



Title

Two unrecognized Minuartia species (Caryophyllaceae) of the French flora.

Résumé

Minuartia cymifera (Rouy & Foucaud) Graebn. et *M. funkii* (Jord.) Graebn. sont deux taxons contestés de la flore française dont le statut taxonomique a souvent varié. Par méconnaissance et rareté des observations, leur présence en France a été remise en question. Sous l'impulsion des botanistes espagnols et du monographe C. Favarger, ils sont à présent beaucoup mieux connus. Leur présence dans le département des Pyrénées-Orientales au sein d'habitats naturels est confirmée et atteste d'une installation ancienne méconnue.

Abstract

Minuartia cymifera (Rouy & Foucaud) Graebn. and *M. funkii* (Jord.) Graebn. are two contested taxa of French flora whose taxonomic status has often varied. Their presence in France has been questioned because of lack of knowledge and rarity of observations. Under the push of Spanish botanists and the monographer C. Favarger, they are now much better known. Their presence in the department of Pyrénées-Orientales (France) within natural habitats is now confirmed and attests to a little-known ancient settlement.

En 1896, Rouy et Foucaud rajoutaient deux nouvelles espèces d'*Alsine* à la flore française : *A. cymifera* Rouy & Foucaud et *A. funkii* Jord. Au fil des analyses taxonomiques et des flores nationales, ces deux taxons ont été radiés de notre patrimoine floristique. Cette communication a pour objet de les y rétablir.

1. *Minuartia funkii* (Jord.) Graebn., Syn. *Mittleur. Fl. 5 (1) : 714 (1918)*

Basionyme : *Alsine funkii* Jord., *Pugill. Pl. Nov.* 3 : 6 (1852).

Synonymes homotypiques : *Alsine jacquini* subsp. *funkii* (Jord.) Nyman, *Consp. Fl. Eur.* : 118 (1878) ; *Arenaria fasciculata* subsp. *funkii* (Jord.) Bonnier, *Fl. Ill. France* 2 : 50 (1913) ; *Arenaria funkii* (Jord.) Fernald, *Rhodora* 21 : 5 (1919) ; *Minuartia fastigiata* subsp. *funkii* (Jord.) Laínz, *Bol. Inst. Estud. Asturianos*, suppl. Ci. 5 : 40 (1962) ; *Minuartia rubra* subsp. *funkii* (Jord.) Laínz, *Bol. Inst. Estud. Asturianos*, suppl. Ci., 10 : 181 (1964).

En 1852, Jordan nomma cette espèce *Alsine funkii*, en mémoire de son découvreur, un certain « D. Funk », qui la collecta à proximité de Barcelone. Willkomm (1856), qui examina le matériel original, complète les informations de Jordan en rapportant que la collecte est datée de 1848, que Funk l'avait identifiée sous le nom de *Alsine tenuifolia* Crantz et qu'il l'avait vue également non loin de Grenade, à la *Silla del Moro*. Nyman (1878) déclarait ce taxon présent dans le midi de la France, « *Gall. mer.* », car il le jugeait semblable à l'*Arenaria fasciculata* Gouan [= *M. rubra* (Scop.) McNeill], connu pour pousser aux alentours de Montpellier et à Meyrueis (Gouan, 1773). Rouy et Foucaud (1896) signalent seulement sa présence en France, dans le Gard, sur les rochers dolomitiques du « bois d'Auriès » [toponyme non clairement identifié, peut-être « Aurières » dans la commune d'Alzon, département du Gard], d'après une récolte faite par Diomède Tieskiewicz. Cette récolte contenait au dire des auteurs un mélange de *Alsine funkii* et *A. conferta* Jord. (= *Minuartia mediterranea* Hayek). *M. funkii* a souvent été rattaché à *M. rubra* ou à l'un de ses synonymes, cependant plusieurs auteurs, dont les spécialistes du genre, l'ont maintenu en tant qu'espèce (Willkomm & Lange, 1880 ; Graebner, 1918 ; Fernald, 1919 ; Mattfeld, 1922 ; McNeill, 1963 ; Favarger, 1973 ; Montserrat, 1986 ; Favarger & Montserrat, 1990).

Le spécialiste suisse C. Favarger (1973) la signalait encore en France « *Gard, Pyr.Or.* ». La citation dans notre département par cet auteur n'est pas documentée ; peut-être s'appuie-t-elle sur la conception du monographe Mattfeld (1922), reprise ensuite par Halliday (1964) qui considéraient que *M. cymifera* (décrite des Pyrénées-Orientales) était assimilable à *M. funkii*. Tison et de Foucault (2014) rapportent que les échantillons conservés dans l'herbier Rouy correspondent à une forme de *M. mediterranea* et excluent donc *M. funkii* de la flore française.

L'aire de répartition de cette espèce s'étend de l'Atlas marocain (Ouyahya, 1999) aux cordillères Bétiques et aux monts Ibériques (Montserrat, 1986). Les nouvelles observations présentées ci-dessous permettent d'assurer sa présence dans l'est des Pyrénées françaises.

J'ai découvert cette espèce le 30 mai 2018 dans la village ruiné de *Bell-Iloc* (Villefranche-de-Conflent, 66). Selon les critères donnés par *Flora Gallica* (Tison & de Foucault, 2014), je l'ai d'abord identifiée sous le nom de *M. rubra*. En juin

2019, Luc Garraud¹, de passage dans le massif du Coronat, trouve également cette plante sur un autre site, à Saint Étienne-de-Campilles (1 050 m, commune de Villefranche-de-Conflent), à environ 1 km au sud-ouest de *Bell-Iloc*. Connaissant *M. rubra* des Alpes, il met en doute l'appartenance de ce *Minuartia* à cette espèce. Interrogé par son diagnostic, le 14 juin 2020, je suis retourné à la station de *Bell-Iloc* où j'ai pu étudier des plantes en pleine maturité qui m'ont permis une identification plus assurée. Les flores françaises de Fournier (1977) et du CNRS (Favarger, 1973), ainsi que les flores espagnoles (de Bolòs & Vigo, 1990 ; Favarger & Montserrat, 1990), m'ont conduit sans ambiguïté à *M. funkii* qui possède un nombre d'étamines plus réduit, cinq vs dix pour *M. rubra*, et des graines finement tuberculeuses, à protubérances réduites (planche 1 : c) vs échinulées à protubérances très marquées. Il est fort possible que la plante appelée par Gautier (1897) « *Alsine jacquini* Koch » corresponde en partie au *M. funkii* car, parmi les lieux cités, il donne « *garrigues au-dessus de Belloc* ».

M. funkii appartient à la subsect. *Xeralsine* (Fourr.) McNeill. Les taxons de cette subsect. présentent tous des sépales avec une partie centrale verte assez étroite marquée d'une nervure médiane blanche saillante, bordée de larges marges blanches scarieuses donnant au sépale un aspect nettement bicolore (planche 1 : d ; planche 2 : e et f). Ces caractères permettent de différencier aisément les espèces de cette subsect. de celles de la sect. *Sabulina* (Rchb.) McNeill, comme *M. mediterranea* ou *M. hybrida* (Vill.) Schischk., qui présentent des sépales herbacés concolores trinervés, à marges scarieuses très fines. En Espagne, existe aussi une espèce très proche, *M. campestris* L. Ce taxon se différencie toutefois de *M. funkii* par ses pédicelles floraux très courts (≤ 1 mm) et ses inflorescences en forme de grappes spiciformes composées de cymes très condensées (Favarger & Montserrat, 1990 ; Ouyahya, 1999 ; Diaz, 2009) (planche 4 : d).

2. *Minuartia cymifera* (Rouy & Foucaud) Graebn., Syn. *Mitteleur*. Fl. 5 (1) : 710 (1918)

Basionyme : *Alsine cymifera* Rouy & Foucaud, *Fl. France* 3 : 275 (1896).

Synonymes homotypiques : *Arenaria fasciculata* subsp. *cymifera* (Rouy & Foucaud) Bonnier, *Fl. III. France* 2 : 50 (1913) ; *Alsine fasciculata* subsp. *cymifera* (Rouy & Foucaud) Cadevall, in Cadevall & Sallent, *Fl. Catalunya* 1 : 300 (1915) ; *Arenaria cymifera* (Rouy & Foucaud) Fernald, *Rhodora* 6 : 5 (1919) ; *Minuartia rubra* subsp. *cymifera* (Rouy & Foucaud) P. Monts., *Bull. Soc. Éch. Pl. Vascul. Eur. Bass. Médit.* (Liège), 17 : 51 (1979) ; *Minuartia mutabilis* subsp. *cymifera* (Rouy & Foucaud) P. Monts., Homenaje Almer. Bot. Rufino Sagredo : 71 (1982) ; *Minuartia glomerata* subsp. *cymifera* (Rouy & Foucaud) Favarger & F. Conti, *Candollea* 55 (1) : 209 (2000).

L'examen des synonymes nous montre la difficulté qu'ont eue les systématiciens à classer ce taxon. Celui-ci a été soit placé en subsp. de *M. rubra* (= *Arenaria fasciculata* L., *Alsine fasciculata* Wahlenb.) soit en subsp. de *M. rostrata* (Pers.) Rchb. (= *M. mutabilis* (Lapeyr.) Schinz & Thell. ex Bech.). Il a été plus rarement considéré comme une espèce autonome (Fournier, 1977 ; Favarger & Montserrat, 1990) et, dernièrement, placé comme subsp. d'une espèce d'Europe de l'Est, *M. glomerata* (M. Bieb.) Degen (Favarger & Conti, 2000). Cette confusion a été en partie induite par Mattfeld (1922), qui par manque de matériel d'étude l'assimila à *M. funkii* : « *Alsine cymifera* Rouy et Foucaud [...] sah ich nicht. Nach dem (allerdings geringen) spanischen Material, das mir vorlag, halte ich die spanische Sippe für eine spezifische Einheit, eben die *M. Funkii*. ». Les monographes suivants, McNeill (1963) puis Halliday (1964), reprisent son analyse. Il fallut attendre l'étude approfondie du genre *Minuartia* en Espagne (Montserrat, 1986 ; Favarger & Montserrat, 1987, 1990) pour que *M. cymifera* soit mieux caractérisé et figure dans les ouvrages floristiques espagnols. La 2^e édition de la flore de Fournier (1977) fut le dernier ouvrage français à permettre l'identification de ce taxon. Depuis, il a été soit assimilé à *M. rubra* (Favarger, 1973), soit remis en question au plan taxonomique (Tison & de Foucault, 2014).

Ce *Minuartia* a été décrit des murailles de la citadelle de Mont-Louis (66). Cette place forte, conçue par Vauban à la suite du traité des Pyrénées (1659), a été achevée en 1681. Ses fortifications sont constituées de moellons de granit local assemblés au mortier de chaux. C'est l'usage de ce matériau qui permet l'installation de cette plante calcicole. Le premier témoignage de la présence d'un *Minuartia* à Mont-Louis remonte à une mention de Lapeyrouse (1813) : « *Arenaria fasciculata* Gouan [...] sur les remparts à Mont-Louis ». Dans ce même site, en août 1852, Loret² (1859) signale aussi cette plante qu'il identifie sous « *Alsine Jacquini Koch* ». Il note cependant qu'elle diffère de ce taxon alpin par une racine plus pérenne et une inflorescence plus fasciculée. Rouy et Foucaud (1896), à partir de la récolte de Loret (planche 2 : a) et de spécimens espagnols, créèrent *M. cymifera*. Plusieurs parts collectées par J. Gamin, datées du 25 août 1896, se trouvent dans les collections du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (P), prouvant que cette plante s'y trouvait encore à la fin du XIX^e siècle. Je l'ai cherchée sans succès l'été dernier (26 juin 2020) sur les murailles extérieures sud et est de la citadelle. Elle ne semble plus s'y trouver, car ces murs ont subi de nombreuses réfections et peut-être aussi à cause de récoltes abusives. En 1903, Rouy donnait plus de précisions sur ce taxon en éditant une photographie (planche CCCCXXVIII) regroupant quatre individus : les deux de gauche correspondent à une collecte de Pau dans la *sierra de Javalambre* (Aragon, Espagne) et les deux de droite à la collecte de Loret à Mont-Louis. Ces spécimens sont des paratypes cités dans le protologue ; ils sont consultables dans l'herbier Rouy à Lyon (LY0017472,

¹ Botaniste au Conservatoire botanique national alpin de Gap-Charance et auteur de la *Flore de la Drôme* (2003).

² Henri Loret, botaniste français (1811-1888), auteur de la *Flore de Montpellier* (1876, 2^e ed. 1888) passa plusieurs étés dans la chaîne des Pyrénées. Il visita la vallée d'Eyne en août 1852, en compagnie de Huet du Pavillon.

LY0000270). L'auteur donne également deux nouvelles localités françaises : « Pyrénées-Orientales [...] Llo, Val de la Sègre (fr. Sennen) ; Var : montagne de l'Achen (Legre) ». Ce n'est cependant qu'en 1936 que le frère Sennen atteste de la présence de cette espèce dans la vallée de Llo. À l'été 2020, je me suis rendu sur les affleurements calcaires au sud du village de Llo et j'y ai trouvé de petites populations de ce *Minuartia* (planche 2 : c à f). À ma grande surprise, ces plantes étaient comparables à celles du massif calcaire du Coronat qui étaient jusqu'à présent attribuées à *M. rostrata* (= *M. mutabilis*, = *Alsine mucronata* L. *sensu* Gautier 1897 p. p.).

M. cymifera est un taxon morphologiquement intermédiaire entre *M. rostrata* et *M. rubra*. Il se distingue de *M. rostrata* par une souche moins vivace (planche 2 : a, c), subsistant seulement quelques années et comportant peu ou pas de rejets stériles (planche 2 : c) ; par des corolles moins étalées à la floraison (planche 2 : e, f), moins visibles ; par un nombre chromosomique plus élevé, $2n = 30$ vs $2n = 28$ (Favarger & Montserrat, 1987). Il se différencie de *M. rubra*, qui est une espèce persistant un à deux ans, par ses graines plus grandes : 0,8-1,2 mm vs 0,6-0,8 (0,9) mm de long (Montserrat, 1986 ; Favarger & Montserrat, 1990), par son port ascendant vs dressé, par ses pétales plus grands, égalant ou dépassant la moitié de la longueur des sépales vs inférieurs de moitié à la longueur des sépales. Son inflorescence est également intermédiaire : chez *M. rostrata*, elle se présente le plus souvent sous la forme d'une cyme dichasiale terminale assez étalée (planche 3 : b) avec peu ou pas de cyme axillaire ; chez *M. rubra*, les cymes sont plus denses et les axillaires plus nombreuses (planche 4) ; dans le cas de *M. cymifera*, les cymes sont également denses et les axillaires en nombre variable mais rarement absentes ou en nombre supérieur à 5. Les variations individuelles et stationnelles étant importantes au sein de ce groupe, ce critère ne peut suffire à lui seul pour différencier ces différents taxons. À la différence de *M. funkii*, les trois espèces sus-citées ont des graines fortement échinulées (planche 2 : d) et des fleurs à dix étamines (planche 2 : f ; planche 3 : e).

La proposition de Favarger et Conti (2000) de regrouper *M. cymifera* sous *M. glomerata* repose sur le caractère dense et pluriflore des inflorescences, qui le différencie de *M. rostrata*, et par des corolles à pétales plus développés qui le différencient de *M. rubra*. Cependant cette espèce ainsi redéfinie se retrouve avec une aire de distribution éclatée en quatre zones très séparées difficilement interprétables d'un point de vue biogéographique : l'Europe de l'Est (Balkans sud-orientaux, Crimée) pour les subsp. *glomerata*, subsp. *macedonica* (Degen & Dörfel.) McNeill, subsp. *velutina* (Boiss. & Orph.) Mattf. ; l'Italie centrale (Abruzzes) pour la subsp. *trichocalycina* (Ten. & Guss.) F. Conti ; la France (Alpes-Maritimes) pour la subsp. *burnatii* (Rouy & Foucaud) Favarger & F. Conti ; l'Espagne pour la subsp. *cymifera*. De plus, de l'aveu même des auteurs, les sous-espèces balkaniques sont très polymorphes et nécessitent une poursuite d'étude. L'inclusion de *M. cymifera* ne fait qu'accroître le polymorphisme de *M. glomerata* s. l. En revanche, le caractère morphologique de *M. cymifera* évoqué plus haut, intermédiaire entre *M. rubra* et *M. rostrata*, ainsi que la présence de ces trois taxons dans les Pyrénées peuvent laisser supposer que *M. cymifera* soit à l'origine des deux autres espèces qui se seraient différenciées par isolement reproducteur, induit par des niches écologiques ou des pollinisateurs différents. Le fait que *M. rostrata* soit une plante vivace essentiellement saxicole à corolles très apparentes et que *M. rubra* soit une espèce monocarpique de pelouses xérophiles rocailleuses à corolles réduites plaide en faveur de cette hypothèse. *M. cymifera*, taxon ibérique, pourrait donc être l'espèce souche des deux autres qui se seraient répandues ensuite plus au nord en Europe occidentale. Seules des études génétiques pourront confirmer l'origine phylogénétique des ces taxons. Dans cette attente, je m'associe au traitement taxonomique de *Flora Iberica* (Favarger & Montserrat, 1990). L'aire de répartition de *M. cymifera* en Espagne s'étend du nord des cordillères Bétiques jusqu'à la chaîne pyrénéo-cantabrique (Montserrat, 1986). D'après mes observations, son aire s'étend donc aussi en France : Cerdagne (Llo) et massif du Coronat (Conat, Serdinya, Nohèdes). Son ancienne présence sur les remparts de Mont-Louis devient ainsi moins énigmatique et correspondrait à une colonisation secondaire à partir des peuplements naturels comme c'est par exemple le cas pour *Sarcocapnos enneaphylla* (L.) DC. qui pousse sur les falaises calcaires de la Trancada d'Embullà (Espeut, 2016) mais aussi sur les remparts et l'église de Villefranche-de-Conflent.

Rouy et Foucaud (1896) ont basé la description de *M. cymifera* sur deux récoltes espagnoles et une française correspondant à celle de Loret sur les remparts de Mont-Louis. Ils indiquent que celle-ci est conservée au Muséum de Paris et dans l'herbier de Rouy : « Mont-Louis (Loret in herb. Mus. Paris. et in herb. Rouy, sub nom. A. Jacquini ?) ». Favarger et Conti (2000) lectotypifient cette espèce sur le spécimen de Paris : « Loret (P!) ». Après vérification auprès du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (Vanessa Invernón, responsable des collections, comm. pers.), ce spécimen n'a pas été retrouvé dans les collections. Que ce lectotype soit perdu ou que ses auteurs se soient trompés en désignant Paris (P) au lieu de Lyon (LY, herbier Rouy) comme lieu de dépôt, il convient de redésigner un lectotype en accord avec les articles 9.16 ou 9.22 du code de nomenclature (Turland *et al.*, 2018). Le spécimen de l'herbier Rouy cité dans la protologue étant toujours conservé, je le désigne comme lectotype (*hic designatus*) : Herbier de l'université de Lyon (LY), spécimen LY0017472, collecté par H. Loret à Mont-Louis, sous le nom de « *Alsine fasciculata* M. et K. »

3. Observations complémentaires sur les populations étudiées

Les tiges fleuries de *M. cymifera*, *M. funkii* et *M. rostrata* sont toutes terminées par une cyme bipare composée de plusieurs niveaux (jusqu'à six) devenant souvent irréguliers par avortement de bourgeons floraux dans les niveaux supérieurs. Les nœuds en dessous de la cyme terminale sont souvent porteurs de rameaux fleuris également terminés par des cymes, le plus souvent moins développés (jusqu'à parfois ne posséder qu'une seule fleur) et irrégulières

(rarement cyme bipare même au premier niveau). En dessous des rameaux fleuris, les nœuds portent à l'aisselle des feuilles de jeunes axes végétatifs plus ou moins développés selon les espèces, les individus et leur position sur les axes. Les nœuds les plus inférieurs ne portent que des feuilles et sont de plus en plus rapprochés. *M. cymifera* et *M. rostrata* ont une croissance sympodique, un rameau non fleuri continuant la croissance de la tige dont la partie supérieure fleurie se dessèche après la fructification. Sur la population de *M. rostrata* étudiée (Lesquerde), une floraison automnale a été observée (planche 3 : c) à partir de rameaux ayant passé l'été à l'état végétatif. Les rameaux végétatifs de cette dernière espèce peuvent être très visibles et dépasser les feuilles à l'aisselle desquelles ils poussent (planche 3 : d). Ils existent aussi chez *M. cymifera*, mais ils sont souvent moins nombreux et plus discrets (moins longs que les feuilles).

La population de *M. rostrata* de Lesquerde présente une légère pilosité glanduleuse surtout dans les inflorescences, tout comme celle de *M. funkii*. Chez *M. cymifera*, la population de Llo présente des poils glanduleux sur les feuilles et les tiges, mais très peu dans les inflorescences ; la population de Serdinya (*La Tartera*) est subglabre avec des cils glanduleux épars sur les feuilles et les tiges ; à Conat (*Roca Roja*), la pilosité glanduleuse est présente aussi dans les inflorescences.

La mensuration des graines (tubercules compris) des populations étudiées est de : 0,6-0,8 mm de long × 0,55-0,65 mm de large pour *M. funkii* (*Bell-Iloc*), de 0,8-1 mm de long × 0,57-0,75 mm de large pour *M. cymifera* (Llo), 0,99-1,25 mm de long × 0,65-0,83 mm de large pour *M. cymifera* (Serdinya).

À *Bell-Iloc* (Villefranche-de-Conflent, altitude 890 m), *M. funkii* pousse dans une pelouse calcicole écorchée riche en thérophytes : *Arenaria leptoclados* (Rchb.) Guss., *Bombycilaena erecta* (L.) Smol., *Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubb., *Convolvulus cantabrica* L., *Crucianella angustifolia* Nyman, *Filago pyramidata* L., *Koeleria pyramidata* P. Beauv., *Medicago minima* (L.) L., *Sedum sediforme* Raym.-Hamet, *Sideritis romana* L., *Silene nocturna* Pall., *Teucrium chamaedrys* L., *Veronica arvensis* L., *Xeranthemum inapertum* M. Bieb.

À *La Tartera* (Serdinya, altitude 1 780 m), *M. cymifera* pousse sur un karst avec *Asperula pyrenaica* L., *Carex humilis* Leyss., *Dianthus pungens* L., *Erodium glandulosum* Dumort., *Rhamnus pumila* Turra, *Satureja montana* L., *Sedum acre* L., *S. album* L., *S. dasyphyllum* L., *S. sediforme* Raym.-Hamet, *Sempervivum tectorum* L., *Trinia glauca* Steud.

À Lesquerde (66, altitude 560 m), *M. rostrata* pousse sur une crête rocheuse calcaire sommitale avec *Asperula pyrenaica*, *Bufonia perennis* Pourr., *Dianthus pungens*, *Hormathophylla spinosa* (L.) P. Kùpfer, *Juniperus phoenicea* L., *Lactuca perennis* L., *Linaria supina* (L.) Chaz., *Ononis minutissima* L., *Saxifraga fragilis* Schrank, *Sedum album*, *S. dasyphyllum*.

4. Aide à l'identification

En France, la subsect. *Xeralsine* comporte selon les flores modernes *M. rostrata*, *M. setacea* (Thuill.) Hayek, *M. lanuginosa* (H.J. Coste) Braun-Blanq., *M. glomerata* (M. Bieb.) Degen, *M. rubra* ; il convient donc d'y réintégrer *M. funkii*, mais aussi *M. cymifera*. Dans les Pyrénées-Orientales, la présence de *M. cymifera*, *M. funkii* et *M. rostrata* est attestée ; celle de *M. rubra* est possible car cette espèce semble présente dans des territoires voisins : Andorre (spécimens du Muséum national d'histoire naturelle (P) P05452588, P05142953, P05167073 ; planche 4 : b) ; Ariège (Foix ; spécimens P05104917, P05078493). Les spécimens de l'université de Montpellier (MPU) MPU756568, MPU759300, MPU759301 provenant de Valmanya (66) pourraient aussi correspondre à cette espèce (planche 4 : c). Ces dernières collectes datent du milieu du XIX^e siècle (herbier Massot) et, malgré mes récentes prospections sur les terrains calcaires de cette localité (septembre 2020), je n'y ai pas retrouvé cette espèce. La ressemblance de ces spécimens avec la représentation qu'en donne Scopoli (1771) dans le protologue de *Stellaria rubra* (planche 4 : a) renforce cette hypothèse.

Clé d'identification des espèces de la subsect. *Xeralsine* pouvant être trouvées dans les Pyrénées-Orientales.

Les caractéristiques proposées sont issues de mes propres observations et de celles proposées par Montserrat (1986), Favarger & Montserrat (1987, 1990), Favarger & Conti (2000).

- 1 - Fleurs à 5 étamines (planche 1 : e) ; graines faiblement tuberculeuses (planche 1 : c) ; plante strictement annuelle ***M. funkii***
- 1' - Fleurs à 10 étamines (planche 2 : f ; planche 3 : e) ; graines fortement échinulées (planche 2 : d) ; plantes monocarpiques, pluriannuelles ou vivaces **2**
- 2 - Pétales < 2 mm de long, ≤ à la 1/2 de la longueur des sépales ; plante monocarpique subsistant 1 à 2 ans ; tiges dressées (planche 4) ; inflorescences les plus grandes pouvant porter plus de 5 rameaux fleuris axillaires s'échelonnant le long des tiges (planche 4) ***M. rubra***
- 2' - Pétales ≥ 2 mm de long, > à la 1/2 de la longueur des sépales ; plante pluriannuelle ; tiges étalées ou ascendantes ; inflorescences avec très généralement moins de 5 rameaux fleuris axillaires **3**

- 3** - Plante à souche vivace, étalée (planche 3 : a et c), avec de nombreuses tiges entremêlées chez les individus âgés (planche 3 : a), portant à la floraison de nombreux rameaux végétatifs dans la partie inférieure des tiges (planche 3 : d) ; inflorescence terminée par une cyme assez lâche (pédicelle de la première fleur ≥ 4 mm) accompagnée de 0 à 2 rameaux floraux axillaires (planche 3 : b) ; corolles à pétales bien étalés (planche 3 : e) ; $2n = 28$ **M. rostrata**
- 3'** - Plante à souche persistant quelques années, à tiges ascendantes jamais très nombreuses (planche 2 : a, c), portant à la floraison des rameaux végétatifs moins nombreux et moins développés ; inflorescences à cyme terminale assez dense (pédicelle de la première fleur ≤ 4 mm) accompagnée de 0-5 rameaux floraux axillaires (planche 2 : b, e) ; corolles à pétales dressés, peu rayonnants (planche 2 : e, f) ; $2n = 30$ **M. cymifera**

Bibliographie

- Bolòs O. (de) & Vigo J., 1990. *Flora dels Països Catalans*, 2. Barcino, Barcelona, 921 p.
- Celebioglu T., Favarger C. & Huynh K.-L., 1983. Contribution à la micromorphologie de la testa des graines du genre *Minuartia* (Caryophyllaceae). I - Sect. *Minuartia*. *Adansonia* 4 : 415-435.
- Diaz De La Guardia C., 2009. Genre *Minuartia*. In G. Blanca *et al.* (eds.), *Flora Vasculaire de Andalucía Oriental*, 2 : Ranunculaceae–Polygalaceae. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla : 95-98.
- Espeut M., 2016. Inventaire floristique de la Trancada d'Embullà. *Mycologie et Botanique* 31 : 21-38.
- Favarger C., 1973. Genre *Minuartia*. In M. Guinochet & R. de Vilmorin, *Flore de France*, 1, CNRS, Paris : 267-272.
- Favarger C., 1999. Contribution à la cytogéographie du *Minuartia glomerata* (M. Bieb.) Degen (Caryophyllaceae). *Bulletin de la Société neuchâteloise de sciences naturelles* 122 : 27-33.
- Favarger C. & Conti F., 2000. *Minuartia glomerata* (M. Bieb.) Degen s. l. dans l'Europe sud-occidentale. *Candollea* 55 : 205-210.
- Favarger C. & Montserrat P., 1987. Commentaires sur la caryologie des espèces de *Minuartia* L. de la péninsule Ibérique. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 44 : 558-564.
- Favarger C. & Montserrat P., 1990. Genre *Minuartia*. In S. Catroviéjo *et al.* (eds.), *Flora Iberica*, 2. Real Jardín Botánico, Madrid : 233-252.
- Fernald M.L., 1919. I - The unity of the genus *Arenaria*. *Rhodora* 21 : 1-7.
- Fournier P., 1977. *Les quatre flores de la France*, 1 - texte, ed. 2. Lechevalier, Paris, 1105 p.
- Gautier G., 1897. *Catalogue raisonné de la flore des Pyrénées-Orientales*. Société agricole des Pyrénées-Orientales, Perpignan, 550 p.
- Graebner P., 1918. Genre *Minuartia*. In P. Ascherson & P. Graebner (eds.), *Synopsis der Mitteleuropaischen Flora* 5 (1), Engelmann, Leipzig : 698-776.
- Halliday G., 1964. Genre *Minuartia*. In T.G. Tutin *et al.* (eds.), *Flora Europea*, 1, University Press, Cambridge : 125-132.
- Jalas J. & Suominen J. (eds), 1983. *Atlas Florae Europaeae; Distribution of Vascular Plants in Europe*, 6. The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki, 176 p.
- Lapeyrouse P. (Picot de), 1813. *Histoire abrégée des Plantes des Pyrénées*. Bellegarrigue, Toulouse, 700 p.
- Loret H., 1859. Glanes d'un botaniste (supplément), première partie. *Bulletin de la Société botanique de France* 6 : 774-779.
- Mattfeld J., 1922. Geographisch-genetische Untersuchungen über die Gattung *Minuartia* (L.) Hiern. *Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 15 : 1-228.
- McNeill J., 1963. Taxonomic studies in the *Alsinoideae*, I - Generic and infra-generic groups. *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh* 24 : 79-155.
- Montserrat P., 1986. La corología y especialización en algunas *Minuartia*. *Lazaroa* 9 : 189-200.
- Ouyahya A., 1999. Genre *Minuartia*. In M. Fennane *et al.*, *Flore pratique du Maroc* 1, Travaux de l'Institut scientifique, série botanique, 36, Rabat : 219-223.
- Rouy G., 1903. *Icones plantarum Galliae rariorum*, xviii. Deyrolles, Paris, pl. 426-450.
- Rouy G. & Foucaud J., 1896. *Flore de France* 3. Société des sciences naturelles de la Charente-Inférieure, Tours, 382 p.
- Sennen F., 1936. *Diagnoses des nouveautés parues dans les exsiccata Plantes d'Espagne et du Maroc de 1928 à 1935*. Vic, 308 p.
- Tison J.-M. & de Foucault B., 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- Turland N.J. *et al.* (eds.), 2018. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code). *Regnum Vegetabile* 159.
- Willkomm M., 1856. *Icones et descriptiones plantarum novarum [...]*, 1. Payne, Lipsia, 123 p.
- Willkomm M. & Lange J., 1880. *Prodromus Florae hispanicae* 3. Schweizerbart, Stuttgart, 1144 p.

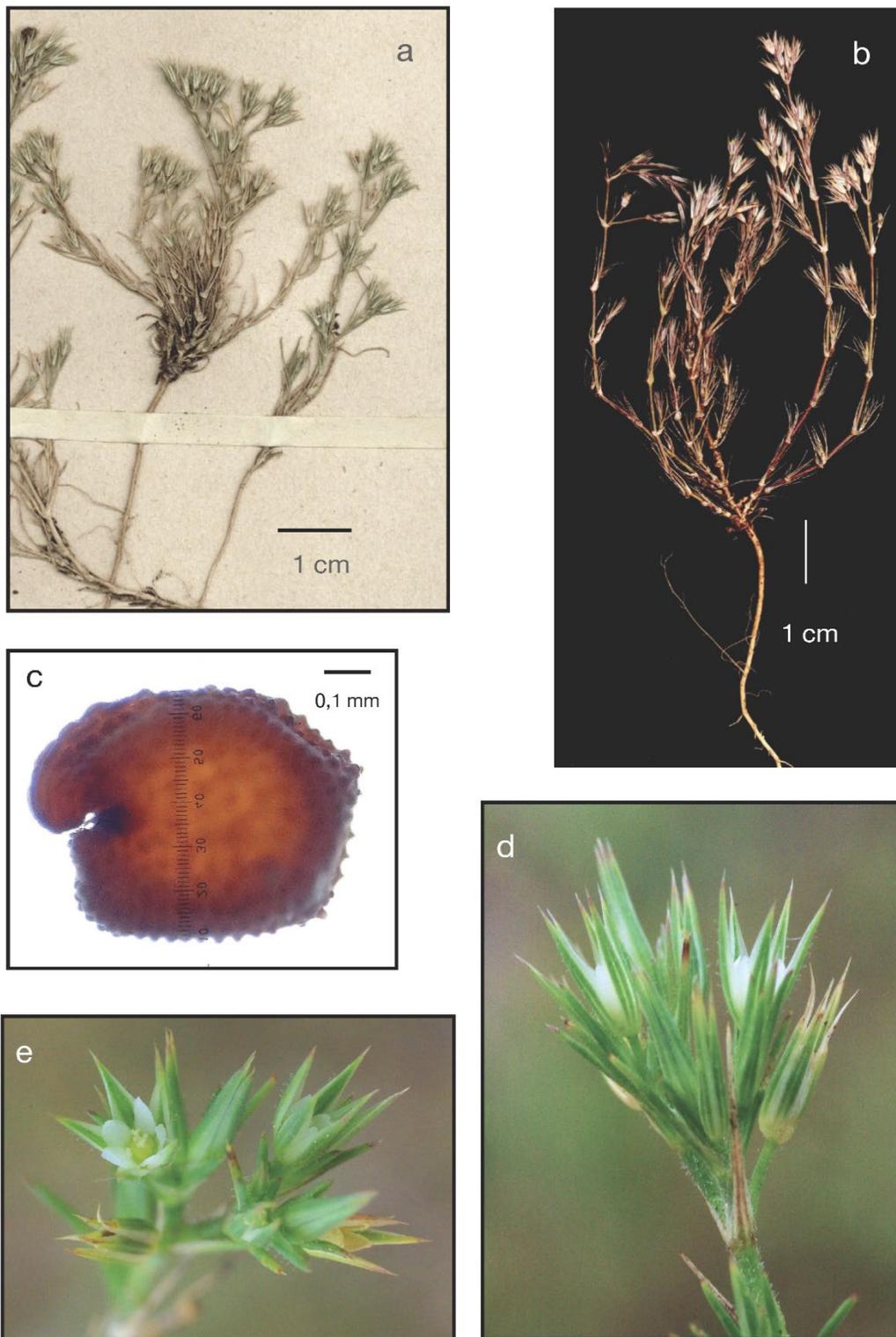


Planche 1. *Minuartia funkii*. a - Sierra de Javalambre (Teruel, Espagne), herbiers Université Lyon (LY0000272), habitus ; b à e - Villefranche-de-Conflent (Pyrénées-Orientales, France) 14 juin 2020, herbier et photos M. Espeut, b) habitus, c) graine mûre, d) cyme terminale, e) fleur à l'anthèse.

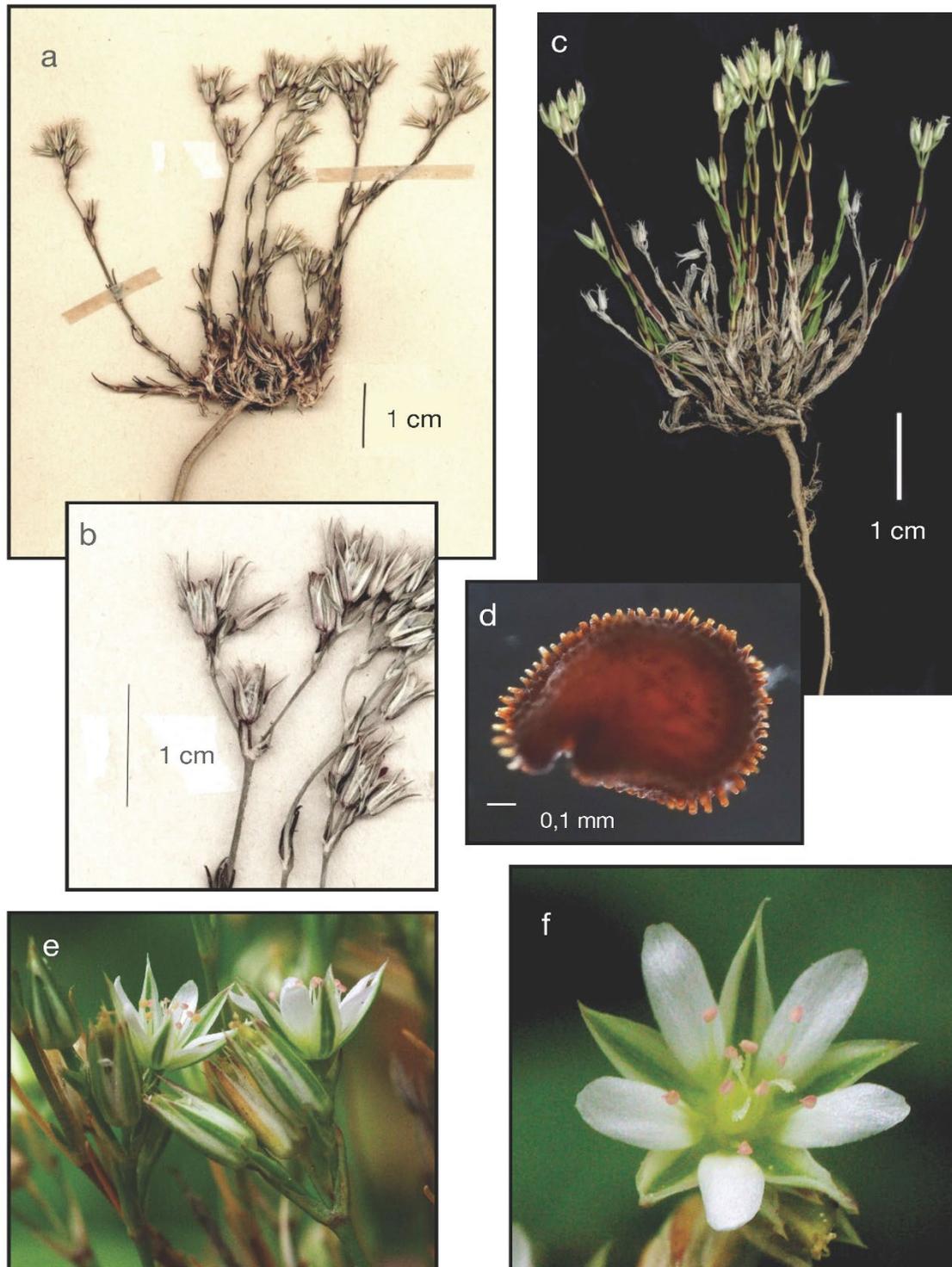


Planche 2. *Minuartia cymifera*. a et b - Mont-Louis (Pyrénées-Orientales, France), herbiers Université Lyon (LY0017472 isotype) : a) habitus, b) cyme terminale ; c à f - Llo (Pyrénées-Orientales, France), 24 juin 2020, herbier et photos M. Espeut : c) habitus, d) graine mûre, e) détail de l'inflorescence, f) fleur à l'anthèse.

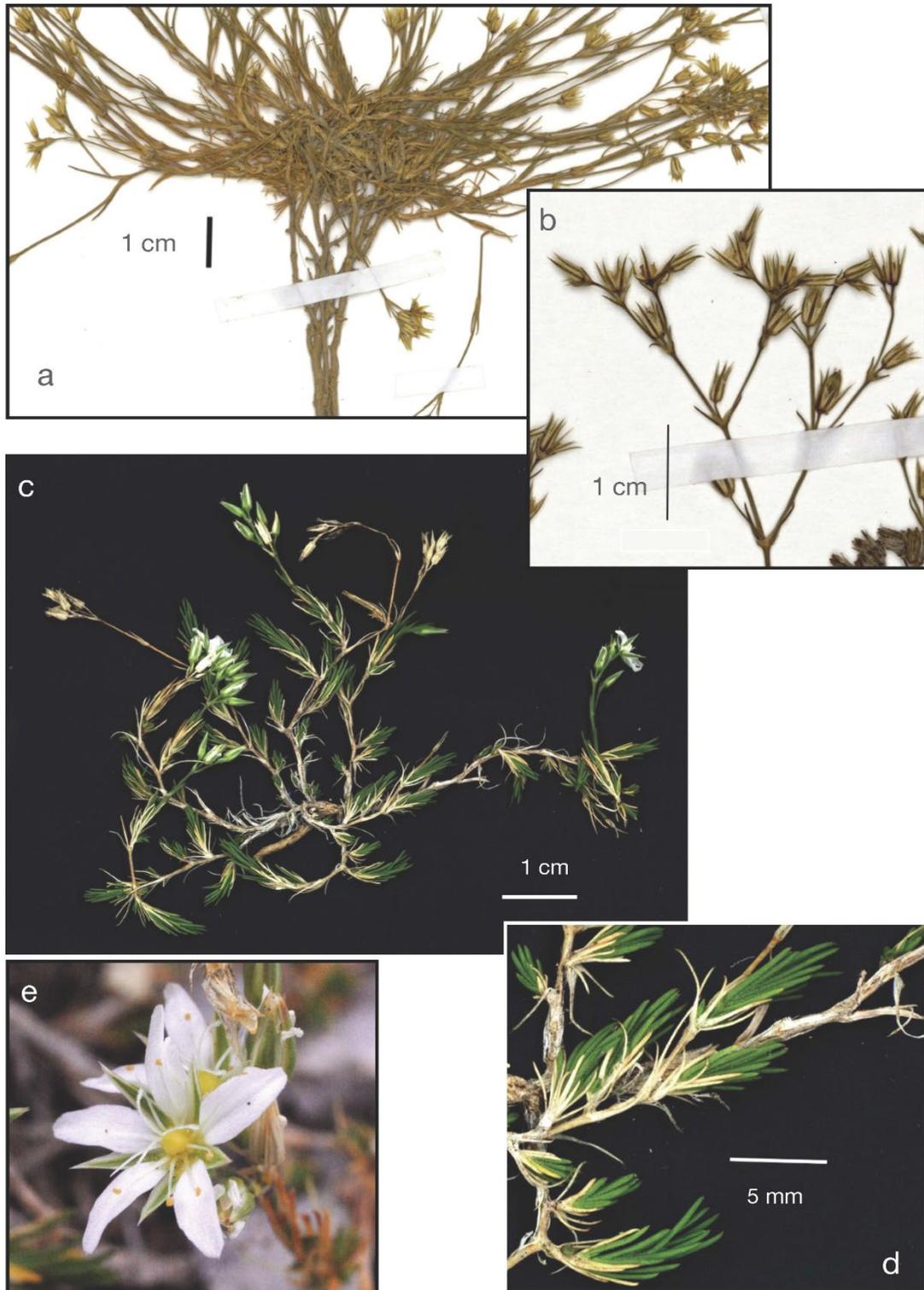


Planche 3. *Minuartia rostrata*. a et b - Col de Tende (Alpes-Maritimes, France), herbier Muséum national d'histoire naturelle Paris (P05049124) : a) habitus, partie inférieure, b) cyme terminale ; c à e - Lesquerde (Pyrénées-Orientales, France), 7 octobre 2020, herbier et photos M. Espeut : c) habitus jeune individu en floraison automnale, d) rameaux végétatifs, e) fleur à l'anthèse.

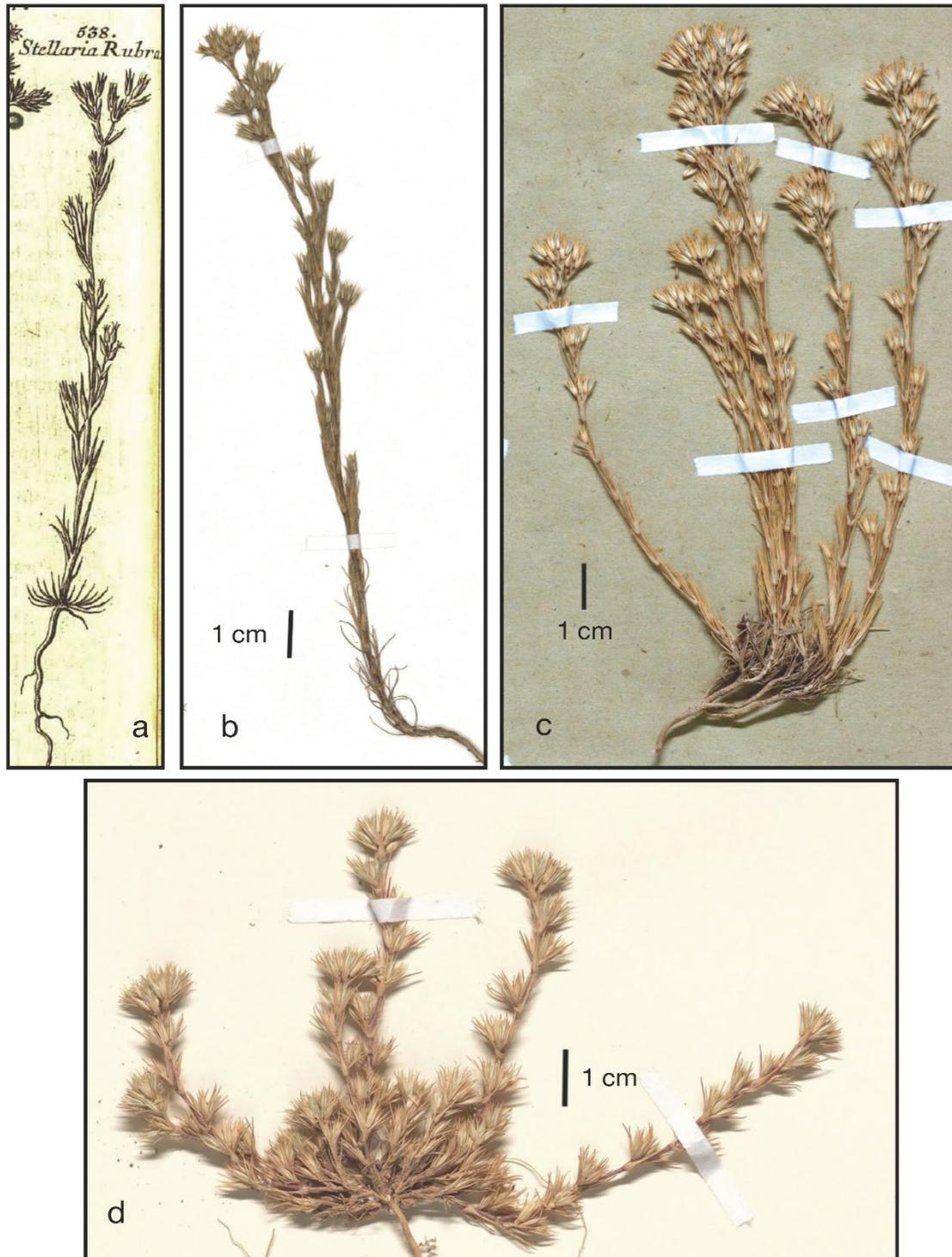


Planche 4. *Minuartia rubra*. a) *Stellaria rubra* Scop., *Fl. Carniol.*, ed. 2. (1771) 1 : 316, tab. 17, fig. 538, *loc. cl.* : Vipaccum [= Vipava, Slovénie] ; b) Andorre (Canillo), herbier Muséum national d'histoire naturelle Paris (P05142953) ; c) France (Valmanya, 66), herbier Université Montpellier (MPU756580). *M. campestris* ; d) Espagne (Teruel), herbier Université Montpellier (MPU056436).