Caractère original de la flore endémique des Baléares

Autor(en): **Contandriopoulos, J. / Cardona, M.A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Botanica Helvetica**

Band (Jahr): **94 (1984)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-65867

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Botanica Helvetica 94/1, 1984

0253-1453/84/010101-32$1.50 + 0.20/0
x 1984 Birkhäuser Verlag, Basel

Caractère original de la flore endémique des Baléares

J. Contandriopoulos* et M. A. Cardona**

* Université de Provence, Laboratoire de Cytotaxonomie Végétale, Place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex 3.

** Universidad autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencies, Departamento de Botanica, Bellaterra (Barcelona).

Manuscrit reçu le 24 mai 1983

Abstract

Contandriopoulos, J. et Cardona, M. A. 1984. Original character of the endemic flora in the Balearic Islands. Bot. Helv. *94:* 101–131.

From cytotaxonomic studies of Balearic endemics and related species the authors confirm Western Mediterranean palaeographic data and deepen the understanding of the origin and evolution of this insular flora. The endemic flora of the Eastern Balearics and the Corse–Sardinia islands consists of a common paleogenic element developped «in situ» from an ancient Hercynian massif and antedating the Corse–Sardinia drift. The numerically important presence of palaeoendemics, patroendemics and schizoendemics (the distribution area of which is known from fossil evidence only) proves that this flora is a very ancestral one. The floristic affinities between the Western Balearic endemics (often subspecies or varieties) with the S. S-E Iberian or sometimes North African taxa reveal a more recent speciation. Lastly, an active differentiation is now going on, either between islands or on the same island but under differing ecological conditions.

L'endémisme végétal aux Baléares se présente comme un phénomène très complexe qui dépend de nombreux facteurs:

– Les uns, historiques, concernent l'histoire paléogéographique de la Méditerranée occidentale et la formation des îles Baléares. Or les travaux de l'une d'entre nous (J. C.) sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines (Contandriopoulos **(C)** 1962, 1964, 1980), conformément aux hypothèses de Braun-Blanquet (1926) avaient montré qu'une flore paléogène habitait les îles de Corse, de Sardaigne et des Baléares orientales (Gymnésies). Cette flore constitue la base du peuplement végétal qui s'est maintenu dans ces îles. Mais l'histoire paléogéographique diffère d'une île à l'autre. Cette hypothèse a été reprise par Colom (1957, 1978) pour les Baléares.

– Les autres sont liés à l'isolement insulaire qui est un facteur de spéciation dont l'importance est indéniable. Les Baléares forment un ensemble d'îles, qui sont distinctes les unes des autres par leur formation, par leur histoire et par leur écologie. Leurs affinités floristiques ne sont pas les mêmes et des conditions de milieux non identiques

---

Ce travail est dédié au Professeur C. Favarger dont les travaux sur l'endémisme font autorité. Nous lui exprimons toute notre reconnaissance, notre admiration et notre fidèle amitié.

ont pu agir différemment sur le patrimoine génétique des espèces (radiation adaptative, dérive génique, mutations, sélection, ...) engendrant différents processus de spéciation.

Dans un premier temps, nous allons rappeler brièvement la tectonique et la paléogéographie des Baléares. Puis dans ce contexte, nous tenterons de dégager les caractères particuliers de l'endémisme végétal aux Baléares.

1. Les Baléares dans leur contexte paléogéographique

On ne peut parler de paléogéographie des îles Baléares sans les situer dans leur cadre: le bassin méditerranéen occidental. Or, la paléogéographie de celui-ci est fort complexe et son interprétation est loin d'être définitive, malgré les très nombreux travaux, hypothèses et controverses qui lui ont été consacrés.

Les techniques classiques et la technologie moderne (recherches magnétiques, «sismique reflexion», «forages du Deep-Sea-Drilling-Project» etc. ...) ont abouti à des découvertes extraordinaires. Les nouvelles théories émises rendent rapidement caduques les hypothèses précédentes. La tâche du botaniste devient alors difficile lorsqu'il cherche un support fiable sur lequel appuyer son raisonnement sur des recherches se rapportant à l'endémisme et à l'origine d'une flore insulaire.

Essayons donc d'analyser les données actuelles concernant la paléogéographie de la Méditerranée occidentale.

La péninsule ibérique occupe une position exceptionnelle dans le bassin méditerranéen occidental, la microplaque qui la forme se trouvant localisée à l'extrémité où coïncident les plaques européenne et africaine; ce bloc accusera donc tous les mouvements de celles-ci et sera à l'origine de la chaine prébétique dont les îles Baléares sont la continuation. Seule leur extrémité, c'est à dire la zône nord-nord-est de Minorque, pose un problème qui est diversement interprêté par les auteurs. Pour les uns (Llompart et al. 1979–1980; Obrador 1972–1973; Egeler et al. 1976; Banda et al. 1980 et Pomar 1980), elle constitue le socle des matériaux mésozoïques; pour les autres, elle appartient au «Protoligurian Massif» formé au cours de l'orogénèse hercynienne (Alvarez 1973, 1976; Westphal 1967; Westphal et al. 1976; Mauffret 1976). Le «Protoligurian Massif» comprenait le nord-nord-est de Minorque, le nord-est de la Catalogne, le sud-est de la France jusqu'aux massifs externes des Alpes.

Sans vouloir entrer dans le détail, nous dirons que les premiers fossiles végétaux découverts aux Baléares sont paléozoïques et ont été étudiés au nord de Minorque. Il s'agit essentiellement d'*Astercalamites* du Dévonien et de *Sphenopteridium* et d'*Adiantes* du Dévonien-Carbonifère (Bourrouilh 1973; Llompart et al. loc. cit).

La flore de Minorque est une flore paléogène vraisemblablement issue du Paléogène. Elle est autochtone dans l'île (l'île de Minorque, la plus ancienne, date de 400 millions d'années alors que les autres Baléares sont plus récentes, 200 millions d'années, Llompart et al. 1979–80).

La tectonique et la paléogéographie du Tertiaire sont donc fondamentales pour expliquer l'histoire récente de la flore baléarique.

On sait que c'est pendant le Mésozoïque que les premiers mouvements des plaques africaine et européenne se produisirent et qu'ils furent plus marqués à la fin de Crétacé (Bousquet 1973; Boccaletti et al. 1976, Banda et al. 1979). Ils s'amplifièrent ultérieurement.

A la fin de l'Oligocène (Nestoroff 1973) ou, de l'Oligo-Miocène inférieur (Rios 1975; Alvarez 1976), ces deux plaques s'affrontent à nouveau avec, comme consé-

quence, une forte compression de la microplaque ibérique. Il s'agit, en réalité, de la pré-orogénèse alpine et du début de l'orogénèse alpine, avec la surrection des chaines prébétiques et du promontoire baléarique. Les Baléares sont donc le prolongement externe des chaines prébétiques sur un éperon rocheux sous-marin (Rios 1975; Alvarez 1976; Banda et al. 1980; Durand Delga 1980, Llompart et al. 1979–80)

La collision des plaques européenne et africaine a considérablement rapproché l'actuelle Calabre, la Sicile, l'Afrique du nord, les chaines bétiques, les Baléares, l'Est de la péninsule ibérique, la Corse, la Sardaigne, le sud de la France et les Appenins, permettant ainsi des échanges faunistiques et floristiques entre ces territoires, aujourd'hui plus éloignés. Cela permet d'expliquer, comme nous le verrons ultérieurement, des flores communes ou fortement apparentées entre les îles des Baléares occidentales (Pithyuses), le sud-est de la péninsule ibérique et le nord de l'Afrique ainsi que la présence d'espèces orientales dans ces îles.

La théorie de la dérive du bloc corso-sarde est actuellement acceptée par tous. Pour Durand-Delga (1980) «l'ensemble corso-sarde représente un microcontinent isolé au milieu des fonds océaniques méditerranéens. Ses parties occidentale et méridionale sont formées d'un socle analogue à celui de l'Europe occidentale et que chevauche tectoniquement la Corse alpine de Bastia».

Pour Alvarez (1976) c'est à partir du Protoligurian Massif que le bloc corso-sarde amorce sa dérive. Cependant, selon les auteurs, quelques variantes apparaissent au sujet de la dérive elle-même. Pour la majorité (Carey 1958; Nairn et al. 1968; Le Pichon et al. 1971; De Jong et al. 1970, 1972; Alvarez 1972; Westphal et al. 1973, 1976; Zijderveld et al. 1970; Van der Voo et al. 1969; Philip et Alleman 1982) une rotation sénestre s'est produite. Pour d'autres, il s'agit d'une translation le long de failles transformantes d'un système nord-ouest, sud-est (M. Mauffret 1976, Bourrouilh 1976).

Cette dérive date de l'Oligocène. A la même époque, Minorque se sépare du bloc corso-sarde et effectue une translation qui est différemment interprétée selon les auteurs mais dont l'incidence sur le plan du peuplement végétal des îles baléariques n'a pas d'effet sensible, à notre avis.

Tous ces mouvements (rotation du bloc corso-sarde et translation de Minorque) ont été simultanés ou antérieurs à la grande transgression du Burdigalien supérieur – Langhien (Riba 1981). A cette époque, les Baléares qui ne formaient qu'une seule terre, se partagent en deux unités: les Baléares orientales réunies entr'elles de même que les Baléares occidentales. Cependant ces deux unités auront des relations au cours du Messinien.

La deuxième époque, qui a joué un rôle très important dans la paléogéographie de la Méditerranée occidentale, est le Messinien. Il s'agit là d'une période critique, pour les paléogéographes, qui a donné lieu à de très nombreuses controverses; ainsi, les recherches du «Glomer Challenger» (1970) ont pu mettre en évidence, dans les fonds méditerranéens, de très importantes structures diapiriques (gypses, dolomies etc. ...). Nous n'analyserons pas les innombrables travaux qui ont été consacrés au Messinien et dont les plus importants ont fait l'objet de trois grands colloques internationaux en 1973, 1976, 1979. En réalité, les polémiques concernant la profondeur des bassins n'intéressent pas directement le botaniste, en ce sens qu'à l'époque messinienne, un assèchement considérable de la Méditerranée a permis des connexions directes entre les Baléares et le continent, connexions démontrées par la distribution de faunes et de flores terrestres. En outre, certains auteurs tels que Azzaroli et Guazzone (1979–80) montrent qu'il n'y a pas eu de connexions entre la Corse–Sardaigne et les Baléares durant le Messinien et que leurs dernières relations sont antérieures à la rotation du

bloc corso-sarde. Comme nous le verrons ultérieurement, cette hypothèse est corroborée par l'étude des endémiques et, en particulier, par la présence d'endémiques paléogènes communes aux Baléares occidentales et à la Corse–Sardaigne.

Llompart et al. (1979–80) estiment qu'au Messinien, les montagnes de Minorque (et aussi celles d'Ivice) étaient plus élevées qu'aujourd'hui (leur altitude actuelle résultant d'une intense érosion) et qu'elles ont dû conserver une flore paléogène.

L'analyse des évaporites révèle l'existence d'une flore riche en plantes arborescentes. Les études de Bertolani, Marchetti et Cita (1975) montrent que la flore observée ne correspond pas à des pollens amenés par le vent. Les caractères des pollens indiquent un climat suffisamment frais pour permettre la croissance d'espèces forestières typiquement montagneuses de climat tempéré chaud. Dans des analyses polliniques, effectuées en Sicile et dans les Appenins du nord, ces auteurs ont montré qu'il n'y a pas de grandes différences avec les complexes étudiés dans les évaporites. Au cours du Messinien il a dû y avoir des époques assez froides. Cela permet peut-être d'expliquer le maintien à Majorque d'orophytes tels que *Primula vulgaris* ssp. *balearica* ou *Arenaria grandiflora* ssp. *bolosii* étroitement apparentés à des espèces montagnardes européennes et non à des espèces strictement ibériques.

Avec la transgression marine du Pliocène, les îles et les côtes de la Méditerranée occidentale prennent sensiblement la topographie qu'elles présentent actuellement.

C'est cependant au Pléistocène que les Baléares occidentales et orientales sont définitivement séparées (Cuerda 1975, Pomar et Cuerda 1982).

Les fluctuations climatiques du Pléistocène provoquent chez les plantes qui ont survécu des phénomènes d'adaptation et de spéciation engendrant la formation d'endémiques.

Enfin la séparation de Minorque et de Majorque est un phénomène récent qui se situerait dans le Pléistocène supérieur au cours du Würm.

Voici donc, extrêmement schématisée, l'histoire paléogéographique des Baléares dans leur contexte de la Méditerranée occidentale.

Nous verrons maintenant, comment l'étude de l'endémisme s'articule sur les bases que nous venons de préciser.

2. Analyse de l'endémisme aux Baléares

Le peuplement végétal des Baléares est étroitement associé à l'histoire paléogéographique que nous venons d'évoquer.

L'originalité de la flore baléarique réside donc dans l'existence d'endémiques paléogènes mais d'âges et de provenances différents et d'endémiques néogènes qui se sont différenciées sur place à partir d'éléments existant soit d'île en île à la faveur de l'isolement insulaire, soit à l'intérieur d'une même île, mais sous des conditions écologiques différentes.

Analysons de plus près cette flore endémique. L'élément endémique correspond à quelques 7% de la flore baléarique si nous prenons en considération aussi bien les «mégaendémiques» que les «microendémiques» dont certaines présentent un intérêt considérable (patro et apoendémiques). Il offre donc un aspect multiple aussi bien en fonction de la distribution plus ou moins étroite des endémiques, que de leurs origines, leurs modes de formation, leurs âges et leurs parentés.

L'élément endémique comprend:

– des endémiques communes à l'ensemble des îles des Baléares

– des endémiques baléarico-cyrno-sardes (tyrrhéniennes) qui, aux Baléares, ne se rencontrent que dans les Baléares orientales (îles des Gymnésies) à l'exception de *Bellium bellidioides* et *Micromeria filiformis* dont l'aire s'étend aux Baléares occidentales (îles Pithyuses)
– des endémiques communes aux îles Pithyuses et à la péninsule ibérique localisées dans la province d'Alicante (SE de l'Espagne)
– des endémiques communes aux îles Pithyuses et à l'Afrique du nord
– des endémiques communes uniquement aux îles des Gymnésies
– des endémiques communes uniquement aux îles Pithyuses
– des endémiques spécifiques de chacune des îles, parfois vicariantes d'une île à l'autre
– des races endémiques différenciées à partir d'un même taxon à l'intérieur d'une île, mais sous des conditions écologiques différentes.

Dans le tableau 1, nous donnons la liste des taxons endémiques que nous avons pris en considération. Certains taxons ont été examinés au point de vue caryologique. D'autres, et pas forcément les mêmes, ont été soumis à une analyse morphologique très poussée, par exemple les *Limonium* étudiés par Llorens (1979, thèse non publiée) mais leur étude caryologique n'en est qu'à ses débuts et nous n'en tiendrons pas compte dans ce travail. D'autres, tels que ceux de Puech (1976, 1979, 1980) et de Valdes-Bermejo 1980) ont fait l'objet de recherches conjointes morphologiques et caryologiques sur le genre *Teucrium*.

Cette liste n'est pas exhaustive et sera complétée ultérieurement selon l'avancement de nos travaux. Néanmoins, telle quelle, elle donne un aperçu assez large de la flore endémique des Baléares et des problèmes qu'elle soulève.

Nous avons dénombré 156 taxons endémiques aux Baléares. Ils sont distribuées de la façon suivante, ce qui correspond par rapport à l'ensemble de la flore endémique au pourcentage indiqué ci-dessous (Tab. 2).

Nous avons déterminé les nombres chromosomiques de 65% de ces endémiques. Si leur rang taxonomique n'est pas forcément comparable, la microdifférenciation insulaire avec des variétés endémiques parfois différentes d'une île à l'autre ou dans la même île, montre que le phénomène de spéciation mérite d'être étudié de très prés.

L'application des méthodes cytotaxonomiques à l'étude de l'endémisme (Favarger & Contandriopoulos **(E.M.)** 1961, Contandriopoulos **(C)** 1962, 1964) nous a permis de mieux connaître les rapports de parenté existant entre les endémiques et les taxons qui leur sont apparentés, établis au départ sur les seuls caractères morphologiques et, de mettre en évidence leur mode de formation et leur ancienneté. Lorsqu'il s'agit de l'étude de complexes d'espèces, par exemple, elle a favorisé la détection de races qui paraissaient insignifiantes de prime abord et qui se sont révélées être des patroendémiques dont les taxons correspondants appartenaient à d'autres domaines floristiques de la région méditerranéenne. Ces patroendémiques peuvent renseigner sur «les territoires privilégiés à partir desquels se sont produits, au Tertiaire ou au Quaternaire, des courants d'immigration vers d'autres secteurs» (Contandriopoulos & Favarger, **(E.M.)** 1974). La présence d'apoendémiques insoupçonnées, tant les différences morphologiques étaient faibles, a révélé l'importance de l'isolement et des facteurs écologiques dans la formation de nouveaux taxons.

2–1. Les Paléoendémiques.

2–1.1. Les paléoendémiques caractérisent essentiellement les endémiques de distribution baléarico-cyrno-sarde (tyrrhénienne). Ceci n'a rien de surprenant si l'on considère qu'elles font partie de la flore paléogène qui existait à l'Oligocène lorsque le nord

Tableau 1. Une croix dans les colonnes = présence de l'endémique dans l'île correspondante. Le nombre chromosomique donné est celui du matériel étudié dans l'île indiquée.

13,816Taxons	Gymnésies			Pithyuses		Affinités, commentaires
	1 Minorque	2 Majorque	3 Cabrera	4 Ivice	5 Formentera	
Pinaceae						
– *Pinus halepensis* Miller var. *ceciliae* Ll. Llorens	2n = 24	+		1 ind.		– Schizoendémique (Minorque, Majorque et un individu à Ivice) vicariante de *P. halepensis* var. *halepensis,* sympatrique. (2n = 24) Valdés et al. 1977, Natarajan 1978, Card. et Contand. 1983 (B).
Urticaceae						
– *Soleirolia soleirolii* (Req.) Dandy		+				– Paléoendémique de distribution baléarico-tyrrhénienne. Genre monospécifique (2n = 20) Contandriopoulos 1962 (C), Raffaelli 1979 (S).
– *Urtica atrovirens* Req. ex Loisel ssp. *bianorii* (Knoche) Font Quer et Garcias		2n = 24				– Schizoendémique paléogène vicariante du ssp. *atrovirens* de Corse-Sardaigne, îles tyrrhéniennes (2n = 26) Fothergill 1936 (F), Contandriopoulos 1962 (C). Card et Contand. (inéd.); dysploïdie.
Aristolochiaceae						
– *Aristolochia bianorii* Sennen et Pau	+	2n = 12				– Schizoendémique apparenté à *A. rotunda* L., aussi à 2n = 12 et répandue dans le sud de l'Europe (Nardi, in litt.). – Espèce paléogène apparentée à *A. parviflora* Sm. des Cyclades (2n = ?). CF. Cardona 1976 (B).
Caryophyllaceae						
– *Arenaria balearica* Lam.		2n = 18				– Paléoendémique de distribution baléarico-cyrno-sarde. Favarger 1962 (F), Dahlgren et al. 1971, Findlay et al. 1973 (M), Corrias 1981 (S), Contandriopoulos 1962 (C), Card. et Contand. 1980 (B).
– *Arenaria grandiflora* L. ssp. *bolosii* (J. Cañigueral) Küpfer		2n = 44				– Apoendémique appartenant au complexe de *A. grandiflora* chez lequel des races di et tétraploïdes ont été recensées (cf. Favarger 1959, Küpfer 1974, Favarger et Küpfer 1980, Card. et Contand. 1983 (B).
– *Silene hifacensis* Rouy ex Willk.				2n = 24		– Schizoendémique (Ivice et Ifac, dans la province d'Alicante) vicariante de *S. italica* (L.) Pers. ssp. *italica* (S. de l'Europe) (2n = 24) Blackburn 1928, Löve 1942, Mattick 1950 (F), Card. et Contand. 1983 (B).

– *Silene sericea* All. var. *balearica* Willk.		2n = 24			– Schizoendémique vicariante du ssp. *sericea* (rég. médit. occidentale, Corse, Sardaigne, Italie). 2n = 24 Blackburn 1928. Card. et Contand. 1983 (B).
Ranunculaceae					
– *Clematis cirrhosa* L. var. *balearica* (Richard et Juss.) Willk.	2n = 16	+	+	+	– Schizoendémique vicariante des autres variétés du *C. cirrhosa*. Cf. Card. et Contand. 1980 (B).
– *Clematis cirrhosa* L. var. *semitriloba* (Lag.) O. Kuntze	2n = 16	+	+	+	– Schizoendémique vicariante des autres variétés du *C. cirrhosa*. Cf. Card. et Contand. 1980 (B).
– *Clematis cirrhosa* L. var. *purpurascens* Willk.	2n = 16	+	+	+	– Schizoendémique vicariante des autres variétés du *C. cirrhosa*. Card. et Contand. (inéd.).
– *Delphinium pictum* Wild.		2n = 16			– Paléoendémique baléarico-cyrno-sarde et tyrrhénienne. (2n = 16) aux Baléares et en Corse. Légère différenciation ayant donné naissance au *D. requieni* DC. aux îles d'Hyères et en Corse avec 2n = 16 également. Card. et Contand. (inéd.).
– *Helleborus lividus* Aiton ssp. *lividus*		2n = 32	+		– Schizoendémique paléogène vicariante du *H. argutifolius* Viviani endémique cyrno-sarde: 2n = 32 Langlet 1932 (F), Contandriopoulos 1962 (C), Arrigoni 1979 (S). Jannaki-Ammal 1932 (F).
– *Ranunculus weyleri* Marés ex Willk.		2n = 16			– Schizoendémique paléogène vicariante de *R. cymbalarifolius* Balbis ex Moris de Sardaigne (2n = 16) Arrigoni 1978 (S). Card. et Contand. 1980 (B).
Paeoniaceae					
– *Paeonia cambessedesii* (Willk.) Willk. (= *P. mascula* (L.) Miller ssp. *cambessedesii* (Willk.) O. Bolòs & J. Vigo)	+	2n = 10	+		– Patroendémique apparentée à *P. mascula* (L.) Miller ssp. *russii* (Biv.) Cullen & Heywood de Corse, ssp. *arietina* (G. Anderson) Cullen & Heywood (Europe orientale) et ssp. *mascula* (Europe méridionale de la France jusqu'en Grèce et Roumanie); tous tétraploides (2n = 20) Cf. Contandriopoulos 1962 (C), Barber 1941, Dark 1936, Stearn 1944 (F) et Cardona 1977 (B).
Cruciferae					
– *Brassica balearica* Pers.		2n = 36			– Apoendémique apparentée à *B. macrocarpa* Guss. d'Egadi et de Marettimo (Sicile): 2n = 18 Ferradella et al. 1979. Manton 1932 (F): 2n = 36, Dahlgren et al. 1971: 2n = 32, Card. et Contand. 1980 (B): 2n = 36 pour *B. balearica*
– *Diplotaxis ibicensis* (Pau) Gómez Campo			+	2n = 16	– Schizoendémique baléarico-ibérique (Ivice et îles proches, petites îles près de Cabrera et île de Portitxol, près d'Alicante). Vicariante du *D. siettiana* Maire des îles d'Alboran (Cf. Gómez-Campo 1978, 1981).

Taxons	Gymnésies			Pithyuses		Affinités, commentaires
	1 Minorque	2 Majorque	3 Cabrera	4 Ivice	5 Formentera	
Leguminosae						
– *Anthyllis hystrix* (Willk. ex Barc.) M.A. Cardona, J. Contandriopoulos et Sierra (= *A. hermanniae* L. var. *hystrix* Willk. ex Barc., = *A. hermanniae* L. ssp. *hystrix* (Willk. ex Barc.) O. Bolòs et J. Vigo)	2n = 84					– Vraisemblablement apoendémique de formation très ancienne apparentée à *A. hermanniae* L.: 2n = 14 Larsen 1956 (F), Couderc 1975, Card., Contand. et Sierra (sous presse). Card. et Contand. 1983 (B).
– *Astragalus balearicus* Chater	2n = 16	2n = 16				– Schizoendémique vicariante des différentes *Astragalus* du complexe d'*A. angustifolius* Lam. (Rég. médit. orientale: 2n = 16 Cartier 1976 (T), *A. massiliensis* (Miller) Lam. (S.O. de l'Europe), *A. sirinicus* Ten. ssp. *sirinicus* (Appenins, Pén. Balc.) et ssp. *genargenteus* (Moris) Arcangeli (Corse, Sardaigne): Corrias 1979 (S), Villa 1979. Cf. Cardona 1978 (B).
– *Dorycnium pentaphyllum* Scop. ssp. *fulgurans* (Porta) M.A. Cardona, Ll. Llorens et E. Sierra	2n = 14	2n = 14	+			– Schizoendémique vicariante du *D. pentaphyllum* ssp. *pentaphyllum* du S.O. de l'Europe: 2n = 14 Fernandes et al. 1971, Kliphuis et al. 1972 (M). Cardona 1973 (B), Lassen 1979, Cardona, Llorens et Sierra (sous presse).
– *Genista acanthoclada* DC. ssp. *fasciculata* (Knoche) O. Bolòs et J. Vigo		2n = 72				– Apoendémique vraisemblablement d'origine ancienne, apparentée au *G. acanthoclada* ssp. *acanthoclada* de Grèce, Crète et région égéenne (2n = env. 36). Card. et Contand. 1983 (B).
– *Genista cinerea* (Vill.) DC. ssp. *leptoclada* (Willk.) O. Bolòs et Molinier		2n = 48				– Apoendémique vis à vis du ssp. *cinerascens* (Lange) Rivas Martínez (2n = 24) des monts du C. de l'Espagne et schizoendémique des ssp. *cinerea* (S.O. de l'Europe) et *speciosa* (Losa & Rivas Goday) Goday des monts sub-bétiques et Sierra Nevada (2n = 48); *G. valentina* (Willd. ex Sprengel) Steudel des monts de l'E et du SE de l'Espagne (2n = 48) Cf. Sañudo 1972 et Cardona 1976 (B).
– *Genista dorycnifolia* Font Quer ssp. *dorycnifolia*				2n = 48		– Schizoendémique apparentée à *G. radiata* (L.) Scop. (C. et S. de l'Europe), une race apoendémique à été trouvée sur la montagne de Lure (Alpes de Hte. Provence) avec 2n = 96: Santos 1948 (F), Forissier 1973 (T): n = 50. Card. et Contand. 1983 (B).

– *Genista dorycnifolia* Font Quer ssp. *grosii* Font Quer				2n = 48	– Schizoendémique à vicariance intrainsulaire. Les caractères morphologiques se maintiennent en culture. Card. et Contand. 1983 (B).
– *Hippocrepis balearica* Jacq.	+	2n = 14	+	+	– Schizoendémique vicariante d'*H. valentina* Boiss. du SE de l'Espagne (2n = 14). Guern et al. 1966, Horjales 1976, Fernández Casas et al. 1977, Nilsson et al. 1971, Mateu et al. 1979.
– *Lotus tetraphyllus* L.	2n = 14	2n = 14	+		– Paléoendémique appartenant à une section monospécifique Sect. *Quadrifolium* Brand. Dahlgren et al. 1971, Cardona 1973 (B).
– *Medicago arborea* L. ssp. *citrina* (Font Quer) O. Bolòs et J. Vigo			+	2n = 32	– Patroendémique de distribution ibéro-baléarique: petites îles de Bledes (Cabrera), Espartar, Malví (Ivice), et Farrera (au large de Valence) apparentée au ssp. *arborea* du S. rég. médit. 2n = 48. Fernandes et al. 1971 (F). Cardona 1979 (B).
– *Ononis crispa* L.	2n = 30	2n = 30	+		– Schizoendémique vicariante d'*O. natrix* L. Björkqvist et al. 1969, Kliphuis et al. 1972 (M), Sañudo et al. 1976, Natarajan 1978 (T), Card. et Contand. 1983 (B).
– *Vicia bifoliata* Rodr.	2n = 24				– Paléoendémique très isolée dans la section *Ervum* (L.) S.F. Gray par le caractère 2 folioles; les autres taxons étudiés ont un nombre chromosomique de 2n = 14: Heitz 1931, Tischler 1934, Löve et al. 1965 etc. (F), Fernandes et al. 1971, Mettin et al. 1967 (M). Card. et Contand. 1983 (B).
Geraniaceae					
– *Erodium reichardii* (Murray) DC.	+	2n = 20			– Schizoendémique paléogène vicariante de l'endémique cyrno-sarde *E. corsicum* Leman. Contandriopoulos 1962 (C), Guittonneau 1972, Valsecchi 1978 (S), Cardona 1978 (B).
Euphorbiaceae					
– *Euphorbia characias* L. f. *maritima* P. Monts.	2n = 20	+	+		– Schizoendémique des différentes var. d'*E. characias*. D'Amato 1939, Perry 1943, Delay 1947, Cesca 1967 (F). Dahlgren et al. 1971, Cardona 1977 (B).
– *Euphorbia maresii* Knoche var. *maresii*		2n = 20			– *E. maresii* est apparentée à *E. herniariifolia* Willd. des rochers calcaires des monts d'Albanie, de Grèce et de Crète (2n = ?) et d'*E. gayi* Salisb. de Corse (2n = ?). Les 3 variétés endémiques des Baléares sont des schizoendémiques résultant d'une différenciation interinsulaire (isolement) et intrainsulaire (écologie) Card. et Contand. 1983 (B).
var. *minoricensis* Knoche	2n = 20				
var. *balearica* Knoche		2n = 20			

Taxons	Gymnésies			Pithyuses		Affinités, commentaires
	1 Minorque	2 Majorque	3 Cabrera	4 Ivice	5 Formentera	
– *Euphorbia margalidiana* Kuhbier et Lewejohann				2n = 28		– Patroendémique de la petite île Ses Margalides (Ivice) morphologiquement apparentée à *E. squamigera* Loisel du S. et E. de l'Espagne et d'Afrique du nord à 2n = 36 (Cf. Kuhbier 1978).
Rhamnaceae						
– *Rhamnus ludovici-salvatoris* Chodat	+	+	2n = 24	?		– Schizoendémique (?) apparentée avec *R. alaternus* L. avec lequel il s'hybride. Card. et Contand. 1980 (B).
Malvaceae						
– *Lavatera triloba* L. ssp. *pallescens* (Moris) Nyman (= *L. triloba* L. var. *minoricensis* (Camb.) O. Bolòs et J. Vigo						– Schizoendémique vicariante des différentes sous-espèces de *Lavatera triloba*. Cette espèce s'est différenciée en Méditerranée occidentale en 3 sous-espèces: le ssp. *triloba:* C., S., et E. de l'Espagne, S. du Portugal, Sardaigne (2n = 44) Davie 1933, 1935 (F); le ssp. *agrigentina* (Tineo) R. Fernandes de Calabre et Sicile (2n = ?) et l'endémique de Minorque et de l'île de San Pietro (Sardaigne) Card. et Contand. 1983 (B).
Thymelaeaceae						
– *Daphne rodriguezii* Teixidor	2n = 18					– Paléoendémique. Cardona 1978 (B).
– *Thymelaea myrtifolia* (Poiret) D.A. Webb (= *T. velutina* (Pourret ex Camb.) Meissner)	+	2n = 18				– Schizoendémique apparentée au groupe du *T. tartonraira* (L.) All. (2n = 18) de la rég. médit. Cf. Cardona 1977 (B) et peut-être avec *T. lanuginosa* (Lam.) Ceballos & Vicioso du S. de l'Espagne (2n = ?) très proche par sa morphologie et son écologie.
Guttiferae						
– *Hypericum balearicum* L.	+	2n = 24	+	+		– Paléoendémique appartenant à une section mono-spécifique, la section *Psorophytum* (Spach.) Endl. Nilsson et al. 1971, Guinochet et al. 1972 (T).
Violaceae						
– *Viola jaubertiana* Marès et Vigineix		2n = 20				– Schizoendémique appartenant au complexe de *V. alba* Besser (C. et S. de l'Europe) (2n = 20) Schöfer 1954, Schmidt 1961, 1964 (F), Guinochet et al. 1972 (T).
Tamaricaceae						
– *Tamarix boveana* Bunge		2n = 24				– Endémique nordafricano-majorcaine vicariante du *T. anglica* Webb qui cohabite avec *T. boveana* à Majorque. Les deux à 2n = 24, Reese 1957 (F).

Umbelliferae					
– *Apium bermejoi* Ll. Llorens	2n = 22				– Paléoendémique. Card. et Contand. 1983 (B), Llorens 1983.
– *Bupleurum barceloi* Cosson ex Willk. (= *B. dianthifolium* Guss. ssp. *barceloi* (Cosson ex Willk.) O. Bolòs et J. Vigo)		2n = 24		+	– Apoendémique vis-à-vis de *B. dianthifolium* Guss. (île Marettimo, Sicile) à 2n = 16, Fabbri 1969. *B. barceloi* est considéré par Cauwet (1976) comme une schizoendémique aneuploïde du *B. fruticescens* L. (E. et C. de l'Espagne) à 2n = 32.
– *Naufraga balearica* Constance et Cannon		2n = 22			– Paléoendémique de Majorque et de Corse où elle n'est connue que d'une seule station. Genre monospécifique. Cardona 1977 (B).
– *Pastinaca lucida* L.	+	2n = 22			– Schizoendémique paléogène vicariante de *P. latifolia* (Duby) DC. de Corse (2n = 22) Contandriopoulos 1962 (C). Nilsson et al. 1971, Cardona 1977 (B).
– *Pimpinella bicknellii* Briq.		2n = 20			– Paléoendémique. Cardona 1977 (B).
– *Pimpinella tragium* Vill. var. *balearica* Knoche		2n = 18			– Schizoendémique des autres variétés du *P. tragium*. Chez cette espèce le phénomène de dysploïdie a été observé: selon les auteurs 2n = 18 ou 2n = 20 ont été dénombrés. Pour le ssp. *lithophila* (Schischkin) Tutin les nombres de 2n = 20, 22 ont été donnés. Cf. Gardé et al. 1949 (F), Valdés-Bermejo et al. 1979, Peel et al. (T) 1978, Card. et Contand. 1980 (B).
Primulaceae					
– *Cyclamen balearicum* Willk.	+	2n = 20	+	+	– Paléoendémique baléarique présente aussi dans 4 localités de France (indigène ou introduite?). Glassau 1939. 2n = 18; De Haan 1951, Dorenbos 1951, Legro 1959, Kress 1936, Lepper in Schwart 1964: 2n = 20 (F).
– *Lysimachia minoricensis* Rodr.	2n = 24				– Paléoendémique actuellement disparue. Il n'est plus connu que par des plantes de jardin botanique. Peut-être apparenté avec *L. ephemerum* L. de la Péninsule Ibérique et du sud de la France (2n = 24) Löve et al. 1974. Card. et Contand. 1980 (B).
– *Primula vulgaris* Hudson. ssp. *balearica* (Willk.) W.W. Sm. et Forrest		2n = 22			– Schizoendémique vicariante du ssp. *vulgaris* (O., S., C.S. de l'Europe) Larsen et al. 1971, Löve et al. 1974, Küpfer 1974. Cf. Card. et Contand. 1980 (B).
Gentianaceae					
– *Centaurium bianoris* (Sennen) Sennen.		2n = 40			– Apoendémique résultant du croisement de *C. maritimum* (L.) Fritsch et Janken (2n = 20) et de *C. tenuiflorum* (Hoffmanns et Link) Fritsch (2n = 20). Zeltner 1978.

Taxons	Gymnésies			Pithyuses		Affinités, commentaires
	1 Minorque	2 Majorque	3 Cabrera	4 Ivice	5 Formentera	
Rubiaceae						
– *Asperula paui* Font Quer				2n = 22	+	– Patroendémique: groupe de *A. aristata* L. (S. et C. Europe). Pseudovicariance Ouest-Est accompagnée de dysploïdie: à l'est 2n = 22 et 20, à l'ouest 2n = 44 et 40. Morphologiquement très proche du *A. deficiens* Viv., endémique sarde (Tavolara) à 2n = 20. Cf. Corrias 1980 (S), 1983 (in litt.). Cf. Card. et Contand. 1980 (B).
– *Galium crespianum* Rodr.		2n = 66		+	+	– Apoendémique apparentée au groupe de *G. mollugo* L., à *G. foliosum* Munby (Afrique du nord) (2n = ?) et à *G. album* Miller (2n = 44). Cf. Cardona 1976 (B), Cardona et Sierra 1979.
– *Rubia angustifolia* L.		2n = 66	+	?		– Paléoendémique, paléopolyploïde. Cardona 1973 (B), Cardona et Sierra 1981. La citation d'Ivice (Knoche 1922) est douteuse.
Labiatae						
– *Micromeria filiformis* (Aiton) Bentham ssp. *filiformis*	+	2n = 30	+	+	+	– Schizoendémique paléogène de distribution baléarico-corse vicariante du *M. cordata* Moris endémique sarde à 2n = 30, Valsecchi 1978 (S). Dahlgren et al. 1971: 2n = 30, 60 dans certaines populations de Majorque, Card. et Contand. 1980 (B): 2n = 30.
– *Phlomis italica* L.	2n = 20	+				– Schizoendémique vicariante de *P. purpurea* L. distribué dans la Péninsule Ibérique au S. à l'E. et au centre (2n = 20) Wagner 1948 (F), Cardona 1978 (B).
– *Rosmarinus officinalis* L. var. *palaui* O. Bolòs et Molinier	+	2n = 24	2n = 24	+	+	– Schizoendémique du var. *officinalis* de la région méditerranéenne (2n = 24), Natarajan 1978 (T), Nilsson 1971. Microdif. insulaire Card. et Contand. 1980 (B).
– *Scutellaria balearica* Barc.		2n = 32				– Schizoendémique vraisemblablement ancienne apparentée à *S. minor* Hudson (O. de l'Europe) (2n = ?) et à *S. galericulata* L. (Europe, excepté quelques îles.) (2n = 32) Scheel 1931, Rohweder 1937, Gadella et al. 1967 (F), Löve 1954, Card. et Contand. 1983 (B).
– *Teucrium belion* Schreb.		2n = 78				– Patroendémique vis-à-vis des races de l'Espagne et du sud de la France à 2n = 91 et 2n = 104, Puech 1980.

– *Teucrium capitatum* L. ssp. *capitatum*	+	2n = 26			+	– Cryptoendémique (?) Il existe une légère différence morphologique pour les formes baléariques. Puech 1980.
– *Teucrium cossonii* D. Wood ssp. *cossonii*		2n = 26	+			– Schizoendémique vicariante de *T. capitatum* L. ssp. *capitatum* (2n = 26). Maleci et al. 1972, Markova 1982 (T), Puech 1980, Valdés-Bermejo 1981, Card. et Contand. 1983 (B).
– *Teucrium cossonii* D. Wood. ssp. *fontquerii* Ll. Llorens				2n = 26		– Schizoendémique vicariante du ssp. *cossonii* (différenciation insulaire). Card. et Contand. 1983 (B).
– *Teucrium marum* L. ssp. *spinescens* (Porta) Valdés-Bermejo	2n = 32, 30, 28					– Schizoendémique vicariante de *T. marum* ssp. *marum* (îles ouest méditerranéennes et île Murter N-O Yougoslavie) (2n = 30). Aneuploïdie fréquente dans le matériel des Baléares. Valdés-Bermejo 1981.
– *Teucrium polium* L. ssp. *aguilasense* Puech		2n = 26				– Patroendémique ibéro-baléarique. Dans le SE de l'Espagne les populations sont à 2n = 52. Puech 1976, 1979, 1980.
– *Teucrium polium* L. ssp. *purpurascens* (Benth.) Puech		2n = 52				– Apoendémique. Dans le SE de la France le ssp. *purpurascens* a un nombre chromosomique de 2n = 26.
– *Teucrium subspinosum* Pourr. ex Willd.	+	2n = 30				– Schizoendémique vicariante de *T. marum* ssp. *marum* et ssp. *spinescens*. Puech 1980, Valdés-Bermejo 1981.
– *Thymus richardii* Pers. ssp. *ebusitanus* (Font Quer) Jalas				2n = 30, 32		– Schizoendémique vicariante du ssp. *richardii* (Majorque et Konjic (O. de Yougoslavie). Card. et Contand. 1983 (B).
– *Thymus richardii* Pers. ssp. *richardii*		+				– Schizoendémique, vraisemblablement aneuploïde: 2n = 28 in J. Jalas: *Thymus*, in Flora Europaea, 1972.
Scrophulariaceae						
– *Chaenorrhinum origanifolium* (L.) Fourr. ssp. *crassifolium* (Cav.) Rivas Goday et Borja f. *pithyusicum* (Font Quer) R. Fernandes				2n = ?	+	– Le ssp. *crassifolium* a un nombre chromosomique de 2n = 14 dans le S et l'E de l'Espagne. Fernández Casas et al. 1977.
– *Chaenorrhinum rubrifolium* (Robill. et Cast. ex DC.) Fourr. ssp. *formenterae*				+	2n = 14	– Apparenté au ssp. *raveyi* (Boiss.) R. Fernandes (2n = ?) du S. de l'Espagne et du N. de l'Afrique. Card. et Contand. (inéd.).
– *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) A. Chevalier subsp. *aequitriloba*	+	2n = 56	+			– Paléoendémique (Gymnésies et îles tyrrhéniennes). Il s'agit d'un paléopolyploïde (2n = 56) aux Baléares en Corse et en Sardaigne. Cf. Card. et Contand. 1980 (B).
– *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) A. Chevalier ssp. *aequitriloba* var. *parviflora* Ll. Llorens		2n = 56				– Schizoendémique différenciée à Majorque à partir du ssp. *aequitriloba*. Différenciation morphologique et écologie différente. Card. et Contand. 1983 (B).

Taxons	Gymnésies			Pithyuses		Affinités, commentaires
	1 Minorque	2 Majorque	3 Cabrera	4 Ivice	5 Formentera	
– *Digitalis dubia* Rodr.	2n = 56	2n = 56	+			– Schizoendémique vicariante du *D. purpurea* L. ssp. *purpurea* O., S.O., C.O. de l'Europe à 2n = 56: Buxton et al. 1928, 1934, Michaelis 1931, Yakar 1945, Löve et al. 1956 etc. (F). Buxton et Dark 1934, Regmart 1935 (F) et Card. et Contand. 1983 (B).
– *Linaria aeruginea* (Gouan) Gay ssp. *pruinosa* (Sennen et Pau) Chater et Valdés		2n = 12				– Schizoendémique vicariante du ssp. *aeruginea* distribuée au Portugal et à l'E. et au S. de l'Espagne (2n = 12): Heitz 1927 (F), Löve et al. 1974 (M). Cf. Card. et Contand. 1980 (B).
– *Sibthorpia africana* L.	+	2n = 20	+	+		– Schizoendémique vicariante de *S. peregrina* L. de Madère naturalisée au Portugal à 2n = 20: Lenski 1966 (F), Dahlgren et al. 1971. Cf. Card. et Contand. 1980 (B).
– *Scrophularia canina* L. ssp. *canina* var. *minoricensis* P. Monts.	2n = 26					– Schizoendémique vicariante du ssp. *canina* (S. et C.S. de l'Europe). Cf. Cardona 1978 (B).
Globulariaceae						
– *Globularia cambessedesii* Willk.		2n = 32				– Schizoendémique vicariante du *G. vulgaris* ssp. *vulgaris* (Monts au N., C., et S. de l'Espagne et S. de la France (et 2 localités en Suède?) et de *G. valentina* Willk. endémique dans le NE et le CE de l'Espagne tous deux à 2n = 32. Cf. Contandripoulos 1978, Card. et Contand. 1980 (B).
Caprifoliaceae						
– *Lonicera pyrenaica* L. ssp. *majoricensis* (Gand.) Browicz		2n = 18				– Schizoendémique, vicariante du ssp. *pyrenaica* (Pyrénées et monts du NE de l'Espagne) à 2n = 18: Poucques 1949, Janaki-Ammal. 1956, Saunders 1956, Quézel 1956 (F), Küpfer 1974. Card. et Contand. 1983 (B).
Dipsacaceae						
– *Cephalaria squamiflora* (Sieber) W. Greuter ssp. *balearica* (Willk.) W. Greuter		2n = 18	+	2n = 18		– Schizoendémique paléogène vicariante du ssp. *mediterranea* (Sardaigne) et du ssp. *squamiflora* (Crète). Aire disjointe. Arrigoni et al. 1976, Arrigoni 1978 (S), Verlaque 1980, 1982 (T), Card. et Contand. 1980 (B).

– *Scabiosa cretica* L.	2n = 18	2n = 18	+	2n = 18	+	– Schizoendémique paléogène: distribution fossile du complexe avec des endémiques très localisées en différentes parties du bassin méditerranéen. A Ivice, légère différenciation morphologique par rapport aux plantes de Majorque et de Minorque. Verlaque 1982 (T), comm. verb.
Compositae						
– *Bellium bellidioides* L.	2n = 18	+	+	+	+	– Paléoendémique de distribution baléarico-tyrrhénienne. Negodi 1936 (F), Pogliani 1969, Pogliani et al. 1971 (M), Dahlgren et al. 1971, Nilsson et al. 1971, Contandriopoulos 1962 (C), Cardona 1978 (B).
– *Bellium bellidioides* L. var. *villosum* Porta		2n = 18				– Schizoendémique, microdifférenciation par spéciation écologique. Card. et Contand. 1983 (B).
– *Carduncellus dianius* Webb.				2n = 24	+	– Paléoendémique de distribution ibéro-pithyusique (Est de l'Espagne et Ivice). Mateu et al. 1981, Card. et Contand. 1983 (B).
– *Centaurea balearica* Rodr.	2n = 18					– Schizoendémique paléogène, vicariante de *C. horrida* Badarò, endémique sarde, 2n = 18, Desole 1954 (F), Valsecchi 1977 (S). Card. et Contand. 1983 (B).
– *Crepis triasii* (Camb.) Nyman	+	2n = 8 +0–2B	+			– Vraisemblablement paléoendémique. Bien que certaines parentés morphologiques existent avec quelques espèces de la section *Crepis* L. en Méditerranée orientale, celles-ci n'ont pas le même nombre chromosomique: *C. albanica* (Jáv.) Babcock et *C. pantoseckii* (Vis.) Latzel ont un nombre chromosomique de 2n = 10 et non 8, à moins que l'endémique des Gymnésies ne soit dysploïde. Cf. Babcock 1947 et Card. et Contand. 1980 (B).
– *Helichrysum ambiguum* (Pers.) C. Presl.	+	2n = 28				– Paléoendémique. Cf. Cardona 1976 (B).
– *Launaea cervicornis* (Boiss.) Font Quer et Rothm.	2n = 18	2n = 18				– Schizoendémique dysploïde vicariante de *L. lanifera* Pau (2n = 16) distribuée dans le SE de l'Espagne, l'Afrique du nord et Fuerteventura (Canaries) et peut-être en Arabie et de *L. arborescens* (Batt.) Mur. (2n = 14) SE de l'Espagne, Afrique du nord occidentale, Canaries avec lesquels il présente une réelle parenté morphologique. Cf. Cardona 1978 (B).
– *Santolina chamaecyparissus* L. ssp. *magonica* O. Bolòs, Molinier, P. Monts	+	2n = 18		+ introd.		– Schizoendémique du ssp. *squarrosa* (Willd.) Nyman (2n = 18) (Espagne et S. de la France) et apparenté au ssp. *chamaecyparissus* (2n = 36) (Pyrenées au N.O. Italie). Valdés-Bermejo et al. 1981, Card. et Contand. 1983 (B). Les deux sous-espèces sont patro-endémiques par rapport au ssp. *chamaecyparissus*.

Taxons	Gymnésies			Pithyuses		Affinités, commentaires
	1 Minorque	2 Majorque	3 Cabrera	4 Ivice	5 Formentera	
– *Senecio rodriguezii* Teixidor	2n = 20 + 1–2B	+	+			– Schizoendémique appartenant au complexe du *S. leucanthemifolius* Poiret (Ouest et centre de la région méditerranéenne). Cf. Cardona 1978 (B), Brullo 1979.
– *Taraxacum balearicum* Van Soest	2n = 32					– Schizoendémique (2n = 32) de Majorque étroitement apparentée au groupe de *T. fulvum* Raunk. du N., O. et C. de l'Europe où divers taxons ont été différenciés. Pour ceux qui ont été comptés le nombre chromosomique est 2n = 32. Gustafsson 1935 (F). Card. et Contand. 1983 (B).
Liliaceae						
– *Allium ebusitanum* Font Quer				2n = 16		– Patroendémique rattachée au groupe du *A. vineale* (L.) et au var. *compactum* (Thuill.) Cosson & Germ. (Sardaigne) tous deux à 2n = 32. Scrugli (1974) (M), Levan 1931, Tischler 1934, Ono 1935, Rohweder 1937, Löve 1948, Gadella et al. 1967, Fernandes et al. 1948 (F). Card. et Contand. 1983 (B).
– *Scilla numidica* Poiret				2n = 18		– Paléoendémique algéro-tunisienne dont l'aire atteint Ivice. Elle appartient à une section monospécifique, la section *Stellares* Batt. Battaglia 1953, Card. et Contand. 1983 (B).
– *Smilax aspera* L. var. *balearica* Willk.	2n = 32	+	+			– Schizoendémique vicariante du var. *smilax* du S. de l'Europe. Löve et al. 1973, Natarajan 1978 (T). Card. et Contand. 1980 (B).
– *Brimeura fastigiata* (Viv.) Chouard	+	?				– Schizoendémique de distribution balearico-cyrno-sarde vicariante de *B. amesthystina* (L.) Salisb. qui est un élément ibéro-pyrénéo-croatien. Garbari 1970, Brighton et al. 1973, Vosa 1979; Fernández Casas et al. (1970) ont compté 2n = 56 sur *B. amethystina* à la Serra del Montsant, 890 m. (Tarragona, NE Espagne).
Amarillidaceae						
– *Leucojum aestivum* L. ssp. *pulchellum* (Salisb.) Briq.	+	2n = 22				– Schizoendémique (Ouest méditerranéen) vicariante du ssp. *aestivum* qui habite le sud et le centre de l'Europe à l'exception des îles méditerranéennes occidentales (2n = 22) Barros Neves 1939 (F). Cf. Cardona 1976 (B).

Iridaceae						
– *Crocus cambessedesii* Gay	+	2n = 16				– Patroendémique vicariante du *C. minimus* DC. à 2n = 24 et du *C. corsicus* Vanucci ex Maw. à 2n = 22. Il semblerait que dans le genre *Crocus* le phénomène d'aneuploïdie soit fréquent et non encore stabilisé. Mather 1932, Karasawa 1943, 1959, 1961 (F), Contandriopoulos 1962, Nilsson et al. 1971.
Gramineae						
– *Dactylis glomerata* L. ssp. *ibizensis* Stebbins et Zohari				2n = 14		– Patroendémique appartenant au complexe du *D. glomerata* chez lequel des races diploïdes telles que le ssp. *juncianella* (Borry) Stebbins et Zohary de la Sierra Nevada ou tétraploïdes comme le ssp. *hispanica* (Roth.) Nyman du S. et de l'O. de la France ont été décelées. Stebbins et Zohary 1959.
– *Sesleria insularis* Sommier ssp. *insularis*		2n = 28				– Schizoendémique paléogène appartenant au complexe du *S. insularis* et vicariante des ssp. *italica* (Pamp.) Deyl. endémique du nord de l'Appenin et ssp. *sillingeri* (Deyl) Deyl, endémique localisée entre la Bosnie et l'Albanie. Cf. Cardona 1976 (B).
Araceae						
– *Arum pictum* L.	+	+	+			– Paléoendémique dont l'aire de répartition se trouve dans les Gymnésies, la Corse, la Sardaigne et l'Italie. Erbrich 1965 (F), Contandriopoulos 1962 (C), Bedalov 1978 (T).
– *Dracunculus muscivorus* (L. fil.) Parl.	+	+	+			– Apoendémique (Gymnésies, Corse, Sardaigne) 2n = 56 apparentée au *D. vulgaris* Schott distribué dans l'est et le centre de la région méditerranéenne (2n = 28) Bedalov 1972, 1976, Scrugli et al. 1977, Marchant 1972 (M), Van Loon 1982 (T).
Cyperaceae						
– *Carex rorulenta* Porta	+	2n = 48–50		+	+	– Schizoendémique apparentée au *C. hallerana* Asso du S. et CS de l'Europe présent, aussi, aux Baléares (2n = 50, 52, 54) Dietrich 1964 (F), 1972 (T), Kjellqvist et Löve 1963 (F). Ces deux espèces constituent la section *Halleranae* (Ascherson et Graebner) Rouy.

Tableau 2.

Endémiques	Éspèces	ssp.	var.	Pourcentages
baléariques	8	2	6	9,7
baléarico-cyrno-sardes	2	1		1,8
gymnésico-cyrno-sardes	9	4		9,2
ibéro-pithyusiques	2	1		1,8
nord-africano-ibéro-majorcaines	1			0,6
nord-africano-pithyusiques	1			0,6
Gymnésies	24	4	1	18,4
Pithyuses	2	1	1	2,4
Majorque	12	16	27	33,6
Minorque	7	1	7	12,2
Cabrera			2	1,2
Ivice	5	6	2	7,9
Formentera			1	0,6

de Minorque était encore réuni (ou très proche) au bloc corso-sarde ainsi qu'à la Catalogne, le Languedoc et la Provence (Cardona et Contandriopoulos **(E.M.)** 1977, 1979; Contandriopoulos **(C)** 1980).

Ces paléoendémiques se sont donc conservées dans l'ensemble de ces îles.

Parmi elles, on remarque pour les Baléares:

– des genres monospécifiques: *Soleirolia soleirolii* (Majorque, Corse, Sardaigne, Tavolara, Capraia), *Naufraga balearica* (Majorque, Corse où cette endémique à été découverte tout récemment (Conrad, 1982),

– des endémiques isolées au point de vue morphologique, sans affinités bien précises: *Brimeura fastigiata* (Minorque, Cabrera, Corse, Sardaigne, Tavolara), *Arenaria balearica* (Majorque, Corse, Sardaigne, Montecristo), *Delphinium pictum* (Majorque, Corse, Sardaigne, îles d'Hyères), *Bellium bellidioides* (îles Baléares, Corse, Sardaigne, Tavolara), *Cymbalaria aequitriloba* (Majorque, Minorque, Cabrera, Corse, Sardaigne, îles tyrrhéniennes),

– des espèces qui, issues d'une même souche paléogène, se sont différenciées de part et d'autre aux Baléares et en Corse-Sardaigne (îles tyrrhéniennes) donnant des schizoendémiques: *Urtica atrovirens* avec les ssp. *atrovirens* (Corse, Sardaigne, îles tyrrhéniennes) et *bianorii* (Majorque), *Erodium corsicum* (Corse, Sardaigne) et *E. reichardii* (Majorque, Minorque), *Pastinaca latifolia* (Corse) et *P. lucida* (Majorque, Minorque), *Micromeria filiformis* ssp. *filiformis* (îles Baléares, Corse) et ssp. *cordata* (Sardaigne), *Helleborus lividus* (Majorque, Cabrera) et *H. argutifolius (= H. lividus* ssp. *corsicus)* (Corse, Sardaigne).

2.–1.2. Des endémiques qui habitent les Gymnésies ou qui ne se rencontrent que sur une ou deux de leurs îles: *Brassica balearica* et *Pimpinella bicknellii* à Majorque; *Apium bermejoi, Daphne rodriguezii* et *Vicia bifoliata* à Minorque; *Helichrysum ambiguum* (Majorque, Minorque), *Lotus tetraphyllus, Crepis triasii* (Majorque, Minorque, Cabrera), *Hypericum balearicum* (Majorque; Minorque, Cabrera et Ivice où il pourrait avoir été introduit).

2.–1.3. Des endémiques plus largement répandues aux Baléares avec *Rubia angustifolia* (Majorque, Cabrera, Ivice) ou encore *Cyclamen balearicum* présent dans l'ensemble des îles baléariques, excepté Formentera et trouvé dans l'Hérault, le Gard,

les Corbières et les Alpes maritimes (s'agit-il d'une espèce introduite, tout au moins dans les Alpes maritimes, ou survivante du «Protoligurian massif»)?

Il nous paraît opportun de souligner que la majeure partie des paléoendémiques se rencontre uniquement dans les Gymnésies. Il n'y a aucune paléoendémique spécifique des îles Pithyuses. Celles, qui y sont signalées, possèdent une aire plus vaste dans l'ensemble des Baléares et proviennent vraisemblablement des Gymnésies *(Bellium bellidioides, Micromeria filiformis* ssp. *filiformis, Rubia angustifolia, Cyclamen balearicum)* ou appartiennent à un endémisme plus occidental *(Carduncellus dianius,* endémique ibéro-pithyusique) ou méridional *(Scilla numidica,* endémique algérotunisienne dont l'aire atteint Ivice*)*.

Le paléoendémisme dans les îles des Baléares est en plein accord avec la paléogéographie de ces îles et confirme l'existence d'une flore paléogène qui s'est principalement maintenue dans les Gymnésies.

2.–2. Les Patroendémiques

La répartition des patroendémiques aux Baléares est également fort intéressante car elle confirme, en grande partie, la plus grande ancienneté de la flore des Baléares orientales par rapport à celle des Baléares occidentales.

Il convient cependant de distinguer deux groupes de plantes:

2.–2.1. L'un comprend des taxons bien différenciés morphologiquement, apparentés à des espèces de distribution orientale (par rapport aux Baléares) et dont le degré de polyploïdie est plus élevé.

Citons *Paeonia cambessedesii* (2n = 10) endémique de Minorque, Majorque et Cabrera, apparenté aux taxons qui se rapportent au *P. mascula* avec les ssp. *mascula* (Europe méridionale de la France jusqu'en Grèce et Roumanie), *arietina* (Europe orientale) et *russii* (Corse) tous tétraploïdes ou encore *Crocus cambessedesii* (2n = 16) endémique de Minorque et de Majorque apparenté au *C. minimus* (2n = 24), endémique cyrno-sarde et au *C. corsicus* (2n = 22) endémique corse. (Le phénomène d'aneuploïdie apparaît fréquemment chez les *Crocus.*).

2–2.2. Les autres patroendémiques appartiennent à des complexes d'espèces largement distribuées en Europe et dans la région méditerranéenne ou dans la péninsule ibérique et qui sont caractérisés par plusieurs races chromosomiques.

Prenons l'exemple du *Dactylis glomerata* étudié par Stebbins et Zohary (1959). Ce complexe, dont l'aire s'étend à presque toute l'Europe (excepté les régions nordiques) et la région méditerranéenne, est caractérisé par des races diploïdes et tétraploïdes. Si les tétraploïdes, tels que le ssp. *glomerata,* largement répandu en Europe excepté dans le sud où il est remplacé par le ssp. *hispanica* (sud-ouest de l'Europe) occupent des aires très vastes, il n'en est pas de même pour les diploïdes qui, mis à part le ssp. *aschersoniana* (ouest et centre de l'Europe) possèdent des aires de distribution restreintes et sont souvent localisés dans des milieux particuliers: le ssp. *reichenbachii* se trouve dans les montagnes du nord de l'Italie, le ssp. *juncianella* en Sierra Nevada jusqu'à 2900 m d'altitude, le ssp. *lusitanica* dans le centre du Portugal et le ssp. *ibizensis* endémique de l'île d'Ivice.

Un autre cas intéressant est donné par *Asperula paui* endémique d'Ivice qu'Ehrendorfer et Krendl (1976) situent dans le complexe d'*Asperula aristata* de la section *Cynanchicae* (DC.) Boiss. *A. aristata* présente une vaste aire en Europe méridionale et centrale. D'après les travaux concernant ce complexe qui ont été analysés par Cardona et Contandriopoulos **(B)** (1980) des races diploïdes sont signalées dans le bassin méditerranéen occidental à 2n = 22, des races polypoïdes en Grèce et en Pologne

à 2n = 44 alors que dans le centre de l'aire la présence de races dysploïdes à 2n = 20 et hypotétraploïdes à 2n = 40 a été détectée. *A. paui* est diploïde avec 2n = 22 et représente un élément de conservation vicariant des sous-espèces diploïdes d'*A. aristata* et constitue une patroendémique vis-à-vis des races tétraploïdes. D'autre part, la plus grande affinité de cette endémique au point de vue morphologique est avec *A. deficiens* (Sardaigne, Tavolara) dont on ne connait pas encore le nombre chromosomique.

D'après Puech (1980) «*Teucrium polium* ssp. *aguilasense* tétraploïde dans le sud-est aride de la péninsule ibérique est représenté aux Baléares (Majorque) par une forme diploïde véritable patroendémique à aire restreinte. Il s'agit là donc d'un des éléments anciens de l'espèce *T. polium*».

Toujours d'après le même auteur, «les populations insulaires de *Teucrium belion* différent des populations continentales par certains caractères morphologiques tels que: présence d'individus à fleurs roses, taille moyenne inférieure des akènes, position dorsale et non terminale du mucron des sépales et par un nombre chromosomique hexaploïde (rarement heptaploïde) mais jamais octoploïde comme le sont les populations d'Espagne et du sud de la France.»

Signalons encore *Allium ebusitanum* (Ivice) diploïde (2n = 16) qui est rattaché au groupe de *A. vineale* dans lequel n'ont été comptés que des taxons à 2n = 32 et 2n = 40.

Euphorbia margalidiana (2n = 28) est une endémique de la petite île Ses Margalides située à proximité d'Ivice étroitement apparentée à *E. squamigera* (2n = 36) du sud et de l'est de l'Espagne et du Maroc. Il se pourrait qu'*E. margalidiana* soit d'origine hybridogène et corresponde à un hypertétraploïde.

Medicago arborea ssp. *citrina* (2n = 32) qui se trouve sur de petites îles à proximité d'Ivice, de Cabrera et des Columbrets (au large de Valence) est apparenté au ssp. *arborea* (2n = 48) de la région méditerranéenne.

Par ces exemples, nous remarquons que le patroendémisme des Gymnésies ou des Pithyuses n'a pas tout à fait le même sens. Dans le premier cas, il s'agit d'espèces isolées géographiquement, bien différenciées morphologiquement et apparentées à d'autres taxons isolés et souvent très éloignés. Dans le deuxième cas, le patroendémisme illustre les liens qui ont uni les Baléares et essentiellement les îles Pithyuses à d'autres territoires, principalement la péninsule ibérique et parfois l'Afrique du nord. Si des diploïdes se sont conservés dans les îles Pithyuses, ils appartiennent en général à des complexes dont l'aire globale de distribution est très vaste et chez lesquels des races diploïdes et polyploïdes sont connues. Ils ne représentent pas les seuls patroendémiques de ces complexes. Ils ont pu se maintenir aux Baléares à la faveur de l'isolement insulaire. Certaines patroendémiques sont apparentées à des espèces de distribution plus occidentale, ibérique et (ou) nord-africaine.

Il semblerait donc que le patroendémisme des Gymnésies révèle un caractère plus ancestral que celui des Pithyuses.

2.–3. Les apoendémiques

Les apoendémiques correspondent généralement au caractère novateur d'une flore. Leur ancienneté est associée à leur rang taxonomique, leur isolement géographique et aux relations qu'ils présentent avec les taxons auxquels ils sont apparentés. Mais nous verrons que certaines apoendémiques peuvent appartenir à un élément ancien d'une flore.

Aux Baléares nous distinguerons différents cas.

2.–3.1. Apoendémiques à affinités extra-baléariques. Certaines apoendémiques présentent des affinités orientales et posent des problèmes difficiles à résoudre quant à leur

haut degré de polyploïdie. Nous pensons en particulier à *Anthyllis hystrix* (2n = 84) endémique de Minorque et qui est étroitement apparenté à *A. hermaniae* (certains auteurs le considéraient comme une sous-espèce ou une variété de ce dernier). *A. hermaniae* est largement répandu depuis la Turquie, la Grèce, la Sicile, la Yougoslavie jusqu'en Corse et en Sardaigne. Il est diploïde sur toute l'étendue de son aire. Des comptages que nous avons réalisés sur des plantes de Grèce et de l'île de Samos (Egée) confirment les nombres déjà connus déterminés sur des plantes de Corse et de Sardaigne (Larsen **(F)** 1956, Couderc 1975) soit 2n = 14.

Un autre taxon à affinités orientales qui, par son nombre chromosomique 2n = 72 paraît être une apoendémique, est le *Genista acanthoclada* ssp. *fasciculata*. Il est étroitement apparenté au ssp. *acanthoclada* de Grèce et de Crète (2n = environ 36). *G. acanthoclada* appartient à une section monospécifique *Acanthospartum* Spach dont l'aire disjointe laisse supposer que l'origine de la plante de Majorque doit être très ancienne. Il est possible, pour ces deux taxons, *Anthyllis hystrix* et *Genista acanthoclada* ssp. *fasciculata,* qu'à la faveur de l'isolement, des races polyploïdes se soient formées et maintenues l'une à Minorque et l'autre à Majorque en évinçant le diploïde ou le taxon moins fortement polyploïde. Mais pourquoi alors *A. hermaniae* qui semble montrer en Corse de légères différences morphologiques avec le type de Grèce (cf. Cardona et al. 1983), n'aurait-il pas évolué comme l'a fait l'endémique des Baléares?

Dracunculus muscivorus (2n = 56) endémique baléarico-cyrnosarde et îles tyrrhéniennes, en raison de ses parentés avec *D. vulgaris* (2n = 28) (Bedalov 1972, 1976) peut être considéré comme un apoendémique dont la différenciation est très ancienne, compte tenu de sa distribution. Il s'agirait d'un cas analogue aux deux précédents.

Tous ces apoendémiques pourraient être assimilés aux «polyploïdes déclinants» décrits par Stebbins (1971).

Dans le groupe de *Genista cinerea,* différentes sous-espèces ont été décrites: le ssp. *cinerea* largement distribué dans le sud-ouest de l'Europe (2n = 48), le ssp. *speciosa* (2n = 48) dans les montagnes subbétiques et la Sierra Nevada, le ssp. *leptoclada* (2n = 48) à Majorque et le ssp. *cinerascens* (2n = 24) en Espagne centrale: Sierra de Guadarrama, Somosierra et Sierra de Guadalupe. L'endémique majorcaine peut être considérée comme une apoendémique par rapport au ssp. *cinerascens* et une schizoendémique des autres sous-espèces du *G. cinerea,* ainsi que du *G. valentina* également tétraploïde, étroitement apparenté au groupe du *G. cinerea.*

Galium crespianum est une endémique localisée à Majorque, Cabrera et Ivice. Incluse dans la section *Leiogalium* Lebed. série *Erecta* Podeb, elle présente de réelles affinités avec le groupe du *G. mollugo* qui comprend des diploïdes et des tétraploïdes et principalement avec *G. album* espèce très polymorphe du sud de l'Europe qui est tétraploïde (Cardona **(B)** 1976). D'après Burnat et Barbey (1882), une parenté pourrait peut-être s'établir avec *G. foliosum* d'Algérie, mais ce dernier n'a pas été étudié au point de vue caryologique.

«*Teucrium polium* ssp. *purpurascens,* jusqu'à ce jour seul patroendémique diploïde connu de l'espèce *T. polium,* souche des taxons diploïdes (2n = 26) du sud de la France, se retrouve tétraploïde (2n = 52) à Majorque. Il s'agit là d'un des rares cas d'apoendémisme connus aux Baléares» écrit Puech (1980).

Arenaria grandiflora est un orophyte ouest méditerranéen, bien représenté dans la péninsule ibérique et en Afrique du nord. Il est disséminé dans les Alpes occidentales jusqu'au Jura, absent dans les Alpes centrales, il se retrouve dans les Alpes austro-orientales. Il pénètre profondément dans les Appenins et la Sicile (Küpfer 1974). Cet auteur subdivise *A. grandiflora* en 3 ssp., les ssp. *grandiflora, incrassata* et *bolosii,* endé-

mique étroitement localisée à Majorque. Etudié par Favarger **(F)** (1959) puis par Küpfer (loc cit.) *A. grandiflora* présente deux cytotypes. Le cytotype diploïde occupe deux aires séparées, l'une dans l'ouest de l'Espagne (chaine cantabrique et Pyrénées centrales), l'autre dans les Alpes ligures et peut-être dans les Appenins centraux. Le tétraploïde semble ceinturer le diploïde et s'étend beaucoup plus au nord. A Majorque, *A. grandiflora* ssp. *bolosii* s'est révélé être tétraploïde (Favarger et Küpfer 1980, Cardona et Contandriopoulos **(B)** 1983).

2.–3.2. Apoendémiques à affinités interbaléariques et intrainsulaires. Certaines espèces plus ou moins communes ont différencié des races endémiques apoendémiques. Nous donnerons l'exemple du *Centaurium bianoris* (2n = 40) localisé à Majorque et qui est issu du croisement de *C. maritimum* et de *C. tenuiflorum* tous deux à 2n = 20. *C. bianoris* qui est assez polymorphe est caractérisé par plusieurs petites variétés. Ces trois *Centaurium* sont sympatriques à Majorque et vivent souvent en mélange dans une même localité. Il s'agit là d'un «polyploïde initial» selon Stebbins loc. cit. L'isolement insulaire a empêché *C. bianoris* de se répandre en dehors de Majorque (Zeltner 1978).

2.–4. Les schizoendémiques

Il s'agit de la classe la mieux représentée aux Baléares, mais comme dans les classes précédentes, les schizoendémiques n'ont pas toutes la même signification ni le même âge. Leurs affinités ne sont pas non plus tournées dans le même sens. Les unes sont extrabaléariques, les autres interbaléariques ou intrainsulaires. Dans des conditions particulières de milieux, des microdifférenciations se sont produites à l'intérieur des îles baléariques donnant naissance à des taxons nouveaux. Les schizoendémiques n'ont pas toutes le même rang taxonomique. Elles correspondent souvent à des espèces «linéennes» ou s'intègrent à de grands ensembles caractérisés par des races diploïdes et (ou) polyploïdes. L'appartenance d'une endémique à l'une ou l'autre de ces races ne peut être interprêtée de la même façon au point de vue biogéographique.

Le schizoendémisme aux Baléares apparait lui aussi comme un phénomène bien complexe.

2.–4.1. Schizoendémiques à affinités extra-baléariques. La plupart d'entr'elles sont d'origine très ancienne comme nous l'avons vu au sujet des endémiques qui se sont différenciées de part et d'autre aux Baléares et en Corse-Sardaigne à partir d'une même souche paléogène et que nous avons, de ce fait, assimilées à la classe des paléoendémiques.

D'autres appartiennent à des complexes d'espèces caractérisées par une aire de distribution disjointe qualifiée par Greuter (1971) de distribution fossile.

Citons le complexe de *Scabiosa cretica* avec *S. cretica* (îles des Baléares, Sicile), *S. cretica* var. *heterophylla* (Italie), *S. hymetia* (Grèce), *S. albocincta* (Crète) *S. minoana* (Crète), *S. variifolia* (Karpathos, Rhodes) dont tous les taxons sont endémiques, étroitement localisés et vicariants entr'eux.

Cephalaria squamiflora comprend trois endémiques insulaires vicariantes entr'elles: les ssp. *squamiflora* (Crète, Karpathos), *mediterranea* (Sardaigne), *balearica* (Majorque et Ivice).

Lavatera triloba forme un complexe différencié en Méditerranée occidentale et centrale avec trois sous-espèces bien localisées: le ssp. *triloba* (Espagne centrale, orientale et méridionale, sud du Portugal et Sardaigne), les ssp. *agrigentina* (Calabre, Sicile) et le ssp. *pallescens* (Minorque et île de San Pietro à proximité de la Sardaigne).

Signalons encore d'autres endémiques à affinités orientales: *Centaurea balearica* (Minorque) vicariant de *C. horrida,* endémique des îles d'Asinara et de Tavolara situées

à proximité de la Sardaigne. Ces deux espèces constituent la section bispécifique *Horridae* Dostal.

Ranunculus weyleri, endémique de Majorque étroitement apparenté et vicariant de *R. cymbalariifolius* de Sardaigne.

Notons encore le complexe constitué par les *Astragalus* qui se rapportent au groupe d'*A. angustifolius* et *A. massiliense* auquel appartient *A. balearicus,* endémique de Majorque et de Minorque.

Nous remarquons que toutes ces endémiques à affinités orientales habitent surtout les Gymnésies (Majorque, Minorque, Cabrera) et ne se rencontrent que fort rarement dans les îles Pithyuses *(Scabiosa cretica, Cephalaria squamiflora* ssp. *balearica)* et jamais uniquement dans ces dernières.

Elles participent à l'élément paléogène et conservateur de la flore baléarique avec les paléo et les patroendémiques déjà signalées et aussi avec les apoendémiques «polyploïdes déclinants» à affinités orientales telles que *Anthyllis hystrix, Genista acanthoclada* ssp. *fasciculata* et *Dracunculus muscivorus.*

Sans vouloir analyser tous les cas de schizoendémisme aux Baléares et qui figurent dans le tableau, soulignons cependant que certaines appartiennent à des groupes différenciés tout autour du bassin méditerranéen ou seulement dans la partie occidentale. Ces groupes sont caractérisés par une seule valence chromosomique et, à l'intérieur d'eux, les taxons vicariants occupent bien souvent les mêmes types de stations écologiques. Par exemple, *Thymelaea myrtifolia* (Majorque, Minorque) est proche du *T. lanuginosa* du sud de l'Espagne. Tous deux colonisent les sables maritimes et les rochers calcaires. Citons encore *Phlomis italica* (Majorque, Minorque) étroitement apparenté au *P. purpurea* de la péninsule ibérique.

Dorycnium pentaphyllum Scop. ssp. *fulgurans (= Anthyllis fulgurans* Porta, *= Dorycnium fulgurans* (Porta) Lassen) endémique de Majorque et de Minorque est vicariant du ssp. *pentaphyllum* qui est répandu dans le sud-ouest de l'Europe. Il est intéressant de constater que chez ces deux taxons les caryogrammes diffèrent entr'eux, les chromosomes de l'endémique présentant une plus grande assymétrie que ceux du type. Il s'agirait donc d'un néoendémisme. En outre, il semblerait aussi que le processus évolutif se poursuit car des plantes localisées dans chacune de ces deux îles présentent déjà des différences morphologiques dans leurs caryogrammes (Cardona, Llorens & Sierra 1983)

D'autres endémiques appartiennent à des complexes formés de plusieurs races chromosomiques différentes. Les liens de parenté existant entre l'endémique baléarique et les taxons de même valence chromosomique ou non permettront de classer l'endémique et d'établir dans une large mesure, les relations ayant pu exister entre deux territoires. Par exemple *Globularia cambessedesii,* par son nombre chromosomique tétraploïde pourrait être considéré comme une apoendémique, mais ses affinités morphologiques avec *G. vulgaris* (Méditerranée occidentale) et *G. valentina* (étroitement localisé dans les Pyrénées orientales, dans l'aire du *G. vulgaris)* tous deux tétraploïdes, font de ces trois espèces de vrais schizoendémiques différenciées à partir du *G. vulgaris. Globularia cambessedesii* est vraisemblablement plus jeune que ne le sont les endémiques à affinités orientales que nous avons citées (Contandriopoulos 1978).

2.–4.2. Schizoendémiques à affinités interbaléariques. Celles-ci sont nombreuses et témoignent d'un processus de différenciation très actif au sein de la flore baléarique.

Thymus richardii ssp. *richardii,* endémique de Majorque et de Konjic (Yougoslavie) à 2n = 28 est remplacé à Ivice par le ssp. *ebusitanus* à 2n = 30–32. Ici la différenciation est accompagnée de dysploïdie.

Teucrium cossonii ssp. *cossonii* endémique de Majorque est vicariant du ssp. *fontquerii* d'Ivice. Ces deux taxons présentent des différences morphologiques et écologiques.

Teucrium marum ssp. *spinescens* (= *T. subspinosum* Pourret ex Wild. var. *spinescens* (Porta) O. Bolõs et al.) endémique de Minorque s'est différencié du type (îles de la Méditerranée occidentale et de Purter dans le nord-ouest de la Yougoslavie). Il est morphologiquement assez proche de *T. spinosum* endémique de Majorque et de Minorque auquel il avait été subordonné. Ces deux endémiques forment avec *T. marum* un groupe de schizoendémiques aneuploïdes (2n = 30, 32 et 28).

Rosmarinus officinalis var. *palaui* présent dans toutes les îles baléariques montre dans les îles Pithyuses des différences de coloration de la corolle par rapport aux plantes des Gymnésies. (Des recherches sur les flavonoïdes sont en cours afin de déterminer la valeur réelle de ces petites différences.)

Dans le groupe très polymorphe de *Santolina chamaecyparissus,* une forme spéciale vient d'être découverte dans l'île Es Vedrà (à proximité d'Ivice) qui diffère morphologiquement du ssp. *magonica* endémique de Majorque et de Minorque (2n = 18) et cultivé à Ivice et du ssp. *squarrosa* (2n = 18) (Espagne et sud de la France).

Chez *Aetheorrhiza bulbosa,* le ssp. *bulbosa* (2n = 18) habite la région méditerranéenne et se trouve également à Majorque, Minorque, Cabrera et Ivice. Il s'est différencié un ssp. *willkommii* à Majorque et Minorque et un var. *ramosissima* à Ivice. Nous ne connaissons pas les nombres chromosomiques de ces deux endémiques. Il en est de même pour *Cytinus hypocistis* (région méditerranéenne sud occidentale) qui, aux Baléares, se trouve à Majorque, Minorque et Ivice et qui a différencié dans cette dernière île ainsi qu'à Formentera le ssp. *pithyusensis* parasite du *Cistus clusii.* Enfin *Beta vulgaris* ssp. *maritima* (2n = 18) qui habite les côtes de l'Europe occidentale et méridionale et présent dans toutes les îles des Baléares a donné naissance dans la petite île de Ses Bledes (à proximité de Cabrera) au var. *marcosii* (nombre chromosomique inconnu).

L'exemple d'*Euphorbia maresii* nous servira de lien avec certains des taxons qui figurent ci-dessus entre les endémiques à affinités interbaléariques et intrainsulaires.

En effet, *E. maresii* a différencié trois variétés endémiques vicariantes les unes des autres: à Minorque le var. *minoricensis* vit au milieu des sousarbrisseaux épineux et pulviniformes des rochers maritimes ou à l'ombre de ceux-ci; à Majorque le var. *balearica* habite les fissures des rochers calcaires du Puig Maçanella et du Puig Major vers 1200–1400 m tandis que le var. *maresii* se localise en plaine. Ces trois écotypes présentent des différences morphologiques appréciables.

2.–4.3. Schizoendémiques à affinités intrainsulaires. *Carex rorulenta* endémique des Baléares (excepté Cabrera) et *C. hallerana,* du sud et du centre sud de l'Europe et présent aussi aux Baléares, constituent la section *halleranae* (Ascherson & Graebber) Rouy. La première espèce possède un nombre chromosomique de 2n = 48–50 et la seconde 2n = 50, 52, 54. Ces deux taxons peuvent être considérés comme des schizoendémiques intrainsulaires. Notons en outre que de légères différences morphologiques apparaissent entre *C. rorulenta* des Gymnésies et celui des Pithyuses où les plantes présentent une taille supérieure.

Genista dorycnifolia a donné naissance à Ivice à deux sous-espèces: le ssp. *dorycnifolia* qui habite le centre de l'île et le ssp. *grosii* localisé sur les rochers maritimes. Les différences morphologiques de ces deux écotypes se maintiennent en culture.

Chez *Clematis cirrhosa* (2n = 16) du sud de l'Europe et qui est également signalé aux Baléares, trois races endémiques, aussi à 2n = 16, ont été décrites. Si le var. *purpurascens* possède des caractères morphologiques bien fixés, ceux des deux autres variétés,

les var. *balearica* et *semitriloba,* sont encore assez fluctuants. Il semblerait ici que le phénomène de différenciation soit encore dans une phase initiale.

Pinus halepensis largement répandu dans les îles a donné naissance à Majorque et Minorque, ainsi qu'à Ivice (un seul individu) au ssp. *ceciliae* qui est assez rare. Les caractères morphologiques de l'endémique se maintiennent en culture. Les deux taxons cohabitent dans les mêmes stations et ont 2n = 24.

Euphorbia characias est représenté dans les Gymnésies au bord de la mer par une forme spéciale *f. maritima* dont les caractères sont fixés. Le nombre chromosomique des deux est 2n = 20.

Cymbalaria aequitriloba, paléoendémique (Majorque, Minorque, Cabrera, Corse, Sardaigne et îles tyrrhéniennes) est, aux Baléares, une calcicole d'altitude basse et moyenne (50–500–600 m). A Majorque il a donné naissance, dans un petit vallon à proximité de la mer, au var. *parviflora* dont les exigences écologiques diffèrent. Le type et la variété ont 2n = 56.

Le schizoendémisme aux Baléares revêt donc des aspects bien différents les uns des autres. Suivant que les affinités des endémiques sont tournées vers l'est ou l'ouest du bassin méditerranéen, il est fort instructif de constater que la spécificité taxonomique est plus ou moins grande et que la formation des schizoendémiques est plus ou moins ancienne.

Lorsque la différenciation est interbaléarique, elle est moins grande et semble directement associée à l'isolement insulaire. Lorsque les taxons sont sympatriques, le processus de spéciation est lié soit à des facteurs écologiques (les taxons vicariants n'habitent pas les mêmes niches écologiques) soit à des facteurs génétiques. Dans ce cas les plantes se trouvent encore en mélange *(P. halepensis* ssp. *halepensis* et ssp. *ceciliae).*

L'étude de l'endémisme aux Baléares abordée à la fois par la paléogéographie des îles et l'étude cytotaxonomique des endémiques et des taxons qui leur sont apparentés nous a permis de mieux préciser l'histoire du peuplement des Baléares et des liens qui ont existé entre la flore des Baléares et celle des territoires avoisinants et même plus lointains.

– Une première constatation s'impose: nos connaissances actuelles et l'interprétation de l'histoire paléogéographique de la Méditerranée occidentale et plus spécialement celle de la tectonique des Baléares se trouvent confirmées et même renforcées par l'étude de l'endémisme.

– L'isolement systématique des endémiques des Gymnésies (genres monospécifiques ou bispécifiques) par rapport à celle des îles Pithyuses, l'existence de paléoendémiques de distribution baléarico-cyrno-sarde, présentes pour la plupart seulement dans les Gymnésies et jamais uniquement dans les îles Pithyuses, la présence de patroendémiques à affinités orientales et d'apoendémiques «polyploïdes déclinants» dont les parentés sont également avec des taxons orientaux sont autant d'arguments en faveur d'un passé différent entre les Gymnésies et les Pithyuses et d'une plus grande ancienneté de la flore des premières.

– Par ailleurs, des endémiques communes aux îles Pithyuses et à la péninsule ibérique ou vicariantes de part et d'autre, révèlent des liens qui ont duré plus longtemps entre ces deux territoires. La présence à Ivice de patroendémiques appartenant à des complexes d'espèces largement répandues dans le bassin méditerranéen occidental et le sud-ouest de l'Europe, donc moins isolées taxonomiquement que ne le sont les patroendémiques des Baléares orientales, souligne à la fois le rôle conservateur des îles et les rapports floristiques ayant existés entre les îles Pithyuses et la péninsule ibérique.

Cependant, la présence à Ivice d'une patroendémique à affinités orientales *Medicago arborea* ssp. *citrina* qui, aux Gymnésies ne se trouve que dans la petite île Bledes (à proximité de Cabrera) et de quelques espèces non endémiques qui manquent dans les Baléares orientales et dont l'aire de distribution atteint parfois la Méditerranée orientale ou centrale, révèlent aussi l'existence aux Pithyuses de quelques taxons très anciens qui auraient pu parvenir dans ces îles par le sud de la région méditerranéenne (sud de l'Italie, Sicile, Alboran, Afrique du Nord, ...)

Cette hypothèse est peut-être confirmée par la distribution géographique très particulière de certaines espèces orientales qui parviennent jusqu'aux îles Pithyuses (mais non aux Gymnésies) et dont les représentants sont dispersés de part et d'autre de l'aire globale de distribution.

Nous signalons par exemple: *Lotus halophilus* Boiss. et Spruner (îles Pithyuses, Tunisie, Italie, Crète, Grèce et sud ouest de l'Asie); *Urginea fugax* (Moris) Steinh. (Ivice, Corse, Sardaigne, Italie, Afrique du Nord, jusqu'à Chypre et la Syrie); *Allium commutatum* Guss. (Ivice, Corse, Sardaigne, Italie, Sicile, Yougoslavie, Crète, Grèce).

– La différenciation interbaléarique ou intrainsulaire qui apparait chez de nombreuses espèces donnant naissance à des apoendémiques ou à des schizoendémiques de rang systématique inférieur (sous-espèces et variétés) témoigne du caractère dynamique de la spéciation qui, dans certains cas, parait être dans une phase initiale (taxons sympatriques, parfois en mélange dans une même station, mais accusant déjà un certain degré de différenciation).

La comparaison de l'endémisme en Corse et aux Baléares révèle des aspects différents.

En Corse, le caractère relictuel de la flore endémique est dominant, mais non exclusif cependant.

Aux Baléares, en raison de la paléogéographie différente des îles orientales et occidentales, des relations qui ont duré plus longtemps entre la péninsule ibérique et les îles Pithyuses et du fait qu'il s'agit d'un archipel, l'endémisme revêt des aspects différents d'un groupe d'îles à l'autre. Dans les Gymnésies, c'est le caractère relictuel qui domine alors que dans les îles Pithyuses l'isolement a favorisé le maintien de types anciens (patroendémiques) appartenant à des complexes d'espèces diversifiées dans le bassin méditerranéen.

Un autre aspect qui est bien différent et qui est commun à l'ensemble des îles baléariques c'est le dynamisme des processus de spéciation qui est très actif soit d'une île à une autre à la faveur de l'isolement insulaire, soit au sein d'une même île sous des conditions écologiques différentes. Dans certains cas même il s'agit d'une spéciation inchoative qui se manifeste par des caractères encore fluctuants (par exemple chez *Clematis cirrhosa*) ou déjà fixés, mais les individus habitent encore la même localité (*Pinus halepensis* ssp. *halepensis* et ssp. *ceciliae*).

Aux Baléares l'étude de l'endémisme met l'accent sur la continuité qui unit une flore paléogène constituée en grande partie de mégaendémiques à une flore néogène formée essentiellement de microendémiques.

Photographiée à un moment de son histoire, la spéciation se situe dans une phase très active de microdifférenciation interbaléarique et intrainsulaire. Des facteurs génétiques associés à l'isolement insulaire et écologique sont les moteurs de cette spéciation.

Nous exprimons toute notre gratitude à tous ceux qui nous ont fourni des renseignements pour réaliser cette synthèse, en particulier les Professeurs O. de Bolos, J. Vigo, Ll. Llorens, S. Castroviejo, J. Duvigneaud, A. Obrador et à J.F. Babinot, Maitre-Assistant Dr ainsi qu'à Th. Georgiadis, assistant Dr.

Résumé

Sur la base d'investigations cytotaxonomiques concernant les endémiques des Baléares et les espèces qui leur sont apparentées, les auteurs, tout en confirmant les données paléogéographiques de la Méditerranée occidentale, améliorent les connaissances sur l'origine et l'évolution du peuplement de ces îles.

La flore endémique des Baléares orientales constitue, avec celle de la Corse-Sardaigne, un élément paléogène commun développé «in situ» à partir d'un ancien massif hercynien, avant la dérive du bloc corso-sarde. L'importance numérique des paléoendémiques, des patroendémiques et de schizoendémiques (dont l'aire de repartition est du type «fossile») témoigne de l'ancienneté de cette flore.

Les affinités floristiques existant entre les endémiques des Baléares occidentales (souvent de rang subordonné) avec des taxons du sud-sud-est de la péninsule ibérique ou parfois de l'Afrique du nord, révèlent une spéciation plus récente.

Enfin, une active différenciation se poursuit actuellement soit d'une île à l'autre, soit à l'intérieur d'une même île, mais sous des conditions de milieux différents.

Mots clés: Baléares, paléogéographie, endémisme.

Resumen

Carácter original de la flora endémica de las islas Baleares. Los autores, basándose en los estudios citotaxonómicos efectuados sobre las endémicas de las Baleares y en los taxones con los que éstos presentan afinidades, al mismo tiempo que confirman los datos paleogeográficos referentes a la región mediterránea occidental, mejoran los conocimientos sobre el origen y la evolución de la flora que puebla dichas islas.

La flora endémica de las Baleares orientales constituye, junto con la de Córcega y Cerdeña, un elemento paleógeno común desarrollado «in situ» a partir de un antiguo macizo herciniano antes de la deriva del bloque corso-sardo. El elevado número de paleoendémicas, patroendémicas y esquizoendémicas (de área de distribución de tipo «fósil») constata la antigüedad de dicha flora.

Las afinidades florísticas existentes entre las endémicas de las Baleares occidentales (a menudo de rango subordinado) con taxones del sur-sureste de la Península Ibérica, o, incluso, del norte de África ponen de manifiesto una especiación más reciente.

Finalmente, prosigue en la actualidad una diferenciación activa, sea de una isla a otra, sea dentro de una misma isla, aunque bajo condiciones ecológicas diferentes.

Palabras-clave: Baleares; paleogeografía; endemismo.

Bibliographie

Ouvrages et articles généraux de caryologie

(F) = Bolkhovskikh Z., V. Grif, T. Matvejeva et O. Zakharyeva (1969). Chromosome atlas of flowering plants. Federov Ed., Leningrad, 926 pp.

(T) = IOPB chromosome number reports presented by A. Löve. Taxon.

(M) = Moore R.J. (1973). Index to plant chromosome numbers for 1967–71. Regnum Veg. 90: 1–539.

– (1971). Index to plant chromosome numbers for 1972. Regnum Veg. 91: 1–108.

– (1977). Index to plant chromosome numbers for 1973–74 Regnum Veg. 96: 1–257.

(EM) = *Endémisme Méditerranéen*
Cardona M.A. et J. Contandriopoulos (1977). L'endémisme dans les flores insulaires méditerranéennes. Mediterranea 2: 49–77.
– (1979). Endemism and evolution in the Islands of the Western Mediterranean. In «Plants and Islands»: 133–169. Academic Press, London.
Contandriopoulos J. et C. Favarger (1974). Problèmes posés par l'endémisme en Méditerranée. In «La flore du bassin méditerranéen. Essai de systématique synthétique». Coll. Intern. du C.N.R.S. 235: 175–194.
Favarger C. et J. Contandriopoulos (1961). Essai sur l'endémisme. Bull. Soc. Bot. Suisse 77: 383–408.
(B) = *Baléares*
Cardona M.A. (1973). Contribution à l'étude cytotaxonomique de la flore des Baléares. I. Acta Phytotaxonomica Barcinonensia 14: 1–20.
– (1978). Contribució a l'estudi citotaxonòmic de la flora de les Balears. II. Col. Soc. Cat. Biol. 10–11: 51–67.
– (1977). Contribució a l'estudi citotaxonòmic de la flora de les Balears. III. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat. 41 (Sec. Bot. 2): 83–94.
– (1976). Contribución al estudio citotaxonómico de la flora de las Baleares. IV. Lagascalia 6: 265–274.
– (1979). Consideracions sobre l'endemisme i l'origen de la flora de les illes Balears. Butll. Inst. Cat. Histo. Nat. 44 (Sec. Bot. 3): 7–15).
Cardona M.A. et J. Contandriopoulos (1980). Números cromosómicos para la flora española. Números 162–182. Lagascalia 9: 249–284.
– (1983). IOPB Chromosome number reports. Taxon 32: 323–324.
(C) = *Corse*
Contandriopoulos J. (1962). Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. I. Ann. Fac. Sc. Marseille 32: 1–354.
– (1964). Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. II. Rev. Gén. Bot. 71: 361–384.
– (1980). Endémisme et origine de la flore de la Corse. Mise au point des connaissances actuelles. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 20: 197–230.
(S) = *Sardaigne*
– Le piante endemiche della Sardegna: Schede monografiche (1976, 1978, 1979, 1980, 1981). Bol. Soc. Sarda Sci. Nat. 16, 17, 18, 19, 20 (97 endémiques étudiées par plusieurs auteurs).

Autres publications
Arrigoni P.V. et B. Mori (1976). Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 273: Inform. Bot. Ital. 8: 275.
Babcock E.B. (1947). The genus *Crepis,* part one: The taxonomy, phylogeny, distribution and evolution of *Crepis*. Univ. California Publ. Bot. 22: 1–197.
Battaglia E. (1953). Filogenesi del cariotipo nel genere *Scilla*. I. *Scilla numidica* Poir. Caryologia 5: 237–248.
Bedalov M. (1972). Eine neue Chromosomenzahl für *Dracunculus vulgaris* Schott. Acta Bot. Croat. 31: 87–89.
– (1976). Cytotaxonomical investigation in the genus *Dracunculus* Adans. Biol. et Ecol. Médit. 3: 41–44.
Braun Blanquet J. (1926). Les Phanérogames, histoire du peuplement de la Corse. Bull. Soc. Hist. Nat. Corse 45: 1–17.
Brullo S. (1979). Numeri cromosomici per la Flora Italiana 612. Inf. Bot. Ital. 11: 144.
Burnat E. et W. Barbey (1882). Notes sur un voyage botanique dans les îles Baléares et dans la province de Valence (Espagne). Lausanne, 62 pp.
Cardona M.A. et E. Sierra (1979). Sobre *Galium crespianum* de les Balears i *G.foliosum* de l'Africa del Nord. Fol. Bot. Misc. 1: 31–36.

– J. Contandriopoulos et E. Sierra (1983). *Anthyllis hystrix* (Willk. ex Barc.) comb. nova, endémica de Menorca. Estudio biosistemático. Lazaroa 4 (sous presse).
– et E. Sierra (1981). Contribución al estudio del género *Rubia*. I. Táxones mediterráneo-occidentales y macaronésicos. Actas III Congreso OPTIMA. Anales Jard. Bot. Madrid 37: 557–575.
– Ll. Llorens et E. Sierra (1983). *Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *fulgurans* (Porta) comb. nova, endémique des Baléares orientales: étude biosystématique. Coll. Bot. 14 (sous presse).
Cauwet A. (1976). Biosystématique des espèces vivaces de *Bupleurum* L. du bassin méditerranéen occidentale. Thèse, Perpignan I 426 pp. II 220 pp. III 250 pp.
Conrad, M. (1982). Espèces végétales découvertes en Corse depuis 1978. Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. de la Corse 642: 121–128.
Contandriopoulos J. (1978). Contribution à l'étude cytobiogéographique du genre *Globularia* L. Biol. et Ecol. Médit. 5: 3–14.
Couderc H. (1975). Etude biosystématique des espèces françaises du genre *Anthyllis* L. et notamment *A. vulneraria*. Thèse Orsay, 233 pp.
Dahlgren R., Th. Karlsson et P. Lassen (1971). Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. Bot. Not. 124: 249–269.
Ehrendorfer F. et F. Krendl (1976). *Asperula* L. in T.G. Tutin & al. (eds.) Flora Europaea 4: 4–14. Cambridge.
Fabri F. (1969). Il numero cromosomico di *Bupleurum dianthifolium*, endemismo di Marettimo (Isole d'Egadi). Inf. Bot. Ital. 1: 164–167.
Favarger C. (1959). Note de caryologie alpine III. Bull. Soc. Neuchât. Sci. Nat. (Ser. 3) 82: 255–285.
– et Ph. Küpfer (1980). Contribution à la cytotaxonomie des Caryophyllacées méditerranéennes. Bol. Soc. Brot. (2a. ser.) 53: 493–514.
Fernandes A., M. Queirós et M.F. Santos (1977). Contribution à la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta, du Portugal. XV. Scrophulariaceae. Bol. Soc. Brot. (2a. ser.) 51: 37–90.
Fernández-Casas J., J. Fernández-Piqueras et M. Ruiz Rejón (1977). Estudios cariológicos sobre la Flora española III. Lagascalia 7: 77–81.
– J. Molero et J. Pujadas (1979). Números cromosomáticos de plantas occidentales 35–37. Anales Jard. Bot. Madrid. 36: 391–393.
Ferradella A.M., I. Fiore, M.G. Dia et N. Alliata (1979). Numeri cromosomici per la Flora Italiana 649. Inf. Bot. Ital. 11: 304.
Garbari F. (1970). Il genere *Brimeura* Salib. (Liliaceae). Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. ser. B, 77: 12–36.
– P. Miceli et G. Monti (1980). Numeri cromosomici per la Flora Italiana 676–682 Inf. Bot. Ital. 12: 107–111.
Gómez-Campo C. (1978). Studies on Cruciferae. V. Chromosome numbers for twenty-five taxa. Anales Inst. Bot. Cavanilles 35: 177–182.
– (1981). Studies on Cruciferae: VIII. Nomenclatural adjustments in *Diplotaxis* DC. Anales Jard. Bot. Madrid 38(1): 29–35.
Greuter W. (1971). Betrachtungen zur Pflanzengeographie der Südägäis. Opera Bot. 30: 49–64.
Guern M. et Gorenflot (1966). Caryologie du genre *Hippocrepis* L. compt. Rend. Acad. Sci. Paris. Ser. D. 263: 509–512.
Guittoneau G. (1972). Contribution à l'étude biosystématique du genre *Erodium* L'Hérit. dans le Bassin méditerranéen occidental. Boissiera 20: 7–154.
Horjales M. (1976). Contribución al estudio citotaxonómico de la flora española. Trab. Dep. Bot. Fisiol. Veg. 9: 13–18.
Kuhbier H. (1978). *Euphorbia margalidiana*, eine neue Wolfsmilch-Art von den Pityusen (Balearen, Spanien). Veröff. Überseemus. Bremen (Ser. A) 5: 25–37.
Küpfer Ph. (1974). Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. Boissiera 23: 11–322.
Lassen P. (1979). *Dorycnium fulgurans*, a neglected species from the Balearic Islands. Bot. Not. 132: 357–358.

Löve A. et E. Kjellqvist (1974). Cytotaxonomy of Spanish plants. IV. Dicotyledons: Caesalpinaceae-Asteraceae. Lagascalia 4: 153–211.
Llorens Ll. (1979). Estudios sobre la flora litoral. Introducción a la taxonomía numérica del género *Limonium:* los *Limonium* de la isla de Mallorca. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona. I: 397 pp. II 87 figures (inéd.)
– (1983). Un nuevo endemismo de la isla de Menorca: *Apium bermejoi.* Fol. Bot. Misc. 3: 27–33.
Maleci L. B. et B: Mori (1972). Numeri cromosomici per la Flora Italiana. Inform. Bot. Ital. 4: 224–236.
Mateu I. et J. Mansanet (1982). Números cromosomáticos de plantas occidentales 164–168. Anales Jard. Bot. Madrid. 38 (2): 515–518.
Nilsson O. et P. Lassen (1971). Chromosome numbers of vascular plants from Austria, Mallorca and Yugoslavia. Bot. Not. 124: 270–276.
Puech S. (1976). Recherches de biosystématiques sur les *Teucrium* (Labiées) de la section *Polium* du bassin méditerranéen occidental (Espagne et France) Th. Dr. Es. Sc. Montpellier I: 138 pp., II: 36pl. + clé de détermination.
– (1978). Les *Teucrium* de la section *Polium* au Portugal. Bol. Soc. Brot. 52 (2ª sér.): 41–54.
– (1980). Les *Teucrium* de la section *Polium* aux Baléares (Majorque). Bull. Soc. Bot. Fr. 127, Lettres Bot. (3): 237–255.
Sanũdo A. (1972). Variabilidad cromosómica de las Genísteas de la flora española en relación con su ecología. Cuad. C. Biol. (Granada) 2: 3:52.
Scrugli A. et E. Boucheri (1977). Numeri cromosomici per la Flora Italiana 348–354. Inf. Bot. Ital. 9: 127–133.
Stebbins G. L. et D. Zohary (1959). Cytogenetic and evolutionary studies in the genus *Dactylis.* I. Morphology, distribution and interrelationships of the diploid subspecies. Univ. California Publ. Bot. 31: 1–40.
– (1971). Chromosomal evolution in higher plants. Addison-Wesley Publishing Comp., London, Don Mills, Ontario, 216 pp.
Valdés B., J. Pastor et J. Ubera (1977). Números cromosómicos para la flora española 1–14. Lagascalia 7: 192–199.
Valdés-Bermejo E. et S. Castroviejo (1979). Comentarios cariosistemáticos sobre algunas plantas de los Picos de Europa. Mem. Soc. Bot. Genève 1: 83–98.
– (1980). Números cromosomáticos de plantas occidentales 92–99. Anales Jard. Bot. Madrid. 38: 259–263.
– et C. Antúnez (1981). Estudios cariológicos en especies españolas del género *Santolina* L. (Compositae). Anales Jard. Bot. Madrid 38: 127–144.
Villa R. (1978). Numeri cromosomici per la Flora Italiana 457–463. Inform. Bot. Ital. 10: 241–248.
Vosa C. G. (1979). Heterochromatic banding patterns in the chromosomes of *Brimeura* (Liliaceae). Pl. syst. Evol. 132: 141–148.
Zeltner L. (1980). Recherches sur le *Centaurium bianoris* (Sennen) Sennen. Rev. Biol. et ecol. Médit. 5 (1): 51–58.

Paléogéographie et géologie

Alvarez W. (1972). Rotation of the Corsica-Sardinia microplate. Nature Phys. Sc. 235: 103–105.
– (1973). The application of plate tectonics to the Mediterranean region. In Tarlin D. H. & S. K. Runcorn (Eds.): Implication of continental drift to the Mediterranean sciences 2:893–908. Academic Press, London, New York.
– (1976). A former continuation of the Alps. Geol. Soc. Amer. Bull. 87: 891–896.
Azzaroli A. et G. Guazzone (1979–1980). Terrestrial mammals and land connections in the Mediterranean before and during the Messinian. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology 29: 155–167.
Banda, E., J. Ansorge, M. Boloix et C. Córdoba (1980). Structure of the crust and upper mantle beneath the Balearic Islands (Western Mediterranean). Earth and Planet. Sc. Let. 49: 219–230.

– et J. E. T. Channell (1979). Evidencia geofísica para un modelo de evolución de las cuencas del Mediterráneo occidental. Estudios geol. 35: 5–14.
Bertolani D., D. Marchetti et M. B. Cita (1975). Palynological investigations on late messinian sediments recorded at DSP site 132 (Tyrrenian bassin) and their bearing on the deep bassin dessication model. Riv. Ital. Paleont. 31: 281–308.
Boccaletti, M., G. Guazzone et P. Manetti (1976). Evoluzione paleogeografica e geodinamica del Mediterraneo: I baccini marginali. Mem. Soc. Geol. It. 13: 1–39.
Borrouilh R. (1973). Stratigraphie, sédimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du Nord-Est de Majorque (Baléares). La terminaison nord-orientale des Cordillères Bétiques en Méditerrannée occidentale. Thèse Paris 822 pp.
– et A. Mauffret (1976). Le socle immergé des Baléares (Espagne): données nouvelles apportées par des prélèvements sous-marins. Bull. Soc. Géol. Fr. (7e) 17: 1126–1130.
Bousquet J. C. (1973). La tectonique récente de l'Appenin Calabro-Lucanien dans son cadre géologique et géophysique. Geologica Romana 12: 1–104.
Carey S. W. (1958). A tectonic approach to continental drift. A Symposium. Univ. Tasmania: 177–355.
Colom G. (1978). Biogeografía de las Baleares. (2a ed. ampliada y modificada de la 1a. ed. de 1957). Ed. Diputación Provincial de Baleares (Estudios Baleáricos 40.), Palma de Mallorca, 515 pp.
Cuerda J. (1975). Los tiempos cuaternarios en Baleares. Ed. Dip. Prov. Baleares, Palma de Mallorca, 306 pp.
De Jong K. A. et R. Van der Voo (1973). Rotation of Sardinia: paleomagnetic evidence. Symp. Géodyn. Rég. Médit. 1972 Rap. CIESM 22 (2a): 57–59.
Durand Delga M. (1980). La Méditerranée occidentale: étapes de sa genèse et problèmes structuraux liés à celle-ci. Mém. Soc. Géol. Fr. 4. sér. 10: 203–224.
Egeler C. G. et J. M. Fontboté (1976). Aperçu géologique sur les parties centrale et orientale des Cordillères Bétiques. Bull. Soc. Géol. Fr. 7: 571–582.
Le Pichon X., G. Pautot, J. M. Auzende et J. L. Olivet (1971). La Méditerranée occidentale depuis l'Oligocène. Schéma d'évolution. Earth and Planet. Sc. Let. 13: 145–152.
Llompart C., A. Obrador et J. Rosell (1979–1980). Geologia. In Enciclopèdia de Menorca. Ed. Obra Cultural Balear de Monerca, Ciutadella, 83 pp.
Mauffret A. (1976). Etude géodynamique de la marge des îles Baléares. Thèse Univ. Pierre et Marie Curie, C.N.R.S. 12 (305): 1–145.
Nairn A. E. M. et M. Westphal (1968). Possible implications of the paleomagnetic study of late Paleozoic igneous rocks of northwestern Corsica. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology 5: 179–204.
Nestoroff W. D. (1973). The sedimentary history of the Mediterranean area during the Neogene. Initial Reports of the DSDP 13: 1257–1261.
Obrador A. (1972–1973). Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la isla de Menorca. Revista de Menorca 1972, II semestre: 137–197; 1973, I semestre: 35–97, II semestre: 125–189.
Philip J. et J. Allemann (1982). Comparaison entre les plates-formes du crétacé supérieur de Provence et de Sardaigne. Cretaceous Res. 3: 35–45.
Pomar L. (1980). La evolución tectonosedimentaria de las Baleares: Análisis crítico. Acta Geol. Hisp. 14: 293–310.
– et J. Cuerda (1982). Los depósitos marinos pleistocénicos en Mallorca. Acta Geol. Hisp. 14: 505–513.
Riba O. (1981). Aspectes de la geologia marina de la conca mediterrània balear durant el Neogen. Mem. R. Acad. Ciències i Arts Barcelona (3a. època núm. 805) 15: 1–115.
Ríos J. M. (1975). El mar Mediterráneo occidental y sus costas ibéricas. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 70: 1–473.
Voo, R. van der (1969). Paleomagnetic evidence for the rotation fo the Iberian Peninsula. Tectonoph. 7: 5–56.
Westphal M. (1967). Etude paléomagnétique des formations volcaniques primaires de Corse. Rapports avec la tectonique du domaine ligure. Thèse, Strasbourg.

– C. Bardon, A. Bossert et R. Hamzeh (1973). A computer fit of Corsica and Sardinia against southern France. Earth and Planet. Sc. Let. 18: 137–140.
– J. Orsoni et P. Vellutini (1976). Le microcontinent corso-sarde, sa position initiale: données paléomagnétiques et raccords géologiques. Tectonoph. 30: 141–157.
Zijderveld J.D.A., K.A. de Jong et R. van der Voo (1970). Rotation of Sardinia: paleomagnetic evidence from permian rocks. Nature 226: 923.