Notes de caryologie alpienne VI

Autor(en): **Favarger, Claude**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **120 (1997)**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-89455

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

A la mémoire de notre ami Jean Favier, le meilleur des ceillaquins que nous ayons connus.

NOTES DE CARYOLOGIE ALPIENNE VI

CLAUDE FAVARGER

Institut de Botanique, Université de Neuchâtel. 11, rue Emile-Argand, 2000 Neuchâtel, Suisse

Résumé

Une quarantaine de nombres chromosomiques ont été déterminés sur des plantes alpiennes. Quelques-uns portent aussi sur des populations du Jura (*Aster bellidiastrum*, du Harz (*Aster alpinus*) et des Abruzzes (*Aster alpinus*). Les résultats les plus intéressants sont commentés à la lumière de la bibliographie existante. Quatre des 31 taxons examinés n'avaient pas encore été étudiés sous ce rapport (*Gentiana* x *media*, *Phyteuma cordatum*, *Cirsium montanum* et *Hieracium lawsonii*). Deux populations diploïdes ont été découvertes chez *Hieracium piloselloides*, et deux populations tétraploïdes chez *Hieracium intybaceum*. Chez ce dernier, la race diploïde semble de beaucoup la plus répandue dans les Alpes.

Abstract

Some forty chromosome numbers were determined on alpine plants. Some of them are also found in populations of the Jura (*Aster bellidiastrum*), of the Harz (*Aster alpinus*) and of the Abruzzi (*Aster alpinus*). The most interesting results are commented on the basis of the existing literature. Among the 31 examined taxa, 4 have not yet been studied on that basis (*Gentiana* x *media*, *Phyteuma cordatum*, *Cirsium montanum* and *Hieracium lawsonii*). Two diploid populations have been discovered for *Hieracium piloselloides* and two tetraploid populations for *Hieracium intybaceum*. By *Hieracium intybaceum* the diploid race seems the most widespread in the Alps.

INTRODUCTION *

Depuis 1969, année où parut, sous un titre légèrement différent[1], notre cinquième contribution à la connaissance des nombres chromosomiques des plantes vasculaires des Alpes, la connaissance caryologique de la flore d'Europe a fortement progressé. Il est probable qu'à l'heure actuelle, il n'existe que peu d'espèces parmi les 4500 que compte la flore des Alpes (THEURILLAT *et al.*, sous presse) dont le nombre chromosomique n'ait pas été compté au moins une fois sur du matériel spontané. Mais les choses ne sont pas aussi simples qu'elles le paraissent au premier abord. On sait aujourd'hui qu'un assez grand nombre d'espèces possèdent des "races chromosomiques" dont la répartition n'est pas la même, par exemple, entre les Alpes occi-

* Les notes sont regroupées en page 25.

dentales et les Alpes orientales ou bien entre l'étage alpin et l'étage collinéen de l'avant-pays des Alpes (FAVARGER & ROBERT, 1995, 1: 42-47). Aussi, la connaissance d'un nombre chromosomique déterminé en un point des Alpes ne permet pas de prévoir que ce nombre va se retrouver dans toutes les régions naturelles de l'arc alpien (THEURILLAT *et al.*, 1993). C'est une des raisons pour lesquelles nous avons décidé de publier ici un certain nombre de résultats obtenus récemment sur du matériel qui, dans la plupart des cas, avait été fixé il y a une bonne vingtaine d'années et que nous n'avions pas eu le temps d'étudier.

Une autre raison est basée sur l'avancement du projet de rédaction d'une flore générale des Alpes (AESCHIMANN *et al.*, à paraître). Or, il nous semblerait hautement souhaitable que dans la rédaction de cette flore, les nombres chromosomiques des plantes alpiennes soient imprimés, avec bien entendu l'indication de la provenance exacte du matériel fixé, comme cela a été fait, par exemple, dans HESS, LANDOLT ET HIRZEL (1967-1972) pour la flore de la Suisse. D'après ce que nous savons des intentions des auteurs, la nouvelle Flore des Alpes ne se limitera pas aux orophytes mais englobera tous les taxons croissant dans le territoire géographique des Alpes. Comme, dans la présente note, il ne s'agit pas exclusivement d'orophytes, c'est une des raisons de plus pour remplacer l'adjectif alpin par celui d'alpien, selon la distinction judicieuse de Gaussen (passim) et comme nous l'avons préconisé (FAVARGER & ROBERT, 1995).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des boutons floraux et (ou) des racines de plantes croissant à l'état spontané dans les Alpes (occidentales surtout et particulièrement dans le Queyras) ont été fixés sur place par nos collaborateurs ou par nous-même au Carnoy modifié par KÜPFER (1974), puis après une période de trois semaines environ, conservés au congélateur à -20°C. Dans la plupart des cas, nous avons aussi cultivé l'espèce au jardin botanique (NEU) où la fixation a eu lieu, ou bien (cas de divers *Hieracium* et d'*Aster alpinus*) fait germer en boîte de Petri des graines récoltées sur place par divers jardins botaniques européens. Dans le cas des *Hieracium*, la fixation a été précédée d'un prétraitement à l'α-monobromo-naphtalène durant une à deux heures trente pour raccourcir les chromosomes. La coloration a eu lieu en général au carmin acétique, plus rarement à l'orcéine de Gurr. Des dessins ont été faits à la chambre claire, avec un microscope de Wild. Il vaut la peine de dire que, dans un assez grand nombre de cas, la fixation a été faite dans les années 1968 à 1973, la coloration et le comptage en 1995. Or, si la fixation avait été faite ad tempus, le résultat était excellent, malgré un séjour du matériel au congélateur durant 25 ans !

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Nos résultats sont consignés dans le tableau 1 et seront suivis de quelques commentaires sur les cas les plus intéressants. Seuls seront représentés par une figure les comptages présentés ici pour la première fois ou différant de ceux publiés jusqu'ici.

L'ordre des familles et des genres est celui adopté par AESCHIMANN & BURDET (1989). Pour les espèces ne figurant pas dans la flore de la Suisse, la nomenclature suivie sera celle de FOURNIER (1961) ou celle de *Flora europaea* (TUTIN *et al.* 1968 à 1980 et 1993).

Helianthemum lunulatum (All.) D.C.

Seul PROCTOR (1955) s'est intéressé à la cytologie de cette espèce endémique des Alpes maritimes et ligures. L'auteur anglais a compté 2n=22. Ce nombre est confirmé ici par l'étude de la méiose (fig. 1)

d'une plante récoltée dans la nature par P. Correvon et cultivée à Neuchâtel. La méiose est dans l'ensemble régulière avec 11 chromosomes dont un plus petit que les autres, à l'anaphase I. Parfois on observe des pentades, hexades, heptades ou octades polliniques avec des cellules plus petites. Ces anomalies venaient peut-être du changement de milieu pour la plante cultivée à NEU.

Oxytropis lapponica (Wahlenb.) Gay

Il s'agit ici des premiers comptages sur des plantes alpiennes. La plante est diploïde aussi en Scandinavie, selon KNABEN & ENGELSKJÖN (1967) et ENGELSKJÖN (1979) et semble-t-il aussi au Kashmir (Ladakh, Malyan) selon ASHRAF et GOHIL 1986 [2].

Seseli annuum L. subsp. carvifolium (Villars) P. Fournier

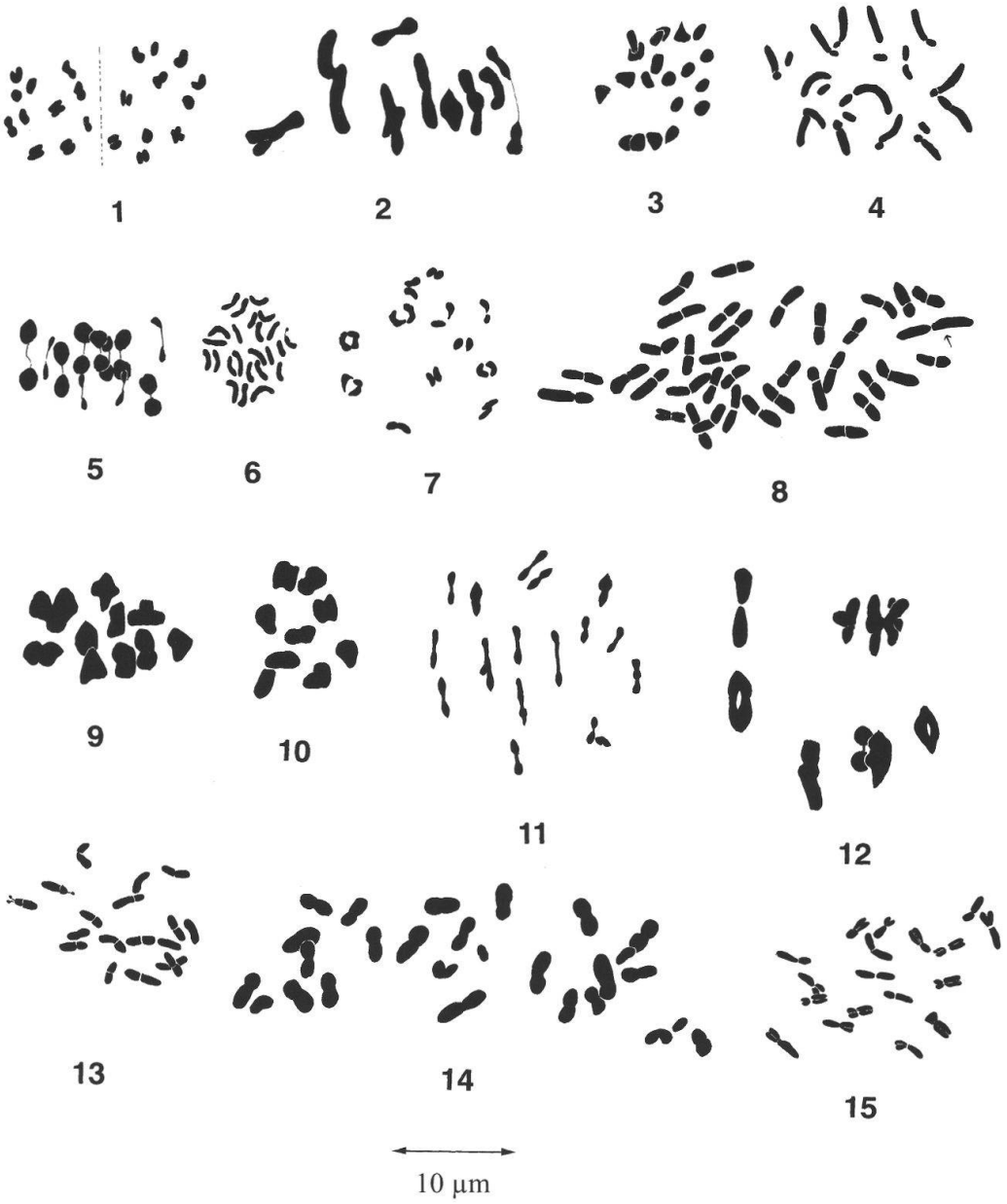
Comme nous avions compté 2n=18 sur ce taxon (FAVARGER 1969b) et que ce nombre ne concordait par avec ceux rapportés pour *Seseli annuum*, nous avons fait de nouvelles fixations sur la population de Ceillac précédemment étudiée. Son nombre gamétique n=9 a été observé avec toute la netteté désirable (fig. 2). Chez *Seseli annuum* subsp. *annuum* le nombre 2n=16 a été obtenu par divers auteurs sur des plantes de Slovaquie, de Pologne et d'Autriche (Carinthie). Il y a cependant deux comptages discordants: 2n=22, l'un de HAKANSSON (1953) qui a travaillé sur du matériel de jardin botanique et l'autre de PARDO 1981 sur des plantes du N.E. de l'Espagne dont l'auteur, qui n'a pas publié de dessin, n'indique pas l'origine exacte.

Le nombre n=9 ou 2n=18 n'est pas absent du genre *Seseli*. Parmi les espèces d'Europe, il a été compté chez *S. elatum* L. (sensu lato), chez *S. bocconi* Guss., *S. leucospermum* Waldst. et Kit, *S. libanotis* (L.) Koch et *S. strictum* Ledeb. Il se présente aussi chez deux espèces des Indes: *S. diffusum* (Roxb. ex Sm.) Santapan et Wagh. et *S. indicum* (Roxb.) Santapan et Wagh.

Si l'on suppose que dans le genre Seseli l'évolution s'est faite - et se fait peut-être encore - par dysploïdie descendante (de x=11 à x=8) cela semblerait prouver que le subsp. *carvifolium,* qui a x=9 et dont l'aire est étroite, est plus ancien que le subsp. *annuum* chez lequel la plupart des auteurs ont compté n=8 et qui est largement réparti en Europe. Mais de telles considérations sont rendues difficiles par les divergences entre auteurs sur le nombre de base de plusieurs espèces de *Seseli* (par exemple chez *S. annuum*, *S. leucospermum*, *S. elatum* et même *S. libanotis*). Il est un peu facile d'attribuer cette dysploïdie intraspécifique à des erreurs de comptage ou de détermination. Il conviendrait donc, avant d'utiliser le nombre chromosomique chez *Seseli* à des fins phylogénétiques, ainsi que l'avait proposé BAKSAY 1956, de savoir si oui ou non une espèce de *Seseli* peut avoir deux nombres de base différents et si cette éventuelle dysploïdie intraspécifique est liée ou non à des différences géographiques ou écologiques, ce qui implique l'étude approfondie de chaque espèce dans toute son aire.

Gentiana x *media* Arvet-Touvet = *G. lutea* x *G. villarsii* (Griseb.) Ronniger

Dans la région de Ceillac, nous avons découvert en 1968 et 1969 deux populations de cet hybride accompagné de ses parents; dans celle des Eusselières, des fixations ont été faites en 1969. Etudiées en 1995, celles-ci ont permis d'observer la méiose et de compter n=20 sur une anaphase I (fig. 3). Les irrégularités nous ont paru négligeables: parfois un bivalent inégal ou un univalent sur une plaque métaphasique de profil. Les stades à quatre noyaux étaient normaux. L'hybride, dont le nombre chromosomique n'était pas



Figures 1-15:
1. *Helianthemum lunulatum*: Anaphase I
2. *Seseli annuum* subsp. *carvifolium*: Métaphase I
3. *Gentiana* x *media*: Anaphase I
4. *Rhinanthus burnatii*: Prophase avancée dans un ovule
5. *Rhinanthus burnatii versus ovifugus*: Métaphase I
6. *Phyteuma cordatum*: Mitose de pièce florale
7. *Phyteuma cordatum*: Diacinèse dans une anthère
8. *Aster alpinus* (Gran Sasso d'Italia) cult. NEU 70-497: Mitose de racine (remarquer un chromosome atypique)
9. *Buphthalmum salicifolium* var. *angustifolium*: Métaphase I
10. *Artemisia chamaemelifolia*: Métaphase I
11. *Cirsium montanum*: Métaphase I
12. *Hieracium piloselloides* subsp. piloselloides (Ceillac): Diacinèse tardive
13. *Hieracium piloselloides* près d'Ollon: Mitose de racine
14. *Hieracium lawsonii*: Mitose à chromosomes contractés dans une anthère
15. *Hieracium intybaceum* (Grimsel): Mitose de racine

connu, est morphologiquement intermédiaire entre ses parents (photo 1) mais il est assez variable et il est parfois difficile de savoir si l'on est en présence d'un hybride F1 ou bien du résultat d'un rétrocroisement avec l'un ou l'autre de ses parents (HEGI, 1966, p. 2046-47). Les échantillons de *G.* x *media* des environs de Ceillac ont en majorité la corolle ponctuée de brun et appartiendraient ainsi au s. var. *picta* = *G.* x *media* β *hervieri* Ronn.

Cerinthe minor L.

Le nombre 2n=18 a été compté pour ce taxon dans les régions suivantes: Azerbaidjan, Arménie, Caucase, Macédoine, Slovénie, Pologne, Autriche et Slovaquie[3]. Deux nombres différents ont été publiés, l'un tétraploïde: 2n=36 (avec une paire de chromosomes satellitifères) pour une plante du sud de la Pologne, par Sokolovska-Kulczycka (in SKALINSKA *et al.* 1971) et l'autre de n=12 par DELAY (1972) sur une population du Mt Cenis. Le tétraploïde polonais semble relativement isolé puisque MALECKA (1981) a étudié d'autres populations du Sud de la Pologne et les a trouvées diploïdes. Quant au nombre de Delay, il est difficile de l'expliquer, car il serait bien isolé dans le genre *Cerinthe*. A noter que notre comptage 2n=18 a été fait sur une plante située à 60 km environ au sud du Mt Cenis.

Pedicularis rostrato-spicata Crantz subsp. *helvetica (*Steininger) O. Schwarz

Le nombre chromosomique n=8 a été déterminé pour cette espèce par Mattick (in TISCHLER, 1950). D'après les notes manuscrites que l'auteur allemand nous a communiquées, il s'agissait de trois plantes récoltées dans le Gschnitztal au S.W. d'Innsbruck (Tyrol du Sud). Malheureusement, l'auteur n'a pas indiqué la sous-espèce qu'elle a étudiée. Bien que HEGI (1965) et MERXMÜLLER (1952) aient précisé que l'aire occidentale du subsp. *helvetica* commençait aux Grisons, ce taxon a cependant été cité au Karwendel qui se trouve à peu près à la même longitude que le Schnitztal. Quoiqu'il en soit de ce petit problème, notre comptage est le premier sur une plante des Alpes occidentales.

Rhinanthus burnatii (Chabert) Soo (fig. 4 et 5)

Notre matériel a) appartenait sûrement à *R. burnatii* et ressemblait beaucoup aux plantes récoltées dans les Hautes Alpes par LANDOLT (1958) (près d'Aiguilles) et par Koch en 1954 (près de St Véran)[4]. Quant au matériel b), il en diffère un peu par une pubescence glanduleuse plus éparse sur le calice et les bractées et tend vers *R. ovifugus* Chabert. La comparaison avec le type de cette espèce (G.) montre qu'il ne s'agit pas vraiment de *R. ovifugus*. Nous avons déterminé le témoin de b): *R. burnatii versus ovifugus*. Nos observations confirment le nombre de chromosomes compté par CAMPION BOURGET (1967)[5] sur une plante des Alpes maritimes, probablement à la Madone d'Utelle. Il faut convenir que les différences morphologiques séparant ces deux espèces sont faibles. Peut-être qu'une analyse détaillée des caryotypes, comme celle à laquelle a recouru WETSCHNIGG (1987) pour des *Rhinanthus* des Alpes orientales, apporterait un complément d'information intéressant pour distinguer *R. ovifugus* de *R. burnatii*.

Phyteuma cordatum Balbis

Nous avons publié (sans dessin) le nombre chromosomique 2n=24 pour cette espèce des Alpes maritimes (FAVARGER 1975[6]), résultat obtenu sur des mitoses de pièces florales. Un satellite était visible sur un des chromosomes (fig. 6). Le nombre gamétique n=12 apparaît très clairement à la diacinèse d'une plante cultivée à Neuchâtel et provenant du même endroit (fig. 7).

OZENDA (1950) classe ce taxon dans les espèces réellement endémiques des Alpes maritimes, localisées sur la haute chaîne mais dans sa partie orientale. SCHULZ (1904) pense qu'elle diffère assez des autres *Phyteuma* pour être datée du Tertiaire. BARBERO (1967) la considère comme une paléoendémique de souche paléoalpine. POLATSCHEK (1966) qui a tenté d'utiliser les données caryologiques pour éclairer la phylogénie du genre *Phyteuma* écrit à ce sujet: "Zur Beantwortung dieser Frage sollte die sehr isolierte *P. cordatum* aus den Seealpen cytologisch untersucht werden". Tout ce qu'on peut dire, maintenant que cette étude a été faite, c'est que le nombre n=12 autorise à penser que le *P. cordatum* Balbis aurait des rapports avec *P. betonicifolium* Vill. et *P. zahlbruckneri* Vest.

Aster alpinus L.

Aux données sur la distribution en Europe des cytodèmes de cette espèce figurant dans un travail antérieur (FAVARGER, 1991), il convient d'ajouter les résultats figurant au tableau 1 ainsi que les comptages récents de BALTISBERGER (1992) sur des plantes du Korab albanais (diploïdes) et ceux, également diploïdes de Huber et BALTISBERGER (1992) sur quatre localités des Alpes de Suisse. *Aster alpinus* semble exclusivement diploïde dans les Alpes (cf. FAVARGER, 1959, 1991). En revanche, trois populations provenant du Gran Sasso d'Italia se sont révélées tétraploïdes. Sur une racine de la plante 70-496, on compte 2n=35+1 fragment acentrique; sur une racine du 70-497, 2n=37 et sur une autre de la même provenance 2n=36 mais avec un chromosome atypique (fig. 8), ce qui semble indiquer des irrégularités dans la méiose des tétraploïdes.

Artemisia chamaemelifolia Vill. subsp. *chamaemelifolia* (fig. 10)

Le nombre chromosomique (2n=18) de l'espèce a été déterminé par KAWATANI et OHNO (1964) sur un matériel de Stockholm, d'origine non précisée. LAINZ (1964) a distingué sur des plantes de la Pena Ubina une sous-espèce nouvelle qu'il a baptisée subsp. *cantabrica*. Les autres populations (S.W. des Alpes, Pyrénées, cordillière cantabrique et N. W. de la Bulgarie) constituent dès lors le subsp. *chamaemelifolia*. Des comptages sur des plantes de provenance connue du subsp. *cantabrica* ont été réalisés par Antunez (in LAINZ, 1982) puis par BLANCHÉ *et al.* (1985) et par VALLÈS XIRAU (1987). Ils ont donné n=9 et 2n=18. (Peña Ubina). Pour le subsp. *chamaemelifolia*, Vallès Xirau (op. cit.) a compté 2n=18 sur une plante de la Serra de Boumort (Lerida). A notre connaissance, notre comptage est le premier effectué sur une plante alpienne de provenance connue.

Cirsium montanum (Willd.) Sprengel

Il s'agit du premier comptage chromosomique sur cette espèce endémique des Alpes du Sud et des montagnes du N. de la Yougoslavie (fig. 11).

Cirsium x *medium All.* = *C. acaule Scop* x *C. tuberosum* (L.) All.

Nous n'avons malheureusement pu compter de façon précise le nombre de chromosomes de cet hybride dont les anthères paraissaient stériles, ce qui est dû sans doute à une gynodioécie. Un ordre de grandeur diploïde est cependant assuré par l'étude de mitoses ovariennes. TALAVERA (1974) a compté sur les racines d'un *Cirsium* x *medium* de la péninsule ibérique: 2n=36, au lieu de 2n=34 qui est le nombre habituel des *Cirsium* de l'Ancien Monde. Or il se trouve que KÜPFER (1968) a observé 2 chromosomes B à la mitose d'un *Cirsium gregarium* W. K. de la Sierra Nevada, lequel est une sous-espèce du *C. acaule* habitant les montagnes du sud de l'Espagne. On peut donc se demander si le

nombre compté par TALAVERA (1974) n'était pas en réalité 2n=34+2B, c'est-à-dire si le parent *C. acaule* de cet hybride ne possédait pas deux chromosomes surnuméraires comme la plante de *C. acaule* subsp. *gregarium* étudiée par KÜPFER (1968). L'hybridation ne serait probablement pas la cause de ce nombre 36 aberrant, car on connaît au moins un hybride entre deux *Cirsium* à 2n=34 qui avait lui aussi 2n=34, à savoir *Cirsium canescens* Nutt. *x C. tioganum* (Congd.) Petrak (cf. MOORE 1973).

Hieracium piloselloides Villars subsp. *piloselloides*

Sur cette espèce, les comptages effectués par d'autres auteurs qui ont étudié des populations naturelles, se sont tous révélés polyploïdes, à savoir:

- triploïdes (2n=27) en Hte Savoie et en Savoie
- tétraploïdes (2n=36) au Canada, en Suède et en Macédoine
- pentaploïdes (2n=45) au Canada et en Suède
- hexaploïdes (2n=54) en Grèce

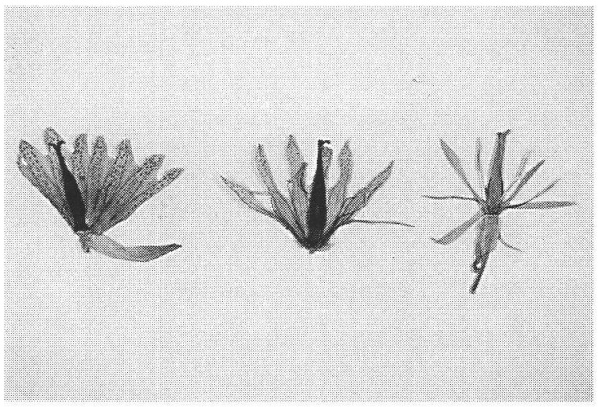
En 1971, nous avons publié un comptage diploïde (n=9) sur une plante des environs de Ceillac, mais sans l'accompagner d'un dessin. Sur la figure 12 qui montre une diacinèse, on voit que la méiose est normale. A l'anaphase I, un des chromosomes semble porteur d'un assez gros satellite. Tétrades et microspores sont normaux. La plante se reproduit sans doute sexuellement. Sur le topo-témoin de la plante 69-2046 qui a été vérifiée par M. B. de Retz, il y a des fruits normaux[7].

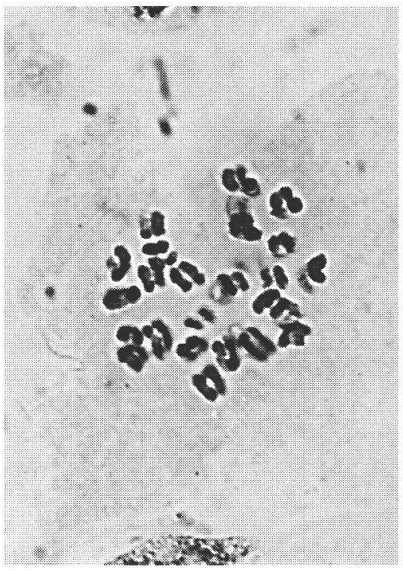
Chose intéressante, une plante récoltée par M. P. Barbey à la Glaive près d'Ollon, que l'auteur nous avait envoyée pour la déterminer s'est révélée également diploïde. Grâce à l'obligeance de M. Barbey, nous avons pu obtenir de nouvelles graines de la population vaudoise et avons fixé les racines des graines mises à germer en boîte de Pétri. Au total 23 plantules ont été étudiées: 19 d'entre elles (soit 83%) avaient 2n=18 (fig. 13) et 4 avaient 2n=36. La population mixte d'Ollon méritera une étude approfondie.

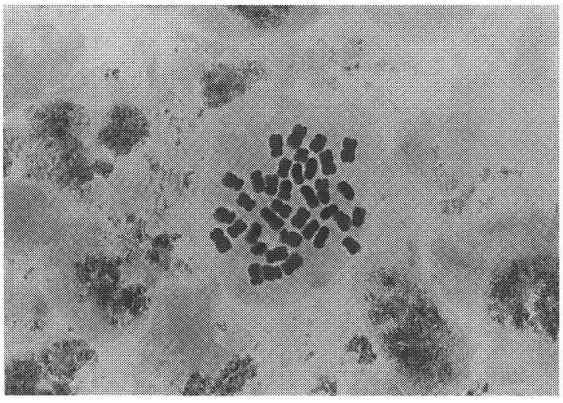
Hieracium lawsonii Villars subsp. *lawsonii*

A notre connaissance, ce taxon n'a jamais fait l'objet d'une étude caryologique. Sur des racines de la plante de Ceillac cultivée à NEU, nous avons pu dénombrer 2n=27, soit un nombre triploïde. Une paire de chromosomes se signale par sa petite taille. Sur des boutons avancés du même matériel dont les tissus ovariens permettent d'observer 2n=env. 27, il n'y a pas de pollen et les cellules-mères paraissent dégénérées. Dans les plus avancés de ces boutons, on observe des amas graisseux à vaguement cristallins, de couleur jaunâtre dans les anthères qui semblent subir une dégénérescence graisseuse.

Les boutons les plus jeunes offrent assez souvent des métaphases à chromosomes contractés comme si les objets avaient été traités à la colchicine (fig. 14) et aussi de très belles plaques équatoriales à 27 diplochromosomes (photo 3). Des images semblables ont été observées par ROSENBERG (1926-7) chez *H. pseudoillyricum* et surtout par GENTSCHEFF et GUSTAFSSON (1940 dans les cellules-mères du pollen de *H. robustum* (2n=36) sauf que chez ce dernier, on ne rencontre pas de métaphases régulières à diplochromosomes. Il n'y a aucun appariement dans les méiocytes. La division serait, selon la terminologie de ROSENBERG (1926-27) semi-hétérotypique. La plante d'*H. lawsonii* de Ceillac que nous avons étudiée était mâle-stérile. Elle se reproduit sans doute par apomixie (présence de fruits sur nos exemplaires témoins qui ont été vérifiés par M. B. de Retz).







Photos 1-4:
En haut: Fleurs d'exsiccata de *Gentiana burseri* subsp. *villarsii* à gauche, *Gentiana x media* au milieu, *Gentiana lutea* à droite (photo E. Fortis)
Au milieu, à gauche: *Oxytropis helvetica*: Anaphase I de la microsporogenèse (photo Y.-M. Yuan)
Au milieu, à droite: *Hieracium lawsonii* subsp. *lawsonii*: Métaphase à diplochromosomes dans une anthère (photo Y.-M. Yuan)
En bas: *Hieracium intybaceum*: Métaphase somatique dans une racine (Combe d'Orny, près Champex) (photo Ch. Vuille)

Hieracium intybaceum All.

Deux seules indications concernant cette espèce ont été relevées dans la bibliographie, à savoir :

ROSENBERG (1926-1927): 2n=27 sur une plante cultivée à Copenhague par Ostenfeld; et LARSEN (1954): 2n=27, matériel de la Schynige Platte (Oberland bernois).

Les comptages publiés ici (tableau 1) montrent que la plupart des populations alpiennes sont diploïdes (fig. 15) et paraissent normalement sexuées, bien que la méiose n'ait pas été étudiée. Deux populations tétraploïdes (photo 4) ont été dépistées dans les Alpes valaisannes de l'Ouest. Il est encore prématuré de dire s'il s'agit ou non d'une race géographique. L'étude de cette épervière endémique alpienne mérite d'être poursuivie.

Trisetum alpestre (Host) P.B.

Le nombre tétraploïde compté ici (plante de la Grigna) pose un problème. En effet, le nombre diploïde (2n=14) a été déterminé par d'autres auteurs sur des plantes de Hongrie, Pologne, Slovaquie et Ukraine. Pourtant nos exsiccata-témoins ressemblent beaucoup aux échantillons de l'Herbier général de NEU, par ex.: 283411 - Mt Ovir, Carinthie, leg. Reuter; 23780: Tyrol méridional, Gardena, leg. Facchini; 238412: La Grigna, leg. Reuter. Le seul caractère que nous n'ayons pu vérifier est la pubescence duveteuse de l'ovaire, parce que nos témoins étaient trop jeunes. Il nous semblerait important d'étudier d'autres populations de *Trisetum alpestre* de la Grigna, pour savoir si cette espèce a vraiment deux races chromosomiques ou bien si notre plante tétraploïde ne serait pas le résultat d'une introgression avec *T. flavescens* ou bien une forme extrême de cette dernière "simulant" un *T. alpestre*.

REMERCIEMENTS

L'auteur se fait un plaisir de remercier ici ceux et celles qui l'ont aidé dans la réalisation de ce travail: les professeurs Ph. Küpfer et W. Matthey, Le Dr. Ch. Bühler-Vuille,le Dr. E. Beuret et le Dr. Y.-M. Yuan, Mme M.A. Marguerat, MM. P. Barbey, P. Correvon, G. Favier, E. Fortis, E. Jeanloz et B. de Retz ainsi que le Conservatoire botanique de Genève (R. Spichiger et F. Jacquemoud) et l'Institut de Botanique systématique de l'Université de Zürich (M. Baltisberger) pour le prêt d'échantillons.

Notes de renvois dans le texte

[1] Favarger, C. Notes de caryologie alpine V, Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat. 92 (1969a): 13-30

[2] L'indication 2n=16 pour une plante des Montagnes rocheuses (KHANNA, 1967) se rapporte probablement à une espèce vicariante américaine de l'O. lapponica (cf LÖVE, 1954)

[3] D'après HESS *et al.* (1972), le nombre publié par BRITTON (1951) aurait été compté sur une plante du Portugal mais l'espèce ne semble pas se rencontrer dans ce pays (TUTIN ET AL., 1972; PEREIRA COUTINHO, 1939).

[4] Herbier de l'Institut de Botanique de Zürich.

[5] Contrairement aux indications de MOORE (1973), l'espèce n'a pas été étudiée du point de vue cytologique par Tschermak-Woess (1967)

[6] MOORE (1982) a indiqué par erreur FAVARGER (1953)! Dans la liste de TAXON (1975) V. 24, p. 672, le pays indiqué pour la provenance de l'espèce est l'Italie et non la France!

[7] BALTISBERGER (1990) a compté, lui aussi, 2n=18 sur une plante du littoral vénitien.

Taxon	Localité	Altitude	Station	n	2n
1. *Ranunculus trichophyllus* Chaix subsp. trichophyllus	Rive gauche du Cristillan, en aval de Ceillac (Queyras)	1660 m	Etang contigu à une roselière		32±1
2. *Dianthus pavonius*Tausch	Colline de la Croix de Ceillac	1700 m	Garrigue subalpine sur pente sèche		30
3. *Helianthemum lunulatum* (All.) DC.	Entre Certosa di Pesio et la Cima Cars (Ligurie, Italie) cult. NEU 72-1470	1600 m	Falaise calcaire (*Saxifragion lingulatae)*	11	
4. *Iberis sempervirens* L.	Entre Maurin (Ubaye) et le Col Tronchet	2200 m	Pelouse alpine rocailleuse		22
5. *Oxytropis fetida* (Villars) DC.	Arête, sur la cabane des douaniers du Cristillan	2550 m	Pelouse culminale	8	
6. *Oxytropis lapponica* (Wahlenb.) Gay	Galibier versant N. cult. NEU 69-1441	2000 m	Pelouse alpine sur calcaire		16
	Clausis, de St Véran	2500 m	Pelouse alpine sur calcaire	8	16
7. *Oxytropis helvetica* Scheele	En-dessous du Col de St Véran cult. NEU 69-1532	2700 m	Pelouse alpine sur calcaire	8	16
8. *Onobrychis montana* DC.	A l'ouest du Ravin des Routes à Ceillac	1750 m	Pinède sèche à *Juniperus sabina*		28
9. *Lathyrus occidentalis* (Fischer et Meyer) Fritsch	Unterloibl (Autriche) Legit P. Correvon, cult. NEU 69/1730	?	?		14
10. *Seseli montanum* L. subsp. *carvifolium* (Villars) P. Fourn.	Derrière l'église de la Clapière (Ceillac)	1700 m	Petit plateau sec sous des collines gypseuses	9	
11. *Gentiana lutea* L.	Pente des Eusselières en face du Villard (Ceillac)	1800 m	Clairière de forêt subalpine sur calcaire	20	
12. *Gentiana burseri* Lapeyr. subsp.villarsii (Griseb.) Rouy	Pente des Eusselières en face du Villard (Ceillac)	1800 m	Clairière de forêt subalpine sur quartzites	20	
13. *Gentiana* x *media*	Pente des Eusselières en face du Villard (Ceillac)	1800 m	*inter parentes*	20	
14. *Cerinthe minor* L.	Au Villard sur Ceillac	1750 m	pente écorchée	9	
15. *Galeopsis angustifolia* Hoffm.	En dessous du Col des Estronques (versant de Ceillac)	2100 m	éboulis schisto-calcaire	8	
16. *Pedicularis rostrato-spicata* Crantz	Clausis de St Véran	2400 m	pelouse alpine	8	
17. *Rhinanthus burnatii* (Chabert) Soó	a) entre Ceillac et le Villard	1700 m	pente écorchée ± engazonnée		14L+8p
	b) entre l'Ochette et la Clapière (Ceillac)	1680 m	terrasse engazonnée avec végét. mésophile et restes de végétation xérophile	7L+4p	
18. *Melampyrum arvense* L. subsp. *pseudobarbatum* (Schur) Wettst.	Ceillac	1660 m	prairie sèche	9	
19. *Phyteuma cordatum* Balbis	Colle delle Saline sur Carnino, Alpes maritimes, Italie, cult. J. bot. NEU 74-1181 Leg E. Beuret	1700 m	fente de rochers	12	24

Tableau 1: Résultats des comptages

Taxon	Localité	Altitude	Station	n	2n
20. *Aster bellidiastrum (L.) Scop.*	Au-dessus de Ceillac	1700 m	pinède à l'adret		18
	Gorges de l'Areuse près Neuchâtel	470 m	éboulis boisé	9	
	legit Ph. Küpfer				
21. *Aster alpinus* L.	Harz, bei Hasselfelde, leg. J. bot. Leisnig, cult. NEU 91-501				18
Aster alpinus L.	Stubaier Alpen, Tyrol. Leg. J. bot. Salzburg, cult. NEU 91-516	2000 m			18
Aster alpinus L.	Ibidem, leg. J. Bot. Salzburg, cult. NEU 91-517	2480 m			18
Aster alpinus L.	Dolomites de Lienz, leg. J. bot. Salzburg, cult. NEU 91-518	2000 m			18
Aster alpinus L.	Hohe Tauern (Carinthie), leg. J. bot. Salzburg, cult. NEU 91-525	1800 m 2050 m			18
Aster alpinus L	Gran Sasso d'Italia, piste 4, leg. E. Senaud, cult. NEU 70-497	2650 - 2700 m			36 et 37
Aster alpinus L	Ibidem, leg. E. Senaud, cult. NEU 70-496	2750 m			35 + 1 fragm.
Aster alpinus L	Ibidem, Pozzo di Canarda, leg. E. Senaud, cult. NEU 72-157	2300 m			36
22. *Buphthalmum salicifolium* L. var. *angustifolium* W.D.J. Koch 1843	Ceillac, en dessous de la Viste	1550 m	Garrigue à lavande, rocailles	10	
23. *Artemisia chamaemelifolia* Vill. subsp. *chamaemelifolia*	Maurin (Ubaye)	1920 m	Prairie sèche	9	
24. *Cirsium montanum* (Willd.) Sprengel	Col de la Lombarde, montée vers Santa Anna di Parodi, Alpes maritimes, leg. E. Beuret	1810 m	Prairie subalpine humide	17	
25. *Cirsium X medium* All.	Ceillac, à 2 km en aval du village	1650 m			ca 34
26. *Hieracium piloselloides* Villars subsp. *piloselloides*	a) Entrée du Val Mélézet près de Ceillac, cult. NEU 69-2046	1700 m	Replat rocailleux	9	
	b) La Glaive près d'Ollon, leg. P. Barbey	ca 600 m	Bois de pins sylvestres		18 et 36
27. *Hieracium lawsonii* Villars subsp. *lawsonii*	Au dessus de la Viste (Ceillac)	1750 m	Fente de rochers calcaires		27
28. *Hieracium intybaceum* All.	Combe d'Orny, Champex	1550 m	Eboulis siliceux dans l'*Alnetum viridis*		36
Hieracium intybaceum All	Glacier du Trient (Valais)	1600 m	Moraine frontale, entre les blocs siliceux		36

Tableau 1 (suite)

Taxon	Localité	Altitude	Station	n	2n
Hieracium intybaceum All	St. Margreten, Burgenland, leg. J. Bot. Belvédère, Vienne, cult. NEU 93-516	220 m			18+0-1B
Hieracium intybaceum All	Schober Pass (Carinthie), J. bot. Vienne, cult. NEU 88-436 et 93-520	2000-2300 m	sol siliceux	9	
Hieracium intybaceum All	Millstätter Alpen (Carinthie), J. bot. Salzburg , cult. NEU 93-524	1920-2000 m			18
Hieracium intybaceum All	Obergugl, Oetztal (Tyrol), J. bot. Berliln, cult. NEU 95-199	2050 m			18
Hieracium intybaceum All	Col du Stelvio (CH-I), J. bot. Uppsala, cult. NEU 92-268	2750 m			18
Hieracium intybaceum All	Vals (Grisons, CH), J. bot. Bâle, cult. NEU 93-509	1800 m			18
Hieracium intybaceum All	Grimsel, J. bot. Bâle, cult. NEU 91-499 et 93-510	2200 m			18
Hieracium intybaceum All	Alpe Devero/s. Domodossola, Italie, J. bot. ult. 53-511	1900 m			18
Hieracium intybaceum All	Chaz-Dura s/La Thuile, J. bot. Gran Paradiso, cult. NEU 93-398 et 95-203	2200 m			18
29. *Crepis conyzifolia* (Gouan) Dalla Torre	Windachtal s/Sölden, Tyrol	1900 m	Prairie fraîche, sur silice	4	8
30. *Festuca dimorpha* Gussone	Mongioie (Ligurie), leg. E. Beuret, cult. Neu 74-1202	2000 m	Eboulis		28
31. *Trisetum alpestre* (Host) P. Beauv.	Grigna meridionale, Italie, cult. NEU 75-1901	2000 m	Pelouse pré-culminale		28

Tableau 1 (fin)

BIBLIOGRAPHIE

AESCHIMANN, D. & BURDET, H. M. 1989. Flore de la Suisse. Le nouveau Binz. *Ed. du Griffon. Neuchâtel.*

AESCHIMANN, D., KÜPFER, PH. & SPICHIGER, R. (à paraître). Flore générale des Alpes.

ASHRAF, M. & GOHIL, R.N. 1986. IOPB Chromosome Number Reports XCI, *Taxon* 35 (2): 404-410.

BAKSAY, L. 1956. Cytotaxonomical Studies on the Flora of Hungary. *Ann. histor-natural. Musei nat. hungar. Ser. nov.* VII: 321-334.

BALTISBERGER, M. 1990. Numeri chromosomici per la flora italiana 1208-1230. *Informatore botanico italiano* 22 (3): 216-226.

BALTISBERGER, M. 1992. Botanische Notizen und zytologische Untersuchungen aus dem albanisch-yugoslavischen Grenzgebiet Korab-Sar Planina. *Ber. Geobot. Rübel* 58: 191-211.

BARBERO, M. 1967. L'endémisme dans les Alpes maritimes et ligures. *Bull. Soc. bot. France* 114: 179-199.

BLANCHÉ, C., BENEDI, C. & VALLÈS-XIRAU, J.. 1985. Reports *In: Löve, A., IOPB Chromosome Number Reports* LXXXVII, *Taxon* 34 (2): 349.

BRITTON, D. M. 1951. Cytogenetic Studies on the *Borraginaceae*. *Brittonia* 7: 233-266.

CAMPION-BOURGET, F. 1967. Observations caryologiques sur quelques espèces du genre *Rhinanthus* L. *C.R. Acad. Sci. Paris* 264: 2100-2101.

DELAY, J. 1972. Boraginacées (suite) In: *Informations annuelles de Caryosystématique et Cytogénétique N° 6, Strasbourg et Lille*: 9-12.

ENGELSKJÖN, T. 1979. Chromosome numbers in vascular plants from Norway, including Svalbard. *Opera botanica* 52: 3-38.

FAVARGER, C. 1959. Notes de caryologie alpine III. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 82: 255-285.

FAVARGER, C. 1969a. Notes de caryologie alpine V. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 92: 13-30.

FAVARGER, C. 1969b. Reports In: Löve, A. *IOPB Chromosome Number Reports XXII. Taxon* 18 (4): 434-435.

FAVARGER, C. 1971. Reports In: Löve, A. *IOPB Chromosome Number Reports XXXII. Taxon* 20 (2/3): 349-356.

FAVARGER, C. 1975. *Reports* In: Löve, A. *IOPB Chromosome Number Reports L. Taxon* 24 (5/6): 671-678.

FAVARGER, C. 1991. Liens génétiques entre la flore orophile des Tatras et celle des Alpes, à la lumière de quelques complexes polyploïdes. *Polish. Bot. Stud.* 2: 23-38.

FAVARGER, C. & ROBERT, P.A. 1995. Flore et végétation des Alpes I. *Lausanne, Paris*: 42-47.

FOURNIER, P. 1961. Les quatre flores de la France. *Lechevalier, Paris.*

GENTSCHEFF, G. & GUSTAFSSON, A. 1940. The balance system of meiosis in *Hieracium*. Hereditas 26: 209-249.

HÅKANSSON, A. 1953. Some chromosome numbers in *Umbelliferae. Bot. Notiser*: 301-307.

HEGI, G. 1965. Illustrierte Flora von Mitteleuropa VI(1). *Carl Hansen, München.*

HEGI, G. 1966. Illustrierte Flora von Mitteleuropa V, 3. *Carl Hansen, München.*

HESS, H.E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. 1967-1972. Flora der Schweiz: I à III. *Birkhäuser, Basel und Stuttgart.*

HUBER, W. & BALTISBERGER, M. 1992. Reports In: *IOPB Chromosome Data 4. IOPB Newsletter* 18 / 19: 7.

KAWATANI, T. & OHNO, T. 1964. Chromosome numbers in *Artemisia. Bull. Nat. Inst. Hygienic Sci.* 82: 183-193.

KHANNA, K.R. 1967. Cytological Investigation of the Mosses of the Rocky Mountains. *Univ. Colorado. Stud. Ser. Biol.* 26: 1-39 (non vidi).

KNABEN, G. & ENGELSKJÖN 1967. Chromosome Numbers of Scandinavian Arctic-Alpine Plant Species II. *Acta borealia* 21: 1-57.

KÜPFER, P. 1968. Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 91: 87-104.

KÜPFER, P. 1974. Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 1-322.

LAINZ, M. 1964. Aportaciones al conocimiento de la flora Cántabro-Astur, VIII. *Bull. Inst. de Estud. Asturian. (Supplemento de Ciencias), Oviedo*: 173-218.

LAINZ, M. 1982. Mis contribuciones al conocimiento de la flora de Asturias. *Inst. Estud. Astur. del C.S.I.C. Oviedo*: 5-102.

LANDOLT, E. 1958. Floristische Mitteilungen aus dem Val Queyras (Westalpen). *Bull. Soc. bot. Suisse* 68: 323-324.

LARSEN, K. 1954. Chromosome numbers of some European flowering plants. *Bot. Tidsskr.* 50(2): 163-174.

LÖVE, A. 1954. Cytotaxonomical evaluation of corresponding taxa. *Vegetatio* V-VI: 212-224.

MALECKA, J. 1981. Cytological process during the differentiation of the elements of embryo sac in *Cerinthe minor* L. *Acta biolog. Cracov. Ser. Botanica* 23: 55-67.

MERXMÜLLER, H. 1952. Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. *Verein zum Schutz der Alpenpflanzen und Tiere, München.*

MOORE, D.M. 1982. Flora Europaea Check-list and Chromosome Index. *Cambridge, University Press*: 1-4.

MOORE, R.J. 1973. Index to Plant Chromosome Numbers 1 1967-1971. *I.O.P.B., Utrecht.*

OZENDA, P. 1950. L'endémisme dans les Alpes maritimes et les régions limitrophes. *Bull. Soc. bot. France* 97: 144-156.

PARDO, C. 1981. Estudio sistemático del género *Seseli* L. (Umbelliferae) en la Peninsula Iberica. *Lazãroa* 3: 163-188.

PEREIRA COUTINHO, A.X. 1939. Flora de Portugal, 2e éd. *Bertrand (Irmãos) Ltd, Lisboa.*

POLATSCHEK, A. 1966. Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, II. Oesterr. *Bot. Zeitschrift* 113(1): 101.

PROCTOR, M.C.F. 1955. Some chromosome counts in the European *Cistaceae. Watsonia 3*: 154-159.

ROSENBERG, O. 1926-1927. Die semiheterotypische Teilung und ihre Bedeutung für die Entstehung verdoppelter Chromosomenzahlen. *Hereditas* VIII: 305-338.

SCHULZ, R. 1904. Monographische Bearbeitung der Gattung *Phyteuma. Thèse de doctorat, Université de Zürich.*

SKALINSKA, M., JANKUN, A., WCISLO, H. 1971. Studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Eight contributions. *Acta biologica Cracov. Ser. Botanica* 14: 55-102.

TALAVERA, S. 1974. Contribucion al estudio cariologico del genero *Cirsium* en la Peninsula iberica. *Lagascalia* 4(2): 285-296.

THEURILLAT, J.P., AESCHIMANN, D., KÜPFER, P. & SPICHIGER, R. 1993. Habitats et régions naturelles des Alpes. *Colloques phytosociologiques XXII. Syntaxonomie typologique des habitats. Bailleul*:15-30.

THEURILLAT, J.P., FELBER, F., GEISSLER, P., GOBAT, J.-M., FIERZ, M., FISCHLIN, A., KÜPFER, P., SCHLÜSSEL, A., VELLUTI, C. & ZHAO, G.-F. (sous presse). Sensitivity of vegetation and soil ecosystems of the Alps to climate change. In: Cebon, P., Dahinden, U., Imboden, D., Jager, C. (eds.): A View from the Alps: Regional Perspectives on Climate Change. *MIT Press, Boston.*

TISCHLER, G. 1950. Die Chromosomenzahlen der Gefässpflanzen Mitteleuropas. *S. Gravenhage.*

TSCHERMAK-WOESS, E. 1967. Der eigenartige Verlauf der I-meiotischen Prophase von *Rhinanthus*, die Riesenchromosomen und das besondere Verhalten der kurzen Chromosomen in Mitose, Meiose und hoch-endopolyploiden Kernen. *Caryologia* 20(2): 135-152.

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. 1964-1980. Flora europaea. *Cambridge, University Press* :1-5.

TUTIN, T.G., BURGES, N.A., CHATER, A.O., EDWARDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. 1993. Flora europaea. Vol. 1. *Psilotaceae* to *Platanaceae*. Second edition. *Cambridge, University Press.*

VALLÈS XIRAU, J. 1987. Aportaciones al conocimiento cytotaxonomico de ocho taxones ibericos del genero Artemisia (*Asteraceae, Anthemideae*). *Anal. J. bot. Madrid* 44: 79-96.

WETSCHNIG, W. 1987. Zur Karyologie zweier *Rhinanthus*-Sippen (Scrophulariaceae) der Lavantaler-Alpen. *Carinthia* 177/97: 215-225.