

# Notes de cytotaxonomie sur les genres *Blackstonia* Huds. et *Centaurium* Hill en Crète

Autor(en): **Zeltner, Louis**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **101 (1978)**

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89127>

## **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.

# NOTES DE CYTOTAXONOMIE SUR LES GENRES *BLACKSTONIA* HUDS. ET *CENTAURIUM* HILL EN CRÈTE

par  
**LOUIS ZELTNER**  
AVEC 3 CARTES

---

Un voyage en Crète, en 1976, nous a permis d'étendre l'étude cytologique des genres *Blackstonia* Huds. et *Centaurium* Hill (ZELTNER 1970) à l'ensemble de cette île.

## Genre *Blackstonia* Huds.

Des échantillons de trente-deux populations<sup>1</sup> de *Blackstonia perfoliata* ont été récoltés et fixés sur le terrain. Nos résultats sont consignés sur la carte I. L'étude cytologique a révélé que toutes ces populations, à l'exception d'une seule, à Skines, sont diploïdes. Il s'agit donc de *Blackstonia perfoliata* subsp. *intermedia* (Ten.) Zeltner. Ce fait est intéressant car ce taxon est largement répandu dans le Bassin méditerranéen. Nous l'avons mis en évidence sur du matériel d'Espagne, de Corse et Sardaigne, d'Italie, de Yougoslavie et de Grèce. Dans le sud de l'Italie et en Sicile, il est seul représenté, alors que dans toutes les autres régions étudiées, il coexiste avec le taxon tétraploïde. D'après nos recherches antérieures, c'est un taxon euméditerranéen qui ne dépasse pas vers le nord le 42<sup>e</sup> parallèle. Quant au taxon tétraploïde correspondant *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. subsp. *perfoliata*, il est extrêmement localisé en Crète (station de Skines dans l'ouest de l'île). Nous y reviendrons dans la discussion.

A Skines, nous avons récolté en outre, dans deux stations proches de celles du *Blackstonia perfoliata* tétraploïde, *Blackstonia acuminata* (Koch et Ziz) Domin (carte I). Il s'agit de deux populations tétraploïdes, donc du subsp. *acuminata*.

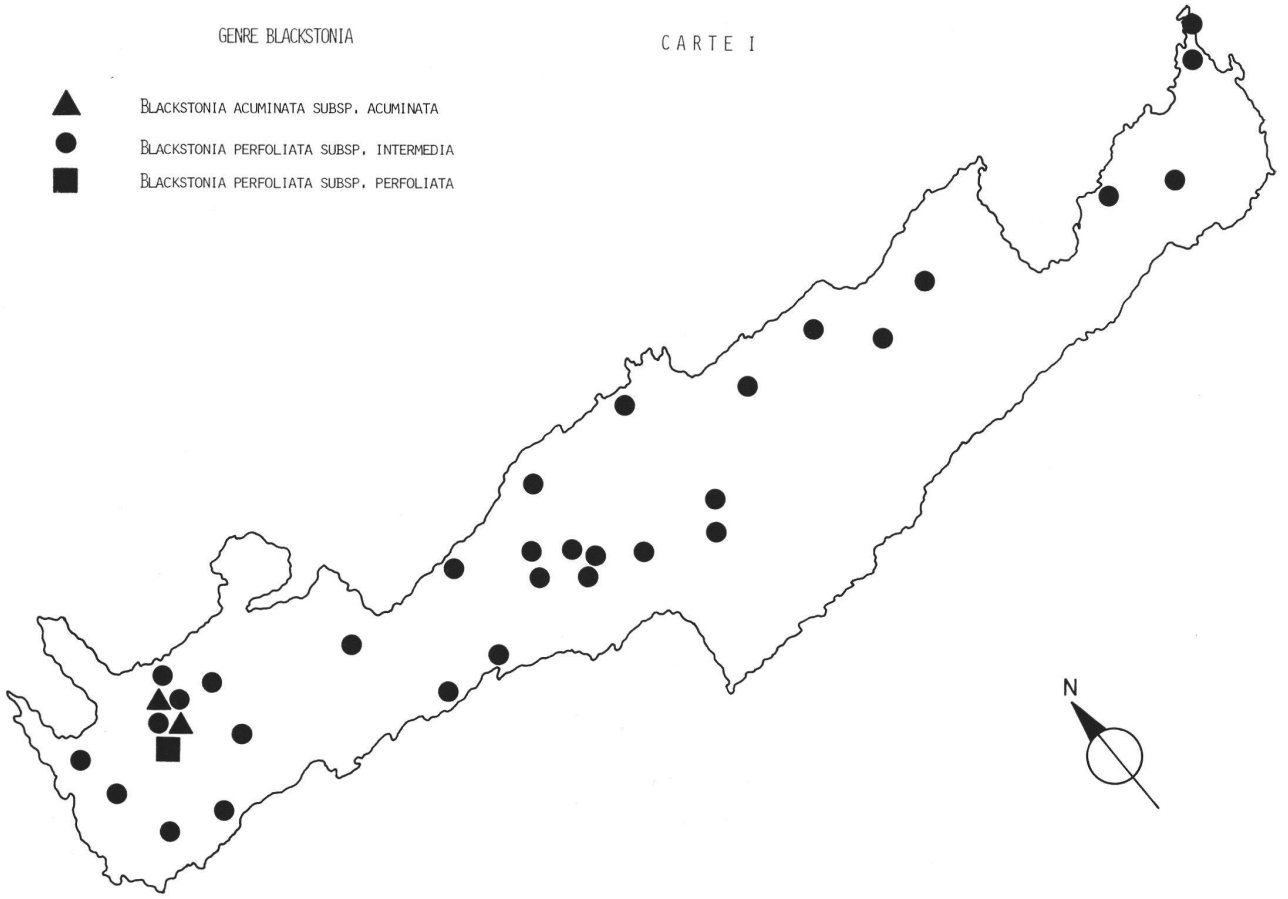
Ce taxon : *Blackstonia acuminata* subsp. *acuminata* est nouveau à notre connaissance pour la flore de Crète. Il n'est signalé dans aucune Flore, ni dans aucun travail sur la Flore de l'île (GREUTER 1965, 1967 a, 1967 b, 1973 et 1974 ; HAYEK 1928 ; RECHINGER 1973). Nous pensions

<sup>1</sup> La liste complète des localités, où nous avons fixé du matériel de cette espèce et des suivantes, se trouve à l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel.

GENRE BLACKSTONIA

CARTE I

- ▲ BLACKSTONIA ACUMINATA SUBSP. ACUMINATA
- BLACKSTONIA PERFOLIATA SUBSP. INTERMEDIA
- BLACKSTONIA PERFOLIATA SUBSP. PERFOLIATA



rencontrer en Crète le taxon diploïde, correspondant au subsp. *aestiva* (K. Maly) Zeltner, comme nous l'avons découvert il y a plusieurs années à Lala, dans le Péloponèse (ZELTNER 1973, carte III, p. 28). Malheureusement, malgré l'étude de très nombreux individus, nous n'avons pas pu mettre ce dernier en évidence. Ceci confirme sa rareté.

### Genre *Centaurium* Hill

#### Section *Xanthea* Reichb.

Une seule population de *Centaurium maritimum* (L.) Fritsch ap. Janchen (carte II) a pu être décelée et étudiée. Le nombre chromosomique est  $n = 10$ , comme nous l'avons toujours observé chez cette espèce. La localité se trouve entre Lakki et Omalos dans les Lefka Ori, à 720 m d'altitude.

#### Section *Spicaria* Griseb.

Cinq populations de *Centaurium spicatum* (L.) Fritsch ap. Janchen (carte II) ont pu être étudiées. Nous avons toujours trouvé soit  $n = 11$  soit  $2n = 22$ . Ces résultats confirment nos observations antérieures sur cette espèce.

#### Section *Centaurium*

##### Sous-section *Centaurium*

*Centaurium minus* Gars. (carte II) est représenté dans l'île par deux taxons, l'un diploïde, correspondant au subsp. *rumelicum* (Velenovsky) Zeltner, et l'autre tétraploïde, correspondant au subsp. *minus*.

*Centaurium majus* (Hoffm. et Link) Zeltner. — Seul le taxon tétraploïde, à savoir le *Centaurium majus* subsp. *rhodense* (Boiss. et Reut.) Zeltner, est présent en Crète (carte II). Nous avons constaté le même phénomène en Sicile (ZELTNER 1970, carte X, p. 106).

##### Sous-section *Parviflora* (Ronn.) Meld.

L'étude des populations de *Centaurium* appartenant à cette sous-section (carte III) reste très complexe et difficile. En effet, le caryotype est souvent difficile à étudier, et les populations diploïdes, hypotétraploïdes et tétraploïdes sont souvent présentes dans une même localité. Le taxon diploïde semble prédominer sur l'île, puis viennent ensuite les taxons hypotétraploïde et tétraploïde.

---

#### Explication des cartes :

Les cartes ne représentent pas la répartition complète du taxon en Crète, mais seulement les localités où l'auteur a récolté et étudié du matériel.

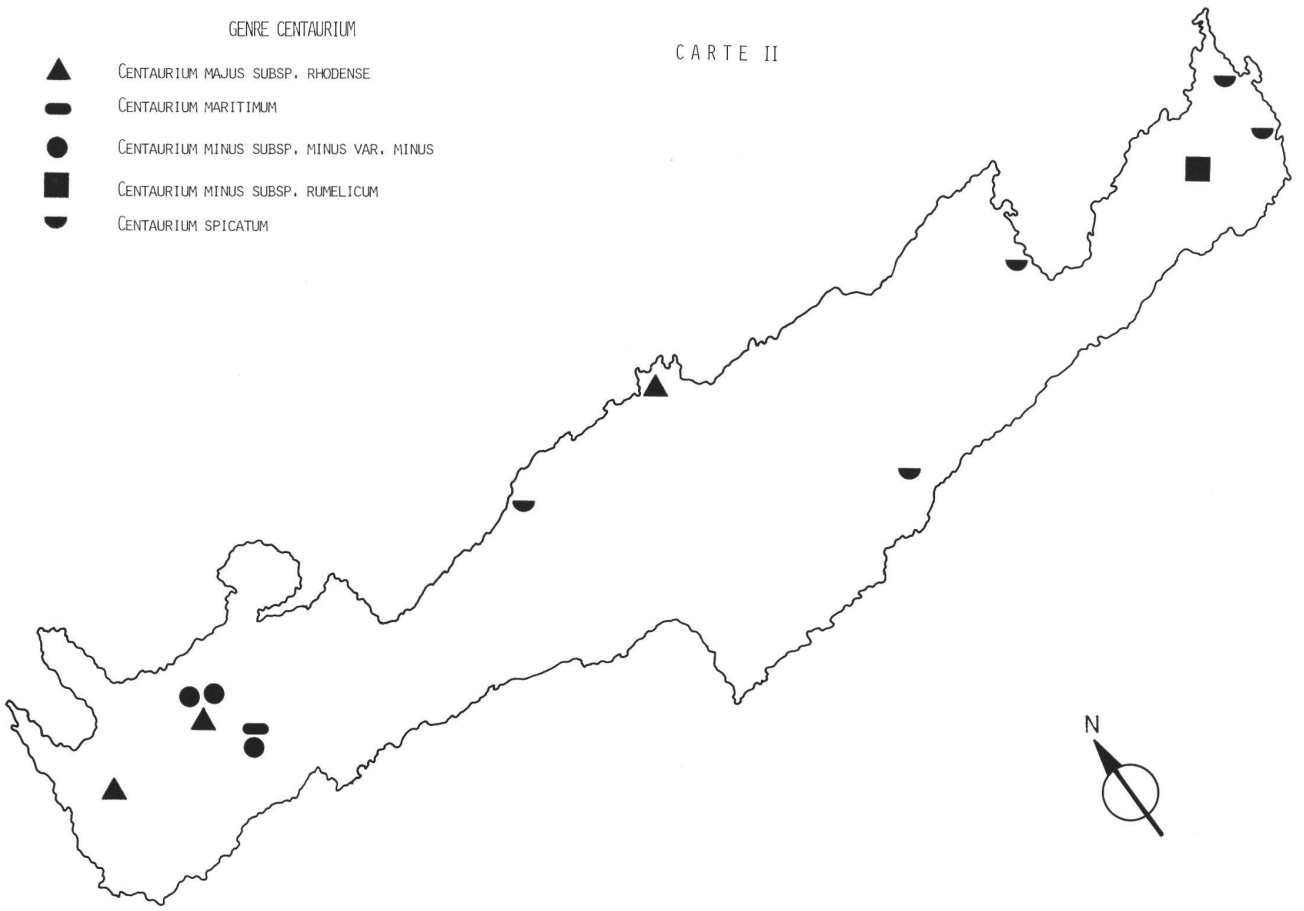
Carte I. Localisation des populations étudiées du genre *Blackstonia* Huds.

GENRE CENTAURIUM

CARTE II

- ▲ CENTAURIUM MAJUS SUBSP. RHODENSE
- ◡ CENTAURIUM MARITIMUM
- CENTAURIUM MINUS SUBSP. MINUS VAR. MINUS
- CENTAURIUM MINUS SUBSP. RUMELICUM
- ◐ CENTAURIUM SPICATUM

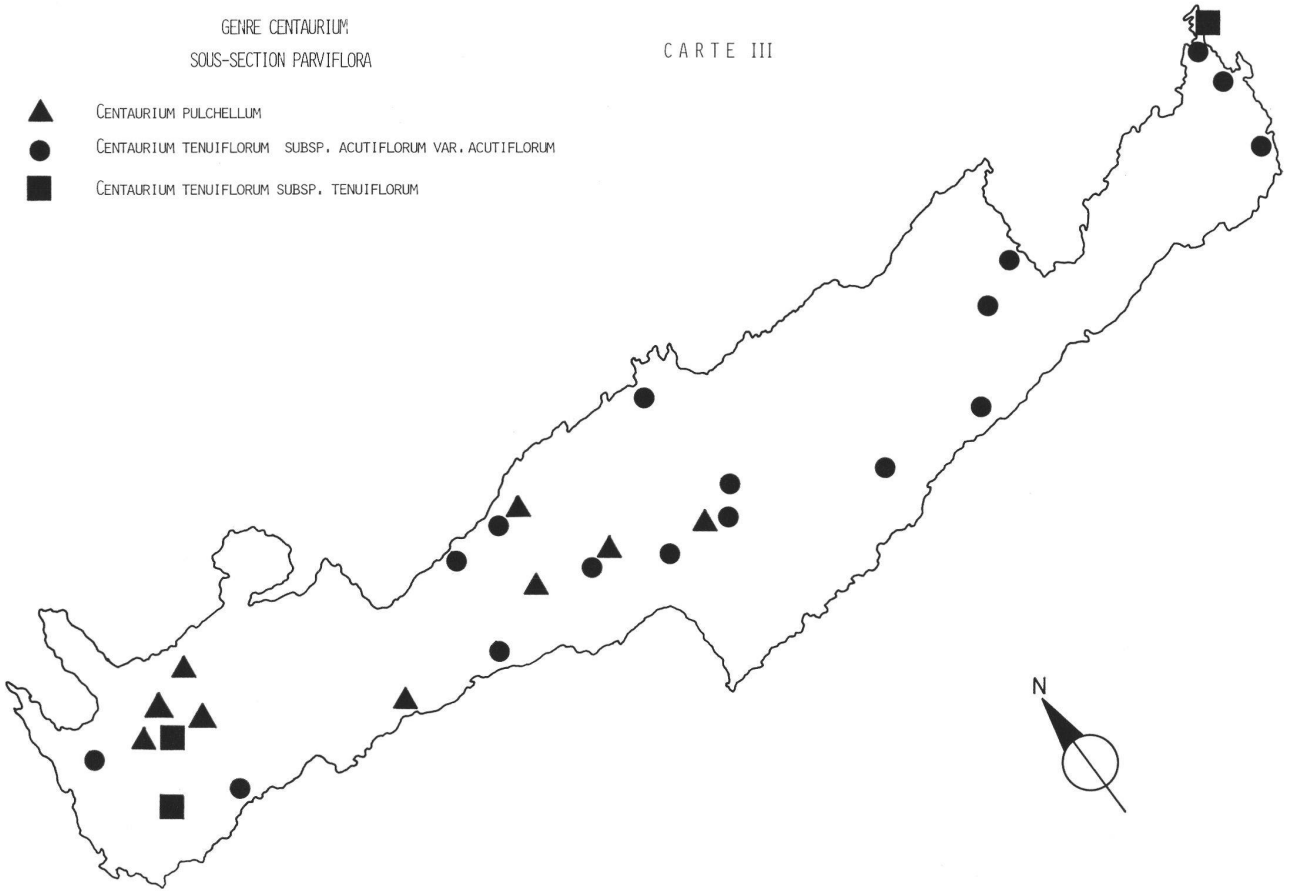
Carte II. Localisation des populations étudiées des sections *Centaurium*, *Spicaria* Griseb. et *Xanthea* Reichb. du genre *Centaurium* Hill.



GENRE CENTAURIUM  
SOUS-SECTION PARVIFLORA

CARTE III

- ▲ CENTAURIUM PULCHELLUM
- CENTAURIUM TENUIFLORUM SUBSP. ACUTIFLORUM VAR. ACUTIFLORUM
- CENTAURIUM TENUIFLORUM SUBSP. TENUIFLORUM



Carte III. Localisation des populations étudiées de la sous-section *Parviflora* (Ronn.)  
Meld. du genre *Centaurea* Hill.

Morphologiquement, il est souvent impossible de distinguer les individus hypotétraploïdes et tétraploïdes lorsqu'ils coexistent dans une même localité. Nous avons déjà observé ce fait en Afrique du Nord et dans la Péninsule ibérique. Seule l'étude du caryotype permet une détermination exacte de l'individu.

## DISCUSSION

Comme on le voit d'après les cartes, la distribution des localités où nous avons récolté et fixé du matériel nous montre une concentration plus grande de populations dans les contreforts des Lefka Ori et de l'Ida, où les petites sources naturelles sont plus nombreuses (GREUTER 1975). La partie sud de l'île face au désert de Lybie est beaucoup plus pauvre en *Blackstonia* et *Centaurium* en raison de sa sécheresse. Les localités où se rencontrent ces Gentianacées sont situées entre le bord de la mer et 900 m d'altitude environ. Il s'agit donc toujours de taxons planitiaires croissant à l'étage du chêne-vert ou du maquis qui remplace le plus souvent la forêt.

L'écrasante majorité (31) des populations diploïdes du *Blackstonia perfoliata* laisse à penser que le subsp. *intermedia* (2x) est autochtone sur l'île. Il y représente un élément relique du Tertiaire. Ses populations se seraient réparties avant le Tortonien moyen, époque à laquelle la Crète aurait été définitivement isolée (GREUTER 1972). L'existence de quelques individus tétraploïdes de *Blackstonia perfoliata*, ainsi que celle des deux populations tétraploïdes du *Blackstonia acuminata* découvertes dans deux stations voisines, au milieu du *Blackstonia perfoliata* diploïde, parlent en faveur d'une introduction des deux premiers taxons par l'homme ou les animaux. Il s'agirait d'anthropophytes (GREUTER 1971). Nous avons déjà émis cette hypothèse (ZELTNER 1970, p. 53) pour expliquer la présence des races tétraploïdes de *Blackstonia* à proximité des diploïdes correspondants en plus d'une localité de la région méditerranéenne.

Chez *Centaurium minus* nous pensons que le subsp. *rumelicum* est une espèce survivante de l'ère tertiaire. En effet, il paraît très rare dans le Bassin méditerranéen et sa présence en Crète en une seule station n'a rien d'étonnant (ZELTNER 1970, carte XI, p. 113). En revanche, nous pensons que le taxon tétraploïde subsp. *minus* a été introduit en Crète par l'homme. Nous constatons qu'il se rencontre dans la même région que les deux taxons tétraploïdes de *Blackstonia*.

Le problème de la sous-section *Parviflora* semble s'éclairer un peu à la lumière de nos nouvelles observations. La répartition relativement homogène du *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, en Crète, l'étude de son caryotype, toujours très semblable, avec 18 bivalents dont un très grand, à la méiose, ou  $2n = 36$  à la mitose avec deux chromosomes très grands, nous conduit à penser qu'il s'agit d'une espèce ancienne, largement répandue (ZELTNER 1970, carte IX, p. 90). Nous venons de confirmer sa présence en Iran (ZELTNER, non publié). L'existence de Cen-

*taurium pulchellum* dans la même station que *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* (Rouy ex Schott) Zeltner var. *acutiflorum* (Gergeri, Iraklion ; Milopotamos, Réthymnon), confirme le sympatrisme que nous avons observé entre ces deux taxons. Nous avons considéré autrefois (ZELTNER 1970) le *Centaurium pulchellum* comme un hypotétraploïde dérivant de *Centaurium tenuiflorum* (Hoffm. et Link) Fritsch ap. Janchen subsp. *tenuiflorum* à  $n = 20$  par dysploïdie descendante. Or, des observations nouvelles que nous avons effectuées en Iran (ZELTNER, non publié) ainsi que les travaux de KHOSHOO, T. N. et KHUSHU, C. L. (1966) nous donnent à penser que le *Centaurium pulchellum* dérive peut-être par polyploïdisation d'un ancêtre à  $n = 9$  qui n'existe plus. *Centaurium pulchellum* serait alors un paléopolyploïde. Entre *Centaurium pulchellum* ( $n = 18$ ) et *Centaurium tenuiflorum* ( $n = 10$  et  $n = 20$ ), il n'y aurait pas de parenté directe, mais une certaine convergence morphologique. Cela permettrait de mieux comprendre le sympatrisme observé en Crète, comme en d'autres régions de la Méditerranée entre *Centaurium pulchellum* et *Centaurium tenuiflorum* (races diploïde et tétraploïde). La présence sporadique en Crète de *Centaurium tenuiflorum* subsp. *tenuiflorum*, tétraploïde, pourrait être due à une introduction humaine ; sinon, il faudrait supposer soit une origine polytopique de cette race en Méditerranée (Portugal, Maroc, Sicile, Grèce et Crète), soit une origine « ditopique » : Péninsule ibérique - Afrique du Nord d'une part ; Grèce et Crète d'autre part, ce qui ferait remonter sa naissance avant la séparation des îles. Notons également que *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* diploïde est représenté sur toute l'île par le var. *acutiflorum* à très petites fleurs pâles. A notre avis, il s'agit là d'une sippe très primitive (ZELTNER 1970).

Seul, le subsp. *rhodense* du *Centaurium majus* (à l'exclusion du subsp. *majus*) a pu être observé dans l'île ; cela confirme l'hypothèse d'un phénomène de pseudo-vicariance occidentale-orientale dans le Bassin méditerranéen : le taxon tétraploïde remplaçant à l'est, à partir de la Sicile, le taxon diploïde.

La comparaison de la répartition des *Blackstonia* et des *Centaurium* que nous avons étudiés dans les autres îles de la Méditerranée (îles Baléares, Corse, Sardaigne et Sicile) nous conduit à faire les remarques suivantes. *Blackstonia perfoliata* est représenté par les deux taxons aux îles Baléares, en Corse et en Sardaigne. La Sicile, la Crète, le sud de l'Italie et la Grèce (si nous admettons que la seule population tétraploïde de *Blackstonia perfoliata* que nous avons observée dans le Péloponèse comme celle de Skines en Crète a été introduite par l'homme ou l'animal), n'abritent que le taxon diploïde. Seul le taxon tétraploïde de *Blackstonia acuminata* a pu être décelé jusqu'ici aux îles Baléares, en Corse, en Sardaigne et en Crète. Ceci confirme la rareté du taxon diploïde plus primitif.

Le taxon diploïde de *Centaurium tenuiflorum* est très largement répandu dans les îles de la Méditerranée. *Centaurium pulchellum*, quoique très largement répandu, n'a pu être mis en évidence jusqu'ici ni en Corse, ni en Sardaigne, ni en Sicile. En revanche, nous avons observé sa



présence dans les îles Baléares, à Rhodes et actuellement en Crète. Le taxon tétraploïde : *Centaurium tenuiflorum* subsp. *tenuiflorum* est peu répandu dans la partie centrale du Bassin méditerranéen. En Sardaigne et en Sicile, il est très clairsemé. Il semble absent de Corse.

Le sympatrisme observé — à des degrés d'ailleurs très inégaux — entre des sippes diploïdes et tétraploïdes de *Blackstonia* et de *Centaurium* dans les îles de la Méditerranée peut s'expliquer de trois manières différentes.

1. Origine indépendante polytopique des races tétraploïdes dans chacun des territoires impliqués.
2. Origine monotopique de chacune des diverses races tétraploïdes, puis extension de celles-ci à une époque (au plus tard au Miocène, pour la Crète) où les îles étaient encore réunies au continent par des « ponts ».
3. Origine monotopique durant un interglaciaire (ZELTNER 1970, p. 53) puis refoulement des tétraploïdes vers le sud dans l'aire des diploïdes durant le dernier épisode glaciaire. La présence de races tétraploïdes dans certaines îles de la Méditerranée serait alors due à l'action de l'homme.

Il est difficile de choisir entre ces hypothèses. La première demanderait la répétition en d'assez nombreux points d'un même concours de circonstances. La seconde qui reculerait assez loin dans le temps (Tertiaire inférieur) l'origine des races tétraploïdes, cadre mal avec le faible degré de différenciation morphologique de celles-ci. Quant à la troisième, elle attribue une part très grande à l'influence humaine. Mais, comme l'a fait justement remarquer GREUTER (1971), celle-ci a été considérable en Méditerranée de sorte qu'on ne saurait la sous-estimer. A ce propos, nos observations sur la Crète sont instructives : la prédominance massive du *Blackstonia perfoliata* diploïde sur la race tétraploïde, celle, encore très nette, du *Centaurium tenuiflorum* diploïde sur le tétraploïde cadrent bien avec l'ancienneté de la flore autochtone, isolée depuis le Tortonien. Enfin, la présence dans un même secteur des *Blackstonia perfoliata* tétraploïdes et *Blackstonia acuminata* tétraploïdes, ainsi que du *Centaurium minus* subsp. *minus*, rendent assez vraisemblable l'hypothèse d'une introduction de ceux-ci par l'homme.

Enfin, fait intéressant à relever, nous avons récolté dans les trois stations où pousse *Melitella Rechingeri* Zaffran : *Blackstonia perfoliata* subsp. *intermedia* et *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* var. *acutiflorum*. Ces deux taxons sont primitifs comme nous avons pu le mettre en évidence antérieurement (ZELTNER 1970). Ceci donne un argument de plus à l'idée de CONTANDRIOPOULOS et ZAFFRAN (1969) que « le genre *Melitella* représente bien un type archaïque et peut certainement être considéré comme un bon exemple de paléoendémisme ».

---

### Résumé

L'auteur a étudié au point de vue cytologique de nombreuses populations (96) des diverses espèces des genres *Blackstonia* Huds. et *Centaurium* Hill, présentes dans l'île de Crète.

Trois cartes de distribution illustrent entre autre la répartition réciproque des sippes di- et tétraploïdes. S'appuyant sur ses résultats antérieurs sur d'autres îles de la Méditerranée et sur le Bassin méditerranéen en général, l'auteur montre que les taxons suivants sont certainement autochtones en Crète (reliques du Tertiaire inférieur ou moyen) : *Blackstonia perfoliata* subsp. *intermedia* (Ten.) Zeltner, *Centaurium minus* subsp. *rumelicum* (Velenovsky) Zeltner, et *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* (Rouy ex Schott) Zeltner var. *acutiflorum*.

D'autres taxons, d'ailleurs moins répandus, sont probablement des anthropophytes : *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. subsp. *perfoliata*, *Blackstonia acuminata* (Koch et Ziz) Domin subsp. *acuminata*, *Centaurium minus* Gars. subsp. *minus*, *Centaurium tenuiflorum* (Hoffm. et Link) Fritsch ap. Janchen subsp. *tenuiflorum*.

*Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce est peut-être un paléopolyploïde, ce qui expliquerait son sympatrisme avec *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* (Rouy ex Schott) Zeltner var. *acutiflorum*.

La présence de *Blackstonia acuminata* (Koch et Ziz) Domin subsp. *acuminata* est signalée en Crète pour la première fois.

---

### Zusammenfassung

Der Verfasser hat zahlreiche Populationen der verschiedenen Arten der Gattungen *Blackstonia* Huds. und *Centaurium* Hill, die auf der Insel Kreta vorkommen, zytologisch studiert.

Drei Verbreitungskarten darstellen u. a. die wechselseitige Verbreitung der di- und tetraploiden Sippen. Sich auf seine früheren Ergebnisse auf anderen Mittelmeerinseln und im Mittelmeerraum selbststützend, zeigt der Verfasser dass die folgenden Taxa sicherlich auf Kreta einheimisch sind (Relikte des frühen oder mittleren Tertiärs) : *Blackstonia perfoliata* subsp. *intermedia* (Ten.) Zeltner, *Centaurium minus* subsp. *rumelicum* (Velenovsky) Zeltner und *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* (Rouy ex Schott) Zeltner var. *acutiflorum*.

Anderer, nicht so häufig vorkommende Taxa sind sehr wahrscheinlich Anthropophyten : *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. subsp. *perfoliata*, *Blackstonia acuminata* (Koch et Ziz) Domin subsp. *acuminata*, *Centaurium minus* Gars. subsp. *minus*, *Centaurium tenuiflorum* (Hoffm. et Link) Fritsch ap. Janchen subsp. *tenuiflorum*.

*Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce könnte ein Paläopolyploid sein, was sein gemeinsames Vorkommen mit *Centaurium tenuiflorum* subsp.

*acutiflorum* (Rouy ex Schott) Zeltner var. *acutiflorum* erklären würde (Sympatrismus).

Auf Kreta ist das Vorkommen von *Blackstonia acuminata* (Koch et Ziz) Domin subsp. *acuminata* zum ersten Male festgestellt worden.

---

### Summary

The author has studied from the cytological point of view a large number (96) of populations of the various species of the genera *Blackstonia* Huds. and *Centaurium* Hill which are to be found on the island of Crete.

Three distribution maps illustrate, among other things, the respective distribution of the diploid and tetraploid taxa. According to his earlier results on other Mediterranean islands and on the Mediterranean Basin in general, the author shows that the following taxa are certainly autochthonous in Crete (relicts of the lower or middle Tertiary): *Blackstonia perfoliata* subsp. *intermedia* (Ten.) Zeltner, *Centaurium minus* subsp. *rumelicum* (Velenovsky) Zeltner and *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* (Rouy ex Schott) Zeltner var. *acutiflorum*.

Other taxa, which are in fact less widely distributed, are probably anthropophytes: *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. subsp. *perfoliata*, *Blackstonia acuminata* (Koch et Ziz) Domin subsp. *acuminata*, *Centaurium minus* Gars. subsp. *minus*, *Centaurium tenuiflorum* (Hoffm. et Link) Fritsch ap. Janchen subsp. *tenuiflorum*.

*Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce is perhaps a paleopolyploid which would explain its sympatry with *Centaurium tenuiflorum* subsp. *acutiflorum* (Rouy ex Schott) Zeltner var. *acutiflorum*.

The presence of *Blackstonia acuminata* (Koch et Ziz) Domin subsp. *acuminata* is reported in Crete for the first time.

---

### BIBLIOGRAPHIE

CONTANDRIOPOULOS, J. et FAVARGER, C. — (1974). Problèmes posés par l'endémisme en Méditerranée. Colloques Internationaux du C.N.R.S., Montpellier, 4-8 juin 1974, N° 235.

CONTANDRIOPOULOS, J. et ZAFFRAN, J. — (1969). A propos de quelques espèces remarquables de la flore grecque. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 116 : 103-116.

FAVARGER, C. — (1974). Données caryosystématiques concernant la Flore des pays méditerranéens. Introduction. Colloques Internationaux du C.N.R.S., Montpellier, 4-8 juin 1974, N° 235.

GREUTER, W. — (1965). Beiträge zur Flora der Südägäis. 1-7. *Candollea* 20 : 167-218.

- (1967 a). Beiträge zur Flora der Südägäis. 8-9. *Bauhinia* 3 : 243-254.
- (1967 b). Contributiones floristicae austro-aegaeae. 10-12. *Candollea* 22 : 233-253.
- (1971). L'apport de l'homme à la flore spontanée de la Crète. *Boiss.* 19 : 329-337.
- (1972). The Relict Element of the Flora of Crete and Its Evolutionary Significance; *in*: Taxonomy, Phytogeography and Evolution. Ed. D. H. Valentine, 161-177, *London and New York* (Academic Press).
- (1973). Additions to the flora of Crete, 1938-1972. *Ann. Mus. Goulandris* 1 : 15 :83.
- (1974). Floristic report on the cretan area. *Mem. da Soc. Brot.* 24 : 131-171.
- (1975). Die Insel Creta — eine geobotanische Skizze. *Veröffentlichungen des Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 55 : 141-197.
- HAYEK, A. — (1928). Prodrömus Florae peninsulae Balcanicae. 1-II : 413-416 et 425, *Berlin*.
- KHOSHOO, T. N. et KHUSHU, C. L. — (1966). Biosystematics of indian plants. II. The Problem of *Centaurium pulchellum* Complex. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, B. 63 : 152-160, 7 fig., 1 tabl., pl. 3.
- RECHINGER, K. H. Fil. — (1973). Flora aegaea. Flora der Inseln und Halbinseln des ägäischen Meeres. 555-558, *Wien*.
- STEBBINS, G.-L. — (1971). Chromosomal Evolution in Higher Plants. E. Arnolds, 1-216, *London*.
- ZELTNER, L. — (1970). Recherches de biosystématique sur les genres *Blackstonia* Huds. et *Centaurium* Hill (Gentianacées). *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 93 : 1-164.
- 

Adresse de l'auteur : Rue A.-M. Piaget 35, CH - 2400 Le Locle.