

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 18 (1987)

Artikel: Données cytotaxonomiques sur les *Consolida* S. F. Gray
(Ranunculaceae) en Méditerranée Occidentale
Autor: Blanché, Cèsar / Molero, Julià / Simon, Joan
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099187>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 17.04.2026

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

Données cytotaxonomiques sur les *Consolida* S. F. Gray (Ranunculaceae) en Méditerranée Occidentale

CÈSAR BLANCHÉ
JULIÀ MOLERO
&
JOAN SIMON

RÉSUMÉ

BLANCHÉ, C., J. MOLERO & J. SIMON (1987). Données cytotaxonomiques sur les *Consolida* S. F. Gray (Ranunculaceae) en Méditerranée Occidentale. *Saussurea* 18: 1-10. En français, résumés français et anglais.

Les auteurs présentent les nombres chromosomiques de *C. ajacis* (L.) Schur, *C. orientalis* (Gay) Schröder subsp. *orientalis*, *C. pubescens* (DC.) Soó et *C. mauritanica* (Cosson) Munz, les quatre taxa appartenant au genre *Consolida* S. F. Gray qui croît dans la Péninsule ibérique. $2n = 16$ chromosomes a été trouvé chez toutes les populations; il s'agit des premiers dénombrements sur du matériel ibérique. L'étude des caryotypes montre l'existence de deux groupes naturels: l'un à trois chromosomes submétacentriques, l'autre seulement à deux chromosomes submétacentriques. Sur la base de données cytogénétiques, morphologiques et géographiques, deux nouvelles séries sont proposées dans la sect. *Consolida*: ser. *Pubescentes* Blanché, Molero & Simon et ser. *Consolida*.

ABSTRACT

BLANCHÉ, C., J. MOLERO & J. SIMON (1987). Cytotaxonomical data on *Consolida* S. F. Gray (Ranunculaceae) from Western Mediterranean Area. *Saussurea* 18: 1-10. In French, French and English abstracts.

The chromosome numbers of *C. ajacis* (L.) Schur, *C. orientalis* (Gay) Schröder subsp. *orientalis*, *C. pubescens* (DC.) Soó and *C. mauritanica* (Cosson) Munz, all growing in Iberian Peninsula are given. $2n = 16$ chromosomes are found in all the populations. These are the first records from iberian material. The karyotype study shows the presence of two natural groups: one with three submetacentric chromosomes, and another with only two submetacentric chromosomes. On the basis of cytogenetical, morphological and geographical data, two new series belonging to the sect. *Consolida* are proposed: ser. *Pubescentes* Blanché, Molero & Simon and ser. *Consolida*.

Introduction

Les études cytotaxonomiques sur le genre *Delphinium* L. ont atteint, au cours des dernières années, des niveaux relativement élevés, particulièrement en ce qui concerne le nombre chromosomique (connu maintenant dans plus de 40% des espèces,

cf. BLANCHÉ, 1985). Cependant, dans le genre voisin *Consolida* S. F. Gray, seulement le 20% des espèces ont été dénombrées et, si l'on parle des données sur le caryotype, celles-ci sont beaucoup plus rares.

Dans le cadre des études biosystématiques chez les représentants de la tribu *Delphineneae* Warming (*Ranunculaceae*) en Méditerranée occidentale, nous présentons les résultats relatifs au genre *Consolida* dans la Péninsule Ibérique.

Matériel et méthodes

A cause de difficultés avec la germination des graines, l'emploi de méristème racinaire n'a pas été considéré. Le matériel de départ a été, dans tous les cas, des boutons floraux fixés directement dans la nature avec le mélange de Carnoy (éthanol absolu-acide acétique 3:1). Après 24 h, le fixateur a été renouvelé et conservé à -18°C .

La coloration a été réalisée avec du carmin acétique (2 minutes), suivie de 24-48 h de repos. On a rejeté, dès le premier moment, l'emploi de mordants tels que l'acétate ferrique qui entraînaient de nombreux précipités. La préparation définitive a été faite avec de l'acide acétique à 45% — glycérol (9:1) par la technique du "squash".

Les observations ont été faites sur un microscope photonique Nikon 68752 avec "camera lucida" Meopta, pour les dessins correspondants. On a sélectionné les plaques métaphasiques avec les chromosomes les plus contractés pour l'étude des dimensions, morphologie, position du centromère et présence de satellites (10 données par population). Les observations sur la méiose ont été effectuées sur les cellules-mères des grains de pollen.

Les préparations choisies ont été photographiées sur un microscope Nikon Optiphot. Les clichés des photos et les dessins originaux sont déposés au Departament de Botànica de la Facultat de Farmàcia de Barcelona (fig. 1).

La terminologie employée pour la description du caryotype a été celle de LEVAN & al. (1964), à partir de laquelle on a calculé les formules chromosomiques. L'asymétrie est indiquée d'accord avec les classes définies par STEBBINS (1971). Afin de faciliter la comparaison avec les données d'autres auteurs, on a calculé aussi l'index centromérique ($100 \times$ longueur du bras court/longueur totale du chromosome).

Onze populations ont été étudiées, appartenant aux quatre espèces ibériques (MOLERO & BLANCHÉ, 1986). Les témoins d'herbier, déposés au BCF, sont cités ci-après:

C. ajacis (L.) Schur

Hs, BARCELONA: Sant Joan de Vilatorrada, *J. Simón*, 5.VI.1982, BCF. Hs, GIRONA: Els Baells, Ribes de Freser, *J. Molero*, VI.1985, BCF. Hs, HUESCA: Sallent de Gállego, *J. Simón* & *J. Cots*, 11.VIII.1985, BCF. Hs, ZARAGOZA: Mequinenza, *J. Molero*, VI.1985, BCF.

C. orientalis (Gay) Schröder subsp. **orientalis**

Hs, GUADALAJARA: Orea, *C. Benedí*, *C. Blanché*, *J. Molero* & *J. Vallès*, 22.VI.1983, BCF. Hs, TERUEL: Colomarde, *J. Molero*, 7.VI.1985, BCF.

C. pubescens (DC.) Soó

Hs, HUESCA: Serreta Negra de Fraga, *J. Molero* & *J. Vallès*, 13.VI.1985, BCF. Hs, ZARAGOZA: Mequinenza, *J. Molero*, VII.1985, BCF.

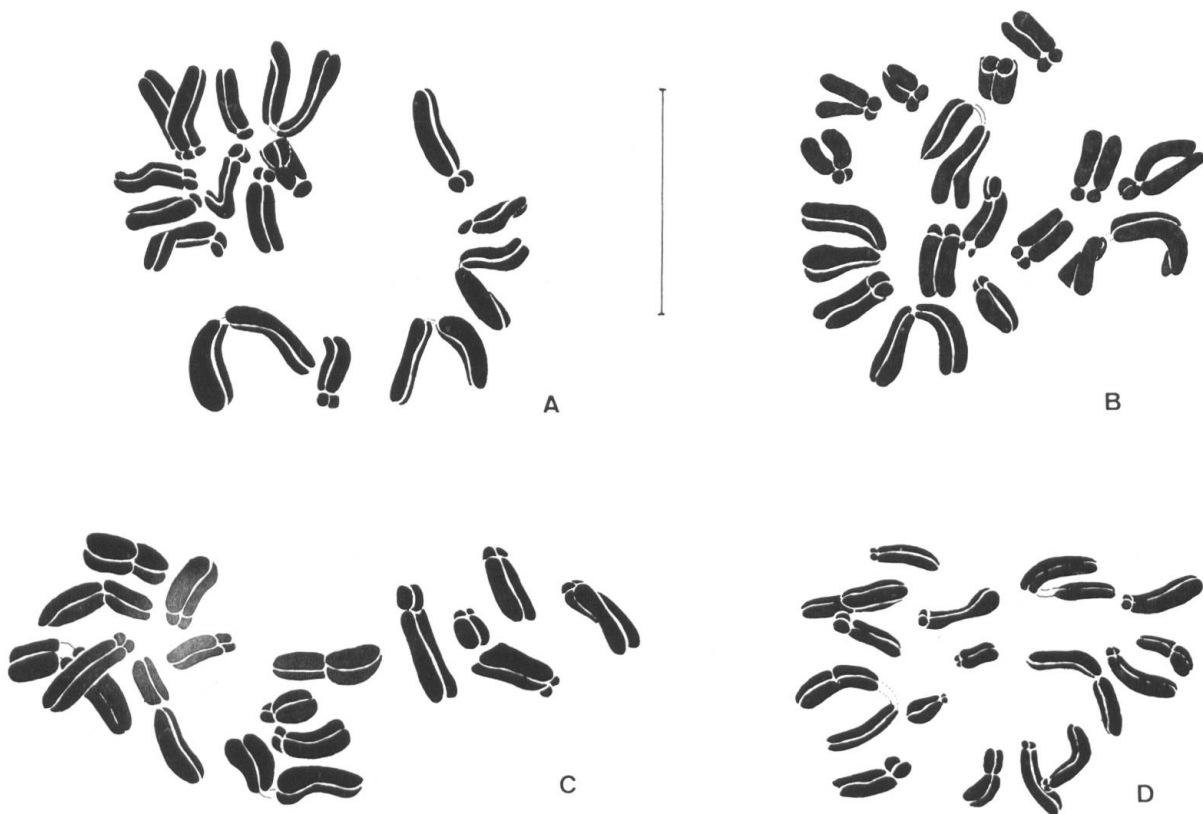


Fig. 1. — Métaphases somatiques (paroies de l'ovaire) de: **A**, *C. ajacis* (Barcelona, St Joan); **B**, *C. orientalis* (Teruel, Colomarde); **C**, *C. pubescens* (Zaragoza, Mequinenza); **D**, *C. mauritanica* (Salamanca, Las Flechas). Echelle = 10 μ m.

C. mauritanica (Cosson) Munz

Hs, GUADALAJARA: Castellar de la Muela, pr. Molina, *C. Benedí & J. Molero*, 20.VIII.1984, BCF. Hs, SALAMANCA: Tesos de Las Flechas, *C. Blanché & J. Vallès*, 18.VII.1984, BCF. Ma, MEKNÈS: Itzer, *C. Blanché, J. Fernández Casas, J. Molero, J. Montserrat & A. Romo*, 3.VI.1985, BCF.

Le schéma taxonomique adopté est celui proposé par MOLERO & BLANCHÉ (l.c.).

Résultats

Les nombres chromosomiques obtenus sont récapitulés dans le tableau 1, à côté des données d'autres auteurs. Nous croyons qu'il s'agit de la première étude de matériel ibérique de ces taxa. En ce qui concerne *C. pubescens* et *C. mauritanica*, on ne connaît aucun dénombrement antérieur.

Chez toutes les populations, le même nombre chromosomique a été obtenu, soit dans les cellules du filament des étamines ou des paroies de l'ovaire ($2n = 16$), soit dans les cellules-mères des grains de pollen ($n = 8$). Chez les quatre espèces, des chromosomes retardataires ont été observés dans les divisions méiotiques. Il s'agissait toujours de chromosomes longs.

L'étude des caryotypes des onze populations considérées a permis la construction des caryogrammes présentés aux figures 2A à 2L. La longueur moyenne du complément

<i>Taxon</i>	<i>Origine géographique</i>	<i>n</i>	<i>2n</i>	<i>Données précédentes</i>
<i>C. ajacis</i>	Barcelona, St. Joan Vilatorrada Girona, Els Bells Huesca, Sallent de Gállego Zaragoza, Mequinenza	8 8 8 8	16 16 16 16	DARLINGTON & WYLIE (1955), GREGORY (1941), KURITA (1955), LEGRO (1961), BASAK & JAIN (1963), VAN LOON (1980)
<i>C. orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i> ..	Guadalajara, Orea Teruel, Colomarde	8 8	16 16	TRIFONOVA (1973), DEMIRIZ (1980), AL-KELIDAR & RICHARDS (1981)
<i>C. pubescens</i>	Huesca, Serreta Negra de Fraga Zaragoza, Mequinenza	8 8	16 16	—
<i>C. mauritanica</i>	Guadalajara, Castellar Salamanca, Las Flechas Meknès, Itzer	8 8 8	16 16 16	—

Tableau 1. — Nombres chromosomiques des *Consolida* ibériques.

Taxon Origine géographique	Formule chromosomique	Asymétrie	Index centromérique (R)								Satel- lites	Longueur moyenne des chromosomes (μm)		
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
<i>C. ajacis</i>														
Barcelona: St. Joan	2m + 5sm + 1t	3 B	46.74 (1.14)	47.31 (1.12)	13.79 (6.26)	12.37 (7.08)	13.66 (6.24)	13.33 (6.50)	13.90 (6.20)	15.20 (5.57)	—	4.55 ± 0.75		
Girona: Els Baells	2m + 6t	3 B	46.41 (1.15)	47.55 (1.10)	10.27 (8.73)	8.67 (10.52)	9.90 (9.05)	9.39 (9.64)	8.07 (11.77)	9.52 (9.50)	—	4.92 ± 0.79		
Huesca: Sallent	2m + 1st + 5t	3 C	45.02 (1.22)	45.77 (1.18)	9.95 (9.04)	10.37 (8.63)	13.93 (6.17)	8.74 (10.43)	9.20 (9.86)	10.92 (8.15)	—	5.18 ± 0.98		
Huesca: Sallent	2m + 1sm + 5t	3 B	43.93 (1.27)	46.36 (1.15)	30.68 (2.25)	8.77 (10.40)	10.09 (8.90)	12.31 (7.12)	9.85 (8.25)	12.40 (7.06)	—	5.19 ± 0.83		
Zaragoza: Mequinenza . .	2m + 1st + 5t	3 B	45.25 (1.21)	47.66 (1.09)	11.81 (7.44)	11.71 (7.53)	12.70 (6.96)	12.32 (7.11)	12.41 (7.10)	12.03 (7.31)	—	4.92 ± 0.82		
<i>C. orientalis</i>														
Guadalajara: Orea	2m + 5st + 1t	3 B	46.27 (1.16)	46.21 (1.16)	17.10 (4.84)	9.33 (9.66)	14.73 (5.78)	13.09 (6.61)	13.73 (6.47)	14.54 (5.87)	IV	4.65 ± 0.79		
Teruel: Colomarde	2m + 5st + 1t	3 C	45.45 (1.20)	41.69 (1.39)	19.47 (4.13)	10.73 (8.31)	13.78 (6.46)	14.45 (5.91)	14.68 (5.81)	15.84 (5.31)	IV	4.48 ± 0.74		
<i>C. pubescens</i>														
Huesca: Fraga	3m + 2st + 3t	3 B	42.35 (1.36)	42.33 (1.36)	12.86 (6.77)	43.29 (1.31)	13.46 (6.42)	11.95 (7.36)	11.50 (7.69)	10.71 (8.33)	—	5.27 ± 0.84		
Zaragoza: Mequinenza . .	3m + 5st	3 B	43.17 (1.31)	42.60 (1.34)	19.92 (4.02)	43.30 (1.31)	15.42 (5.48)	18.00 (4.55)	19.21 (4.20)	13.67 (6.31)	—	5.15 ± 0.73		
<i>C. mauritanica</i>														
Guadalajara: Molina	3 m + 1st + 4t	3 B	44.80 (1.23)	41.95 (1.55)	8.00 (11.50)	38.96 (1.56)	11.36 (7.60)	10.15 (8.85)	15.76 (5.34)	11.34 (7.80)	—	4.98 ± 0.67		
Salamanca: Las Flechas .	3m + 1st + 4t	3 B	43.28 (1.31)	42.82 (1.33)	11.63 (7.55)	40.35 (1.53)	8.53 (10.72)	23.71 (3.21)	8.94 (10.17)	9.48 (9.54)	—	4.94 ± 0.73		
Maroc: Meknès, Itzer	3m + 1sm + 4t	2 C	44.12 (1.26)	43.01 (1.32)	6.19 (15.20)	46.22 (1.16)	7.65 (12.06)	8.90 (10.23)	29.23 (2.62)	10.71 (8.33)	—	4.91 ± 0.77		

Tableau 2. — Caryotypes des *Consolida* S. F. Gray ibériques.

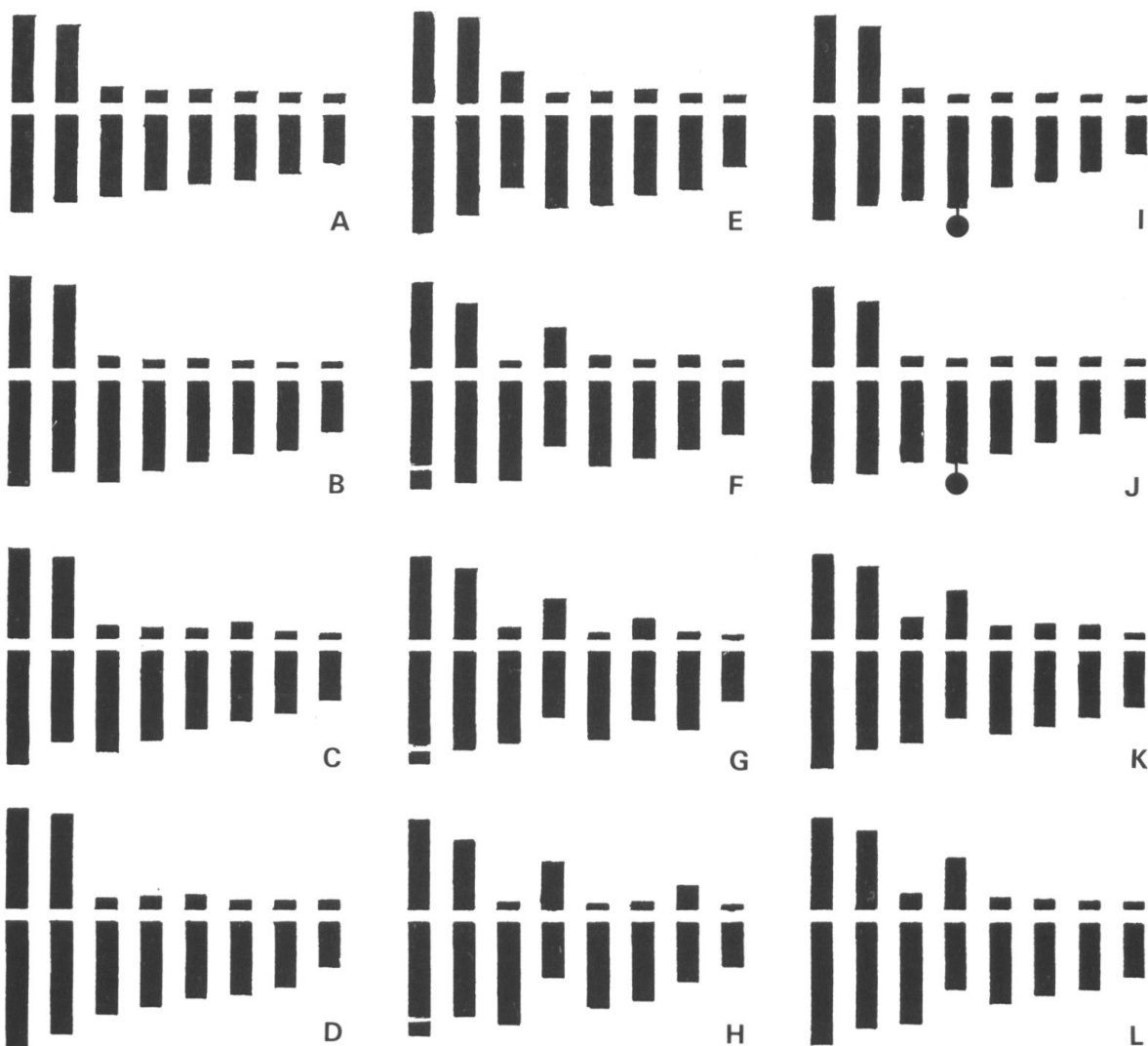


Fig. 2. — Caryogrammes des *Consolida* en Méditerranée Occidentale.

A-E, *C. ajacis* (A, Barcelona, St Joan; B, Girona, Els Baells; C, Zaragoza, Mequinenza; D, Huesca, Sallent; E, Huesca, Sallent, fleur à 24 pétales). Sauf E, caryotypes à deux chromosomes submétacentriques.
 F-H, *C. mauritanica* (F, Guadalajara, Molina; G, Salamanca, Las Flechas; H, Maroc, Meknès). Caryotypes à trois chromosomes submétacentriques.
 I-J, *C. orientalis* (I, Guadalajara, Orea; J, Teruel, Colomarde). Caryotypes à deux chromosomes submétacentriques.
 K-L, *C. pubescens* (K, Zaragoza, Mequinenza; L, Huesca, Fraga). Caryotypes à trois chromosomes submétacentriques.

chromosomique des diverses espèces est très constante, près de $5 \mu\text{m}$ ($4.43 \mu\text{m}$ pour *C. orientalis* jusqu'à $5.27 \mu\text{m}$ pour *C. pubescens*).

Discussion

1. Nos résultats sur le nombre chromosomique confirment tous les dénombrements antérieurs ($2n = 16$). Selon les données actuelles, on peut considérer, donc, le genre *Consolida* comme strictement diploïde, ce qui s'accorde avec le nombre de base $x = 8$ proposé par TAMURA (1967) et AL-KELIDAR & RICHARDS (1981).

On n'a pas trouvé, non plus, de variations du nombre chromosomique dans les onze populations étudiées ni parmi les tissus d'un même individu. Particulièrement, chez *C. orientalis*, on a cherché vainement des altérations qui pouvaient être envisagées chez des individus exceptionnellement robustes et les quelques anomalies reproductives (dimorphisme pollinique) détectées dans certaines populations (SIMON & BLANCHÉ, 1987).

2. *C. ajacis* et *C. orientalis* présentent des caryogrammes très semblables. Seules, de petites différences peuvent être observées, telles que la présence, chez *C. orientalis* (fig. 2I, J), de satellites sur la paire IV, ainsi que de légères modifications dans l'index centromérique de la paire III, plus élevé que chez *C. ajacis* (fig. 2A à 2D et tableau 2).

En ce qui concerne les caryogrammes publiés par d'autres auteurs, nos données sur *C. ajacis* s'accordent avec celles de KURITA (1955) et TRIFONOVA (1973), à l'exception des satellites trouvés par ce dernier dans les paires I, II et III, qui manquent dans nos populations, mais qui n'ont, bien sûr, qu'une signification très locale. Cependant, il y a des différences plus notables avec le caryogramme présenté par AL-KELIDAR & RICHARDS (1981), probablement étudié sur du matériel de jardin (voir n° 5 de cette discussion).

A propos de *C. orientalis*, nous ne connaissons que le caryogramme rapporté par TRIFONOVA (l.c.), avec lequel nos observations concordent, sauf pour la position des satellites. En outre, si l'on considère que les échantillons étudiés par TRIFONOVA sont originaires du Caucase, on peut affirmer que la stabilité du caryotype se maintient au long d'une aire géographique très vaste.

3. De leur côté, *C. mauritanica* et *C. pubescens* n'avaient pas été étudiées du point de vue du caryogramme. Leurs caryotypes se ressemblent beaucoup, avec une faible différenciation au niveau d'une constriction secondaire aux chromosomes I, qui manque chez *C. pubescens* (voir fig. 2F, G, H et K, L).

4. Les degrés d'asymétrie se situent, pour les onze populations, aux limites des classes 3B et 3C, ce qui confirme l'opinion de STEBBINS (1971), selon lequel *Aconitum* L. et *Delphinium* L. sont caractérisés par des caryotypes très constants du type 3C.

On a étudié, en plus des populations ibériques, une population de *C. mauritanica* provenant du Maroc (fig. 2H). Son caryotype est très proche de celui des populations espagnoles, mais la présence d'un chromosome submétacentrique à la paire VII, détermine une asymétrie du type 2C. Tandis qu'il y a aussi certaines différences morphologiques (diamètre de la tige, longueur et densité des poils, suture du follicule, etc.) entre les populations d'un côté et de l'autre de la Méditerranée, il faudra un nombreux échantillonnage et une large prospection cytogénétique des populations nord-africaines de ce taxon, pour vérifier avec précision cette différenciation.

5. Une population de *C. ajacis* (HUESCA: Sallent de Gállego, fig. 2E), caractérisée par certaines anomalies morphologiques (24 pièces florales, éperon absent) typiques chez quelques variétés cultivées en jardin, a été étudiée. Il n'y a pas de variations dans le nombre chromosomique et le caryogramme est pratiquement le même que dans les autres populations. Seulement la paire III présente des chromosomes submétacentriques au lieu d'acrocentriques. Cette modification coïncide avec les rapports de AL-KELIDAR & RICHARDS (1981) dont nous avons parlé au point 2. Malgré les manipulations génétiques qui peuvent être pratiquées pour l'amélioration des pieds d'alouette de jardin (LEGRO, 1961), nos résultats s'accordent avec les opinions de BASAK & JAIN (1964), en ce sens que l'on peut obtenir de nouvelles variétés de *C. ajacis* par mutation génique (radiations, etc.), avec une faible incidence sur la méiose ou la structure du caryotype, mais capable d'atteindre un degré élevé d'efficacité sur les modifications phénotypiques (disparition de l'éperon, nombre de pièces de la fleur $\times 6$, etc.).



Fig. 3. — Répartition géographique des caryotypes de *Consolida* sect. *Consolida* et sect. *Macrocarpa* en Méditerranée (données de TRIFONOVA, 1973 et nos propres résultats). ● caryotypes à deux chromosomes submétacentriques; ▲ caryotypes à trois chromosomes submétacentriques.
 Section *Consolida* (1-4): 1, *C. pubescens*; 2, *C. mauritanica*; 3, *C. regalis*; 4, *C. divaricata*.
 Section *Macrocarpa* (5-6): 5, *C. ajacis*; 6, *C. orientalis*.

6. Si l'on compare l'ensemble des caryogrammes obtenus, deux sortes de caryotypes peuvent être observées:

- a) caryotypes avec deux chromosomes longs submétacentriques (*C. ajacis*, *C. orientalis*);
- b) caryotypes avec trois chromosomes longs submétacentriques (*C. pubescens*, *C. mauritanica*).

Le reste des chromosomes, avec des exceptions très peu nombreuses, sont toujours acrocentriques.

Cette division en deux groupes est parallèle aux critères taxonomiques classiques. En effet, *C. ajacis* et *C. orientalis* appartiennent à la sect. *Macrocarpa* Kem-Nath., tandis que *C. pubescens* et *C. mauritanica* font partie de la sect. *Consolida*. Ainsi, la structure du caryotype confirme le bien fondé des deux sections.

Néanmoins, cet arrangement qui semble très naturel, renferme certainement une contradiction.

Dans la même section *Consolida*, on connaît en effet des données pour *C. regalis* S. F. Gray et *C. divaricata* (Ledeb.) Schröder avec seulement deux chromosomes submétacentriques (paires I et II; TRIFONOVA, 1973).

C'est à cause de cela qu'on ne peut pas généraliser au niveau de la section de ce qui se passe en Méditerranée Occidentale. Ainsi, cette différenciation du point de vue cytologique est liée, en plus de la répartition géographique des espèces (*C. pubescens*

et *C. mauritanica* sont des taxa strictement occidentaux), à des caractères morphologiques qui individualisent très bien les taxa occidentaux en face de *C. regalis* et *C. divaricata* espèces plutôt centro-européennes. Dans la carte de la figure 3 on montre la répartition géographique des deux sortes de caryotypes, dessinée à partir des données de TRIFONOVA (1973) et de nos propres résultats.

On peut observer, alors, dans la sect. *Consolida*, la présence de deux groupements naturels: un premier groupe, avec deux chromosomes submétacentriques, qui s'avère très constant du point de vue du caryotype du Caucase jusqu'en Espagne et un deuxième groupe, avec trois chromosomes submétacentriques, aussi constant, mais qui occupe seulement les régions de la Méditerranée Occidentale (Espagne et hautes montagnes atlasiques du Maroc, *C. pubescens* poussant aussi dans le sud de la France et en Italie). Etant donné, d'après CHOWDHURI & al. (1958) que la plupart des espèces de *Consolida* (et, probablement son centre primaire de spéciation) se trouvent en Turquie, on peut supposer l'existence d'un centre secondaire en Méditerranée Occidentale où se trouvent les taxa à trois chromosomes submétacentriques.

C'est sur la base de ces considérations et, au vu de la faible organisation infragénérique du genre *Consolida*, qu'on propose deux nouvelles séries dans la sect. *Consolida* qui constituent des groupements naturels, dont le rang taxonomique choisi s'avère suffisamment testé d'après PAWLOWSKY (1963) en Europe et EWAN (1936, 1942) en Amérique sur le genre voisin *Delphinium* L.

Genus **Consolida** (DC.) S. F. Gray

Sectio **Consolida**

Series **Pubescentes** Blanché, Molero & Simón, **series nova**

Caulis pedicellique dense pubescentes, pilis glanduligeris omnino vestiti. Flores violacei, lilacine vel pallide-violacei. Petala lobis superioribus 0.8-4 mm longis, 2 mm latis.

S.W. Europe et Afrique du Nord. Caryotypes à trois chromosomes submétacentriques.

Typus: *C. pubescens* (DC.) Soó.

Espèces incluses: *C. mauritanica* (Cosson) Munz et *C. pubescens* (DC.) Soó.

Series **Consolida**

Caulis pedicellique glabri vel glabrescentes, pilis glanduligeris omnino carentes. Flores caerulei, lazulini vel pallide caerulei. Petala lobis superioribus bifidis vel integris, 3-5 mm longis, 2 mm latis.

S.E., C. et W. Europe, jusqu'au S. de la Russie, Iran, etc. Caryotypes à deux chromosomes submétacentriques.

Typus: *C. regalis* (L.) S. F. Gray.

Espèces incluses: *C. regalis* (L.) S. F. Gray et *C. divaricata* (Ledeb.) Schröder.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement le Prof. C. Favarger de l'Université de Neuchâtel qui a bien voulu lire le manuscrit et corriger divers aspects scientifiques et de forme qui ont amélioré sensiblement cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AL-KELIDAR, R. & A. J. RICHARDS (1981). Chromosomal indications of evolutionary trends in the genus *Delphinium* L. *Cytologia* 46: 623-633.
- BASAK, S. L. & H. K. JAIN (1963). Autonomous and interrelated formation of chiasmata in *Delphinium* chromosomes. *Chromosoma (Berlin)* 13: 577-587.
- BASAK, S. L. & H. K. JAIN (1964). The interchromosome distribution of chiasmata in interchange heterozygotes of *Delphinium*. *Heredity* 19: 53-61.
- BLANCHÉ, C. (1985). *Revisió biosistemàtica del gènere Delphinium L. a la Península Ibèrica i les Illes Balears*. Thèse, Universitat de Barcelona.
- CHOWDHURI, P. K., P. H. DAVIS & M. HOSSAIN (1958). Materials for a Flora of Turkey, III: Ranunculaceae, I. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 22: 403-425.
- DARLINGTON, C. D. & A. P. WYLIE (1955). *Chromosome Atlas of Flowering Plants*, 2nd ed. George Allen & Unwin Ltd., London.
- DEMIRIZ, H. (1980). Chromosome number reports, LXVIII. *Taxon* 29: 362.
- EWAN, J. (1936). The genus *Delphinium* in North America: series *Pelligerae* of subsection *Scaposa*. *Bull. Torrey Bot. Club* 63: 327-342.
- EWAN, J. (1942). The genus *Delphinium* in North America: series *Echinatae* of subsection *Scaposa* and miscellaneous noteworthy species. *Bull. Torrey Bot. Club* 69: 137-150.
- GREGORY, W. C. (1941). Phylogenetic and cytological studies in the Ranunculaceae. *Trans. Amer. Philos. Soc., New Ser.* 31: 443-520.
- KURITA, M. (1955). Cytological studies in Ranunculaceae, III. The karyotypes of several species in *Delphinium*, *Lycototum* and *Aconitum*. *Bot. Mag. (Tokyo)* 68: 248-251.
- LEGRO, R. A. H. (1961). Species hybrids in *Delphinium*. *Euphytica* 10: 1-23.
- LEVAN, A., K. FREDGA & A. A. SANDBERG (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- MOLERO, J. & C. BLANCHÉ (1986). *Consolida* S. F. Gray. In: CASTROVIEJO, S. & al. (eds.), *Flora Ibérica, I*: 252-255. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.
- PAWLOWSKY, B. (1963). Dispositio systematica specierum europaeorum generis *Delphinium* L. *Fragm. Flor. Geobot.* 9: 429-445.
- SIMON, J. & C. BLANCHÉ (1987). Estudio palinológico del género *Consolida* S. F. Gray (Ranunculaceae) en la Península Ibérica. *Actas VI Simp. A.P.L.E.*, Universidad de Salamanca (sous presse).
- STEBBINS, G. L. (1971). *Chromosomal Evolution in Higher Plants*. E. Arnold Publ., London.
- TAMURA, M. (1967). Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae, VI. *Sci. Rep. (Osaka)* 15(1): 13-35.
- TRIFONOVA, V. I. (1973). A biosystematic study of Caucasian species of *Consolida* S. F. Gray. *Bot. Zurn. (Leningrad)* 58: 505-518.
- VAN LOON, J. C. (1980). Chromosome number reports, LXIX. *Taxon* 29: 718-720.