

Hybridations expérimentales et conséquences phylogénétiques dans le genre *Erodium* L'Hér.

Autor(en): **Guittonneau, Guy-Georges**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **41 (1986)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-879998>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Hybridations expérimentales et conséquences phylogénétiques dans le genre *Erodium* L'Hér.

GUY-GEORGES GUITTONNEAU

RÉSUMÉ

GUITTONNEAU, G.-G. (1986). Hybridations expérimentales et conséquences phylogénétiques dans le genre *Erodium* L'Hér. *Candollea* 41: 285-292. En français, résumé anglais.

Trente tentatives de croisements complètent les essais précédents et mettent en évidence des séries évolutives avec taxons phylogénétiquement bien séparés pour l'*E. reichardii* et pour la série de l'*E. trifolium*. Par contre, des possibilités subsistent sans descendance au niveau de la série de l'*E. carvifolium*, alors que dans la série de l'*E. sebaceum*, les espèces étant taxonomiquement plus proches, donnent des F1 fertiles.

ABSTRACT

GUITTONNEAU, G.-G. (1986). Experimental hybridizations and phylogenetic consequences in the genus *Erodium* L'Hér. *Candollea* 41: 285-292. In French, English abstract.

Thirty attempts of cross-breeding have completed the preceding attempts and have allowed to put in evidence evolutive series with taxa phylogenetically well separated for the *E. reichardii* and the *E. trifolium*-series. But some other possibilities exist without lineage in the *E. carvifolium*-series; when in the *E. sebaceum*-serie, where species are taxonomically nearer, fertile F1 are present.

Parmi les nombreux problèmes biologiques que pose l'évolution des végétaux, la délimitation des unités systématiques ou espèces, correspond à un niveau d'organisation les plus passionnants à entreprendre. Mais si les espèces se sont imposées de tout temps, leur désignation et leurs limites ou contenus sont encore souvent et seront encore longtemps discutés. En effet, le concept d'espèce, ayant d'abord été subjectif, se précise à chaque acquisition scientifique nouvelle et tend à devenir synthétique. C'est dans ce but, que depuis plus de 25 ans, nous essayons de caractériser les espèces du genre *Erodium* (F. Geraniaceae), en les considérant comme des ensembles qu'il est possible de subordonner en vue d'interpréter leur phylogénie. Une des voies possibles d'évolution est la faculté qu'ont les taxons de se croiser entre eux et ce facteur primordial est en relation directe avec les parentés génétiques qui existent entre les taxons. Des essais de croisements doivent donc être tentés pour les mettre en évidence, ces parentés n'étant pas toujours en liaison directe avec leur morphologie. Réalisées dans un jardin expérimental, ces hybridations artificielles consistent à supprimer une grande partie des facteurs géographiques et écologiques qui tendent, dans la nature, à limiter et même à interdire ces possibilités de croisements. Nous avons déjà réalisé plus de 350 combinaisons différentes parmi les 76 espèces du genre *Erodium* dans le bassin méditerranéen occidental (GUITTONNEAU, 1972), mais lors de cette première étude, nous ne disposions pas de certaines espèces et depuis, nous avons poursuivi les croisements. La présente note a pour but de présenter certains résultats complémentaires.

Matériel et méthodes

Les espèces utilisées pour les croisements proviennent toujours de populations prélevées dans leur milieu naturel et cultivées au jardin expérimental de l'Université d'Orléans. L'origine de ces populations est indiquée avec la nomenclature des espèces en annexe.

Avant d'effectuer le croisement, il faut d'abord castrer les fleurs par élimination des anthères avant leur déhiscence, c'est-à-dire qu'il faut enlever les anthères dans les boutons floraux. Mais l'inflorescence est une cyme scorpioïde contractée et en conséquence la floraison est très échelonnée, de telle sorte qu'il n'est guère possible d'émasculer plus de 4 fleurs par inflorescence. En effet, nous avons constaté que la castration de boutons floraux très jeunes, provoque généralement l'arrêt de l'anthèse normale. L'inflorescence ainsi traitée est placée sous sachet cellophane et un petit bâton en bambou permet le tuteurage. La pollinisation artificielle se fait manuellement, fleur par fleur, avec des anthères du parent mâle naturellement déhiscents, soit une à trois heures après le début de l'ensoleillement sur les populations. Ces hybridations doivent se faire au fur et à mesure que les stigmates du parent femelle sont réceptifs, c'est-à-dire au moment où, au lieu d'être dressés et accolés, ils deviennent étalés et rayonnants autour du style. Le sachet en cellophane reste en place afin d'abord d'éviter la visite des fleurs hybridées par les insectes pollinisateurs (abeilles) et ensuite pendant toute la maturation des fruits afin que les méricarpes déhiscents ne soient pas disséminés à maturité.

Le nombre de fleurs pollinisées dépend de la facilité avec laquelle le croisement est possible ou non. Dans le cas où les espèces sont totalement interstériles, plus de 50 fleurs ont été pollinisées et bien souvent, les essais ont eu lieu sur plusieurs années. Cela dépend aussi de l'état phénologique des populations des espèces à croiser: d'une façon générale, en culture expérimentale, tous les croisements sont négatifs au tout début de la floraison de la population et d'ailleurs naturellement, les premières inflorescences sont souvent stériles. Les résultats obtenus avec les espèces génétiquement très éloignées ont été possibles plutôt en fin de végétation, en septembre et même octobre. Les conditions écologiques interviennent en plus dans la réalisation des hybrides: lorsque le croisement est possible, il faut un temps ensoleillé pour avoir de bons résultats. Les conditions météorologiques jouent donc un rôle primordial et par exemple, des pollinisations réalisées en période de menace d'orages, sont pour la plupart vouées à l'échec. En conséquence, essayer de faire des statistiques sur les possibilités d'hybridation, n'aurait qu'une valeur mathématique et nullement biologique: c'est ce dernier et seul aspect qui nous a toujours guidé dans nos essais. Ainsi, l'hybride stérile *E. recoderii* × *manescavi*, réalisé en 1981, n'a pu être refait en 1985; les statistiques effectuées sur ces deux années sont totalement différentes alors que la formation d'un hybride a une valeur biologique fondamentalement différente.

Les résultats d'hybridations réalisés (tableau 1)

Les résultats des pollinisations artificielles sont présentés en indiquant le parent femelle en premier, avec les conventions suivantes:

pas de F1:	O	= le pistil se dessèche
	O +	= le pistil subit un début de carpogamie
	O ++	= fruit à graines dont l'embryon est ± avorté
F1 obtenue:	F1 st	= hybride totalement stérile
	F1 sf	= hybride subfertile (= partiellement fertile)
	F1 f	= hybride fertile
	x	= niveau de la ploïdie (avec x = 10 ou plus rarement 9)
	A	= taxon annuel (= monocarpique)
	B	= taxon vivace et pérennant (= polycarpique)

Interprétations des croisements expérimentaux

Les 30 tentatives d'hybridations effectuées confirment et complètent nos résultats précédents (GUITTONNEAU, 1972: pp. 62-69 et 119-131). Dans la majorité des cas, les taxons sont interstériles et donc génétiquement bien isolés. Cependant, ces nouveaux résultats ont des incidences sur la taxonomie et la phylogénie de plusieurs espèces et nous voudrions insister sur les relations qui existent dans les séries suivantes:

1^{er} cas: hybrides F1 impossibles à réaliser

<i>E. corsicum</i> (2x = 20) V	× <i>reichardii</i> (2x) V	= O
<i>E. recoderii</i> (2x) A	× <i>trifolium</i> (2x) V	= O
<i>E. trifolium</i> (2x) V	× <i>recoderii</i> (2x) A	= O
<i>E. recoderii</i> (2x) A	× <i>carvifolium</i> (2x) V	= O ⁺⁺
<i>E. carvifolium</i> (2x) V	× <i>recoderii</i> (2x) A	= O ⁺
<i>E. recoderii</i> (2x) A	× <i>tordylioides</i> (2x) V	= O
<i>E. tordylioides</i> (2x) V	× <i>recoderii</i> (2x) A	= O ⁺
<i>E. neuradifolium</i> (4x) A	× <i>trifolium</i> (2x) V	= O
<i>E. recoderii</i> (2x) A	× <i>primulaceum</i> (2x) A	= O ⁺⁺
<i>E. neuradifolium</i> (4x) A	× <i>chium</i> (2x) A	= O
<i>E. trifolium</i> (2x) V	× <i>pelargoniflorum</i> (2x) V	= O
<i>E. pelargoniflorum</i> (2x) V	× <i>trifolium</i> (2x) V	= O
<i>E. montanum</i> (2x) V	× <i>pelargoniflorum</i> (2x) V	= O
<i>E. pelargoniflorum</i> (2x) V	× <i>montanum</i> (2x) V	= O
<i>E. montanum</i> (2x) V	× <i>recoderii</i> (2x) A	= O
<i>E. tordylioides</i> (2x) V	× <i>manescavi</i> (4x) V	= O ⁺
<i>E. manescavi</i> (4x) V	× <i>tordylioides</i> (2x) V	= O
<i>E. recoderii</i> (2x = 20) A	× <i>alpinum</i> (2x = 18) V	= O
<i>E. gruinum</i> (4x = 36) A	× <i>alpinum</i> (2x = 18) V	= O
<i>E. gruinum</i> (4x = 36) A	× <i>manescavi</i> (4x = 40) V	= O

2^e cas: hybrides F1 stériles

<i>E. primulaceum</i> (2x = 20) A	× <i>recoderii</i> (2x) A	= F1 st (2x) A
<i>E. chium</i> (2x) A	× <i>neuradifolium</i> (4x) A	= F1 st (3x) A
<i>E. recoderii</i> (2x) A	× <i>manescavi</i> (4x) V	= F1 st (3x) V
<i>E. manescavi</i> (4x) V	× <i>recoderii</i> (2x) A	= F1 st (3x) V
<i>E. recoderii</i> (3x) A	× <i>castellanum</i> (4x) V	= F1 st (3x) V
<i>E. castellanum</i> (4x) V	× <i>recoderii</i> (2x) A	= F1 st (3x) V
<i>E. hesperium</i> (4x) V	× <i>nervulosum</i> (2x) V	= F1 st (3x) V

3^e cas: hybrides partiellement fertiles ou fertiles

<i>E. cazorlanum</i> (8x) V	× <i>pau</i> (6x) V	= F1 sf (7x) V
<i>E. mouretii</i> (2x) V	× <i>gaussenianum</i> (2x) V	= F1 f (2x) V
<i>E. gaussenianum</i> (2x) V	× <i>mouretii</i> (2x) V	= F1 f (2x) V

Tableau 1. — Les essais d'hybridations réalisés.

- La série évolutive de l'*E. reichardii*
- La série évolutive de l'*E. trifolium*
- La série évolutive de l'*E. carvifolium*
- La série évolutive de l'*E. sebaceum*

1. La série évolutive de l'*E. reichardii*

Récemment, LESLIE (1980) a décrit l'*E. × variable*, comme étant le résultat probable de l'hybridation entre l'*E. reichardii* et l'*E. corsicum*, en analysant les cultivars de l'*E. reichardii* cultivés en Angleterre, en précisant toutefois que l'hybridation artificielle avait été sans succès. De notre côté, nous avons essayé vainement de réaliser cet hybride, toutes nos tentatives se sont soldées aussi par des échecs et confirment notre opinion que les deux espèces sont totalement inters-tériles et génétiquement fortement isolées. Ces deux taxons ont d'ailleurs toujours été considérés par les morphologistes et biogéographes comme des "Schizo-endémiques" qui selon FAVARGER & CONTANDRIOPOULOS (1961) "résultent de la différenciation lente et progressive d'un taxon primitif dans les diverses parties de son aire". Les deux espèces se développent dans deux domaines différents de la Méditerranée: l'*E. reichardii* est endémique des îles Baléares tandis que l'*E. corsicum* est une endémique cyrno-sarde. Mais alors comment interpréter l'*E. variable* Leslie? Nous pensons pouvoir donner une réponse plausible car il nous est arrivé de cultiver une population en provenance du Jardin alpin du Muséum de Paris, dont les pétales sont d'un beau rouge (avec des onglets blancs) et dont le port est plus exubérant que celui de l'*E. reichardii* des Baléares. Nous avons cultivé cette population il y a 20 ans, en 1966 (échantillon de référence n° 66.08.26.00) qui était tétraploïde à $2n = 40$ chromosomes et que nous avons éliminée de nos résultats parce qu'elle

n'avait pas une origine précise. A la suite des travaux de LESLIE (l.c.), nous pouvons rapporter cette population à l'*E. variabile*. Sa tétraploïdie, qui n'a pas été vérifiée sur les échantillons d'Angleterre, nous permet de supposer que cette population résulte plutôt d'une autopolyploïdisation et non d'une hybridation, car elle avait conservé les caractères de l'*E. reichardii* et en particulier, les inflorescences sont toutes uniflores, ce qui est rarement le cas pour l'*E. corsicum*; en plus et surtout, les fruits ont des méricarpes à fovéoles glanduleuses avec des glandes subsessiles comme dans l'*E. reichardii*, tandis que l'*E. corsicum* a des méricarpes dont la fovéole présente une ride transversale et les glandes sont longuement pédicellées. Enfin, LESLIE (l.c.: p. 121) précise que l'*E. reichardii* ne présente pas de poils glanduleux sur les feuilles et les tiges; cependant nos exsiccata en provenance des îles Baléares (Gorg Blau et Cap Formentor) présentent nettement des poils glanduleux sur les pédoncules et pédicelles floraux: en fait, la pilosité est un caractère très difficile à interpréter du fait de sa variabilité en fonction des conditions écologiques. c'est pour toutes ces raisons que nous pensons que l'*E. variabile* n'a pas une origine hybridogène et qu'il résulte d'une autopolyploïdisation de l'*E. reichardii* qui s'est modifié en culture sous la pression de conditions écologiques nettement différentes. Ce phénomène est certainement relativement fréquent dans les cultures des jardins botaniques (nous avons observé la même chose, pour l'*E. cheilanthifolium* cultivé à Genève qui est aussi tétraploïde, alors que toutes les populations naturelles sont diploïdes) et pour nos essais d'hybridation, nous utilisons toujours des populations dont l'origine est parfaitement connue.

2. La série évolutive de l'*E. trifolium*
(*E. trifolium* — *E. pelargoniflorum* et *E. montanum*)

Dans la Sect. *Malacoidea*, nous nous sommes particulièrement intéressé à deux taxons vicariants, l'un l'*E. trifolium* (= *E. hymenodes*) à répartition nord-africaine, l'autre, l'*E. pelargoniflorum*, endémique de la Turquie méridionale. Beaucoup d'auteurs et en particulier DAVIS (1967: p. 477) s'étaient demandés s'il ne fallait pas regrouper les deux espèces malgré des caractères morphologiques très distincts sur les échantillons frais mais qui deviennent bien moins évident sur les exsiccata. Beaucoup de ces caractères sont en plus discernables seulement d'une manière statistique comme le note YEO (1982) comme par exemples, les pédoncules et les pédicelles floraux qui sont plus courts dans l'*E. trifolium* que dans l'*E. pelargoniflorum*. La forme et la découpeure des feuilles sont des caractères difficilement utilisables dans les clés de détermination et jusqu'à maintenant, un seul caractère morphologique paraissait absolu: les sépales de l'*E. trifolium* ont un mucron obsolète ou nul tandis que ce mucron atteint 1 à 2.5 mm dans l'*E. pelargoniflorum*. Nous sommes en mesure maintenant, de compléter la distinction des deux espèces par deux autres caractères aussi absolus que celui des mucrons des sépales. L'un est de nature génétique, puisque malgré nos nombreuses tentatives, les deux espèces sont totalement interstériles; l'autre est aussi morphologique et se rapporte à la forme et à la pilosité de la fovéole des méricarpes (tab. 2).

Même si les deux espèces appartiennent à la même série, elles n'en sont pas moins bien distinctes et doivent continuer à être interprétées comme deux espèces vicariantes, l'une l'*E. trifolium* pour l'Afrique du nord, l'autre, l'*E. pelargoniflorum* pour la Turquie méridionale. En plus, en Afrique du nord, l'*E. trifolium* se présente sous deux aspects bien distincts:

- l'un correspondant au type de l'espèce et dont l'aire de répartition s'étend du Maroc oriental à la Tunisie, essentiellement sur les falaises calcaires aux environs de 1000 m d'altitude;

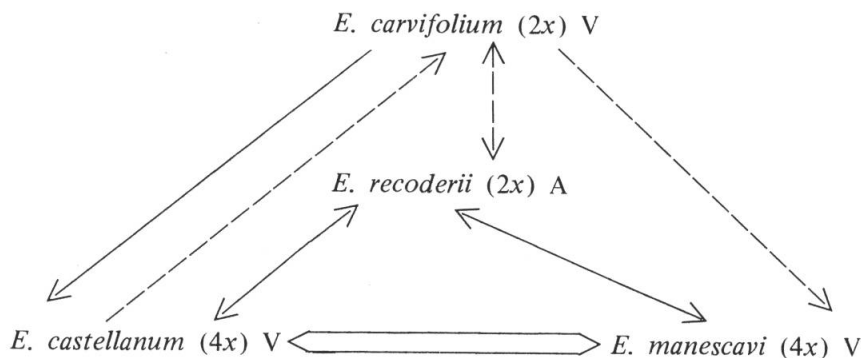
E. trifolium

Fovéoles grandes et bien délimitées inférieurement par un repli.
Fovéoles à poils glanduleux et subsessiles (comme dans l'*E. moschatum*)

E. pelargoniflorum

Fovéoles petites et non délimitées inférieurement par un repli
Fovéoles présentant un mélange de 2 types de poils: poils aciculaires très longs (identiques à ceux du corps du méricarpe) et poils plus courts très finement capités (comme dans l'*E. ciconium*)

Tableau 2. — Comparaison des fovéoles de l'*E. trifolium* et de l'*E. pelargoniflorum*.



(La pointe de la flèche indique le parent mâle)

———	Fl fertile	A = Taxon annuel
———	Fl stérile	V = Taxon vivace
-----	Pas de Fl	x = Niveau de ploïdie

Fig. 1. — Croisements réalisés dans la série évolutive de l'*E. carvifolium*.

- l'autre, connu sous le binôme d'*E. montanum*, dont nous avons pensé tout d'abord (GUITTONNEAU, 1972: p. 90) qu'il ne représentait qu'une variété du précédent, pourrait avoir un rang taxonomique plus élevé: c'est au moins un écotype des pelouses subalpines vers 1800-2000 m (Mts. du Belezma et des Aurès) dont le comportement phénologique est tout à fait différent; il passe en effet une partie de l'hiver sous la neige, si bien qu'il se comporte comme un Hémicryptophyte en se perpétuant par des bourgeons situés au niveau du collet, tandis que l'*E. trifolium* se comporte comme un Chaméphyte puisqu'une partie des tiges aériennes peuvent persister pendant l'hiver.

Pour le moment, nous n'avons pu réaliser de croisements entre ces deux taxons, les périodes de floraison n'ayant pas coïncidé au cours de l'année 1985. Nous espérons pouvoir les essayer aux cours des prochaines années.

3. La série évolutive de l'*E. carvifolium* (*E. recoderii* — *E. carvifolium* — *E. castellanum* et *E. manescavi*)

Dans la Sect. *Cicutaria* subsect. *Cicutaria*, la découverte récente de l'*E. recoderii* (AURIAULT & GUITTONNEAU, 1983), espèce annuelle et à très grandes fleurs rappelant certaines espèces de la subsect. *Romana* (*E. carvifolium*, *E. castellanum* et *E. manescavi*), nous a permis d'entreprendre une série de croisements. Bien que génétiquement isolée, elle est apparentée avec la série annuelle de l'*E. primulaceum* d'une part et celle vivace de l'*E. carvifolium* d'autre part, puisqu'il est possible d'obtenir des hybrides complètement stériles. Le caractère vivace des *E. carvifolium*, *E. castellanum* et *E. manescavi* est toujours dominant quel que soit le sens du croisement, comme nous l'avons observé précédemment; par contre, la sub-acaulie est réduite et les hybrides présentent des tiges assez développées. Les tentatives d'essais de croisement en retour ont toujours été sans succès. L'*E. recoderii*, espèce endémique très localisée de l'Andalousie occidentale apparaît comme un maillon très important dans l'évolution et la spéciation d'une partie des espèces de la Subsect. *Romana* et représente une espèce charnière au sein de la Sect. *Cicutaria*. Les croisements réalisés dans cette série sont schématisés sur la figure 1.

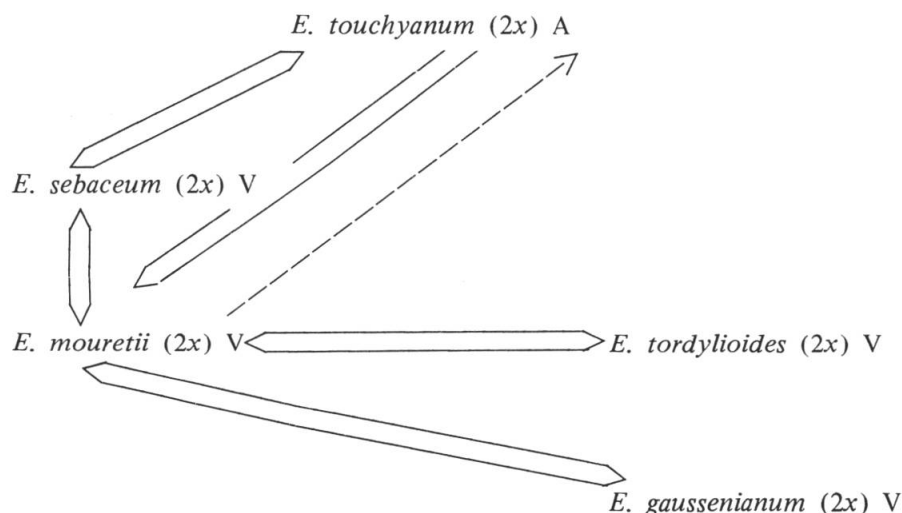


Fig. 2. — Croisements réalisés dans la série évolutive de l'*E. sebaceum*.
(Mêmes légendes que dans la figure 1).

4. La série évolutive de l'*E. sebaceum* (*E. tordylioides* — *E. mouretii* — *E. gausseianum* et *E. sebaceum*)

Toujours dans la Sect. *Cicutaria* subsect. *Romana*, ces quatre espèces sont très proches et ceci d'autant plus qu'elles ne sont pas isolées sexuellement et donnent des hybrides fertiles. Leurs différences morphologiques correspondent alors à des adaptations aux différents types de sols avec deux écotypes bien distincts: l'un, l'*E. mouretii*, qui se développe sur rochers siliceux ibéro-marocains (de l'Extramadoure entre Badajoz et Merida, au Plateau central marocain); l'autre, l'*E. tordylioides*, sur falaises calcaires dolomitiques dont la répartition est plus vaste depuis les Pyrénées aragonaises (connu actuellement sous le binôme d'*E. gausseianum* MONTSERRAT, 1973) à l'Andalousie occidentale (Serrania de Grazalema, cf. DEVESA & GUITTONNEAU, 1983 et GUITTONNEAU, 1985) pour l'Espagne et que l'on retrouve au Maroc (Sefrou et J. Zehroun) et en Algérie (gorges d'El-Ourit et Guertoufa). Toutes ces populations étant interfécondes, dérivent probablement d'un type commun. Les différences morphologiques les plus importantes se situent au niveau des tiges et des méricarpes. L'*E. mouretii* a été très bien représenté par LADERO & al. (1980: p. 147): il émet des tiges annuelles de 5-20 cm sur la souche vivace et les méricarpes ont un sillon infrafovolaire très large et ce sillon est souvent entrecoupé de deux ou trois crêtes verticales. L'*E. tordylioides* reste subacaule avec des tiges réduites (0-5 cm) et les méricarpes ont un sillon infrafovolaire étroit. La découpeure des folioles est extrêmement variable et les folioles peuvent être simplement dentées à pinnatiséquées. Chaque population de ces espèces est très isolée géographiquement et possède un petit nombre d'individus de telle sorte que d'autres différences morphologiques mineures résultent d'une dérive génétique.

L'*E. tordylioides* et l'*E. mouretii* font partie d'une série évolutive beaucoup plus vaste. En effet, nous avons déjà réalisé (GUITTONNEAU, 1972: p. 57-58) des hybrides fertiles avec l'*E. sebaceum*, endémique subacaule des arènes granitiques, basaltiques et schisteuses du Plateau central marocain et du Moyen Atlas, qui appartient à la même Subsect. *Romana* et cette dernière espèce est interféconde avec l'*E. touchyanum*, espèce annuelle et caulescente de la Subsect. *Cicutaria*, largement répandue dans la zone présaharienne. Comme pour l'*E. recoderii*, il est probable que l'*E. touchyanum* a joué un rôle important dans l'évolution et la spéciation de la série de l'*E. sebaceum*. Les croisements réalisés dans cette série sont schématisés dans la figure 2.

Conclusions

Nos derniers essais de croisements permettent de confirmer les résultats déjà obtenus (GUITTONNEAU, l.c.) avec leurs conséquences phylogénétiques qui avaient été traduites dans la subdivision du genre *Erodium*.

Ainsi, dans la Sect. *Malacoidea*, jusqu'à présent, nous n'avons pu réaliser d'hybride entre l'*E. reichardii* des Baléares et l'*E. corsicum*, contrairement à l'hypothèse émise par LESLIE (l.c.) pour interpréter l'*E. variabile*. De même, l'*E. trifolium* d'Afrique du nord et l'*E. pelargoniflorum* de la Turquie méridionale, représentent deux taxons vicariants bien séparés sexuellement et auxquels sont liés des caractères morphologiques bien distincts.

Dans la Sect. *Cicutaria*, la Subsect. *Romana* conserve des relations plus étroites avec la Subsect. *Cicutaria*, au niveau de la série de l'*E. carvifolium* par l'intermédiaire de l'*E. recoderii* et au niveau de la série de l'*E. sebaceum*, à laquelle nous rattachons maintenant l'*E. tordylioides*, par l'intermédiaire de l'*E. touchyanum*. En définitive, il est probable que ces taxons annuels ont joué un rôle important dans la différenciation et la spéciation de certains taxons vivaces de la Subsect. *Romana*.

Origine des populations

E. alpinum (Burm. f.) L'Hér. — Italie: piano della Cinquemiglia, dans les prairies entre Sulmona et Roccaraso (Abruzzes), *Guitt.* 65072601.

E. carvifolium Boiss. & Reut. — Espagne: Sierra de Gredos, au Puerto del Pico dans les pelouses schisteuses, à 1360 m d'alt., *Guitt.* 64053105.

E. castellanum (Pau) Guitt. — Espagne: Sierra Urbion, au nord du col de Santa Ines, dans les pelouses fixant les éboulis schisteux, à 1600 m d'alt., *Guitt.* 66072602.

E. cazorlanum Heyw. — Espagne: La Segura, au-dessus de Campocebas, vers 1800 m d'alt., sur calc. et en expos. S., *Guitt.* 64062502.

E. chium (L.) Willd. — Espagne: bord route de la Pileta à l'W. de Ronda (Malaga), *Guitt.* 81040305.

E. corsicum Lém. — France: vallon calcaire au sud du bâtiment de la marine, près du Portusato, au sud de Bonifacio (Corse), *Guitt.* 67050903.

E. gaussonianum Monts. — Espagne: falaise dolomitique au-dessus de Ayerbe (Huesca), 760 m d'alt., *L. Villar* 4/04/71.

E. gruinum (L.) L'Hér. — Crête: pelouse en bordure d'un champ cultivé, 5 km E. de Ierape-tra, *Guitt.* 85040202.

E. hesperium (Maire) Lindb. — Maroc: Essaouira, dunes du Retamaretum près de l'O. Marhaba, *Guitt.* 72070101.

E. manescavi Coss. — France: dépression karstique pâturée, en montant au Pic de Jaout (Pyr. atl.), à 1500 m d'alt., *Guitt.* 80080403.

E. montanum Coss. & Dur. — Algérie: col de Telmet dans les Belezma, à 1750 m d'alt., *Guitt.* 85051801.

E. mouretii Pitard — Maroc: Plateau central, région d'Azrou, sokhrate au pied du Jbel bou Khedra, *J. Mathez*.

E. munbyanum Boiss. — Algérie: sur sables près de Bab-Ezzouar à l'E. d'Alger, *Guitt.* 59022601.

E. nervulosum L'Hér. — Italie: Talus sablonneux, à 2 km S. de Galatina (Lecce), *Guitt.* 66042404.

E. neuradifolium Del. — Portugal: Algarve, près du phare de Caso Sao Vicente, sommet de la falaise dolomitique, 23.5.1976, *J. Mathez* 8302.

E. pau Sennen — Espagne: sommet du Pico Humion, près de Cubilla (Burgos), falaise dolomitique, expos. S., 1400 m d'alt., *Guitt.* 72072005.

E. pelargoniflorum Boiss. & Heldr. — Turquie: entre Anamur et Ermenek, au S. de Saray Mahallesi, au bord d'une grotte miocène, 1500 m d'alt., *Guitt.* 73062605.

E. primulaceum Welw. — Espagne: pelouse en bordure de la route de la Pileta, à l'W. de Ronda (Malaga), *Guitt.* 81040304.

E. recoderii Aur. & Guitt. — Espagne: falaise calcaire du Monte Tavinana, route de la Pileta, à l'W. de Ronda (Malaga), *Guitt.* 81040303.

E. reichardii (Murr.) DC. — Espagne: sur talus rocheux humides à Gorg Blau (Majorque), 27.5.1966, *R. de Vilmorin*.

E. torolyioides (Desf.) L'Hér. — Espagne: fentes des rochers calcaires, en expos. N. et à 500 m d'alt., près de Zahara de la Sierra (Cadiz), 7.4.1984, *R. Auriault*.

E. trifolium (Cav.) Cav. — Tunisie: falaise calcaire, en expos. W. et à 1000 m d'alt., au sommet du Dj. Bargou, *Guitt.* 66041203.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AURIAULT, R. & G. G. GUITTONNEAU (1983). Description et écologie de l'*Erodium recoderii* spec. nov. de l'Andalousie occidentale. *Lagascalia* 11: 81-117.
- DAVIS, P. H. (1967). *Flora of Turkey*. Tome 2. University Press, Edinburgh, 581 pp.
- FAVARGER, C. & J. CONTANDRIOPOULOS (1961). Essai sur l'endémisme. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 71: 384-408.
- GUITTONNEAU, G. G. (1972). Contribution à l'étude biosystématique du genre *Erodium* L'Hér. dans le bassin méditerranéen occidental. *Boissiera* 20: 1-154.
- GUITTONNEAU, G. G. (1985). Observations critiques sur la caryologie, la morphologie et la chorologie du genre *Erodium* L'Hér. dans le bassin méditerranéen. *Bull. Soc. Bot. Fr., Lettres Bot.* 132: 319-325.
- JAHANDIEZ, E. & R. MAIRE (1932). *Catalogue des plantes du Maroc*. Tome 2: 161-557. Minerva, Alger.
- LADERO, M., J. L. PEREZ CHISCANO & E. VALDES-BERMEJO (1980). *Erodium mouretii* Pitard en las Sierras centrales de la provincia de Badajoz. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 35: 145-153.
- LESLIE, A. C. (1980). The hybrid of *Erodium corsicum* Lém. with *E. reichardii* (Murr.) DC. *The Plantsman*: 117-126.
- MONTSERRAT, P. (1973). Deux *Erodium* et un *Reseda* nouveaux de la province de Huesca, Espagne. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 120: 43-48.
- YEO, P. F. (1982). *Erodium pelargoniflorum* and *E. trifolium*. *Geraniaceae group news*. Winter 1981: 8-9 & Autumn 1982: 8.