

Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 92 (1969)

Artikel: Notes de caryologie alpine V

Autor: Favarger, Claude

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-88992>

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: 09.02.2026

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

INSTITUT DE BOTANIQUE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL

Directeur : Professeur Claude Favarger

NOTES DE CARYOLOGIE ALPINE V

par

CLAUDE FAVARGER

AVEC 27 FIGURES

Dans la conclusion d'une note précédente (FAVARGER 1965, pp. 52-53) nous avons insisté sur les nombreux problèmes que pose encore l'étude cytotaxonomique de la flore des Alpes à laquelle nous avons consacré déjà plusieurs travaux (FAVARGER 1949, 1953, 1957, 1959, 1962, 1965). Le premier volume de la nouvelle flore de la Suisse par HESS et LANDOLT (1967), qui se signale entre autre par le souci de donner au lecteur une information précise et complète sur les nombres chromosomiques des taxons décrits, révèle les lacunes de nos connaissances dans un domaine qui prend d'année en année plus d'importance. C'est pourquoi, depuis 1965, nous avons passé nos vacances dans le Queyras, non seulement pour apprendre à mieux connaître la flore des Alpes occidentales, mais pour compléter l'inventaire caryologique des taxons alpins. Malgré les travaux de GUINOCHE (1942, 1942-1943, 1946, 1967) et de GUINOCHE et LOGEOIS (1962), cette flore est peut-être moins bien connue sous ce rapport, que celle des Alpes centrales¹. D'autre part elle offre un très grand intérêt pour le problème des rapports entre les flores pyrénéenne et alpine, comme le montrent en particulier les études de notre collaborateur Ph. Küpfer (FAVARGER et KÜPFER 1968, KÜPFER et FAVARGER 1967, KÜPFER 1968).

Nous avons donc procédé à la fixation, pendant nos vacances, d'un certain nombre d'espèces orophiles, les unes endémiques, d'autres à plus vaste répartition géographique. D'autre part, nous avons étudié aussi quelques plantes en culture au jardin botanique de Neuchâtel et provenant de diverses régions des Alpes, où elles avaient été récoltées par des collaborateurs, le jardinier-chef M. Correvon, ou par nous-même.

Nous ne publierons ici que les résultats qui offrent un intérêt particulier, soit qu'il s'agisse de nombres chromosomiques nouveaux ou différents de ceux connus jusqu'ici pour les mêmes taxons, soit qu'ils permettent de préciser nos connaissances sur la distribution des « races chromosomiques ».

¹ GUINOCHE et ses collaborateurs se sont principalement intéressés à la flore des Alpes maritimes.

Nous résumerons nos observations sous la forme d'un tableau que nous ferons suivre d'un bref commentaire. L'ordre systématique des genres sera celui adopté par FOURNIER (1961), comme dans notre note de 1965. Pour la nomenclature, nous nous sommes basé en partie sur « Flora europaea » (1964 et 1968) et sur HESS et LANDOLT (*op. cit.*). Lorsque ces nomenclatures s'éloignent par trop des traditions, nous avons maintenu les noms anciens. En effet, nous partageons sur ce point l'opinion de H. GAUSSEN (1969) qui se demande, non sans quelque ironie, dans quelle mesure les perpétuels changements de nomenclature font avancer la Science...

Genre *Koeleria*

Les deux espèces orophiles *K. brevifolia* Reut.¹ et *K. hirsuta* Gaudin sont diploïdes et dans les deux espèces on rencontre des chromosomes B. Elles doivent être considérées comme des *vicariants vrais*.

K. brevifolia, espèce schizoendémique des Alpes occidentales, est une plante d'altitudes élevées ; nous l'avons rencontrée encore à 3000 m à la Pointe-de-Saume. Il est intéressant qu'une telle plante soit diploïde. L'étude détaillée du caryogramme de ces deux Graminées sera publiée ailleurs. Quant au *K. vallesiana*, espèce méditerranéo-montagnarde, particulièrement fréquente dans les prairies sèches des vallées continentales et au pied du Jura, elle est hexaploïde dans le Queyras à 2000 m d'altitude, et cela comme à Neuchâtel (FAVARGER et KÜPFER 1968). Dans les Pyrénées centrales et orientales, par contre, il existe en altitude une race diploïde. Peut-être celle-ci se rencontrera-t-elle aux Alpes maritimes ?

Genre *Thesium*

Ce genre se signale par la pluralité des nombres de base. Chez *T. divaricatum* (Series *Divaricata* Hendrych), nous avons trouvé $n = 4$ (FAVARGER 1966), ce qui cadre bien avec le caractère relativement primitif que HENDRYCH (1968) reconnaît à ce taxon. Dans la Series *Alpina*, on a trouvé $n = 6$ (MATTICK in TISCHLER 1950). Enfin, le nombre 7 existe indépendamment dans la Series *Linophylla* Bobrov (cf. BAKSAY dans LÖVE et LÖVE 1961) et dans la Series *Saxatilia* Hendrych (*T. pyrenaicum*). D'intéressantes considérations phylogénétiques sur ce genre ont été développées par HENDRYCH (1966, 1968) et il sera fort instructif de les éprouver à la lumière de la cytologie (travail en cours à Neuchâtel).

Euphorbia variabilis Cesati

Cette espèce a une distribution essentiellement sudalpine. Il sera instructif de comparer son caryotype avec celui (non établi encore, à

¹ D'après un article récent de GREUTER (1968), le nom correct à donner à l'espèce occidentale que les flores de France ainsi que HESS et LANDOLT (*op. cit.*) appellent *K. brevifolia* Reut. serait *K. cenisia* Reut., pour autant que les nomenclaturistes soient d'accord entre eux !

TABLEAU

Taxon	Localité	Altitude	Station	N	2 N	Fig.
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin. var. <i>montana</i> (L.) Gremli	Sur Col Fromage	2400 m	Eboulis sur quartzites	28		
* <i>Koeleria brevifolia</i> Reut.	En dessous du Col Girardin	2550 m	Pente schisteuse, en grā- dins, avec <i>Avena montana</i>	14+2B	1	
* <i>Koeleria hirsuta</i> Gaud.	Hohbiel (Simplon)	1900 m	Bord de sentier	14+0-5B	2	
* <i>Koeleria vallesiana</i> (Hon- ckeney) Bert.	Sous le Col de Bramousse	2050 m	Pente écorchée sur calcaire	ca. 42		
* <i>Thesium pyrenaicum</i> Pourr.	Ceillac	1640 m	Bosquets de saules, au bord du Cristillan	14	3	
* <i>Euphorbia variabilis</i> Cesati	Grigna meridionale (Italie)	1700 m	<i>Caricetum austro-alpinae</i>	20	4	
* <i>Herniaria incana</i> Lam.	Pont du Châtelet (Ubaye)	1500 m	Garide de montagne	18	5	
<i>Herniaria alpina</i> Vill.	Col Girardin	2600 m	Eboulis calcaires	18		
<i>Arenaria moehringioides</i> Murr.	Col d'Izoard	2400 m	Eboulis sur gypse et cor- nieule	ca. 40		
<i>Minuartia lanceolata</i> (All.) Mattf.	Sous le Col La Croix (s/Abriès)	2000 m	Rochers calcaires dans ravin frais	36±1		
<i>Minuartia lanceolata</i> (All.) Mattf.	Col de Fenestrelle (Alpes Cottiennes)	1900 m		36		
<i>Minuartia rupestris</i> (Scop.) Sch. et Thell.	Cabane du Cristillan	2550 m	Arête schisteuse	ca. 72		
<i>Ranunculus pyrenaeus</i> L.	Col Tronchet	2650 m	Pelouse alpine, combe à neige	ca. 32		

— 15 —

Taxon	Localité	Altitude	Station	N	2 N	Fig.
* <i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	Au-dessus de la Clapière	1800 m	Eboulis calcaire		24	6
<i>Rhynchosinapis Richeri</i> (Vill.) Heywood	Sous Glacier Blanc du Pelvoux	1950 m	Alluvions, moraines	12	24	7
<i>Erysimum pumilum</i> Gaudin	Val Mélézet	2000 m	Alluvions de torrent		18	
<i>Erysimum pumilum</i> Gaudin	Eglise de Closis	2500 m	Rochers calcaires		18	
<i>Erysimum pumilum</i> Gaudin	Sous la Pointe de Saume	2600 m	Eboulis calcaires		18	
<i>Erysimum pumilum</i> Gaudin	Haute Vallée de l'Ubaye	1800 m	Eboulis calcaires	9	18	
<i>Erysimum pumilum</i> Gaudin	Passo della Longia (Alpes Cottiennes)	2800 m			18—20	
<i>Saxifraga exarata</i> Vill.	Alpjer (Simplon)	2250 m	Rochers siliceux		26	8
<i>Saxifraga moschata</i> Wulfen	Sous Lac Sainte-Anne	2200 m	Fentes de rochers calcaires	22		
<i>Potentilla grandiflora</i> L.	Vallée du Mélézet	1550 m	Pente herbeuse sur quart-zites		28	
* <i>Cotoneaster integerrima</i> Medikus	Ceillac	1660 m	Clairière subalpine sur calcaire		34	9
* <i>Cotoneaster integerrima</i> Medikus	Environs de Neuchâtel	650 m	Chênaie buissonnante		ca. 68	
* <i>Cotoneaster tomentosa</i>	Ceillac	1700 m	Bois de pins sylvestres		ca. 85	
* <i>Cytisus emeriflorus</i> Rchb.	Grigna meridionale (Italie)	1500 m	Pente rocailleuse subalpine	25		10
* <i>Cytisus sessilifolius</i> L.	Nº 56/967 Jardin botanique de Neuchâtel			25		11
* <i>Trifolium saxatile</i> All.	Sous Glacier Blanc du Pelvoux	1950 m	Alluvions, moraines		14	12

	<i>Anthyllis montana</i> L.	L'Aval sous Ceillac	1400 m	Prairie sèche, <i>Brometum</i>		14	
	<i>Anthyllis montana</i> L.	Authion	1500 m			14	
	<i>Anthyllis montana</i> L.	Resceto (Alpes apouanes)	600 m	Fente de rocher calcaire		14	
	<i>Anthyllis montana</i> L.	Vuache (Jardin botanique de Genève)	700 m			28	
	<i>Lotus alpinus</i> (D. C.) Schleicher	Sous Lac Sainte-Anne	2200 m	Pelouse alpine sur calcaire		12	
*	<i>Astragalus Gremlii</i> Burnat	Grigna septentrionale (Italie)	1700 m	Rocailles, ravin de torrent		16	13
	<i>Astragalus australis</i> (L.) Lam.	Entre Ceillac et la Pointe de Saume	2100 m	Ravin frais exposé au N sur calcaire		32	
*	<i>Oxytropis Gaudini</i>	Haute Vallée du Guil	2200 m	Alluvions engazonnées		16	14
*	<i>Hedysarum Boutignyanum</i> d'Alleizette	Col Fromage	2200 m	Pelouse alpine sur calcaire		14	15
*	<i>Seseli carvifolium</i> Villars	Ceillac	1700 m	Pelouse sèche sur gypse		18	16
*	<i>Ligusticum ferulaceum</i> Allioni	Reculet (Jura)	1600 m	Eboulis mouvant à galets		22	17
	<i>Primula marginata</i> Curtis	Eglise de Closis	2500 m	Arête calcaire			
	<i>Primula marginata</i> Curtis	Environs de Ceillac	1660 m	Rochers calcaires humides		60—65	
	<i>Primula marginata</i> Curtis	Saint-Auban (Alpes maritimes)					
	<i>Androsace carnea</i> L. var. <i>brigantiaca</i> Car. et St-Lag.	Vallée du Mélézet	1650 m	Sous-bois moussu		78	
	<i>Androsace</i> aff. <i>pedemontana</i> Rchb. fil.	Col Tronchet	2400-2600 m	Eboulis calcaires fixés		ca. 38	
*	<i>Melampyrum velebiticum</i> Borbas	Ceillac	1620 m	Bois de mélèze, à l'ubac	9		18

Taxon	Localité	Altitude	Station	N	2 N	Fig.
* <i>Euphrasia alpina</i> Lam.	Sous le Col de la Traversette	2200 m	Pelouse alpine sur silice		22	19
* <i>Euphrasia tatarica</i> Fischer	Ceillac	1680 m	Prairie sèche		44	20
* <i>Rhinanthus minor</i> Ehrh. ssp. <i>stenophyllum</i> (Schur) Soo	Ceillac	1600 m	Alluvions fraîches		22 (14 + 8)	21
<i>Pedicularis Kernerii</i> Dalla Torre	Vallée du Mélézet	2100 m	Ravin frais	8		
<i>Pedicularis verticillata</i> L.	Sous le Lac Sainte-Anne	2100 m	Ravin frais		12	
* <i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	s/Collonges (Valais)	1100 m	Pente boisée	11 ¹		
<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	Massif central français (Jardin botanique de Grignon)				22	22
* <i>Gentiana Rostani</i> Reuter	Sous la Pte de Saume	2400 m	Bord de torrent		30	23
<i>Gentiana Favratii</i> Rittener	Col Tronchet	2620 m	Eboulis calcaires	14 15+2B	28—32	
<i>Gentiana Favratii</i> Rittener	Col d'Izoard		Eboulis calcaires		32	
<i>Phyteuma betonicaefolium</i> Villars	Sous Col de Bramousse	1900 m	Lisière de forêt de pins		24	
<i>Homogyne silvestris</i> (Scop.) Cass.	Loibl Pass (Au)	1400 m	Sous bois	29		24
* <i>Carduus defloratus</i> L. sens. lat.	Le Villard, près Ceillac	1750 m	Pente rocailleuse sur calcaire	10		

¹ Comptage effectué par M. J. H. Wieffering.

* <i>Carduus defloratus</i> L. sens. lat.	Val Mélézet	1650 m	Idem		20 et 23+0 —3B	
* <i>Carduus defloratus</i> L. sens. lat.	Gantrisch (Préalpes ber- noises)	1400 m		12	24	
* <i>Carduus defloratus</i> L. sens. lat.	Val-de-Travers(Neuchâtel)	900 m	Pente rocallieuse sur cal- caire	12 et 13		
<i>Carduus defloratus</i> L. sens. lat.	Mte San Salvatore (Tessin)		Rochers culminaux (plante en culture au jar- din botanique)		18	
* <i>Cirsium bulbosum</i> D.C.	Ceillac	1600 m	Alluvions de rivière	17	25	
* <i>Hieracium glaciale</i> (Rey- nier) Lachenal	Col Tronchet	2700 m	Pelouse alpine sur calcaire	9	18	26
* <i>Hieracium prenanthoides</i> Villars	Ceillac	1670 m	Clairière de forêt de mélèzes et pins de montagne	9		27

Remarques :

Comme d'habitude, l'astérisque représente un nombre chromosomique déterminé vraisemblablement pour la première fois ou différent de ceux publiés par d'autres auteurs. Il est de plus en plus difficile de trancher cette question, vu l'absence d'un index de nombres chromosomiques unique depuis la parution de celui de LÖVE et LÖVE (1961). Sauf indications contraires, les noms de localités se rapportent à la vallée de Ceillac, dans le Queyras ou à ses environs (Haute Ubaye, vallée du Guil). Sur la flore de cette vallée, le lecteur pourra consulter un travail de l'auteur (FAVARGER 1968 et 1969). Nous remercions les personnes qui ont bien voulu nous procurer du matériel : M^{lle} S. Amigues (Lodève), M. P. Correvon (Ne), M. M. Scherbato (Nice), le professeur Ch. Terrier et M. M. Villard (Ne).

notre connaissance) de l'*E. Gayi* de la Corse et des Baléares, ce qui permettrait d'être éclairé sur la nature de l'endémisme de ce dernier taxon.

Aethionema saxatile (L.) Br.

Nos recherches démontrent l'existence dans le domaine alpin d'un taxon diploïde appartenant à cette espèce dont on ne connaissait jusqu'ici que des populations tétraploïdes¹. Ces dernières ont été rencontrées en Italie (LARSEN 1955) et dans les Cévennes (PUECH 1963 et 1968). A première vue, ce type de distribution des races chromosomiques ressemble à celui de *Cerastium arvense* (cf. SOLLNER 1954), au moins dans le domaine alpin et les régions périphériques.

Rhynchosinapis Richeri (Vill.) Heywood

Nos comptages confirment le nombre publié récemment pour ce taxon par J. DELAY (1968) sur une plante du Lauzanier. L'auteur constate que le nombre $n = 12$ n'est pas cité dans le genre *Brassica*. En fait, le nombre chromosomique de ce taxon, endémique des Alpes occidentales, est un argument de plus pour son rattachement au genre *Brassicella* devenu aujourd'hui *Rhynchosinapis* (cf. HEYWOOD 1963).

Fig. 1. *Koeleria brevifolia*

Mitose dans une racine d'un individu présentant 2 chromosomes B. Remarquer une paire de chromosomes à constriction secondaire bien marquée.

Fig. 2. *Koeleria hirsuta*

Mitose dans une racine d'un individu possédant 5 chromosomes B.

Fig. 3. *Thesium pyrenaicum*

Métaphase somatique dans une pièce florale.

Fig. 4. *Euphorbia variabilis*

Métaphase somatique dans une pointe de racine.

Fig. 5. *Herniaria incana*

Idem.

Fig. 6. *Aethionema saxatile* (La Clapière)

Métaphase somatique dans une pièce florale.

Fig. 7. *Rhynchosinapis Richeri*

Métaphase somatique dans une pièce florale.

Fig. 8. *Saxifraga exarata* (Alpjér)

Métaphase somatique dans un ovule.

Fig. 9. *Cotoneaster integerrima*

Métaphase somatique dans une pointe de racine.

Fig. 10. *Cytisus emeriflorus*

Mitose pollinique.

Fig. 11. *Cytisus sessilifolius*

Idem.

Fig. 12. *Trifolium saxatile*

Métaphase somatique dans une pièce florale.

Fig. 13. *Astragalus Gremlii*

Métaphase somatique dans un jeune stolon.

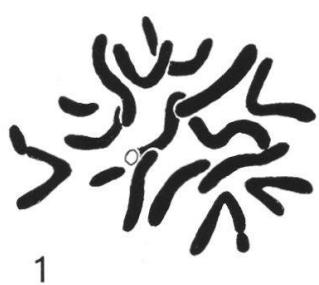
Fig. 14. *Oxytropis Gaudini*

Métaphase somatique dans un ovaire.

Fig. 15. *Hedysarum Boutignyanum*

Métaphase somatique dans une pièce florale.

¹ Il est possible que MATTICK ait rencontré une population diploïde en Autriche, mais cet auteur (*in TISCHLER* 1950) a compté $2n = 16$, ce qui nous paraît un peu étrange (cf. FAVARGER 1965).



1



2



4



5



8



3



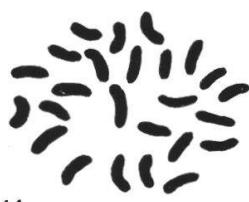
6



7



10



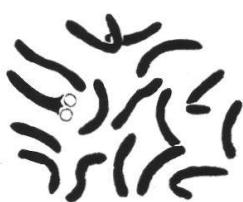
11



12



13



14

10 μ



15

Saxifraga grex Exarato-Moschatae

Le comportement cytologique de ce groupe est étrange et fort complexe (cf. DAMBOLDT et PODLECH 1965, FAVARGER 1965 et DAMBOLDT 1968). Le nombre $2n = 26$ serait nouveau pour *S. exarata*. Toutefois notre plante d'Alpjer (Simplon) pourrait être une de ces formes intermédiaires par leur morphologie entre *S. exarata* et *S. moschata*, que DAMBOLDT (*op. cit.*) interprète comme un hybride entre les deux « espèces ». Les feuilles de notre individu ressemblent assez à celles de la plante du Stilfser Joch ($2n = 26$), figurée par cet auteur (p. 48, fig. 20). Quant au nombre $n = 22$ pour *S. moschata*, il a été compté par DAMBOLDT et PODLECH sur une plante de Slovénie de la var. *carniolica*.

Genre *Cotoneaster*

On ne connaissait jusqu'ici qu'un nombre chromosomique tétraploïde pour *Cotoneaster integerrima* (SAX 1954), déterminé d'ailleurs sur du matériel de jardin botanique. Récemment GLADKOVA (1968) a fait une étude détaillée de ce genre sur du matériel spontané. Elle a compté $2n = 68$ ($= 4x$) sur des plantes venant de Leningrad, d'Erevan et de l'Elbrouz, et $2n = 51$ ($= 3x$) sur une plante de la Crimée. Nos recherches démontrent l'existence, dans les Alpes occidentales et aussi au Reculet (Jura méridional), d'une race diploïde à $2n = 34$. Par contre, les plantes du Jura central sont tétraploïdes. La cytogéographie de ce couple de « races chromosomiques » est étudiée dans notre institut. A la lumière de nos résultats, on comprend mieux l'existence d'une plante triploïde en Crimée (GLADKOVA, *op. cit.*). Il est probable que la race diploïde existe plus au Sud. La répartition en Europe occidentale des *Cotoneaster* di- et tétraploïdes coïncide d'une façon assez remarquable avec celle des races de l'*Amelanchier ovalis* (FAVARGER et CORREVON 1967). Quant au *Cotoneaster tomentosa*, pour lequel SAX (*op. cit.*) a compté $2n = 51$ sur du matériel en culture à Kew, et GLADKOVA (*op. cit.*) $2n = 68$ sur une plante de Leningrad, nous l'avons trouvé pentaploïde ($2n = \text{ca } 85$) sur trois provenances différentes. Le détail de nos observations sera publié ailleurs.

Cytisus emeriflorus Rchb.

Cette espèce, remarquable endémisme des Alpes bergamasques et insubriennes, a été placée au voisinage de *C. nigricans* (BRIQUET 1894). Mais ce dernier possède $2n = 48$ (plusieurs auteurs, cf. GILOT 1965). D'autre part, le *C. nigricans* est placé actuellement par HEYWOOD (*in Flora europaea*), t. 2, p. 86) dans le genre *Lembotropis*. D'après cet auteur, les espèces affines du *C. emeriflorus* sont en Europe les *C. villosus* ($= triflorus$) et *aeolicus*, dont les nombres chromosomiques n'ont pas été déterminés à notre connaissance. Les nombres zygotiques les plus fréquents dans le genre *Cytisus* sont d'après GILOT (*op. cit.*) $2n = 46$, 48 et 52. Le nombre $2n = 50$ est rare (*C. Battandieri* et

C. ruthenicus). Le nombre $n = 25$ compté par nous sur *C. emeriflorus* ne doit pas être mis trop hâtivement sur le compte de l'endémisme, car nous avons trouvé également $n = 25$ chez *C. sessilifolius* dont l'aire est beaucoup plus vaste. Dans cette espèce, TSCHECHOW (*in DARLINGTON et WYLIE*) avait compté 2 $n = 52$.

Seseli carvifolium Villars

Ce taxon, endémique des Alpes occidentales, est souvent subordonné à *S. annuum* L. Pour cette espèce HÅKANSSON (1953) a compté 2 $n = 22$, et ČINČURA (*in CAVE 1963*) 2 $n = 16$ sur du matériel de Tchécoslovaquie. Une étude détaillée de cytogéographie sur le groupe du *Seseli annuum* apparaît très souhaitable, avant qu'on puisse conclure à l'originalité cytologique du taxon des Alpes occidentales.

Primula marginata Curtis

Nos résultats sur des plantes du Queyras montrent que les populations « diploïdes » de cette primevère occupent un territoire assez vaste (des Alpes maritimes aux Hautes-Alpes) ; les polyploïdes trouvés par KRESS (1962), puis par nous-même, semblent beaucoup plus localisés, certains étant peut-être hybridogènes. Notons que dans la vallée de Ceillac nous n'avons pas trouvé trace d'une autre espèce d'auricule.

Androsace aff. *pedemontana*

Nous nommons provisoirement ainsi des plantes assez fréquentes aux altitudes élevées, dans le pays de Ceillac, intermédiaires par leur morphologie entre *A. carneae* et *A. obtusifolia* et à nombre chromosomique diploïde ($2n = \text{ca } 38$). Ces plantes ressemblent fort par leur morphologie à l'*A. pedemontana* que nous avons en culture (origine : Jardin botanique de Genève) mais d'après un examen cytologique de ce dernier taxon, considéré comme hybridogène, il possède environ 36 bivalents et serait donc tétraploïde. Notons que dans la région de Ceillac, nous n'avons pas observé d'*A. obtusifolia* typique et qu'*A. carneae* ne paraît représenté que par la var. *brigantiaca* tétraploïde.

Gentiana Favrati Rittener

En 1965, nous avons publié pour cette espèce $2n = \text{ca } 30$, et fait observer qu'elle pouvait avoir des chromosomes B. Le matériel fixé au Queyras ne lève pas toutes les difficultés, mais permet d'y voir un peu plus clair. Dans une population du col Tronchet, nous avons compté $n = 14$ (mitoses polliniques) et $2n = 28$ (mitoses de pièces florales) ; et sur d'autres individus de la même provenance, à la division I, 15 bivalents + 2 univalents¹. A la mitose, le nombre le plus

¹ Notre figure pourrait aussi s'interpréter comme 14 II + 2 B appariés + 2 B non appariés. Il est impossible de savoir, pour le moment, si cette gentiane possède $N = 14$ ou $N = 15$.

probable est $2n = 32$. Des plantes du col d'Izoard donnent aussi $2n = 32$, celles du col de la Traversette $2n = 28 - 29$. Le *G. Favrati* manifeste donc une instabilité caryologique qui semble liée à la présence fréquente de chromosomes surnuméraires. Fait digne d'intérêt, le même comportement cytologique, entraînant de semblables difficultés d'interprétation, a été observé par Ph. KÜPFER (1968) sur des plantes de la Sierra-Nevada qu'avec lui nous avions rapportées à *G. Favrati*. SOLTOKOVIČ (1901) a fait de la gentiane de Sierra-Nevada une nouvelle espèce : *Gentiana nevadensis*, mais la ressemblance du caryotype de ce taxon avec celui du *G. Favrati* parle en faveur d'affinités assez étroites.

Homogyne silvestris (Scop.) Cass.

De nouvelles observations sur du matériel en culture à Neuchâtel et récolté par nous dans les Karawanken, nous permettent de préciser le nombre gamétique de cette espèce ($N = 29$) (cf. FAVARGER 1965).

Carduus defloratus L. sens. lat.

Jusqu'ici, seul le nombre $2n = 22$ avait été publié pour cette espèce et pour le taxon voisin *Carduus glaucus*. Les résultats présents montrent que l'espèce offre une assez grande instabilité caryologique et que plusieurs populations se signalent par la présence de chromosomes B. Le groupe entier est à l'étude dans notre institut (travail en préparation avec Ph. KÜPFER).

Fig. 16. *Seseli carvifolium*

Idem. Remarquer la constriction primaire très nette.

Fig. 17. *Ligusticum ferulaceum*

Métagamie somatique dans une pointe de racine. Remarquer la constriction primaire très nette.

Fig. 18. *Melampyrum velebiticum*

Mitose pollinique.

Fig. 19. *Euphrasia alpina*

Mitose dans un ovaire.

Fig. 20. *Euphrasia tatarica*

Métagamie somatique dans un ovaire.

Fig. 21. *Rhinanthus minor* ssp. *stenophyllus*

Métagamie somatique dans une bractée supérieure. Remarquer la constriction subterminale très marquée des chromosomes longs. Il y a 8 petits chromosomes.

Fig. 22. *Calamintha grandiflora*

Métagamie somatique dans une pièce florale.

Fig. 23. *Gentiana Rostani*

Métagamie somatique dans un ovule.

Fig. 24. *Homogyne silvestris*

Métagamie II.

Fig. 25. *Cirsium bulbosum*

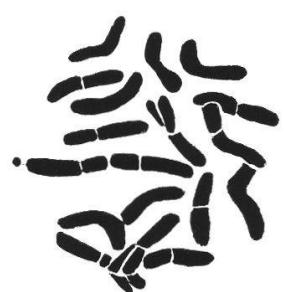
Anaphase I.

Fig. 26. *Hieracium glaciale*

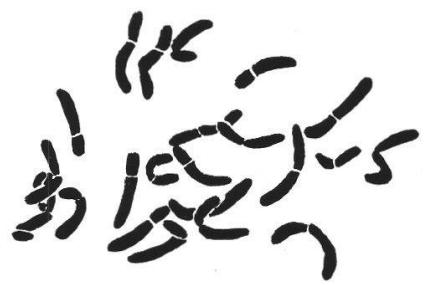
Mitose pollinique.

Fig. 27. *Hieracium prenanthoides*

Anaphase I.



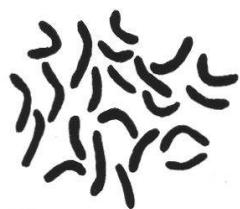
16



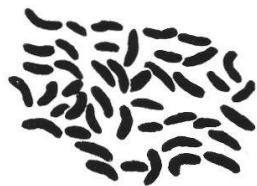
17



18



19



20



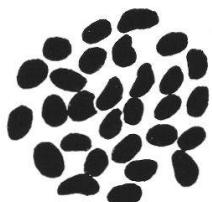
22



21



23



24



25



26

10 μ



27

Genre *Hieracium*

Il est intéressant de noter que l'*H. glaciale*, espèce de l'étage alpin, est diploïde et présente une microsporogénèse normale, du moins dans les Alpes occidentales. Quant à *H. prenanthoides*, il n'était connu jusqu'ici que sous forme de plantes triploïdes et tétraploïdes (cf. LÖVE et LÖVE 1961). La plante du Queyras présente une méiose tout à fait régulière dans ses étamines ; les tétrades et le pollen sont normaux. Il s'agit donc d'une race sexuelle dont il conviendra de préciser la distribution.

Considérations générales

Nous les présenterons sous la forme de quelques brèves remarques.

1^o Il existe une série d'espèces dont le nombre chromosomique semble rester constant le long de la chaîne des Alpes. Telles sont par exemple :

<i>Herniaria alpina</i>	Queyras	Valais oriental
<i>Arenaria moehringioides</i>	Alpes maritimes	Préalpes de Suisse orientale et Dolomites
<i>Silene acaulis</i> sens lat.	Col de la Cayolle	Tyrol
<i>Anemone baldensis</i>	Col d'Allos	Tyrol du Sud
<i>Lotus alpinus</i>	Alpes maritimes	Valais - Raxalpe ¹
<i>Pedicularis Kernerii</i>	Queyras	Valais
<i>Pedicularis verticillata</i>	Queyras	Valais
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	Queyras	Tyrol ²
<i>Aster alpinus</i>	Cévennes	Valais - Raxalpe

Il y a parfois vicariance ou début de schizoendémisme, ainsi, dans le Queyras, l'*Hedysarum Boutignyanum* ³ ($2n = 14$) remplace le type ($2n = 14$) ; dans le Queyras également le *Gentiana Rostani* ($2n = 30$) nous a paru remplacer le *Gentiana bavarica* ($2n = 30$) des Alpes centrales et orientales.

2^o Lorsqu'une espèce a différencié des « races chromosomiques », c'est en général la race diploïde ou la moins fortement polyploïde qu'on rencontre aux Alpes austro-occidentales. Ainsi : *Anthyllis montana* ($2x$), *Bupleurum ranunculoides* ($2x$), *Astragalus australis* ($4x$), *Amelanchier ovalis* ($2x$), *Cotoneaster integerrima* ($2x$).

On peut ajouter peut-être à ces races *Aethionema saxatile* ($2n = 24$) et *Hieracium prenanthoides* ($2n = 18$), bien que la distribution des polyploïdes correspondants soit encore très mal connue.

¹ D'après ŽERTOVÁ (1964).

² D'après POLATSCHEK (1966).

³ D'après GUINOCHEZ (1938) le nom correct de ce taxon est *Hedysarum hedysaroides* (L.) Sch. et Thell. var. *pseudophaca* (Rudio et Beauverd) Guinochet.

3^o Dans d'autres espèces, la race diploïde paraît être confinée encore plus bas, à savoir aux Alpes maritimes : *Ranunculus pyrenaeus* ssp. *pyrenaeus*¹, *Senecio Doronicum*¹.

La race diploïde de *Koeleria vallesiana* ne s'est rencontrée jusqu'ici qu'aux Pyrénées. Peut-être croît-elle aussi dans les Alpes maritimes ?

4^o Dans certains groupes complexes affectés de dysploïdie et offrant en outre des chromosomes surnuméraires, la distribution des races chromosomiques est apparemment irrégulière et pour le moment très difficile à comprendre : *Saxifraga* grex *Exarato-Moschatae*, *Carduus defloratus* sens. lat.

5^o De nombreux taxons endémiques des Alpes austro-occidentales sont *diploïdes* ou *paléopolyploïdes* et représentent selon toute évidence des taxons anciens. Exemple : *Trifolium saxatile* (2 x), *Rhynchosinapis Richeri* (2 x), *Brassica repanda* (2 x), *Potentilla valderia* (2 x)², *Moehringia lebrunii* (2 x), *M. dasypylla* (2 x), *Berardia subacaulis* (4 x, paléopolypl.), *Koeleria brevifolia* (2 x), *Minuartia lanceolata* (2 x).

6^o Il y a aussi, il est vrai, quelques taxons endémiques des Alpes occidentales ou méridionales dont la polyploïdie est relativement récente (mésopo ou néopolyploïdes) et qui représentent des apoendémiques. Tels sont : *Androsace carnea* var. *brigantiaca*, *Leucanthemum coronopifolium* et *ceratophyllumoides*, *Galium pseudohelveticum* (cf. EHRENDORFER 1960). Comme nous l'avons dit ailleurs (1962), ces taxons nous paraissent issus de croisements entre un taxon alpin resté sur place durant les glaciations et un taxon réimmigré.

Addendum

Pendant l'impression de ce travail, nous avons pu compter encore les nombres chromosomiques suivants :

* <i>Galium hypnoides</i> Vill.	Débris rocheux près du Villard (1800 m)	2 N = 22
<i>Berardia subacaulis</i> L.	Eboulis calcaire entre Bra- mousse et les rochers d'Assan (2300 m)	2 N = 36

Nous avions déjà étudié (FAVARGER 1959) le caryotype de cette dernière espèce, remarquable endémisme des Alpes occidentales, mais avions encore quelques doutes sur son nombre zygotique. Les préparations obtenues sur le matériel du Queyras sont sans la moindre ambiguïté. Le nombre 2 N est bien de 36 et deux chromosomes possèdent un satellite.

¹ D'après GUINOCHEZ et LOGEOIS (*op. cit.*) et GUINOCHEZ (1967).

² D'après CONTANDRIOPoulos (1962).

Résumé

L'auteur étudie au point de vue cytologique une cinquantaine de taxons orophiles des Alpes, tout particulièrement des Alpes occidentales françaises (Queyras, Hautes-Alpes). Environ 25 nombres chromosomiques sont vraisemblablement publiés ici pour la première fois, ou diffèrent de ceux comptés par d'autres auteurs. Il discute ces résultats au point de vue de la géographie botanique historique.

Zusammenfassung

Im Rahmen seiner cytologischen Arbeiten über die Flora der Alpen, hat Verfasser ca. 50 Oreophyten, hauptsächlich aus den französischen Westalpen, untersucht. Ungefähr 25 Chromosomenzahlen werden wahrscheinlich zum ersten Mal publiziert oder weichen von Zählungen anderer Forscher ab. Hauptresultate werden vom Verfasser im Lichte der historischen Pflanzengeographie besprochen.

Summary

A cytological investigation of alpine phanerogams, chiefly from the south-west french Alps was performed. 25 chromosome numbers have been counted, likely for the first time, or disagree with those discovered by other scientists. The author examines the most important results in the light of historical plant geography.

Rectification

Dans notre note précédente (FAVARGER 1965) nous pensions être le premier à publier le nombre chromosomique de l'*Alopecurus Gerardi* Vill. En réalité, ce nombre avait été publié par JOHNSSON (1941); l'auteur suédoise a travaillé sur du matériel de jardin botanique.

BIBLIOGRAPHIE

Ne figurent dans cette liste que les publications non mentionnées dans notre dernière note de Caryologie alpine (FAVARGER 1965). Pour les ouvrages généraux et notamment les diverses tables de nombres chromosomiques, nous nous permettons de renvoyer les lecteurs à ce travail (pp. 58-60).

- BRIQUET, J. — (1894). Etudes sur les Cytises des Alpes maritimes. 202 pp., pl. 1-3, *Genève et Bâle*.

CAVE, M. S. — (1963). Index to plant chromosome numbers. University of North Carolina Press II/8 : 253-374.

CONTANDRIOPoulos, J. — (1962). Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. Thèse Montpellier. 354 pp., 62 fig., tabl. 1-49.

DAMBOLDT, J. — (1968). Zur Cytotaxonomie der Gattung *Saxifraga* L. III. *Ber. deutsch. bot. Ges.* 81 : 43-52, 27 fig., 1 carte.

DAMBOLDT, J. et PODLECH, D. — (1964). Zytotaxonomische Untersuchungen an *Saxifraga*-Sippen der Grex *Exarato-moschatae* Engl. et Irmsch. *Ibid.* 77 : 332-339, 20 fig.

DELAY, J. — (1968). Orophytes d'Europe méridionale in Informat. ann. de caryo-systématique et cytogén. *Trav. Lab. Phylogén. Strasbourg et Lille*, cahier 2 : 1-45, 12 fig.

EHRENDORFER, F. — (1960). Neufassung der Sektion *Lepto-Galium* Lang und Beschreibung neuer Arten und Kombinationen. *Sitzungsber. Osterr. Akad. der Wiss. Mathem.-naturw. Kl. Abt. 1*, 169 : 407-421.

FAVARGER, C. — (1965). Notes de caryologie alpine IV. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 88 : 5-60, 95 fig., pl. 1.

— (1966). Un nombre chromosomique de base, nouveau pour le genre *Thesium*. *Ibid.* 89 : 57-59, 2 fig.

— (1968). Contribution à l'étude de la flore du Queyras ; la vallée de Ceillac. *Monde des plantes* 63 : 1-7, 1 carte (suite, à l'impression, *ibid.* 1969).

FAVARGER, C. et CORREVON, P. — (1967). Mise en évidence de « races chromosomiques » chez l'Amélanchier. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 90 : 215-218, 2 fig., pl. 1.

FAVARGER, C. et KÜPFER, Ph. — (1968). Contribution à la cytntaxonomie de la flore alpine des Pyrénées. *Collectan botan.* 7, fasc. 1, № 16 : 325-352, 35 fig., tabl. 2.

« Flora europaea ». — (1964). 1, 464 pp. et
— (1968). 2, 455 pp.

FOURNIER, P. — (1961). Les quatre flores de la France. 1105 pp., 8075 fig., *Paris*.

GAUSSSEN, H. — (1969). Ami lecteur. *Monde des plantes* 64 : 1.

GILOT, J. — (1965). Contribution à l'étude cytntaxonomique des *Genisteae* et des *Loteae*. *La Cellule* 65 : 317-347, 59 fig., tabl.

GLADKOVA, V. N. — (1968). Karyological studies on the Genera *Crataegus* L. and *Cotoneaster* Medik (*Maloideae*) as related to their taxonomy. *Botanick. Journ. (URSS)* 53 : 1263-1273, tabl. 1-2.

GREUTER, W. — (1968). Notulae nomenclaturales et bibliographicae 1-4. *Candollea* 23/1 : 81-99.

GUINOCHEt, M. — (1938). Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée. Thèse Lyon. 458 pp., 82 fig., nombr. tabl.

— (1942). Recherches de taxonomie expérimentale sur la flore des Alpes et de la région méditerranéenne occidentales II. *Bull. Soc. bot. France* 89 : 70-75 et 153-156, 4 fig., pl. 1-3.

- (1942-1943). Recherches de taxonomie expérimentale sur la flore des Alpes et de la région méditerranéenne occidentale. I. *Rev. Cyt. et Cytophys. végét.* 6 : 209-220.
- (1946). *Idem.* III. *Ibid.* 8 : 87-95, 2 fig.
- (1947). Sur les nombres chromosomiques de quelques espèces dans les Alpes maritimes et certaines stations limitrophes. *C. R. Acad. Sci. Paris* 264 : 1623-1625.
- GUINOCHEZ, M. et LOGEOIS, A. — (1962). Premières prospections caryologiques dans la flore des Alpes maritimes. *Rev. Cyt. et Biol. végét.* 25 : 465-477, 13 fig.
- HÅKANSSON, A. — (1953). Some chromosome numbers in *Umbelliferae*. *Bot. Not.* 301-307, 1 fig.
- HENDRYCH, R. — (1966). Systematic study on *Thesium alpinum*. *Acta Univ. Carol. Biologica* 2 : 107-138, 5 fig.
- (1968). Abriss der chorologischen Entwicklung der Gattung *Thesium* (*Santalaceae*) in der Paläoholarktis. *Preslia* 40 : 28-51, 15 fig.
- HESS, H. E., LANDOLDT, E. et HIRZEL, R. — (1967). Flora des Schweiz 1. 858 pp., nombr. illustr. (Birkhäuser).
- HEYWOOD, V. H. — (1963). Notulae systematicae ad floram europaeam spectantes. *Feddes Repert. Spec. nov.* 68 : 163-210.
- JOHNSON, H. — (1941). Cytological studies in the genus *Alopecurus*. *Acta Univ. Lund. N. F.* II 37 : 1-44.
- KÜPFER, Ph. — (1968). Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 91 : 87-104.
- KÜPFER, Ph. et FAVARGER, C. — (1967). Premières prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 264 : 2463-2465.
- LARSEN, K. — (1955). Cytotaxonomical studies on the Mediterranean Flora. *Bot. Not.* 108, fasc. 2 : 263-275, 3 fig.
- POLATSCHEK, A. — (1965). Cytotaxonomische Beiträge zur Flora des Ostalpenländer II. *Oester. bot. Ztschr.* 113 : 101-147, 7 fig.
- PUECH, S. — (1963). Introduction à une monographie d'Anduze (Gard). Etude écologique et caryosystématique de quelques taxons cévenols. *Natur. Monspel.*, sér. Bot., 15 : 125-129.
- (1968). Etude biosystématique de quelques taxons de la bordure cévenole calcaire de la région d'Anduze (Gard). *Ibid.* 19 : 115-166, pl. 1-2.
- SAX, H. J. — (1954). Polyploidy and apomixis in *Cotoneaster*. *Journ. Arnold Arbor.* 35 : 334-365, tabl. 1-2.
- SÖLLNER, R. — (1954). Recherches cytotoxonomiques sur le genre *Cerastium*. Thèse Neuchâtel. *Bull. Soc. bot. suisse* 64 : 221-354, 114 fig.
- SOLTOKOVIČ, M. — (1901). Die perennen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Sektion *Cyclostigma*. *Oester. Bot. Ztschr.* 51 : 161-172, 204-217, 258-266, 304-311, pl. 1-2 et cartes 1-2.
- ZERTOVÁ, A. — (1964). Bemerkungen zu *Lotus alpinus* Schleicher ex. Ser. in *Österreich. Oester. bot. Ztschr.* 11 : 337-344, 8 fig.