenum)* et *Arenaria conimbricensis* de l'Alliance du Thero-brachypodion par Bolos & Vayreda (1950).

Interprétations: nous avons montré (Guittonneau 1963b) que ce taxon devait être rapporté à l'*E. glandulosum,* la description de Cavanilles ayant la priorité sur celle de L'Héritier. En outre, Webb & Chater (1967, 1968) considèrent l'*E. lucidum* comme un taxon différent de l'*E. glandulosum.* Cela remonte probablement à la description de Lapeyrouse (1813) qui lui donne des pétales concolores. Nous nous demandons si ce caractère est bien exact: l'*E. lucidum* semble n'être qu'une forme glabrescente de l'*E. glandulosum.*

43. Erodium foetidum (L. & Nath.) L'Hér., Geraniol.: 3. 1802 **stat. nov.** ≡ *Geranium foetidum* L. & Nath., Fl. Monsp.: 21. 1756 et Magnol, Bot. Monsp.: 109. 1676 (Typus: hb Magnol, MPU).

= *G. cicutarium* β *G. foetidum* L., Syst. nat. 2: 1143. 1759; *G. petraeum* Gouan, Illustr. et Observ. bot.: 45. 1773; *E. petraeum* (Gouan) Willd., Sp. Pl. 3/1: 626. 1800; *E. foetidum* (Nath.) Rothm.; Feddes Repert. 49: 77. 1940.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) dans l'Asplenion-glandulosi de la région méditerranéenne de la France, caractéristique du Diantheto-lavateretum maritimae des rochers calcaires et marnocalcaires du Narbonnais et du Hieracietum stelligeri qui occupe les fentes des rochers calcaires de la bordure cévenole entre 400 et 600 m d'altitude (Braun-Blanquet 1952).

44. Erodium rupestre (Pourret) Guittonneau, Bull. Soc. Bot. France 110: 244. 1963 ≡ *Geranium rupestre* Pourret in Cav., Diss. 4: 225, tab. 90, fig. 3. 1787 (Typus: MA).
= *E. supracanum* L'Hér., Geraniol.: tab. 2. 1792 et 4. 1802.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique du massif de Montserrat à l'ouest de Barcelone (Espagne), sur les poudingues à une altitude voisine de 1000 m.

45. Erodium celtibericum Pau, Not. Bot. 8: 19. 1892.
= *E. cheilanthifolium* β *cavanillesii* Willk., Suppl. Prodr. Fl. Hisp.: 265. 1893; *E. cheilanthifolium* p.p.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique du centre est de l'Espagne (Javalambre, Peñacolosa, etc.) dans les fissures des calcaires entre 1500 et 2000 m d'altitude.

46. Erodium crispum Lapeyr., Hist. Abr. Fl. Pyr.: 390. 1813.
= *E. petraeum* var. *crispum* (Lap.) DC, Prodr. syst. 1: 645. 1824; *E. petraeum* subsp. *crispum* (Lap.) Rouy, Fl. Fr. 4: 101. 1897.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique des basses montagnes des Pyrénées-Orientales (France): chapelle de Cases de Pène, Grau de Padern, Tour de Tautavel, Castelnou, etc., et du nord-est de l'Espagne: Las Corbera (Gerona), dans les fissures et éboulis calcaires entre 200 et 600 m d'altitude.

Interprétations: Lapeyrouse (l.c.) indique dans sa diagnose: "2 pétales à veines rameuses ponctuées de noir dessus et dessous". A la suite de cela, beaucoup d'auteurs ont pensé que l'*E. crispum* était une espèce à pétales guttés (Webb & Chater 1968: 202), ce qui est parfaitement inexact: les pétales supérieurs présentent seulement le long des nervures des petits points d'anthocyane rougeâtres, visibles, seulement à la loupe.

Par contre, il y a tout de même quelques imprécisions dans cette diagnose: "odeur faible", or c'est l'espèce la plus odorante du groupe *foetidum,* et comme station, Lapeyrouse donne "au-dessus de la Font de Comps": mais Baudière & Cauwet (1968) viennent de montrer que l'*E. crispum* n'y existe pas, par contre, c'est une des stations les plus orientales de l'*E. glandulosum.*

Enfin, signalons deux petits caractères que l'on peut observer à l'état frais sur l'*E. crispum:* les pétales, bien qu'obovales, ne se recouvrent pas à la fin de l'anthèse, ils sont même réfractés (la corolle de l'*E. foetidum* est presque deux fois moins grande, en forme d'entonnoir et les pétales sont toujours recouvrants); ensuite, les pédoncules, les hampes et les pétioles sont très fragiles, se cassant d'une façon très nette et très facilement, ce qui indique l'absence de fibres sclérifiées dans les tissus de soutien.

47. Erodium rodiei (Br.-Bl.) Poirion, Riviera Scient. 50: 13. 1963 et Feddes Repert. 74: 14. 1967 ≡ *E. petraeum* subsp. *rodiei* Br.-Bl., Bull. Soc. Bot. France 80: 827. 1933.

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique des préalpes de Grasse (Alpes-Maritimes) dans les Théro-brachypodietalia. L'unique station a été bien délimitée par Poirion (1963): "...elle comprend en entier le chaînon qui rattache le massif de Caussols à la vallée de la Sagne par une crête de 4 kilomètres de long, nommée Roca-Dura ou encore montagne de la Faye. La dolomie dure et le marbre qui la forment sont à l'origine du premier de ces noms. L'*Erodium* se trouve entre 900 et 1100 mètres, uniquement à l'adret et descend un peu plus bas à l'ouest, dans la direction de Ponadieu. Il se trouve franchement saxatile dans les falaises qui dominent la rivière."

L'isolement de cette espèce est probablement la cause principale de sa différenciation. Elle a pu être disséminée au moment où les Pyrénées et les Alpes-Maritimes formaient le système Pyrénéo-provençal. C'est une schizoendémique au sens de Favarger & Contandriopoulos (1961).

3.2.3. **Erodium** sect. **Cicutaria** (Willk. & Lange) Batt., in Batt. & Trabut, Fl. Algér.: 121. 1888.

3.2.3.1. **Erodium** subsect. **Cicutaria** Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 536. 1880 (plantes annuelles, caulescentes et à petites fleurs) (fig. 11-12).

1a. Méricarpes pourvus d'un sillon infrafovéolaire 6

1b. Méricarpes sans sillon infrafovéolaire; fovéoles non glanduleuses (série de l'*E. aethiopicum*) 2

2a. Feuilles à folioles pennatiséquées 5

2b. Folioles dentées à pennatipartites. Pétales blancs ou rosés 3

3a. Rostres 25-35 mm. Arête à 7-9 tours de spire 4

3b. Rostres 18-24 mm. Arête à 4-6 tours de spire. Fovéoles petites et peu profondes . . . . . *48. E. lebelii*

4a. Folioles peu nombreuses (3-9), glanduleuses à glandes capitées. Nectaires verdâtres. Pollen orangé . . . . . *49. E. sublyratum*

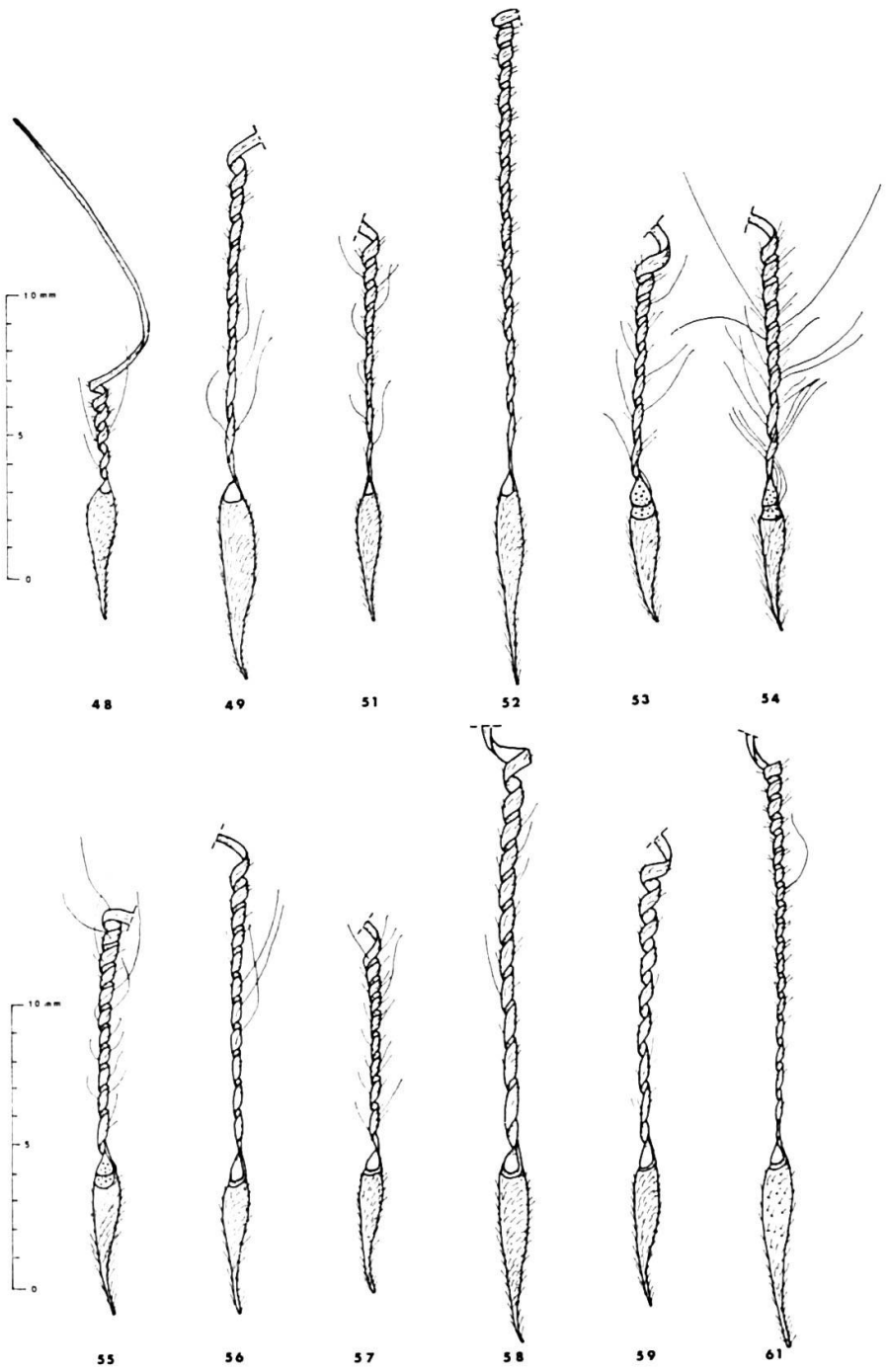

Fig. 11. – Méricarpes de la sous-section *Cicutaria:*
48. E. lebelii; 49. E. sublyratum; 51. E. microphyllum; 52. E. aethiopicum subsp. *aethiopicum; 53. E. moschatum; 54. E. touchyanum; 55. E. stellatum; 56. E. primulaceum; 57. E. cicutarium; 58. E. tocranum; 59. E. praecox; 61. E. salzmannii.*

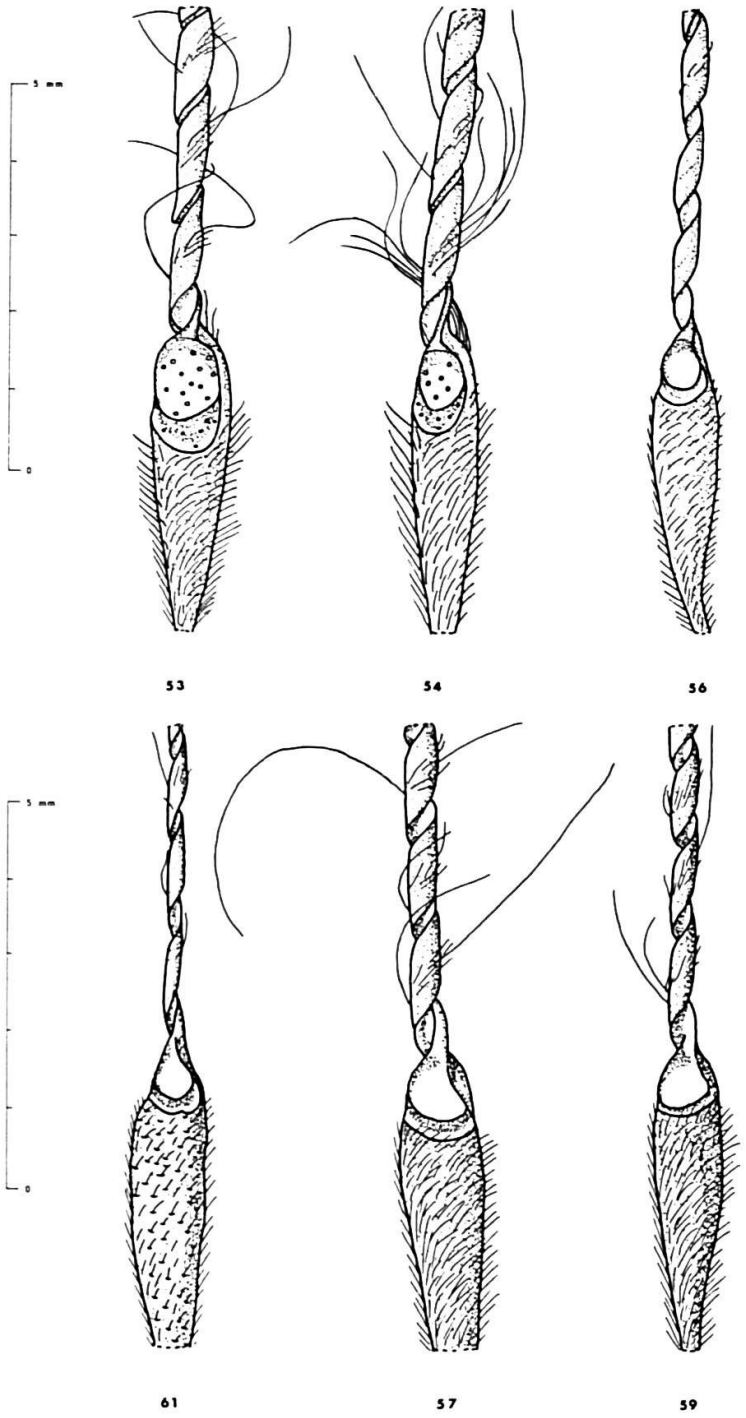

Fig. 12. – Méricarpes (régions fovéolaires) de la sous-section *Cicutaria:*
53. E. moschatum; 54. E. touchyanum; 56. E. primulaceum; 57. E. cicutarium; 59. E. praecox; 61. E. salzmannii.

4b. Folioles à plus de 9 folioles, non glanduleuses. Nectaires noirâtres. Pollen jaune. Fovéole profonde bordée par un petit pli *50. E. cicutarium* subsp. *ontigolanum*

5a. Rostres 25-30 mm. Pétales blancs ou à peine rosés *51. E. microphyllum*

5b. Rostres 30-55 mm. Pétales roses ou rouges . . . . . *52. E. aethiopicum*

6a. Fovéoles non glanduleuses. Sillon infrafovéolaire inférieur ou égal à la demi-hauteur de la fovéole (série de l'*E. cicutarium*) 9

6b. Fovéoles glanduleuses. Sillon large, supérieur à la moitié de la fovéole (série de l'*E. moschatum*) 7

7a. Feuilles à folioles pennatiséquées. Pétales guttés et grands (atteignant 2S) 8

7b. Folioles peu divisées. Pétales concolores, petits et rose-violacé *53. E. moschatum*

8a. Cinq pétales guttés à macules hexagonales. Longues fibres enchevêtrées dès la base de l'arête. Cotylédons pennatiséqués . . . *54. E. touchyanum*

8b. Deux pétales guttés à macules arrondies. Fibres de l'arête de longueur inégale. Cotylédons trilobés . . . . . *55. E. stellatum*

9a. Feuilles à folioles 1-2-pennatiséquées 14

9b. Folioles entières à pennatipartites 10

10a. Sillon infrafovéolaire étroit, inférieur à la moitié de la fovéole 12

10b. Sillon égal à la moitié de la fovéole. Rostres 25-40 mm 11

11a. Base de l'arête sans fibres. Pétales obovales, les deux supérieurs plurimaculés . . . . . *56. E. primulaceum*

11b. Base de l'arête fibreuse. Pétales étroitement obovales, concolores (ou quelquefois bimaculés = var. *pimpinellifolium*) . . . . . *57. E. cicutarium*

12a. Rostres 22-40 mm 13

12b. Rostres 40-60 mm. Méricarpes 5-6 mm. Pétales roses concolores et étroitement obovales . . . . . *58. E. tocranum*

13a. Rostres 30-40 mm. Méricarpes 4-5 mm. Pétales supérieurs parfois bimaculés, rouges, obovales . . . . . *59. E. praecox*

13b. Rostres 22-28 mm. Méricarpes 5-6 mm. Pétales à peine rosés, concolores . . . . . *60. E. cicutarium* subsp. *dunense*

14a. Rostres 25-35 mm. Sillon infrafovéolaire étroit. Paroi des méricarpes à lunules concolores. Arête à 5-8 tours de spire. Folioles pennatiséquées. Cotylédons trilobés 15

14b. Rostres 40-70 mm. Sillon égal à la moitié de la fovéole. Paroi des méricarpes à lunules noires sur fond orangé. Arête à 10-15 tours, les premiers étant presque sans fibres. Feuilles à folioles 2-pennatiséquées. Cotylédons pennatiséqués . . . . . *61. E. salzmannii*

15a. Plantes hirsutes à poils aciculaires. Floraison vernale. Inflorescences 2-4-(6) fleurs . . . . . *62. E. cicutarium* var. *arenarium*

15b. Plantes à tiges et pétioles très glanduleux. Floraison automnale. Inflorescences 5-6 fleurs . . . . . *63. E. danicum*

48. Erodium lebelii Jordan, Pugill. Pl. Nov.: 48. 1852, stat. nov. (Typus: "sables de la manche, juin-juillet 1849" Lebel in hb Jord., LY-Facult. Libres).
= *E. cicutarium* var. b. *E. albidum* Picard, Mém. Soc. Agr. Comm. Sc. Arts Boulogne-sur-mer 1: 111. 1837; *E. cicutarium* var. *glandulosum* Bosch, Prodr. Fl. Baet. 1: 55. 1850; *E. glutinosum* Dumort., Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 4: 345. 1865; *E. jacquinianum* var. (?) *sabulicola* Lange, Pugill.: 327. 1865; *E. sabulicola* Lange in Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 537. 1880; *E. bipinnatum* auct. p.p.! *E. neglectum* Baker & Salmon, Journ. bot. 58: 124. 1920.

Petits fruits: rostres 18-24 mm, arête à 4-6 tours de spire, fovéole petite et peu profonde, églandulée et sans sillon infrafovéolaire. Cotylédons trilobés. Tiges ne dépassant guère 25 cm. Folioles sessiles, ovales, plus ou moins pennatifides à lobes obtus, glanduleuses (agglutinant du sable pendant la saison sèche). Inflorescences pauciflores (1-5). Pétales rouges (= var. *euglutinosum* Andreas), rosés ou blancs (= var. *albidum* Picard). Deux sous-espèces:

a) subsp. *lebelii:* $2n = 20$ et poils glanduleux capités.

b) subsp. **marcuccii** (Parl.) Guittonneau, **comb. nova** ≡ *E. marcuccii* Parlatore, Fl. Ital. 5: 208. 1872, à $2n = 40$ et à poils glanduleux aciculaires.

Habitat: thérophyte psammophile des dunes du littoral. Le subsp. *lebelii* s'étend du sud du Portugal jusqu'aux dunes de Hollande (Andreas 1946), d'Allemagne (Rothmaler 1962), du sud-est de l'Angleterre et jusqu'à l'ouest de l'Ecosse (Morton 1959); dans le Boulonnais, il se localise dans le Tortuleto-Phleetum arenariae des dunes fixées (Lévêque & Gorenflot 1969). Le subsp. *marcuccii* est limité pour le moment, au nord du bassin méditerranéen occidental: île d'Elbe, Corse (plage du Pero), Malaga.

Interprétations: l'*E. lebelii,* du fait de son interstérilité avec les espèces affines et de ses caractères morphologiques particuliers, est une espèce bien définie. Par contre, sa nomenclature est assez complexe: elle a fait l'objet de très nombreuses descriptions et avant nos travaux, elle était connue généralement sous le binôme d'*E. glutinosum.* Mais avant la description de Dumortier (1865), elle a été rapportée dès 1837 à un var. *albidum* de l'*E. cicutarium* par Picard (1837). Jordan lui-même, (ex. Billot 1855) a proposé aussi le binôme d'*E. sabulicolum* (nomen nudum). En fait, la diagnose de l'*E. lebelii* ne correspond qu'aux formes présentant des pétales roses ou blancs ("petalis albidis leviter roseo"); nous avons élargi le concept restreint que Jordan a donné à cette espèce en réunissant toutes les populations qui présentent des pétales soit rouges, soit roses ou blancs, populations qui sont souvent en mélange et que l'on peut considérer comme des micromorphes ou des variétés.

En Corse, nous avons récolté sur les sables non fixés de la plage du Pero près de Cargèse, une population qui ressemblait à l'*E. lebelii* sauf par sa pilosité et

l'analyse caryologique a montré qu'elle était tétraploïde ($2n = 40$) et non diploïde: nous la considérons comme sous-espèce distincte. Nous l'avons identifiée à l'*E. marcuccii* Parl. A cette sous-espèce, il faut aussi rapporter l'*E. hirtum* sensu Boissier (1839-1845) qui a été à l'origine des erreurs d'interprétations de l'*E. jacquinianum* (voir in *E. salzmannii*).

Enfin, l'*E. lebelii* est donné comme une espèce bisannuelle par Jordan (l.c.), c'est évidemment une erreur d'interprétation: certaines plantules apparaissent après les pluies d'automne et passent l'hiver sous forme de rosettes et fleurissent très tôt dès le mois de mars ou d'avril. Mais ces plantes ne persistent pas, comme nous l'avons constaté en culture expérimentale, après la fructification elles meurent. Elles se développent sur deux années légales, mais leur cycle végétatif ne dépasse jamais un an. Andréas (1946) considère aussi cette espèce, pour les mêmes raisons, comme bisannuelles. En fait, c'est bien une espèce annuelle.

49. Erodium sublyratum Sampaio, Ann. Acad. Polyt. Porto 7: 2. 1912.

Rostres 25-35 mm. Fovéoles églandulées et sans sillon infrafovéolaire: arête à 7-9 tours de spire. Feuilles composées à folioles peu nombreuses 3-5(-7). Pétales blanc-rosé. Pollen orangé. Staminodes glabres. Filets des étamines hirsutes. $2n = 20$.

Habitat: thérophyte endémique du nord du Portugal dans les subéraies au-dessus de Foz-Tua (Bragança).

Interprétations: l'*E. sublyratum* est une espèce génétiquement bien isolée et morphologiquement distincte des espèces voisines. Elle a le port de l'*E. moschatum,* mais elle en diffère par l'absence de sillon infrafovéolaire et par les fovéoles non glanduleuses. Sampaio (l.c.) l'a comparée à l'*E. laciniatum,* mais elle en diffère principalement par les feuilles non simples qui deviennent toujours composées. C'est une espèce à rechercher dans les régions voisines de celle où elle a été mise en évidence.

50. Erodium cicutarium subsp. **ontigolanum** Guittonneau, **subsp. nova.**

Rostrum 24-28 mm. Mericarpia 4-4.5 mm longa; foveola inferne plica parvula (haud sulco infrafoveolario) praedita. Petala rosea pallida. Pollen minus quam in *E. cicutario,* 45 ± 3μ diam. Numerus chromosomatum $2n = 20$.

Typus: pelouses sablonneuses près de la lagune d'Ontigola (Aranjuez, Espagne), Guittonneau 65041102 (hb gén., P).

Diffère de l'*E. cicutarium* subsp. *cicutarium* ($4n = 40$) de la même station par ses fruits à rostres plus petits (24-28 mm et non 30-35 mm) et à méricarpes un peu plus courts (4-4.5 mm au lieu de 4.5-5 mm) dépourvus de sillon infrafovéolaire, bordés seulement d'un pli; ses pétales roses très pâle (et non rouge) et son pollen plus petit (45 ± 3μ et non 58 ± 5μ de diamètre); enfin c'est un cytotype diploïde à $2n = 20$.

Cette nouvelle sous-espèce diploïde qui se rencontre parmi les populations tétraploïdes (*E. cicutarium* subsp. *cicutarium*) et hexaploïde *(E. praecox)* nous permet d'entrevoir la filiation de ces dernières et des travaux complémentaires essaieront de la préciser. La lagune d'Ontigola est l'une des rares stations, la seule connue actuellement, où les polyploïdes n'ont pas éliminé les lignées parentales présumées.

51. Erodium microphyllum Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl. 2: 339. 1874, **stat. nov.** (Typus: "Sables sahariens: Arbaouat ksar et Maïa" Pomel, hb Maire, MPU).
= *E. cicutarium* p.p.

Fruits à rostres de 25-30 mm; fovéoles églandulées et sans sillon infrafovéolaire mais avec un petit pli; arête à 7-9 tours de spire. Folioles pennatiséquées. Pétales blancs ou à peine rosés. Staminodes glabres, filets des étamines hirsutes, pollen jaune. Stigmates à peine rosés. $2n = 20$.

Habitat: sables steppiques ou subsahariens. Algérie: Dj. Amour (Aflou), Laghouat, Ghardaia. Tunisie: Dj. Chambi, Thelepte.

Interprétations: cette espèce est diploïde dans les populations du sud tunisien. Nous n'avons pas pu contrôler les populations algériennes et il sera nécessaire de le faire, mais les caractères morphologiques cités ci-dessus permettent d'émettre l'hypothèse de leur diploïdie. Plus au nord il est possible que ces populations deviennent tétraploïdes: une population du sommet du Dj. Bargou à $2n = 40$, diffère de l'*E. microphyllum* par les méricarpes plus gros, les pétales rouges et une pilosité plus dense.

52. Erodium aethiopicum (Lam.) Brumh. & Thell. in Thell., Fl. Adv. Montp.: 352. 1912; quoad comb. tantum, excl. specim. citat. & syn. *E. jacquiniano;* errore "(Lam) Guittonneau", Bull. Soc. Bot. France 110: 48. 1963 ≡ *Geranium aethiopicum* Lam. Encycl. Meth. Bot. 2: 662, 14 avril 1788 (antidaté 1786) (Typus: "dans les sables aux environs de la Calle, échantillon appartenant à M. l'abbé Poiret" ex hb Moquin-Tandon, hb Afr., P).
= *Geranium bipinnatum* Cav., Dissert. 5: 273, tab. 126, 26 juillet 1788; *G. numidicum* Poiret, Voy. Barb. 2: 201. 1789; *G. cicutarium* A. *bipinnatum* Desf., Fl. Atl. 2: 106. 1798; *Erodium bipinnatum* (Cav.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 628. 1800; *E. cicutarium β bipinnatum* DC., Prodr. syst. 1: 647. 1824; *E. cicutarium* f. *E. bipinnatum* Rouy, Fl. Fr. 4: 110. 1897 (excl. var. *marcuccii* et *sabulicola*); *E. cicutarium* subsp. *bipinnatum* (Cav.) Tourlet, Cat. Pl. Indre et Loire: 103. 1908, et Webb & Chater, Fl. Europ. 2: 203. 1968 (excl. syn. *E. staphylinum* et *E. sabulicola*).

Méricarpes dépourvus de sillon infrafovéolaire à lunules concolores peu visibles et à fovéoles églandulées peu profondes. Folioles pennatiséquées à lobes ultimes souvent obtus. Inflorescences pauciflores (2-6). Sépales couverts de poils blancs subulés et à mucron court. Pétales rose-rouge. $2n = 40$. Deux sous-espèces:

a) subsp. *aethiopicum:* rostres 40-55 mm, arête à 12-16 tours de spire.

b) subsp. **pilosum** (Thuill.) Guittonneau, **comb. nova** ≡ *G. pilosum* Thuill., Fl. env. Paris: 346. 1799, rostres plus courts: 30-35 mm, arêtes à 8-10 tours de spire.

Habitat: thérophyte psammophile des dunes fixées (clairières des pinèdes). Le subsp. *aethiopicum* est localisé sur le littoral nord-africain (Forêt de la Mamora, Maroc; près de Tabarka, Tunisie; et à la Calle, Algérie). Le subsp. *pilosum* est localisé sur la côte atlantique entre le sud de l'Espagne et la Bretagne: Espagne, Punta Umbria; Portugal, Leiria et Viano de Castello; Vendée, L'Aiguillon. Il a été

introduit dans les régions de l'intérieur: forêt de Fontainebleau (Thuillier); à Maisse (S. et O.) *sub-E. lucidum* Luizet; près d'Arando de Duero (Burgos), etc.

Interprétations: l'interstérilité de ce taxon et les caractères morphologiques nous ont amené à le considérer comme une espèce distincte de l'*E. cicutarium.*

La validation de l'*E. aethiopicum* a fait l'objet de plusieurs mises au point de notre part (Guittonneau 1963a, 1963b, 1965b, 1966a). Nous avons pu établir que la description du *G. aethiopicum* était identique à celle du *G. bipinnatum* Cav. et que cette dernière avait été publiée quelques mois après. Avant nos travaux, ces deux diagnoses servaient de basionymes à deux espèces différentes: l'*E. bipinnatum* et l'*E. aethiopicum.*

En se basant sur la petitesse des fruits donnée par Cavanilles, Sauvage (1961) a été amené à décrire l'*E. bipinnatum* var. *huguetii* de la forêt de la Mamora qui est semblable à la population de Tabarka (mis à part une très légère différence dans la coloration des pétales). Sauvage a très bien observé la forme hivernale très réduite qui n'évolue guère pendant les années sèches et qui est alors comparable au type de Lamarck.

L'*E. aethiopicum* de la côte de la péninsule ibérique et de la France présente des rostres beaucoup plus courts (30-35 mm) que ceux des populations nord-africaines (40-55 mm) et c'est probablement pour cette raison que les systématiciens ont assimilé les premières à la description de Cavanilles. Ne pouvant conserver l'*E. bipinnatum* en raison de sa synonymie, nous les rapportons au subsp. *pilosum* (Thuillier) en y incluant l'*E. lucidum* de Luizet qui n'est qu'une forme glabrescente et peut-être stationnelle. Certaines populations, comme celle des clairières des pinèdes près d'Arando de Duero (Burgos) bien qu'elles présentent des cotylédons à quatre lobes et non trois, peuvent être également incorporés dans cette sous-espèce. Cette population espagnole avait été interprétée par Boissier & Reuter (1852) comme *E. jacquinianum.*

53. Erodium moschatum (L.) L'Hér. in Aiton, Hort. Kew. 2: 414. 1789 ≡ *Geranium moschatum* L., Syst. Nat. 2: 1143. 1759.

Rostres 25-40 mm; méricarpes avec un sillon infrafovéolaire très large et glanduleux à glandes capitées sessiles, arête à 5-8 tours de spire. Plante très glanduleuse; folioles peu divisées. Pétales concolores, roses. Filets des étamines bidentés au quart inférieur. Cotylédons pennatiséqués. $2n = 20$.

Habitat: CC. Thérophyte argilophile et rudérale de toute la région méditerranéenne où elle exclut en général l'*E. cicutarium* s.l.

Interprétations: l'*E. moschatum* est un taxon isolé génétiquement des espèces voisines. Ses variations morphologiques sont faibles, une forme *cicutarioides* Litard. (1935) est certainement une écomorphose qui ne représente qu'un état au cours de la végétation en fonction des conditions écologiques.

54. Erodium touchyanum Delile in Godron, Fl. Juv.: 15. 1853, **stat. nov.** (Typus: "juin 1839, Del." hb gen., MPU).

= *E. praecox* auct. p.p.; *E. muliebre* Durieu in Battandier, Fl. Alg. 2: 128. 1888, nomen nudum; *E. redolens* Durieu, id., nomen nudum; *E. moschatum* subsp.

deserti Eig, Beih. z. Bot. Central. 50: 232, 1932; *E. deserti* (Eig) Eig, Palest. Journ. Bot. Ser. 1/3: 311. 1939.

Rostres 35-45 mm, méricarpes présentant un sillon infrafovéolaire très large, sillon et fovéole glanduleux à glandes subsessiles; arête jaune portant dès la base de longues fibres enchevêtrées et à 8-10 tours de spire. Cinq pétales maculés, principalement les deux supérieurs, macules violacées à contour hexagonal. Cotylédons pennatiséqués, folioles dentées à pennatiséquées. Sépales à nervures anastomosées. Staminodes hirsutes et ciliés. Filets des étamines bidentés au quart inférieur et hirsutes. Pollen orangé ($57 \pm 2\mu$). $2n = 20$.

Habitat: thérophyte des régions saharo-sindiennes du Maroc à l'Irak. Maroc: vallée du Dadès (Zaffran), Tizi-n-Tinififft (Mathez). Algérie Dj. Aïssa près d'Aïn Sefra, Bou-Saada (Durieu de Maisonneuve) *sub-E. muliebre.* Libye: *sub-E. praecox,* Maire & Weiller n° 1688, échantillon en mauvais état. Syrie: hb Bonaparte, *sub-E. cicutarium* Muschler. Israël: Negueb, désert de Judée, Basse vallée du Jourdain. Jordanie, *sub-E. deserti* Eig. Irak: "désert 35 km W of Rutba, 800 m, Rechinger 9914, 1957" *sub-E. deserti.* Iran: "Djaroun, Bibi Nour, 1000 m et Lar. Mansourabad 900 m, Pasquier" selon Dubuis & Faurel (1964) *sub-E. praecox.*

Interprétations: reconnu par Delile, l'*E. touchyanum* a souvent été confondu avec l'*E. stellatum,* surtout dans l'herbier Godron où les deux espèces sont représentées sur la même planche: lorsque les conditions écologiques sont favorables, la plante prend un port plus exubérant et les fleurs en particulier sont beaucoup plus grandes que ne l'indique Godron (l.c.) dans la diagnose et il a eu tendance alors à les interpréter comme *E. stellatum.*

Durieu De Maisonneuve a récolté cette espèce dans la région de Bou-Saada (Algérie) mais il ne l'a jamais décrite; il l'avait d'abord dénommée *E. muliebre* ("E. effeminé") en raison du parfum que dégagent les fleurs, puis *E. redolens,* très musqué, ajoute-t-il. Les fruits des exsiccata nous ont permis de l'identifier avec les populations marocaines que nous avions en culture.

Cette espèce a été redécrite par Eig (l.c.) sous le nom d'*E. deserti.* Nous avons pu l'identifier à l'*E. touchyanum* par les fruits récoltés par Rechinger que nous a adressés Davis: les longues fibres de l'arête, les cotylédons pennatiséqués et la fovéole avec un sillon glanduleux sont des caractères qui permettent de reconnaître immédiatement l'*E. touchyanum.*

55. Erodium stellatum Delile, Ind. Sem. Hort. Monsp. 1838: 6, tab., 1839, **stat. nov.** (Typus: "P. J., mai 1827, Touchy" hb gen., MPU).

= *E. ambiguum* Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl. 2: 338. 1874; *E. cicutarium* subsp. *bicolor* Murb., Contr. conn. Fl. Maroc. 2: 3. 1923; *E. praecox* var. *bicolor* (Murb.) Maire, Cat. Pl. Maroc 2: 443. 1932.

Fruits à rostres de 30-45 mm; méricarpes à sillon infrafovéolaire et fovéoles glanduleux, arête brune pourvue de quelques fibres de longueur inégale et à 8-10 tours de spire. Cotylédons triséqués; folioles 2-3 pennatiséquées. Pétales = 2-3S, les supérieurs guttés sur près de la moitié de leur longueur et à macules à contour arrondi. Staminodes ciliés et hirsutes; filets des étamines bidentés, pollen orangé ($64 \pm 3\mu$). $2n = 20$.

Habitat: thérophyte algéro-marocaine, essentiellement sur le plateau marocain. Elle semble limitée au sud par le Haut-Atlas, à l'est elle atteint la partie occidentale de l'Algérie (Gharouban). Son aire est probablement plus étendue; elle est à rechercher au Moyen-Orient. Elle est souvent confondue soit avec l'*E. cicutarium* soit avec l'*E. primulaceum.*

Interprétations: cette espèce est génétiquement très proche de l'*E. touchyanum* puisque nous avons pu obtenir des hybrides fertiles. Mais les caractères morphologiques et écologiques nous ont incité à les séparer. L'interfertilité met en évidence de nombreuses formes intermédiaires au cours de la F2, formes que l'on observe dans la nature et qui correspondent à un degré plus ou moins grand d'introgression entre les deux espèces à la limite des aires de répartitions. L'étude de l'importance de cette introgression reste à faire. Mais, d'ores et déjà, le var. *transatlanticum* Maire de la région du Sous et des Haha, apparaît comme semblable à un mutant à pétales concolores obtenu en F2 et qui possède les arêtes du type *stellatum.*

56. Erodium primulaceum Welw. in Lange, Ind. Sem. Hort. Haun. 1855 ex Linnea 28: 359. 1856 (Typus: "propre Oligiponem IV.1851.. n° 85 Welwitch" hb gen., P).

= *E. maculatum* Salz., nomen nudum, in Presl, Bot. Bemerk.: 26. 1844; non *E. atomarium* Del. ex Godr., Fl. Juv.: 15. 1853; *E. praecox* auct. p.p., non (Cav.) Willd.; *E. cicutarium* var. *maculatum* (Salzm.) Ball, nomen nudum, Journ. Linn. Soc. 16: 385. 1878; *E. primulaceum* (Welw.) Lange, excl. var. β p.p., in Willk. & Lange, Prod. Fl. Hisp. 3: 536. 1880; *E. praecox* var. *jahandiezii* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 20: 18. 1929.

Rostres 25-25 mm. Méricarpes à fovéoles et sillon infrafovéolaire non glanduleux, arête dépourvue de fibres sur les deux ou trois premiers tours de spire, paroi du méricarpe à lunules concolores. Cotylédons trilobés. Folioles dentées à pennatipartites. Sépales à nervures non anastomosées. Deux pétales supérieurs plurimaculés. Staminodes glabres; filets des étamines bidentés au tiers inférieur et hirsutes, pollen jaune ($66 \pm 5\mu$). Stigmates violacés. $2n = 20$.

Habitat: thérophyte des sols argileux et argilo-calcaires de l'Andalousie et du nord du Maroc. La Sierra Segura constitue l'une de ses limites orientales. A l'ouest, elle atteint le Portugal et remonte plus vers le nord: Sierra Estrella et Figueira de Castello Rodrigo. Au Maroc, elle ne dépasse guère vers le sud, la région de Rabat et de Taza. C'est donc une espèce argilophile des régions intérieures de la partie la plus occidentale du bassin méditerranéen.

Interprétations: l'*E. primulaceum* est une espèce génétiquement isolée des espèces voisines: *E. praecox, E. cicutarium, E. aethiopicum, E. stellatum,* etc., et les caractères morphologiques nous ont permis de l'élever au rang d'espèce.

Delile est certainement le premier a avoir récolté cette espèce et il la dénomma *E. atomarium* (cf. hb Godron in hb général Montpellier: "p.j. avril 1827"), mais elle ne fut décrite qu'en 1853 par Godron (l.c.). Entre temps, Salzmann la récolte dans la région de Tanger et propose le binôme d'*E. maculatum* sans le décrire. Par ailleurs, à Montpellier, à partir de 1841, certains exsiccata de l'*E. touchyanum* sont dénommés *E. atomarium* (ex.: "H.M. 1841 ex portu juvenalis" in hb général Muséum Paris, *sub-E. cicutarium*) et ce sont ces derniers qui ont servi de base

pour la description de Godron, comme le montre les caractères de "foveis geminis glandulosis", "cotylédones pinnatifidae" et "Folia... pinnatisecta, segmentis ovalibus pinnatifidis, lobulis inciso-dentatis". En conséquence, nous ne pouvons retenir l'*E. atomarium* qui est en fait un "nomen confusum". C'est la raison pour laquelle nous donnons la priorité à Welwitch.

L'*E. primulaceum* a un développement qui est fonction de l'écologie et du sol. En plaine, dans les sols argileux profonds, il prend un développement assez grand avec de nombreuses tiges à port étalé. En altitude, il se rencontre principalement dans les petites dépressions des sols calcaires ou dolomitiques, son développement alors se limite bien souvent à une seule tige dressée. Cet état stationnel a été décrit comme variété (*E. cicutarium β pusillum* Kunze, Flora 29: 746. 1846; *E. primulaceum β pumillum* Willk. & Lange, l.c.) qui n'a aucune valeur systématique.

Presl (l.c.), Willkomm & Lange (l.c.), Pau (1921), Maire (l.c.), ainsi que tous les botanistes nord-africains contemporains ont assimilé l'*E. primulaceum* à l'*E. praecox* (Cav.) Willd. Le premier constate que l'*E. maculatum* n'est que l'*E. cicutarium α praecox* (*G. praecox* Cav.). Les seconds inclurent le *G. praecox* dans leur variété *pumillum* et le troisième ne fit que redonner la priorité au taxon de Cavanilles. Nous avons déjà montré que nous étions en présence de deux espèces différentes (Guittonneau 1966a). En plus des caractères morphologiques, le nombre chromosomique est très différent: l'*E. primulaceum* est diploïde tandis que l'*E. praecox* est hexaploïde. Enfin leur interstérilité nous conduit à penser que leur parenté est assez éloignée.

57. Erodium cicutarium (L.) L'Hér., in Aiton, Hort. Kew. 2: 414. 1789 ≡ *Geranium cicutarium* L., Sp. Pl. 2: 680. 1753.
= *G. chaerophyllum* Cav., Diss. 4: 226, tab. 95, fig. 1. 1787; *G. pimpinellifolium* Wither., Bot. arrang. 2: 724. 1787; *E. pimpinellifolium* (Wither.) Sibthorp., Fl. oxon.: 211. 1794; *E. chaerophyllum* (Cav.) Steud., Nom. Bot.: 314. 1821. non (Cav.) Cosson, Notes crit. 2: 32. 1849! etc.

Dans cette espèce, nous regroupons toutes les populations de nature tétraploïde et qui présentent un sillon infrafovéolaire; fovéole et sillon étant églandulés. Bien que nous ayons sorti de nombreuses espèces groupées sous ce binôme, il n'en reste pas moins que notre *E. cicutarium* sensu stricto doit recouvrir encore plusieurs espèces. La diversité morphologique est assez grande et les unités sont soumises à l'introgression, et sans étude de la variation dans les différentes populations, il nous est impossible de séparer d'une façon précise les éléments de cette grande espèce.

58. Erodium tocranum Guittonneau & Le Houérou, Bull. Soc. Bot. France 115: 596. 1968 (Typus: "Cyrenaïque, sommet de la falaise entre Tocra et Barce (Aguba el Bakkor), dans un champ de blé à 100 m en arrière de la falaise. Le Houérou 23046406." hb Afr., P).

Rostres 40-60 mm; méricarpes de 5-6 mm à fovéole glabre et présentant un sillon étroit. Pétales concolores, roses. Staminodes et filets des étamines glabres, pollen jaune (52 ± 5μ). Stigmates vert-jaunâtre. $2n = 60$.

Habitat: thérophyte connue actuellement que d'un seul relevé, d'une association dérivant de l'association à *Quercus calliprinos* et *Arbutus Pavarii,* sur sol limoneux rouge (terra rossa), peu profond (30-100 cm) reposant sur le karst.

L'*E. tocranum* doit être beaucoup plus répandu en Libye, il a pu être disséminé par les semences ou par les troupeaux. C'est donc une espèce à rechercher avant de délimiter son aire.

Interprétations: l'*E. tocranum* a probablement une origine hybridogène relativement récente entre un taxon diploïde et un autre tétraploïde, la fertilité étant assurée par le doublement du nombre chromosomique. Actuellement, une seule espèce hexaploïde est connue dans ce groupe: l'*E. danicum* (Larsen 1958), nous en avons mis une autre en évidence en Espagne: l'*E. praecox;* cette liste n'est pas exhaustive et par les prospections systématiques, il serait possible d'en découvrir d'autres. Ces hexaploïdes ont des origines différentes comme nous le prouve l'hybride stérile réalisé entre l'*E. tocranum* et l'*E. praecox;* il n'est donc pas possible de les réunir dans la même espèce.

59. Erodium praecox (Cav.) Willd., Sp. Pl. 3/1: 631. 1800, **stat. nov.** ≡ *Geranium praecox* Cav., Diss. 5: 272, tab. 126, fig. 2. 1788 (Typus: "Aranjuez, mar de Ontigola, Cavanillès", hb Cavanilles, MA).
= *E. cicutarium* α *praecox* DC., Prodr. 1: 646. 1824.

Rostres 30-40 mm; méricarpes 4-5 mm à sillon infrafovéolaire étroit et à arête fibreuse dès la base. Tiges courtes (0-10 cm). Pétales = 2S, rouges, obovales et souvent bimaculés sur les pétales supérieurs. Staminodes glabres, filets des étamines hirsutes. Stigmates pourpres. $2n = 60$.

Habitat: thérophyte hexaploïde limitée en l'état actuel de nos connaissances aux dunes autour de la lagune d'Ontigola près d'Aranjuez.

Interprétations: nous avons interprété ce taxon tout d'abord comme une variété de l'*E. praecox,* de nature tétraploïde (Guittonneau 1966a). A cette époque, nous cherchions à différencier l'*E. praecox* de l'*E. primulaceum* et de l'*E. stellatum,* que la plupart des systématiciens contemporains regroupaient dans la même espèce. Nous avions récolté de nombreux échantillons. Certains comptages nous avaient donné 60 chromosomes, mais n'ayant pas d'excellentes plaques métaphasiques, nous avions pensé à un début de polysomatie. Par la suite, de nouvelles vérifications nous ont permis de mettre en évidence ces plaques hexaploïdes. Parmi les plantes à grands pétales, il semble qu'il y en ait à 40 et 60 chromosomes. Dans la même localité, des populations à pétales petits et à peine rosés se sont révélées de nature diploïde (n° 50). Autrement dit dans la même localité, nous avons des populations à $2n = 20$, 40 et 60. Les premières sont probablement à l'origine de l'*E. praecox* par hybridation suivie d'un doublement chromosomique. Cette espèce hexaploïde décrite il y a près de deux siècles, se maintient donc avec les parents présumés. Nous allons entreprendre de nouvelles expériences afin de préciser l'origine exacte de ce taxon, et nous espérons retourner sur le terrain afin de comparer les interactions entre les différents cytotypes.

60. Erodium cicutarium subsp. *dunense* Andreas, Nederl. Kruidk. Arch. 54: 198. 1947.
= *E. ballii* Jord., Pug. Pl. Nov.: 43. 1852.

Rostres 22-28 mm, méricarpes 5-6 mm à fovéoles églandulées et bordées inférieurement par un petit sillon, arête fibreuse à 5-8 tours de spire. $2n = 40$.

Habitat: thérophyte des dunes de l'Atlantique, des Landes (France) jusqu'au Danemark et à l'Ecosse.

Interprétations: nous avions récolté cette sous-espèce au Nez-de-Jobourg (Manche) et la caryologie nous a permis de découvrir des figures polysomatiques (Guittonneau 1965a): mais nous l'avions simplement rapportée à l'*E. cicutarium.* Depuis nous nous sommes rendus compte que cette population correspondait au subsp. *dunense* d'Andreas et plus récemment à l'*E. ballii* de Jordan. Ultérieurement, nous essaierons de préciser son rang taxonomique. Elle semble remplacer l'*E. aethiopicum* subsp. *pilosum* dans les dunes de l'Atlantique nord.

61. Erodium salzmannii Delile, Ind. Sem. Hort. Monsp. 1838: 6. 1839 (Typus: hort. monsp., mai 1839" Godron, hb gen., MPU).

= *E. hirtum* Jacq., Eclog. 1: 85, tab. 58 & access. 1, 1811; non (Forsk.) Willd! *E. cicutarium* γ *hirtum* Moris, Fl. Sardoa, 1: 342. 1837; *E. jacquinianum* F. M. & A. Lall., Ind. sem. Hort. Petrop., suppl., déc. 1843 in Linnea 18: 209. 1844; *E. viscosum* Salzm. in Presl, Bot. Bemerk.: 26. 1844, nomen nudum; *E. staphylinum* Bertol., Fl. Ital. 7: 185. 1847, excl. syn β; *E. tenuisectum* Gren. & Godr. Fl. Fr. 1: 311. 1848; *E. chaerophyllum* Coss., Notes pl. crit. Esp. 2: 32. 1849, non Cav.! *E. malacitanum* Amo, Fl. Fanérog. Iber. 6: 65. 1878; *E. aethiopicum* (Lam.) Brumh. & Thell., Mém. Soc. Sc. Nat. & Math. Cherbourg 38: 352. 1912; non *Geranium aethiopicum* Lam., quoad speciminis tantum; *E. cicutarium* subsp. *aethiopicum* (Lam.) R. Litard., Prodr. Fl. Corse 2/2: 1935; *E. cicutarium* subsp. *jacquinianum* (F. & al.) Briquet in Webb & Chater, Fl. Europ. 2: 203. 1968; *E. salzmannii* Del., in Guittonneau, Bull. Soc. bot. France 115: 565. 1968.

Rostres 40-70 mm, méricarpes à fovéoles églandulées et à sillon infrafovéolaire, arête à 10-15 tours de spire dont les premiers sont dépourvus de fibres. Péricarpe des méricarpes portant des lunules noires sur fond orangé. Plante glanduleuse surtout aux extrémités. Port souvent érigé. Cotylédons pennatiséqués. Folioles 2-3-pennatiséquées. Pétales concolores, blancs ou rosés, dépassant peu le calice. Staminodes légèrement hirsutes, filets des étamines hirsutes et souvent bidentés, pollen jaune ($56 \pm 3\mu$). $2n = 20$.

Habitat: thérophyte psammophile des régions littorales ou sublittorales du bassin méditerranéen. Elle se présente sous forme de populations assez denses mais éloignées les unes des autres. Sa limite orientale se situe actuellement aux îles cyrno-sarde; néanmoins, elle pourrait s'étendre beaucoup plus à l'est: un exsiccatum a été récolté en Egypte par Desvaux *(sub-E. hirtum)* le 19 mars 1907 (hb Bonaparte, LY). Dernièrement (Guittonneau 1968), nous avons pu reporter sa limite occidentale aux îles Canaries (Lanzarote).

Son importance phytosociologique dans les associations des dunes fixées, semble avoir été sous-estimée et jusqu'à présent, elle a été considérée *(sub-E. aethiopicum)* comme compagne de l'association à *Lotus creticus* et *Echium confusum* par Chevassut (1956).

Interprétations: les caractères morphologiques, caryologiques, génétiques et écologiques de certaines populations rapportées à l'*E. cicutarium* s.l., nous ont amené

à les considérer comme une espèce: l'*E. salzmannii.* Nous sommes arrivés à cette conclusion en comparant plusieurs populations en culture et en examinant les exsiccata. Sa nomenclature était d'une complexité extrême et au cours de nos travaux, nous avons été amené à changer son nom. Elle était connue auparavant sous le binôme d'*E. aethiopicum* et nous l'avions rapportée tout d'abord à l'*E. jacquinianum* (Guittonneau 1963a, 1963b) puis à l'*E. salzmannii* (Guittonneau 1968).

62. Erodium cicutarium var. *arenarium* (Jord.) Rouy, Fl. Fr. 4: 110. 1897 ≡ *E. arenarium* Jord., Pug. Pl. Nov.: 44. 1852.

Habitat: thérophyte tétraploïde ($2n = 40$) des dunes du littoral et régions sublittorales du nord de la méditerranée, depuis Argelès (Pyrénées-Orientales) jusqu'au delta du Rhône et à la région d'Hyères; Corse et probablement Italie.

63. Erodium danicum Larsen, Biol. Medd. Dan. Vid. Selsk. 23: 14. 1958.

Habitat: thérophyte hexaploïde ($2n = 60$) des dunes du Danemark: Fredeikshavn, N. Jutland; Vaalse Vesterskov, Falster; Vesterø, Sigvej, Laesø (Larsen).

3.2.3.2. Erodium subsect. **Romana** Brumh., Mon. Übers. Erod.: 56. 1905 et Knuth, Pflanz. 4/129: 284. 1912 (fig. 13, 14; pl. III, VI).

1a. Méricarpes sans sillon infrafovéolaire ou avec seulement une ébauche de pli 5

1b. Méricarpes présentant un sillon infrafovéolaire égal à la demi-fovéole 2

2a. Fovéoles glanduleuses. Pétales maculés (série de l'*E. sebaceum*) 4

2b. Fovéoles églandulées. Pétales concolores (série de l'*E. acaule*) 3

3a. Folioles dentées à pennatifides. Port étalé en rosettes. Bractées soudées et hirsutes. Rostres 35-40 mm; méricarpes 5-6 mm, arête à 7-8 tours de spire . . . . . *64. E. acaule*

3b. Folioles pennatiséquées. Port érigé dressé. Bractées libres et glabres. Rostres 30-35 mm; méricarpes 7-8 mm, arête à 5-6 tours de spire. Racine tubéreuse . . . . . *65. E. masguindali*

4a. Rostres 30-40 mm. Tiges sub-nulles. Folioles pennatiséquées. Pétales étroitement obovales, les deux supérieurs guttés de brun-rouge *66. E. sebaceum*

4b. Rostres 45-60 mm. Tiges (0-20 cm). Folioles dentées à pennatiséquées. Pétales grands obovales, tous guttés à macules plus grandes sur les deux supérieurs . . . . . *67. E. mouretii*

5a. Fovéoles glanduleuses. Plantes des rochers calcaires 9

5b. Fovéoles églandulées. Plantes des rochers siliceux 6

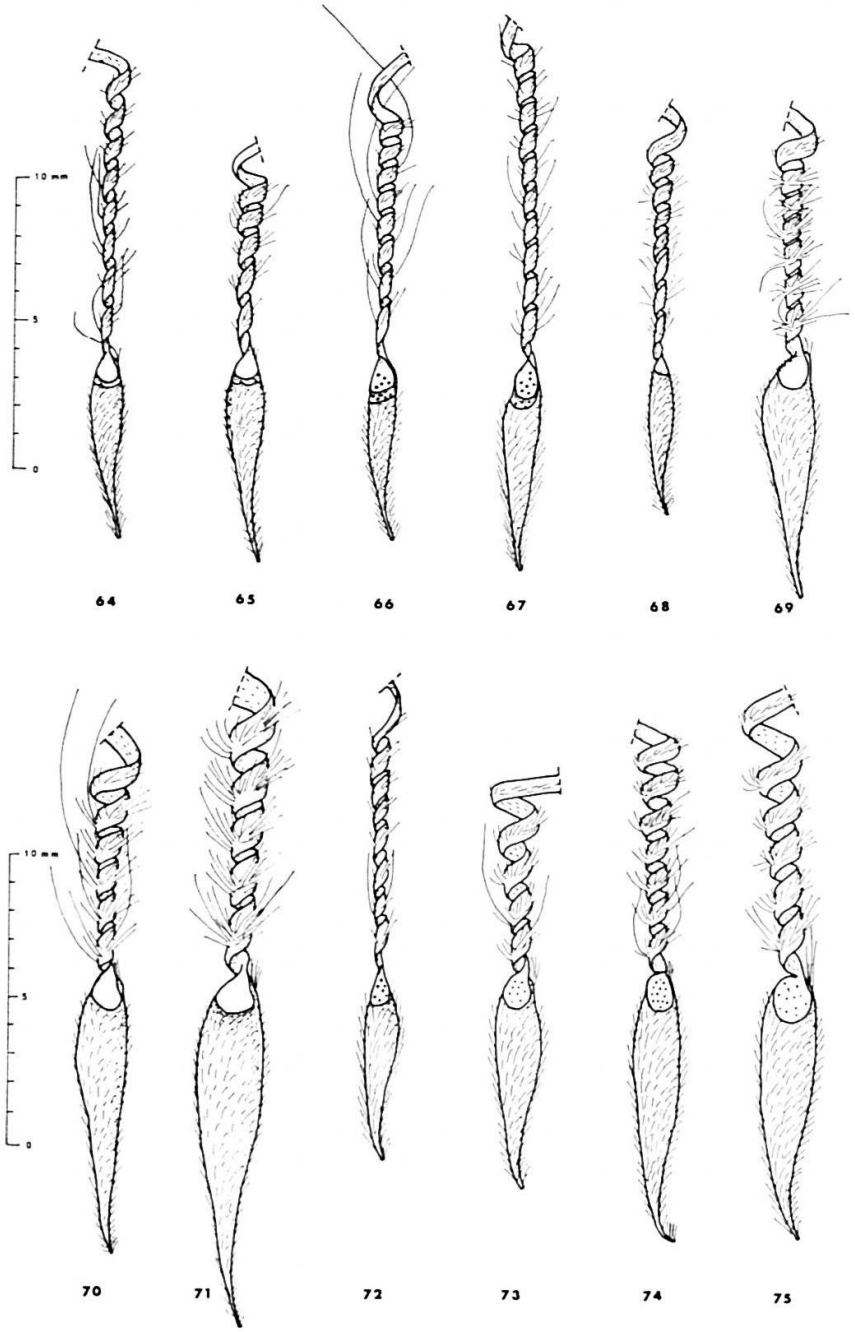

Fig. 13. – Méricarpes de la sous-section *Romana:*
64. E. acaule; 65. E. masguindali; 66. E. sebaceum; 67. E. mouretii; 68. E. rupicola; 69. E. carvifolium; 70. E. castellanum; 71. E. manescavi; 72. E. tordylioides; 73. E. paui; 74. E. daucoides; 75. E. cazorlanum.

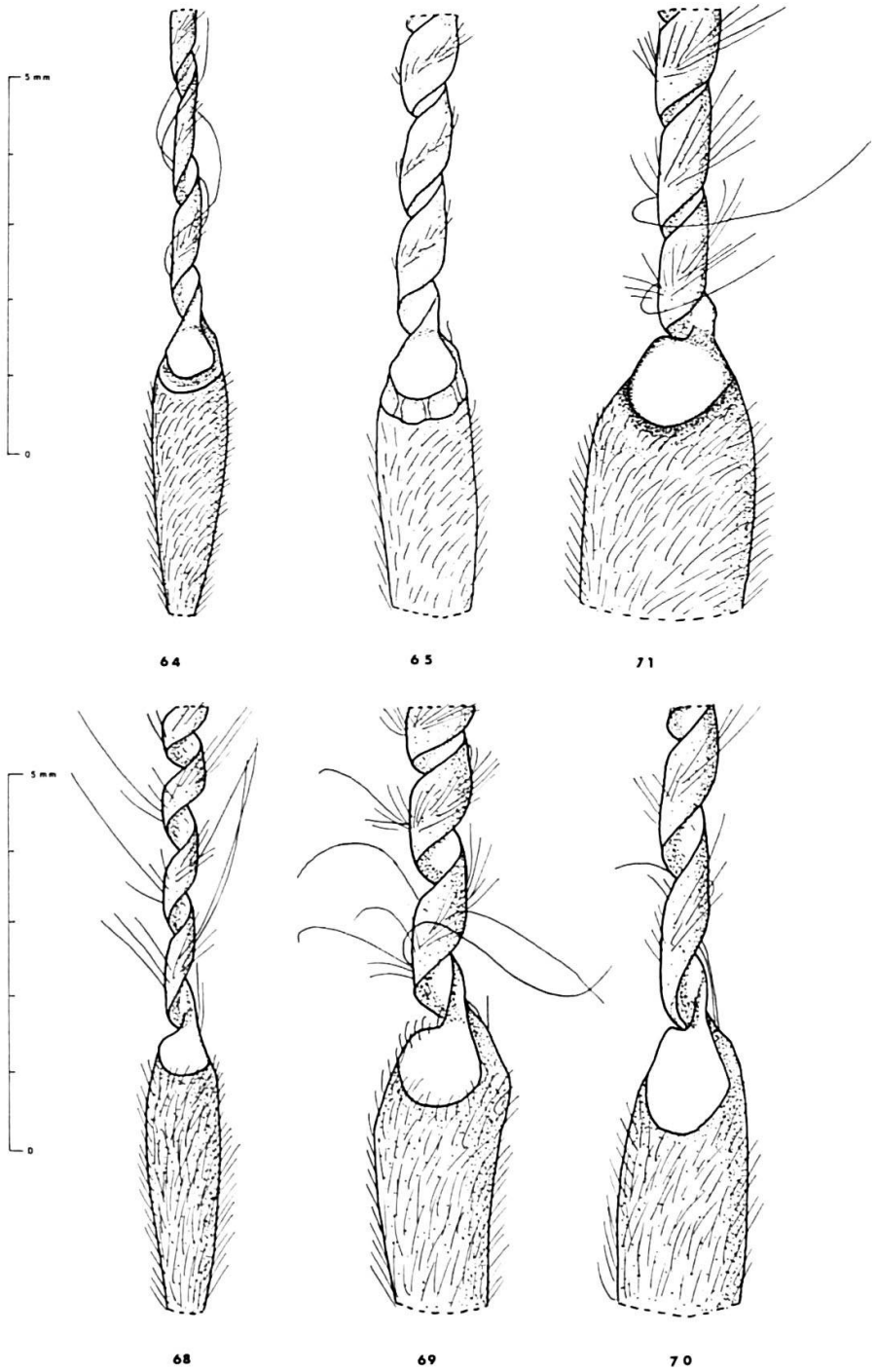

Fig. 14. – Méricarpes (régions fovéolaires) de la sous-section *Romana:*
64. E. acaule; 65. E. masguindali; 68. E. rupicola; 69. E. carvifolium; 70. E. castellanum; 71. E. manescavi.

6a. Rostres supérieurs à 30 mm. Méricarpes 8-12 mm. Pétales rouges, les deux supérieurs fortement maculés (série de l'*E. carvifolium*) 7

6b. Rostres 25-30 mm. Pétales blanc-rosé, les deux supérieurs ponctués de noir au niveau des nervures. Méricarpes 5-6 mm à petites fovéoles. Plante très glanduleuse et à forte odeur de musc . . . . . *68. E. rupicola*

7a. Rostres 40-60 mm. Bractées grandes soudées en deux lames. Folioles à incisions peu profondes 8

7b. Rostres 30-40 mm. Bractées petites (3-4 mm) soudées seulement à la base. Folioles découpées en lanières étroites. Méricarpes 8-10 mm à fovéoles circulaires et ciliées sur le bord externe . . . *69. E. carvifolium*

8a. Rostres 40-50 mm. Méricarpes 8-10 mm à fovéoles prolongées extérieurement par une crête glabre. Bractées vertes (5-6 mm) *70. E. castellanum*

8b. Rostres 40-60 mm. Méricarpes 10-12 mm, fovéoles bordées inférieurement par un petit pli. Bractées très grandes (10-15 mm), vertes *71. E. manescavi*

9a. Folioles petites (1-1.5 cm) à divisions obtuses. Pétales blancs ou à peine rosés, les deux supérieurs guttés à macules réticulées. Arête à 4-5 tours de spire (série de l'*E. daucoides*) 10

Folioles grandes, à divisions aiguës. Pétales roses, maculés. Méricarpes 5-6 mm, arête à 7-8 tours de spire. . . . . *72. E. tordylioides*

10a. Folioles plus ou moins divisées 11

10b. Folioles très entières . . . . . *76. E. astragaloides*

11a. Méricarpes 7-9 mm 12

11b. Méricarpes 5-6 mm. Rostres 25-30 mm. Folioles obovales. Pétales largement obovales . . . . . *73. E. paui*

12a. Méricarpes 7-8 mm. Rostres 25-30 mm. Folioles et pétales étroitement obovales . . . . . *74. E. daucoides*

12b. Méricarpes 8-9 mm. Rostres 30-40 mm. Feuilles et pétales obovales *75. E. cazorlanum*

64. Erodium acaule (L.) Becherer & Thell., Feddes Repert. 25: 215. 1928 ≡ *Geranium acaule* L., Syst. Nat. 2: 1143. 1759 (juin).
= *E. romanum* (Burm. f.) L'Hér., in Aiton, Hort. Kew. 2: 414. 1789 ≡ *Geranium romanum* Burm. f., Spec. Geran.: 30. 1759 (août).

Habitat: lieux herbeux et bords des chemins de la région méditerranéenne. Caractéristique du Brachypodion phoenicoidis. Annuelle (vivace?) autogame tétraploïde ($2n$ = 40). Espèce très proche de l'*E. cicutarium* elle en diffère par ses tiges robustes et très courtes (0-10 cm), ses pétales grands obovales et ses rostres plus longs (30-40 mm). En culture expérimentale, elle se comporte comme une thérophyte.

65. Erodium masguindali Pau, Cavanillesia 2: 88. 1929.
= *E. romanum* Ball., Journ. Linn. Soc. Lond. 16: 386. 1878, non (Burm. f.) L'Hér.

Habitat: hémicryptophyte allogame diploïde ($2n$ = 20) endémique du Maroc septentrional: connue actuellement que des fentes des lapiaz du Jbel Dersa (altitude: 500 m) au nord de Tétouan. A rechercher dans le Rif.

66. Erodium sebaceum Delile, Ind. Sem. Hort. Monsp. 1838: 6 tab. 1839, et Yeo, Baileya, 83. 1970.
= *E. vieillardii* Benoist, Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 27: 111. 1921.

Habitat: hémicryptophyte allogame diploïde ($2n$ = 20) endémique du plateau central marocain (Oulmès) et du Moyen Atlas (Azrou, Aguelmane Azigza) sur arènes granitiques, basaltes ou schistes.

Interprétations: la planche en couleurs de Delile et les nombreux exsiccata de l'herbier Godron, bien qu'incomplets, nous ont permis d'établir la synonymie entre l'*E. sebaceum* et l'*E. vieillardii.* Jusqu'à présent, le binôme de Delile était considéré comme un hybride hypothétique entre l'*E. cicutarium* et l'*E. romanum* par Thellung (1912: 357). Mais la fovéole glanduleuse et les pétales guttés de brun-rouge éliminent d'emblée cette hypothèse. Cette espèce fut introduite à Port Juvénal par les laines importées du Maroc au siècle dernier.

67. Erodium mouretii Pitard, Expl. Sc. Maroc. 1: 23. 1913, **stat. nov.**
= *E. tordylioides* auct. maroc.: non (Desf.) L'Hér.!

Habitat: hémicryptophyte ou chamaephyte allogame diploïde ($2n$ = 20) du Maroc: fentes des rochers quartzitiques des Sokhrat du plateau marocain.

Interprétations: cette espèce est voisine de la précédente et elle n'en constitue peut-être qu'une sous-espèce. Les deux s'hybrident facilement et il est probable qu'il y ait des phénomènes d'introgression entre elles. Nos croisements ont montré que les deux étaient également proches de l'*E. touchyanum.*

L'*E. mouretii* a été assimilé à l'*E. tordylioides.* N'ayant pas cette dernière espèce en culture, nous n'avons pu les comparer. Mais les caractères morphologiques du fruit nous ont incité à les séparer: l'*E. tordylioides* ne possède pas le sillon infrafovéolaire très large de l'*E. mouretii,* il n'a qu'un simple pli sous la fovéole.

68. Erodium rupicola Boiss., Voy. Bot. Midi Esp. 2: 724. 1845 (Typus: G).

Habitat: annuelle ou bisannuelle allogame et diploïde ($2n$ = 20). Endémique de la région schisteuse de la Sierra Nevada (Espagne) entre le Vacarès et l'Alcazaba, dans les fissures des rochers verticaux entre 2000 et 2500 m d'altitude. Espèce caractéristique de l'association à *Centranthus angustifolius* subsp. *nevadensis* et *Sedum brevifolium,* appartenant à l'alliance Androsacion Vandelii. Cette association, selon Quézel (1953: 12), "prospère sur les rochers siliceux à toute

exposition à l'étage des xérophytes épineux et çà et là, sur les rochers exposés au midi de l'étage culminal".

69. Erodium carvifolium Boiss. & Reuter, Diagn. Pl. Nov. Hisp.: 9. 1842 (Typus: G).

Habitat: chamaephyte allogame diploïde ($2n = 20$) endémique des clairières des pinèdes de la Sierra de Gredos (Espagne), vers 1350 m d'altitude.

70. E. castellanum (Pau) Guittonneau, **comb. nova** ≡ *E. romanum* var. *castellanum* Pau, Bull. Acad. Int. Geogr. Bot. 206: 75. 1906; *E. carvifolium* subsp. *castellanum* (Pau) Guittonneau, Bull. Soc. Bot. France 114: 39. 1967.

Habitat: chamaephyte allogame tétraploïde ($2n = 40$) ou hexaploïde ($2n = 60$) endémique des pelouses sur schistes de la Sierra Urbion, Sierra del Moncayo, etc. (Espagne), entre 1400 et 1800 m d'altitude.

Interprétations: l'*E. castellanum* est génétiquement isolé de l'*E. carvifolium,* nous sommes amené à rectifier notre point de vue sur le rang taxonomique de ces populations tétraploïdes. Les caractères morphologiques appuient également cette hypothèse. Plus récemment, nous avons trouvé une forme hexaploïde ($2n = 60$) dans la pinède de la face sud de la Sierra Urbion. Ce cytotype est actuellement à l'étude.

71. Erodium manescavi Cosson, Ann. Sci. Nat. Ser. 3/7: 205. 1847.
= *E. longipes* Bubani, Fl. Pyr. 3: 321. 1901.

Habitat: chamaephyte allogame tétraploïde ($2n = 40$) endémique des vallées de la face nord des Pyrenées-Occidentales entre Lourdes (vallée de Bathurguère) à Sainte-Engrâce dans les gorges d'Ujarre (cf. Vivant) et principalement dans la vallée d'Ossau, prairies de Bielle, col d'Arriule, Pic de Merdanson et Saint-Pé-de-Bigorre.

72. Erodium tordylioides (Desf.) L'Hér., Geraniol: 6. 1802 ≡ *Geranium tordylioides* Desf., Fl. Atl. 2: 107. 1798 (Typus: G-DC).

Habitat: endémique algéro-marocaine des rochers calcaires, caractéristique de l'association à *Sarcocapnos crassifolia* et *E. tordylioides* des rochers en surplomb et dans les abris sous roche: Guertoufa (près de Tiaret), Djebel Beguirat (près de Bedeau), gorges d'El-Ourit (près de Tlemcen), Djebel Zalagh (près de Fès), Sefrou, etc., entre 900 et 1200 m d'altitude.

Selon Battandier (1914), la population de Guertoufa donne des tiges annuelles tandis que celle d'El Ourit est toujours subacaule.

Montserrat et Villar ont découvert en 1971 une nouvelle espèce: l'*E. gaussenianum,* encore inédite, en Espagne au-dessus de Ayerbe (Huesca) à 760 m d'altitude. Elle est vicariante de l'*E. tordylioides* et apporte une information biogéographique complémentaire sur les disjonctions ibéro-nord-africaines.

73. Erodium paui Sennen, Bol. Soc. Iber. Ci. Nat. 26: 83. 1927 (Typus: "Burgos: Pico de Union, crêtes des rochers 1100 m. 1918.16.VI. Leg. Hno Elias" Sennen n° 3341, hb Bonaparte, LY).

Habitat: chamaephyte allogame tétraploïde ($2n = 40$) rupicole entre 1400 et 1800 m d'altitude, du centre nord et sud de l'Espagne: Sierra en Tobalina, Pico Humión (Burgos), Peña Redonda (Teruel) Padron de Bienservida près de Riopar (Albacète), Yelmo de Segura (Jaen).

Interprétations: Laínz (1969 et 1970) vient de montrer que Sennen a transformé le Pico de Union en Sierra de Urbion et il a retrouvé cette espèce dans la zone culminale du Pico Humión, au-dessus de Cubilla, à 1400 m et non à 1100 m d'altitude.

Nous avons rapporté à l'*E. paui* la population tétraploïde de l'*E. daucoides* s.l., récoltée au sommet du Yelmo de Segura et dont les caractères semblent correspondre à la diagnose de Sennen. Cependant, il est bien évident que le contrôle caryologique de la population type s'impose pour confirmer notre point de vue. La population du "sommet du Padron de Bien Servida près Riopar, 26 juin 1850, Bourgeau" (in hb gen., P) appartient probablement à ce cytotype.

74. Erodium daucoides Boiss., Elenchus: 28. 1838 (Typus: G).

Habitat: chamaephyte allogame hexaploïde ($2n = 60$) endémique des rochers calcaires de la Sierra Nevada (Espagne): Dornajo, Matasverdes, etc., vers 2000 m.

75. Erodium cazorlanum Heywood, Bull. Brit. Mus. Bot. 1: 116. 1954 (Typus: BM., non vidi).
= *E. daucoides* Boiss. p.p.

Habitat: chamaephyte allogame octoploïde ($2n = 80$) endémique des rochers et éboulis calcaires du centre sud de l'Espagne: Sierra de Cazorla et de Segura, entre 1600 et 2000 m d'altitude.

76. Erodium astragaloides Boiss. & Reuter, Pugill. Pl. Nov.: 130. 1852 (Typus: G).
= *E. camposianum* Cosson (nomen nudum).

Habitat: endémique du sud de l'Espagne: Sierra Nevada (Los Aloyos, Cortihuela) et Sierra de Loja. Non revu récemment.