

Nouvelles recherches cytotoxinomiques sur *Chrysanthemum Leucanthemum* L. sens. lat.

Autor(en): **Favarger, C. / Villard, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin
de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **75 (1965)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-52752>

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.

Nouvelles recherches cytotoxinomiques sur *Chrysanthemum Leucanthemum* L. sens. lat.

Par C. Favarger et M. Villard

Manuscrit reçu le 16 juin 1965

1. Introduction et nomenclature

Dans une publication antérieure (Favarger, 1959), l'un des auteurs a exposé les résultats d'une première enquête cytologique sur les populations de *Chrysanthemum Leucanthemum* L. de la Suisse et des contrées limitrophes. Depuis lors, de nouveaux comptages, effectués sur des individus de près de 90 populations différentes (ce qui porte à environ 150 le nombre des populations examinées), ont confirmé nos observations antérieures et permis de découvrir un certain nombre de faits nouveaux. Ceux-ci font l'objet du présent travail.

Concernant la taxinomie des *Chrysanthemineae*, nous partageons le point de vue de Heywood (1959) et estimons comme lui, qu'il convient de séparer génériquement *Leucanthemum* Mill. de *Chrysanthemum* L. emend. Briquet et de *Tanacetum* L.

Des résultats d'ordre cytochimique (non encore publiés) s'ajoutent aux raisons exposées par Heywood. Cela implique évidemment un changement de la nomenclature que nous avons adoptée en 1959, en nous basant en particulier sur le travail de Böcher et Larsen (1957) pour les «races» diploïde et tétraploïde. Un tel changement de nomenclature a été effectué par Löve et Löve (1961) dans leur liste de nombres chromosomiques des plantes de l'Europe nord-occidentale. Nous ne pouvons entièrement souscrire à cet essai. En effet, ainsi que nous l'avons dit précédemment (op. cit. p. 39-40), la plante étudiée par Baksay en Hongrie (1957) et trouvée par elle hexaploïde n'est certainement pas le *Leucanthemum maximum* (Ramond) D.C. qui est un taxon pyrénéen. D'autre part, comme nous le soupçonnions déjà en 1959 d'après les résultats de Dowrick (1952) et comme nous le verrons ci-dessous, le *Leucanthemum maximum* des Pyrénées n'est pas hexaploïde.

Nous estimons qu'il est encore prématuré de donner aux diverses «races chromosomiques» découvertes dans le groupe extrêmement complexe du *Chrysanthemum Leucanthemum* un statut taxinomique «définitif». Il faut attendre pour cela l'étude cytotoxinomique et génétique entreprise par l'un des auteurs (M. Villard). C'est pourquoi nous conserverons dans

le présent travail la nomenclature adoptée à titre provisoire par l'un de nous (Favarger, op. cit. p. 41).

2. Géographie des «races chromosomiques»
de *Chrysanthemum Leucanthemum* L.

Dans notre travail de 1959 ne figurait aucune liste de localités. Nous jugeons utile d'en publier ici pour chacun des taxa étudiés. Dans ces listes figurent en premier les localités de Suisse, et ensuite celles de l'étranger. Ces localités sont d'une part celles d'où provenaient les plantes qui ont fait l'objet de notre travail en 1959 et d'autre part, celles où le cytotype en question a été dépisté par l'un de nous depuis lors.

Plantes diploïdes: 2n = 18
= *Chrysanthemum Leucanthemum* L. *sensu stricto*

La présence de plantes diploïdes a été constatée dans d'assez nombreuses localités de Suisse et des régions limitrophes, bien que les colonies de diploïdes soient en général dispersées dans notre pays. Elles paraissent manquer complètement sur le Plateau suisse (tableau 1).

Tableau 1

Plantes diploïdes

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
<i>A. Suisse</i>						
64/406-409	L'Armont-de-Vent NE	1060 m	Prairie sèche sur bosses rocheuses calcaires	9		4 individus
64/410-412	Les Barthelémy NE	1060 m	Prairie sèche sur bosses rocheuses calcaires		18	3 individus
	Les Brazels NE	1054 m	Prairie sèche sur bosses rocheuses calcaires		18	
	Les Michels NE	1063 m	Prairie sèche sur bosses rocheuses calcaires	9		
	Les Redard NE	1100 m	Prairie maigre sur sol calcaire	9		
	Ht. de la côte de Rosières NE	1070 m	Pâturage boisé	9	18	2 individus
64/369-370	Villiers NE	780 m	Bord de prés maigres, talus, lisière de forêts, bord de routes. Dans les prairies de fauche: plantes tétraploïdes voir tableau 2.	9		3 individus
63/372-5	Dombresson NE	750 m		9		
64/388	Savagnier NE	760 m				18
	Saint-Martin NE	800 m		9		
	Neuchâtel	530 m	Jardin	9		

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
64/415-8	Nax VS	1200 m	Jachères, bord de chemin, sur plateau de Nax	9		4 individus
	Vernamiège VS	1500 m	Prairie sèche	9		
64/618	Arbaz VS	1400 m	Talus, bord de chemin récemment ouvert		18	
64/617	Poédasson s. Ayent VS	2000 m	Pâturage alpin sur calcaire		18	
59/1705	Cry-d'Err s. Montana VS	2300 m	Pelouse alpine		18	2 individus
60/787	Furka UR	2400 m	Pelouse alpine		18	
	Furka UR	2260 m	Pelouse alpine		18	
60/790	Realp UR	2040 m	Eboulis siliceux		18	
64/553-6 et 64/558	Realp UR	2040 m	Pâturage sur silice	9		6 individus
64/503-5	Grimsel (versant nord)	1840 m	Pelouse alpine sur granite et gneiss	9		3 individus
64/50-2	Grimsel (versant sud)	2060 m	Bord de route	9		2 individus
59/1747	Schynige Platte BE	2100 m	Pâturage alpin	9		
	Kleine Scheidegg BE	2250-2300 m	Pâturage alpin		18	2 individus
57/750	Tiefencastel GR	890 m	<i>Xerobrometum</i> , à côté de l'église	9	18	2 individus
57/742	Tiefencastel GR	854 m	<i>Xerobrometum</i> , près de la gare		18	
56/1064	Val dal Fain GR	2250 m	Pâturage alpin	env.	18	
64/497-9	Ardez GR	1460 m	Friche	9		3 individus
56/1045	Lera (Bregaglia GR)	2050 m	Pâturage dégradé		18	
58/1410	Cima di Gesero TI	2230 m	<i>Seslerio-Sempervirentetum</i>		18	
60/471	Schollberg près Sargans SG	560 m	<i>Xerobrometum</i>		18	
<i>B. Localités étrangères</i>						
59/577	Entraigues (France: Berry)	150 m	Champ de céréales		18	
	Entraigues (France: Berry) à 2 km à l'W.	150 m	Friches, sur argile à silex		18	
	d'Entraigues	150 m	Pré sec, lande		18	
60/479	Aigoual (France)	1400 m	?	9		
60/478	Saint-Guilhem-le-Désert (France)	150 m	?		18	
61/835	Cima Tombea (Italie)	1500 m	Prairie sèche, bord de chemin		18	
62/643	Cogne (Italie)	1600 m	Prairie sèche à <i>Festuca vallesiaca</i>		18	
	Col de Pack (entre Graz et Klagenfurt)	1150 m			18	Graines de 4 individus

Lors de notre étude précédente (Favarger, 1959) nous n'avions observé dans notre pays que le taxon diploïde appelé par Briquet et Cavillier (1916) *Leucanthemum vulgare* ssp. *triviale* var. *alpicolum* et que nous avons provisoirement baptisé *Chrysanthemum Leucanthemum* L. (*sens. stricto*) ssp. *alpicola*¹.

Ce taxon se rencontre de préférence à l'étage alpin, où il est assez fréquent, en outre et plus rarement dans des prairies sèches (*Xerobrometum*, *Festucetum glaucae*) des étages collinéen et montagnard. En 1964, il nous a été possible d'observer en divers endroits de Suisse (Plateau de Nax, Arbaz, Ardez) des plantes diploïdes différentes de la var. *alpicolum* de Briquet et Cavillier. Il s'agit de marguerites à tige élevée, généralement polycéphale, à feuilles basilaires et caulinaires inférieures profondément pennatilobées, dont les lobes eux-mêmes sont souvent quelque peu lobés. Cette forme remarquable correspond à la plante appelée par Briquet et Cavillier (op. cit.) *Leucanthemum vulgare* ssp. *triviale* var. *δ autumnale*² dont ces auteurs disent qu'elle est disséminée çà et là en Europe, mais assez rare partout. Ces plantes croissaient au bord des chemins, sur des talus ou des friches. Il nous est impossible de dire actuellement s'il s'agit d'une adventice, ou d'une relique de populations autochtones.

Enfin, l'un des auteurs (M. Villard) a observé également en 1964, dans le Val-de-Ruz NE plusieurs populations étendues d'une troisième forme diploïde. Celle-ci offre une tige en général (mais non exclusivement) monocéphale et des feuilles dans l'ensemble un peu moins profondément lobées que dans le taxon précédent. Elle paraît correspondre à la var. *γ lobatum* de Briquet et Cavillier (op. cit. p. 90) qui, selon ces auteurs, «est assez répandue dans l'Europe centrale et passe par des intermédiaires instructifs soit aux variétés *pratense* et *praestans*, soit à la var. *δ (autumnale)* entre lesquelles elle occupe une position à peu près intermédiaire». Nous ne pouvons que souscrire à ces remarques de Briquet et Cavillier et au Val-de-Ruz (par ex. à Dombresson), nous avons observé effectivement des formes de passage entre la var. *lobatum* (diploïde) et la var. *pratense* (tétraploïde). Cette dernière cependant est plus tardive. Au moment (24 mai) où le diploïde était en fleurs dans les prairies, le tétraploïde avait ses boutons fermés et encore relativement petits.

¹ Tirant les conclusions de notre étude cytotoxinomique (cf. aussi Duckert et Favarger, 1956), Löve et Löve (1961) ont publié pour ce taxon la combinaison nouvelle *Leucanthemum vulgare* Lam. ssp. *alpicolum* (Gremli) L. et L.; nous considérons toutefois qu'il est encore prématuré de «fixer» le statut de ce taxon.

² La plante d'Ardez pourrait aussi être rapportée à la var. *Legraeanum* de la ssp. *leucolepis* de Briq. et Cav. mais nous sommes du même avis que Horvatič (1935) qui rapproche la var. *Legraeanum* des autres variétés à feuilles pennatilobées de sa ssp. *praecox*, le caractère d'avoir des bractées involucreales à bord plus pâle ne nous paraissant pas de première importance.

Concernant l'écologie de la var. *lobatum*, nous avons noté sa présence dans les prairies fauchées, les unes maigres, sur des talus assez secs et appartenant au *Mesobrometum*, les autres plus grasses et se rapprochant de l'*Arrhenateretum*. Enfin, la var. *lobatum* croît aussi dans des prairies artificielles remplaçant des céréales dans l'assolement, de sorte qu'à nouveau ici, il est difficile de savoir si cette marguerite est adventice (semée avec les graines de trèfle et de graminées) ou autochtone et plus ou moins relictuelle. Des recherches sont en cours pour tenter d'élucider ce point. Quoi qu'il en soit, dans la partie orientale du Val-de-Ruz, cette forme diploïde *voisine avec le tétraploïde* (voir ci-dessous) avec cependant une préférence pour les talus et les parties plus sèches des prairies de fauche, et un décalage très net de l'époque de floraison.

Concernant la taxinomie des marguerites diploïdes, s'il nous paraît pleinement justifié de séparer spécifiquement celles-ci des tétraploïdes comme l'ont proposé Böcher et Larsen (op. cit.), en revanche nous sommes beaucoup moins certains qu'en 1959, de l'existence de sous-espèces vraiment distinctes à l'intérieur de *Chrysanthemum Leucanthemum* L. *sens. strict.* (sensu Böcher et Larsen). En effet, entre les var. *alpicolum*, *lobatum* et *autumnale*, il existe toutes sortes d'intermédiaires. Ces trois variétés, reconnues par Briquet et Cavillier représentent pour nous des phénotypes extrêmes dans une chaîne de formes quasi continue. Nous ne voulons pas dire par-là que ces formes sont des accommodats, car elles sont assez constantes en culture. Elles ont sans doute le même déterminisme génétique que des écotypes et en tout cas, le type des pelouses alpines (var. *alpicola*) est un écotpe. Morphologiquement, ce dernier se distingue avant tout par sa petite taille et l'étroitesse de ses feuilles; mais il se rapproche des autres diploïdes par les dents des oreillettes amplexicaules qui sont plus longues que celles du limbe.

Certes, on pourrait nous objecter qu'il y a aussi des plantes à morphologie intermédiaire entre celle de la var. *lobatum* (*diploïde*) et celle de la var. *pratense* (*tétraploïde*), par exemple des individus dont la feuille, plus large que dans la première, l'est moins toutefois que dans la seconde; mais ces intermédiaires (d'ailleurs diploïdes) fleurissent en même temps que les autres individus de la var. *lobatum*. De plus, leurs feuilles ont des dents plus ou moins irrégulières et assez longues, alors que chez les tétraploïdes, les feuilles caulinaires ont des dents peu profondes et en général régulières.

Nous continuons donc à suivre Horvatič (1935) qui avait eu l'heureuse idée de grouper les marguerites à feuilles pennatilobées en une sous-espèce (la ssp. *praecox*), bien avant que Böcher et Larsen, puis nous-mêmes, fournissions la preuve qu'elles différaient des formes banales des prairies d'Europe centrale par leur nombre chromosomique.

Les problèmes de nomenclature ne seront traités qu'après la fin de nos études. Il nous paraît prématuré de les régler dans l'état actuel de la question, comme l'ont fait par exemple Löve et Löve (op. cit. p. 359). En particulier, il n'est pas du tout certain que la ssp. *praecox* de Horvatič diffère de la ssp. *vulgare* du *Leucanthemum vulgare* Lam.

Au point de vue cytologique, les marguerites diploïdes ont une méiose tout à fait régulière avec 9 bivalents. Jamais, jusqu'ici, nous n'y avons décelé de chromosomes B. (cf. Favarger, 1963).

Plantes tétraploïdes: 2n = 36
= *Chrysanthemum irtutianum* Turcz.

D'après Böcher et Larsen (op. cit.) ce binôme correspond aux plantes tétraploïdes qui sont de beaucoup les plus fréquentes en Europe centrale. Les recherches, entreprises au cours de ces dernières années, confirment ce que nous disions en 1959 de la distribution en Suisse et de l'écologie de ce taxon (voir tableau 2).

Tableau 2

Plantes tétraploïdes

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
<i>A. Suisse</i>						
M. 689	Env. de Bevaix NE	600 m	Jachère		18	
	L'Armont-de-Vent NE	1060 m	Environs d'une ferme, «murgier»		36	
60/739	Les Redard NE	1140 m	Pâturage		18	
	Chaumont NE	1200 m	Pâturage sur calcaire		36	
	Savagnier NE	760 m	Prairie de fauche		18	
	Saint-Martin NE	800 m	Prairie de fauche		18	0 à 2 tétravalents par cellule mère
59/1086	Nods BE	900 m	Prairie de fauche	18	36	0 à 3 tétravalents à la diacinese
	Bellevue s. Yverdon VD	500 m	<i>Arrhenatheretum</i>	env. 18		
57/765	Corbières FR	710 m	Prairie de fauche		36	
56/485	Gastlosen FR J. bot. de Strasbourg	1750 m	<i>Trisetetum flavescens</i>		36	+ 1B
58/1187	Val du Trient VS	1400 m	Alluvions du Trient		36	
56/919	Val d'Arpette VS	1700 m	<i>Nardetum subalpinum</i>		36	
59/1510	Nax VS	1200 m	Friche sur colline gypseuse		36	+ 1B
	Nax VS	1320 m	<i>Trisetetum flavescens</i>		36	
59/1506	Prarion s. Nax VS	1750 m	Bord de route forestière		36	

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
56/1145	Pazzallo près Lugano TI	425 m	Prairie de fauche, talus en bordure de la route		36	
60/623	Cavigliano s. Locarno TI	450 m	Prairie sèche à <i>Andropogon Gryllus</i>	18		1 à 2 tétravalents par cellule mère
60/738	Près d'Arzo TI	550 m	Bord de chemin	env. 18		
64/557	Realp UR	2040 m	Pâturage sur silice	18		0 à 1 tétravalent par cellule mère
62/814	Blickensdorf ZG	450 m	<i>Mesobrometum</i>		36 et 37	1 B ?
56/1047	Bondo GR	850 m	Prairie de fauche		36	
	Ardez GR	1450 m	Prairie de fauche	18		Présence de tétravalents
58/512	Iltios, Churfirsten SG	1350 m	Prairie de fauche		36	
	Obertoggenburg entre Stein et Nesslau	800 m	Pâturage sur Nagelfluh		36	
57/666	Lindenbuck, près Feuerthalen ZH	430 m	<i>Mesobrometum</i>		36	
57/656	Diessenhofen TG	412 m	Près des sablières		36	
<i>B. Localités étrangères</i>						
57/780	Montferrand (Doubs, France)	250 m	Prairie de fauche		36	
58/1284	Entraigues (Indre, France)	150 m	Lande à <i>Calluna</i> , prairie sur argile à silex		36	
58/521	Alluvions de la Bruche (J. bot. Strasbourg)	150 m	Prairie mésophile fumée		36	
61/978	Gavarnie (France)	1500 m	Pâturage		36	Un autre individu 61/976: 2n = 35-36
61/1007	Pic du Jer (France)	1000 m	Lande à <i>Corylus</i> et <i>Buxus</i>	18 env.	36	
60/510	Lannemezan (France)		Lande atlantique à <i>Pteridium</i> , <i>Ulex nanus</i> , <i>Erica tetralix</i> , etc.	18		1 à 2 tétravalents par cellule mère
62/598	Col de la Pierre-Plantée (France)	700 m	?	18		+ 1B
60/483	Saint-Guilhem (France)	env. 150 m	?		36	
59/1262	Turini (A.-M., France)	1800 m	Pente rocailleuse plus ou moins boisée		36	
59/1221	Vallée des Merveilles (A.-M., France)	1800 m	Talus de la route		36	
59/1249	Près du village de Tende	820 m	Prairies au bord de la Roja		36	
57/848	Grigna meridionale	1600 m	Pâturage sur calcaire	18	36	
62/353	Frioul (J. bot. Udine)	?	?	18		
	Windachtal (Tyrol, Autriche)	1680 m	Clairière de forêt	18		

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
60/763	Brunnenkogel (Tyrol, Autriche)	2000 m	Prairie subalpine		36	
62/818	Triesen (Liechtenstein)	600 m	<i>Xerobrometum</i>	env.	36	
63/125	Kozina (Yougoslavie)	?	?		36	
63/125	Porvoo, Suomenhylä (J. bot. Helsinki)	?	?	18		
59/132	Smolandia (J. bot. Lund)			18		+ 1B; présence de tétravalents

La plante croît en abondance dans les prairies fauchées, du Plateau suisse à l'étage subalpin. De là, elle passe fréquemment dans des stations bouleversées ou nouvellement créées par l'homme, comme nous l'avons montré par exemple pour la région de Nax VS (Favarger, 1962, p. 401 à 402). Mais, ainsi que nous le faisons observer dans le même article (cf. loc. cit.) dans d'autres régions que la Suisse, le *Chrysanthemum ircutianum* croît aussi dans des stations plus naturelles, où nous nous serions attendu à voir la «race» hexaploïde (voir ci-dessous). Ainsi dans des clairières sur pentes d'éboulis siliceux à l'entrée du Windachtal (Tyrol) et dans des pâturages alpins (Gavarnie, Pyrénées).

Les observations récentes de R. Carbiener (1963 et «in litteris») sur la région des hautes Vosges concordent sur ce point avec les nôtres. En effet, grâce au matériel de graines que nous a aimablement communiqué M. Carbiener³, nous avons pu voir que les marguerites croissant dans la Calamagrostidaie vosgienne entre 1250 et 1300 m étaient tétraploïdes, ce qui ne signifie naturellement pas que ces plantes ne constituent pas un écotyle différent de celui des prairies de fauche de basse altitude.

Pour le moment, la seule explication que nous puissions donner à ce comportement curieux des tétraploïdes fait appel au facteur de la concurrence. Lorsque dans une région donnée, la «race» hexaploïde existe, elle exclut de ses stations les marguerites tétraploïdes. Jusqu'ici nous n'avons pas trouvé de plantes hexaploïdes dans les Pyrénées, et il est possible qu'elles soient absentes aussi des Vosges. C'est pourquoi dans ces régions, les stations naturelles (pentes d'éboulis, prairies subalpines ou alpines, etc.) qui en Suisse sont colonisées par l'hexaploïde, sont occupées par la race tétraploïde. Dans les Alpes insubriennes, c'est la race octoploïde (*Chrysanthemum heterophyllum*) qui supprime à son tour la race hexaploïde (voir ci-dessous). Cette explication est provisoire, et de nouvelles recherches devront en éprouver le bien-fondé.

³ Nous saisissons l'occasion pour remercier vivement le professeur P. Jaeger et M. R. Carbiener des renseignements fort intéressants qu'ils nous ont apportés.

Au point de vue morphologique, le *Chrysanthemum ircutianum* nous a paru dans l'ensemble un peu moins variable que la race diploïde (*Chrysanthemum Leucanthemum sens. strict.*). Il correspond ainsi que nous l'avons dit déjà à une partie seulement du *Leucanthemum vulgare* ssp. *triviale* de Briquet et Cavillier (à l'exclusion des var. *alpicolum*, *lobatum* et *autumnale*). Nous n'avons pas l'impression que les var. *pratense* et *praestans* représentent des races bien distinctes. Quant à la var. *laticeps*, elle pourrait appartenir plutôt au *Chrysanthemum montanum* All.

La cytologie des plantes tétraploïdes offre plusieurs particularités intéressantes. Nous avons observé des chromosomes B dans 4 ou 5 populations sur 45 (9-11%). D'autre part, dans les individus où la méiose a été étudiée, il y a presque toujours 1 à 3 tétravalents par cellule mère (fig. 1).

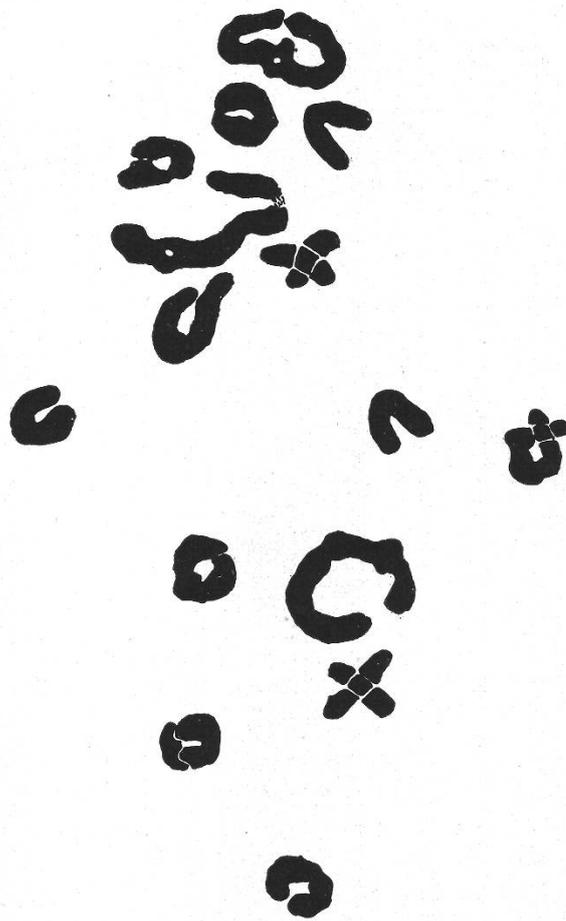


Figure 1

Chrysanthemum ircutianum Turcz. Tétraploïde. N° 58-1086 Nods BE. Diacinèse avec 3 tétravalents et 12 bivalents

Plantes hexaploïdes: 2n = 54
= *Chrysanthemum montanum* All.⁴

Il se confirme que les plantes hexaploïdes croissent de préférence sur des pentes rocailleuses, des éboulis fixés, des prairies subalpines ou des pelouses et pâturages alpins. Leur distribution générale est encore mal connue (voir tableau 3). Abondantes dans le Jura et les Alpes suisses, ces plantes se rencontrent en outre dans les Alpes françaises (Savoie, Dauphiné), les Alpes Graies et dans les environs de Bormio (Italie du Nord). Aux observations de Baksay (1957) rapportées dans notre travail précédent, nous ajouterons celles de Skalińska et al. (1961 et 1964) qui ont trouvé hexaploïdes plusieurs populations des Tatra occidentales, croissant entre 950 et 1750 m.

Tableau 3

Plantes hexaploïdes

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
<i>A. Suisse</i>						
56/770	Val-de-Travers, sur Noiraigue NE	800 m	<i>Seslerio-Fagetum</i>	env.	54	
56/804	Creux-du-Van NE	1300 m	<i>Sorbeto-Aceretum</i> , au pied de la falaise		54	
59/1109	La Clusette NE	850 m	<i>Laserpitio-Seslerietum</i>	54		Forme à ligules laciniées
64/381	Pertuis NE	1040 m	Eboulis exposés au sud-ouest	27		
56/997	Chasseron VD	1520 m	Pente rocailleuse		54	
56/1191	La Dôle VD	1400 m	?		54	
	La Dôle VD	1450 m	Eboulis	env.	54	
59/1682	Solalex VD	1610 m	Eboulis dans forêt de sapins	54		Autre population: 64/435
56/516	Sur Morgins VS	1950 m	Escarpeement rocheux		54	
58/1223	Croix-de-Fer VS	2290 m	<i>Seslerio-Sempervirentetum</i>		54	
56/814	Jeur-Brûlée VS	env. 1300 m	Pente rocailleuse		54	
	Col du Simplon VS	2200 m	<i>Nardetum</i>	env.	54	
57/832	Entre Zermatt et Riffelalp VS	2000 m	?		54	
56/921	Champex VS	1420 m	Eboulis schisteux		54	
59/1513	Gauthier s. Nax VS	1800 m	Prairie subalpine à <i>Festuca rubra</i>	54		+ 3B

⁴ Bien que le binôme *Chrysanthemum montanum* All. ne soit peut-être pas valable, nous le conservons provisoirement pour désigner les marguerites hexaploïdes d'Europe centrale, parce que nous l'avons employé en 1959. L'essentiel pour le moment est que le lecteur sache de quoi nous parlons.

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
	Gauthier s. Nax VS	1930 m	Prairie subalpine à <i>Trisetum flavescens</i> et <i>Festuca rubra</i>	54	+ 2B	
59/1660	Mont-Noble s. Nax VS	2200 m	<i>Nardetum</i>	env. 54		
59/1521	Vernamiège VS	env. 1300 m	Rocailles boisées, près d'un bisse	54		
59/1524	Forêt de Finges VS	650 m	Pinède	54		
60/786	Ferden VS	1800 m	Bord d'un chemin forestier	54		
56/1009	Chasseral BE	1434 m	Eboulis exposés au sud-est	54		Un autre individu: 56/1008:2n = 54 ± 1
62/723	Orvin BE	700 m	Pied des roches: éboulis fixés, exposition sud.	27		
	Combe de Nünenen BE	1900 m	Pentes rocailleuses	54		
	Gantrisch BE	1750 m	Pied des parois nord, éboulis fixés	54		
60/783	Gfällalp BE (Gasterntal)	1800 m	Pâturage	54		
	Mürren BE	env. 1500 m	?	54		D'autres graines don- nent 2n = 56-57 (2 ou 3B ?) et d'autres 2n = 52
58/1329	Klausen UR	1950 m	Pâturage	54		
58/1308	Gumen GL	1920 m	Eboulis calcaires	54		
58/1309	Gumen GL	1920 m	Eboulis calcaires	54	+ 2 à 3B	
	Chäserrugg, Churfirsten SG	1900 m	?	54		
59/1670	Churfirsten SG	1700 m	?	54		
60/823	Alpe Murtèr GR	2400 m	Pelouse alpine	env. 54		
	Sur Cresta (Avers, GR)	2250 m	?	54		
	Thälifurke (Avers, GR)	2550 m	?	54		
64/551	Tiefencastel GR	880 m	Eboulis	27	+ 1B	
64/550	Tiefencastel GR	880 m	Eboulis	27		
60/825	Val Müschauns GR	1880 m	Eboulis consolidé	env. 54		
61/1024	Corviglia/Saint-Moritz GR	2500 m	?	27		
<i>B. Localités étrangères</i>						
56/870	Mont-Rond (Jura, France)	1596 m	Prairie alpine	env. 54		
58/1237	Crêt de la Neige (France)	1350 m	Pâturage rocailleux	54	+ 3B	
56/864	Vallée de la Loue (France)	550 m	Pente d'éboulis	54	+ 1B	
56/893	Rizoux (France)	1100 m	Prairie pseudo-alpine, en station froide (trou à gelée)	54		

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
	Lautaret (France) (J. bot. du Lautaret)	?	?			54
58/517	Savoie-Dauphiné (J. bot. Grignon)	?	?			54 1B probable
60/614	Reculet (France)	1400 m	<i>Laserpitio-Seslerietum</i>			54
63/188	Creux de Praffion (France)	env. 1400 m	<i>Laserpitio-Seslerietum</i>			27
63/194	Fierney (France)	1350 m	Lapiers calcaires	env.		27
	Val de Cogne (Italie)	2400 m	Pâturage alpin sur schistes			27
	Environs de Bormio (Italie)	1200 m	?			54
64/510- 514	Umbrail (Italie)	2070 m	Eboulis calcaire consolidé			27 4 individus
	Valfurva (Italie)	1650 m	?	env.		54 2 individus
	Hohentwiel (Hegau, Allemagne)			env.		54
	Vjeternik (Yougoslavie)	1300 m	Pâturage			54 + 1B
	Sud de Peč (Yougoslavie)	600 m	Forêt de châtaigniers	env.		54 2 à 3B probables
	Konrovie entre Peč et Titograd (Yougoslavie)	2000 m	Forêt de <i>Pinus leucodermis</i>	env.		54

La morphologie des hexaploïdes est très variable, toutefois la variation n'est pas du même type que chez les diploïdes. Alors qu'une population de diploïdes comprend en général plusieurs phénotypes croissant côte à côte, chaque population de la plante hexaploïde est assez homogène. En revanche, dans des vallées voisines, distantes de quelques kilomètres seulement, on peut observer des populations d'allure très différente. La dimension des capitules et surtout la pubescence se montrent particulièrement variables.

Au point de vue cytologique, le *Chrysanthemum montanum* All. est remarquable par une fréquence assez élevée de chromosomes B: 11%, si l'on ne retient que les cas où ces organites ont été observés de façon indiscutable. En ajoutant les cas où la présence de chromosomes B est probable, on parvient à 18,5%.

Plantae octoploïdes: 2n = 72
= *Chrysanthemum heterophyllum* Willd.

En 1959, nous n'avions décelé qu'un petit nombre de plantes octoploïdes et nous ne les avons pas observées dans la nature. Lors de plusieurs excursions dans le Tessin, le nord de l'Italie et le Tyrol méridional, nous avons pu nous convaincre du fait que les populations octoploïdes

constituaient un taxon très distinct et assez répandu sur le flanc méridional des Alpes. Ce taxon correspond à la description dans Briquet et Cavillier de leur variété *heterophyllum*, que ces auteurs subordonnent à la ssp. *montanum* du *Leucanthemum vulgare*. La plante possède une assez grande amplitude altitudinale, croissant de 600 m à San Pellegrino, à 1900 m à la Grigna meridionale. Nous ne l'avons observée jusqu'ici que sur calcaire ou dolomie. Ses stations sont situées de préférence à l'étage montagnard et à l'étage subalpin dans des prairies du type *Seslerio-Sempervirentetum* (par ex. Grigna meridionale: La Direttissima, 1800 m). A une altitude de 1400 à 1500 m (Grigna, Cima Tombea), les individus d'association où nous avons fait des relevés montraient le passage d'un *Mesobrometum* transalpin à la forme également transalpine, non encore bien étudiée à notre connaissance, du *Seslerio-Sempervirentetum*.

Dans le Tessin méridional, le *Chrysanthemum heterophyllum* nous semble appartenir avant tout au *Mesobrometum* (par ex. San Giorgio, 1100 m); mais nous l'avons également trouvé en abondance au-dessus d'Arzo dans une prairie qui se rapprochait de l'*Andropogonetum Grylli insubricum*, du moins de cette association telle qu'elle se présente à sa limite supérieure. Notre relevé ressemblait en effet beaucoup au relevé 8 de Koch (1943, p. 584, et tableau 1). Ce taxon est en général peu variable et très bien caractérisé par sa tige le plus souvent monocéphale et très feuillée, par ses feuilles basilaires oblongues, atténuées au pétiole, les caulinaires oblongues-lancéolées, épaisses et charnues, d'un vert foncé, régulièrement serretées⁵. La taille des capitules varie de 4 à 6,5 cm; les bractées de l'involucre ont en général un bord assez pâle (brun clair).

Des échantillons récoltés par nous au lac de Braies (Tyrol méridional) et au col de la Cayolle présentaient une morphologie un peu différente.

L'aire de la «race» octoploïde a la forme d'un arc étroit épousant le pied méridional des Alpes. D'après nos observations, cet arc va des Alpes maritimes françaises aux Karawanken (fig. 2) et se poursuit vraisemblablement en Yougoslavie (voir tableau 4).

C'est chez l'octoploïde que nous avons observé la plus grande fréquence de chromosomes B, soit 31 à 46 % suivant que l'on comprend ou non les cas douteux. Il est vrai que le nombre d'individus étudiés sous ce rapport est assez faible (13).

⁵ La figure donnée par Hegi (1928, p. 610) du *Chrysanthemum heterophyllum* est très inexacte.

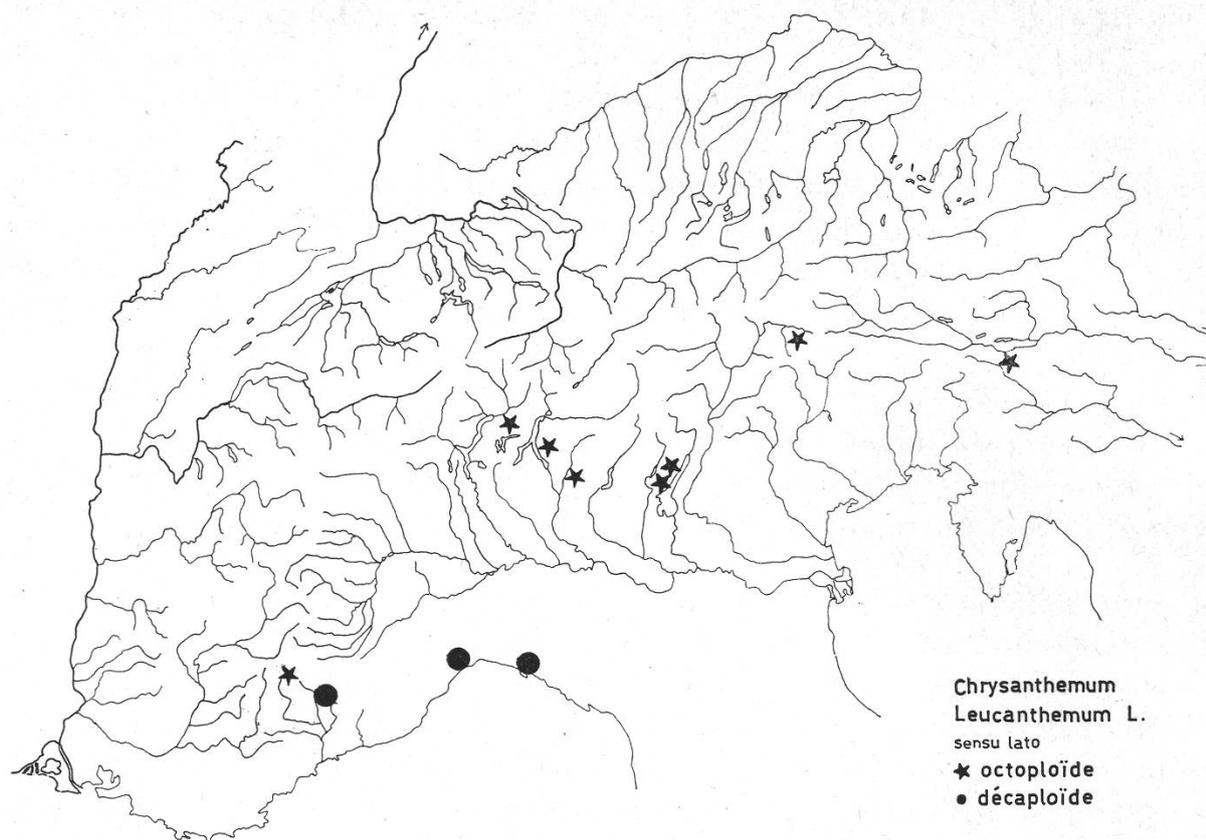


Figure 2

Répartition des taxa octoploïde et décaploïde de *Chrysanthemum Leucanthemum* L. sensu lato, d'après les comptages effectués (cf. tableaux 4 et 5)

Tableau 4

Plantes octoploïdes

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
60/736	Alpe Bolla TI	1350 m	Prairies maigres	36	71	2 à 3 B
59/585	Grigna meridionale (Italie)	1900 m			72	
F3	Grigna meridionale (Italie)	1450 m	Prairie subalpine	36		+ 1 B
F2	Grigna meridionale (Italie)	1460 m	<i>Trisetetum flavescens</i> à la limite de la forêt	36		Quadrivalent probable
61/804	Grigna meridionale (Italie)	1900 m	<i>Seslerio-Sempervirentetum</i>	36		
64/515 et 516	Grigna meridionale (Italie)	1500 m	Prairie subalpine	36		1 B probable
61/826 et 61/831	Cima Tombea (Italie)	1600 m	<i>Seslerio-Sempervirentetum</i>	env. 36 et 36		2 individus
61/816	Pizzocolo (Italie)	1240 m	Arête calcaire boisée	env. 36		+ 1 B
61/864	Lago di Braies (Italie)	1500 m	Clairière, à proximité du lac	36		+ 1 B

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
61/642	San Pellegrino (Italie) (J. bot. Toulouse)	600 m	?	72	+ 1B	probable
59/584	Ljubljana (J. bot.) Ljubljana, Yougoslavie)	?	?	72		
59/1365	Col de la Cayolle (France)	2300 m	Rocailles au bord de la route	71-		
64/667	Klagenfurter Hütte	1400 m	Eboulis dolomitique engazonné	72		

Plantes décaploïdes: 2n = 90

Leucanthemum vulgare Lam. ssp. *glaucophyllum*

Briquet et Cavillier

Nous ne connaissons jusqu'ici que trois provenances de plantes décaploïdes, et au début des présentes recherches, nous pouvions douter qu'il s'agissait vraiment d'une race particulière. Toutefois, nous avons visité en 1962 la région de l'Authion (Alpes maritimes) où nous avons récolté précédemment un individu décaploïde; nous avons pu constater qu'il s'agissait d'une population très homogène, croissant entre le col de Turini et le Monument aux Morts, à l'altitude de 1880 m, dans une prairie sèche sur calcaire de caractère pseudo-alpin. La plante avait une allure de *Chrysanthemum montanum* All. mais ses feuilles étaient fortement crassulescentes et sa souche épaisse. L'étude cytologique de plusieurs individus nous a toujours donné $2n = \text{env. } 90$, et dans deux cas, ce nombre a été compté avec une entière précision.

Une seconde plante décaploïde a été trouvée par Cl. Farron à Varazze (Ligurie) et une troisième au cap Portofino. Cette dernière avait des feuilles beaucoup moins crassulescentes et des bractées involucales assez pâles. Dans les trois populations, mais surtout dans les deux dernières, les feuilles inférieures et moyennes offraient des dents régulières, relativement profondes et parfois aiguës (Authion), et une forme plutôt obovale.

Au point de vue morphologique, la «race» décaploïde, bien qu'elle ne soit pas très homogène, paraît se rattacher à la ssp. *glaucophyllum* de Briquet et Cavillier, dont une variété (*eu-glaucophyllum*) est mentionnée en Ligurie. Toutefois la glaucescence faible et plus ou moins fugace de nos plantes nous obligerait à les attribuer plutôt à la var. *subglaucum*, qui est un taxon particulier au Plateau central de France. Mais peut-être le caractère du dépôt cireux sur l'épiderme n'a-t-il pas une très grande importance taxinomique.

L'étude cytologique précise de la race décaploïde n'a pu encore être entreprise. Nous n'y avons pas décelé jusqu'ici de chromosome B.

Plantes dodécaploïdes: 2n = ±108
= *Chrysanthemum maximum* Ramond

Grâce à l'obligeance de M. J. Vivant, professeur au Lycée d'Orthez, que nous sommes heureux de remercier ici, nous avons pu étudier plusieurs plantes vivantes de ce taxon très remarquable. Ces plantes croissaient dans des prairies rocheuses en pente sur calcschistes, assez fraîches (ombre intermittente) à une altitude de 300 à 400 m près de Larran (Basses-Pyrénées). Sur plusieurs plaques somatiques (racines), nous avons compté 106 à 109 chromosomes. Le nombre $2n = 108$ est donc garanti à une ou deux unités près.

Tableau 5

Plantes décaploïdes et dodécaploïdes

N° de culture	Localité	Altitude	Type de station	N	2N	Observations
58/662	Varazze (Ligurie, Italie)	300 m	Bois de pins maritimes		89-	
					90	
59/1291	Authion (A.-M., France)	2100 m	Talus, au bord de la route	env. 45	88-	
					90	
62/777	Authion (A.-M., France)	1900 m	Prairie subalpine sur calcaire		90	2 individus
63/243	Cap Portofino (Italie)			env. 45	env. 90	
59/1116	Larran (Basses- Pyrénées, France)	350 m	Prairies sur calcschistes	env. 50	env. (compté 108 109)	

Ainsi donc, comme nous l'avions prévu en 1959, le *Chrysanthemum maximum* Ramond, plante exclusivement pyrénéenne, dodécaploïde, ne peut être identifié avec le *Chrysanthemum montanum* Allioni, hexaploïde, ainsi que l'a fait, par exemple Baksay (1957). Il est vrai que Briquet et Cavillier (op. cit. p. 98) ont rattaché la plante pyrénéenne à leur ssp. *montanum*, sous le nom de var. *grandiflorum*. Mais à cette époque, on ne savait rien des nombres chromosomiques.

D'après Dowrick (1952), la plante pyrénéenne qui serait à l'origine des marguerites de jardin, serait décaploïde ($2n = 90$), observation que nous n'avons pu confirmer. Il conviendra cependant d'étudier d'autres populations encore⁶.

Etant donné les difficultés auxquelles se heurte l'étude cytologique d'un polyploïde aussi élevé, nous ne pouvons rien dire encore, ni de la méiose, ni de l'éventuelle présence de chromosomes B.

⁶ Nous sommes surpris que Löve et Löve (1961, p. 360) attribuent à *Leucanthemum maximum* (Ramond) D.C. s. stricto, le nombre $2n = 54$, en citant Dowrick 1952, car aucun nombre zygotique inférieur à 85 ne figure dans le travail de Dowrick pour *Chrysanthemum maximum*.

3. Les taxa voisins

Notre objectif étant de reconstituer l'histoire de nos marguerites sauvages et partant d'apporter une contribution à l'étude de la microévolution et à celle de l'évolution des flores de l'Europe centrale et de l'Europe méridionale, nous avons étudié aussi un certain nombre de taxa voisins, appartenant au même «cercle de formes», car on peut se demander si en certains points de son aire l'espèce collective *Chrysanthemum Leucanthemum* n'a pu échanger des gènes avec des espèces voisines.

Nous résumerons nos observations dans le tableau 6 que nous commenterons ensuite brièvement.

Tableau 6

N° de culture	Taxon	Provenance	N	2N	Observations
	<i>Chrysanthemum pallens</i> Gay	Falicon (A.-M.)		54	
	<i>Chrysanthemum pallens</i> Gay	Quartier du Moulin, près Levens (A.-M.)	env.	54	
64/248	<i>Leucanthemum Burnatii</i> Briq. et Cav.	Alpes maritimes (J. bot. Lautaret)	18		2 individus
60/476	<i>Leucanthemum graminifolium</i> Lam.	Aigoual		18	
60/482	<i>Leucanthemum graminifolium</i> Lam.	Aigoual		18	
62/797	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Piz Arina GR	env.	18	
64/662	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Hohgant BE		18	
	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Pilate LU		18	
58/1304	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Val d'Avers GR	18		2 individus
58/1306	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Klausen UR	18		2 individus
58/1340	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Albula GR		18	
58/1317	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Gumen GL		18	
64/660	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Wiener Schneeberg (Legit C.F.)	env.	54	2 individus
	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Wiener Schneeberg (J. bot. Vienne)		54	
58/610	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Alpes du Piémont (J. bot. Lautaret)		54	
58/612	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Col de Vars (J. bot. Lautaret)		54	
59/1295	<i>Chrysanthemum atratum</i> Jacq.	Authion (A.-M.)		54	
64/137	<i>Leucanthemum liburnicum</i> Horvatič var. <i>quarnericum</i> Horvatič	Yougoslavie (J. bot. Zagreb)	27		+ 1 à 2B
62/596	<i>Chrysanthemum monspeliense</i> L.	Gorges de l'Héric (Legit: L. Zeltner)		35- 36	

1. Le nombre chromosomique du *Chrysanthemum pallens* Gay a été déterminé par Böcher et Larsen (op. cit.) sur une plante du Portugal. Nos comptages qui se rapportent à deux populations de l'arrière-pays de Nice (Alpes maritimes) confirment le caractère hexaploïde de ce taxon. Entre le *Chrysanthemum montanum* Allioni et le *Chrysanthemum pallens* Gay, il existe une indéniable parenté morphologique. Le second taxon se distingue du premier par sa tige polycéphale et par la pâleur des bractées involucreales. Jusqu'à plus ample informé, nous considérerons le *Chrysanthemum pallens* comme le vicariant méditerranéen du *Chrysanthemum montanum* All.

2. Le caryogramme du *Leucanthemum Burnatii*⁷ Briq. et Cav. a été établi récemment par Guinochet et Logeois (1962). Nos observations confirment le nombre chromosomique diploïde de ce taxon. De plus, nous avons compté pour la première fois le nombre chromosomique de *Leucanthemum graminifolium* Lam. qui n'avait pas encore été établi à notre connaissance. Ce taxon est également diploïde et offre à la diacynèse 9 bivalents réguliers (fig. 3).

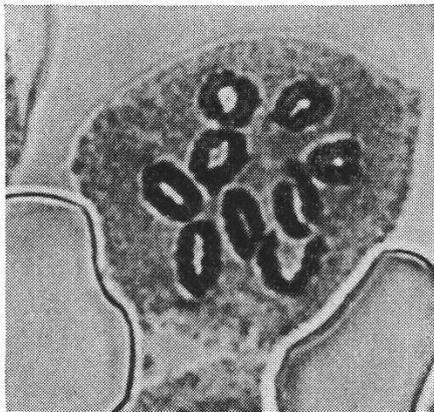


Figure 3

Leucanthemum graminifolium Lam. de l'Aigoual.
Diacynèse avec 9 bivalents

3. L'espèce collective *Chrysanthemum atratum* Jacq. a déjà fait l'objet de quelques comptages chromosomiques. Shimotomai (1938) a compté $n = 9$ sur une plante des environs d'Innsbruck et $2n = 54$ sur une plante de *Chrysanthemum ceratophylloides* All. venant du Jardin botanique de Berlin. Dowrick (1952 et *in litteris*) a trouvé $2n = 36$ dans un matériel de *Chrysanthemum atratum*, dont la provenance exacte n'est pas connue (de Vilmorin, Paris). Nos recherches permettent de dire que les populations des Alpes de Suisse appartenant à la ssp. *coronopifolium* (cf. Horvatič, 1935) sont toutes diploïdes. Il en est vraisemblablement ainsi

⁷ Guinochet et Logeois écrivent *Chrysanthemum Burnatii* sans donner la raison du transfert de l'espèce de Briquet et Cavillier dans le genre *Chrysanthemum*.

dans les Alpes centrales. Par contre, la ssp. *ceratophylloides* des Alpes occidentales (Dauphiné, Alpes maritimes) est hexaploïde. Nous n'avons pas trouvé jusqu'ici de race tétraploïde et le comptage de Dowrick reste quelque peu énigmatique.

Horvatič (1935) fait observer qu'entre les ssp. *coronopifolium* et *ceratophylloides*, il existe des intermédiaires dans les Alpes occidentales. D'après nos observations la frontière «cytologique» et «géographique» ne coïncide pas parfaitement avec la frontière morphologique en ce sens que la plante 56/612 par exemple, du col de Vars, a le phénotype de la ssp. *coronopifolium* bien qu'elle soit hexaploïde. C'est là un phénomène assez fréquent dans la flore des Alpes et sur lequel nous avons déjà attiré l'attention (cf. Contandriopoulos et Favarger, 1959).

Les plantes récoltées en 1964 au Wiener Schneeberg bien qu'hexaploïdes elles aussi, ne ressemblent pas à la ssp. *ceratophylloides*. Elles ont un port très robuste, rappelant un peu celui du *Chrysanthemum montanum* Allioni dont elles s'éloignent par leurs feuilles aux dents aiguës, à la surface luisante et comme vernissée, ce qui nous paraît un bon caractère diagnostique de *Chrysanthemum atratum*. Enfin, dans certains capitules, seuls les akènes périphériques portent une coronule.

La population de *Chrysanthemum atratum* hexaploïde du Wiener Schneeberg ne se limite pas aux quelques plantes rapportées par l'un de nous, puisque des graines récoltées sur ce sommet par le Jardin botanique de Vienne-Belvédère se sont révélées également hexaploïdes.

Il se peut que d'autres populations de *Chrysanthemum atratum* des Alpes orientales soient hexaploïdes et que nous nous trouvions en présence d'un nouvel exemple de pseudovicariance du type occidental-oriental (cf. Favarger, 1962) compliqué du fait qu'ici, les populations des Alpes occidentales françaises et italiennes sont également hexaploïdes (bien qu'avec une morphologie différente).

Les plantes du Wiener Schneeberg sont peut-être des autohexaploïdes. Dans ce cas, on peut se demander comment il se fait que sur certains capitules, les akènes du disque soient dépourvus de pappus. Briquet et Cavillier (op. cit.) ont insisté sur la présence constante d'une coronule sur tous les akènes de *Chrysanthemum atratum*⁸. Toutefois, une étude statistique portant sur des populations tant diploïdes qu'hexaploïdes de *Chrysanthemum atratum* pourra seule nous renseigner sur la constance de ce caractère et la signification qu'il convient de donner aux exceptions.

⁸ Ces auteurs rendent toutefois attentifs au fait qu'il convient d'examiner de préférence «les fleurs de la région extérieure du disque, parce que le développement des collerettes est, chez les fleurs du centre, plus tardif et souvent beaucoup moins net».

L'étude préliminaire à laquelle nous nous sommes livrés sur des échantillons d'herbier et quelques plantes vivantes montre que chez *Chrysanthemum atratum* diploïde, la coronule est toujours présente sur les fleurs du disque, bien que parfois elle soit courte et peu apparente. Chez les hexaploïdes, il en est en général de même sauf dans certains capitules du Wiener Schneeberg et dans un individu du Piémont (62/333).

L'hexaploïde des Alpes orientales pourrait être au contraire un allohexaploïde et résulter d'un croisement ancien avec *Chrysanthemum Leucanthemum* ou bien, le *Chrysanthemum atratum* du Wiener Schneeberg autopolyploïde à l'origine, a reçu des gènes de *Chrysanthemum Leucanthemum* à la suite d'un phénomène d'introggression que la polyploïdie a favorisé.

Certains résultats expérimentaux obtenus par l'un de nous⁹ rendent cette dernière hypothèse assez vraisemblable.

Le croisement *Chrysanthemum Leucanthemum* diploïde \times *Chrysanthemum atratum* diploïde, a donné naissance à des hybrides F_1 à peu près complètement stériles. Or dans ces hybrides, les ovaires des fleurs périphériques montraient une coronule bien développée, alors que celle-ci faisait complètement défaut sur les ovaires du disque.

Au niveau diploïde, il semble bien qu'il y ait une barrière de stérilité entre *Chrysanthemum Leucanthemum* et *Chrysanthemum atratum*, mais entre les polyploïdes, cette barrière semble moins rigide. En effet, une plante pentaploïde née spontanément au Jardin botanique de Neuchâtel d'un croisement entre *Chrysanthemum atratum* hexaploïde et *Chrysanthemum Leucanthemum* tétraploïde a donné naissance par fécondation libre¹⁰ à de nombreux descendants dont les nombres chromosomiques allaient de $2n = 37$ à $2n = 70$. La courbe de fréquence, bimodale, présentait un mode à $2n = 44$ et un autre pour les nombres 46 et 47.

D'autre part, un hybride pentaploïde expérimental entre *Chrysanthemum atratum* $6x$ et *Chrysanthemum Leucanthemum* $4x$ a donné par autofécondation quelques graines et une F_2 composée d'un seul individu dont le nombre chromosomique était $2n = \text{env. } 44$ et dont la méiose n'était pas très irrégulière.

De nouvelles expériences sont en cours pour vérifier ces résultats. Tout se passe donc comme si les chromosomes de *Chrysanthemum atratum* et

⁹ Maurice Villard (1961), Production expérimentale et étude cytologique d'un hybride: *Chrysanthemum Leucanthemum* \times *Chrysanthemum atratum*. Travail inédit de licence, déposé à l'Institut de botanique de l'Université.

¹⁰ L'étude cytologique des plantes F_2 révèle qu'il s'agit très vraisemblablement de l'autofécondation du pentaploïde.

de *Chrysanthemum Leucanthemum* n'offraient pas de grandes différences structurales. En effet, dans l'hybride expérimental entre les deux parents diploïdes, la méiose était dans l'ensemble régulière et montrait en général 9 bivalents. La stérilité de cet hybride tenait peut-être à la dysharmonie des génomes associés au hasard dans les gamètes, dysharmonie qui ne semble pas exister au même degré dans le cas de l'hybride pentaploïde.

On peut donc se demander jusqu'à quel point il ne pourrait pas y avoir dans les Alpes un échange de gènes entre *Chrysanthemum atratum* et *Chrysanthemum Leucanthemum* (sensu lato). Même si les populations hexaploïdes des Alpes orientales ne sont pas allopolyploïdes à l'origine, elles pourraient avoir subi une introgression de la part de *Chrysanthemum Leucanthemum* parce que la barrière de stérilité entre les polyploïdes est moins forte qu'entre les diploïdes.

La même hypothèse pourrait être appliquée à la genèse du *Chrysanthemum ceratophylloides* hexaploïde des Alpes occidentales, mais ici, le génome étranger, si génome étranger il y a, n'est peut-être pas celui de *Chrysanthemum Leucanthemum*.

Ces divers problèmes sont à l'étude à Neuchâtel.

Dans son intéressant travail, Horvatič suppose que le *Leucanthemum atratum* a pris naissance dans les Alpes, et qu'au moment des glaciations, il a été amené à des altitudes basses dans l'étage subméditerranéen en Croatie et Dalmatie. Les populations laissées en arrière lors de la réimmigration du *Leucanthemum atratum* dans les Alpes auraient varié et seraient la souche des *Leucanthemum liburnicum*, *croaticum* et *chloroticum*. Nous ne sommes pas sûrs que les taxa illyriens et croates dont parle Horvatič sont vraiment tous étroitement apparentés à *Leucanthemum atratum*.

Quelques comptages préliminaires faits sur des plantes venant de Zagreb nous ont montré que les *Leucanthemum croaticum* ($2n = \text{env. } 54$), *liburnicum* ($2n = \text{env. } 36$) et *liburnicum* var. *quarnericum* ($2n = 72 + 1 \text{ à } 2B$) étaient polyploïdes, ce qui serait en faveur de l'idée d'Horvatič. Nous donnons ces comptages sous toute réserve, car nous ne sommes pas certains de l'identité des plantes dont les graines nous ont été envoyées.

L'hypothèse d'Horvatič pourrait être appliquée «mutatis mutandis» à la population de *Leucanthemum atratum* du Wiener Schneeberg et peut-être aussi à la ssp. *ceratophylloides*.

4. Le nombre chromosomique du *Chrysanthemum monspeliense* L. est rapporté ici pour la première fois. Ce taxon est tétraploïde, comme son vicariant en Corse, le *Chrysanthemum corsicum* d'après J. Contandriopoulos (1964). Étant donné les confusions de nomenclature qui se sont

produites entre *Chrysanthemum atratum* et *Chrysanthemum monspeliense*, nous nous demandons si ce n'est pas dans ce dernier taxon que Dowrick (op. cit.) a compté $2n = 36$.

Résumé

Sur la base d'une centaine de comptages chromosomiques, les auteurs apportent une nouvelle contribution à la cytotaxinomie et à la cytogéographie de *Chrysanthemum Leucanthemum* L. et de quelques taxa voisins.

La distribution géographique et l'écologie du taxon octoploïde *Chrysanthemum heterophyllum* Willd. sont précisées. Un taxon décaploïde a été découvert en Ligurie; il correspond plus ou moins au *Leucanthemum vulgare* Lam. ssp. *glaucophyllum* Briq. et Cav. Le *Chrysanthemum maximum* Ram. est dodécaploïde, au moins dans les Basses-Pyrénées et doit être distingué du *Chrysanthemum montanum* Allioni.

Le nombre chromosomique du *Leucanthemum graminifolium* Lam. et du *Leucanthemum liburnicum* Horvatič var. *quarnericum* et celui du *Chrysanthemum monspeliense* L. sont rapportés pour la première fois.

Dans l'espèce collective *Chrysanthemum atratum* Jacq. (sensu lato) il existe à côté de la race diploïde (Alpes centrales), deux groupes de populations hexaploïdes, l'un dans les Alpes occidentales (ssp. *ceratophylloides*), l'autre dans les Alpes orientales (Wiener Schneeberg).

Sur la base de croisements effectués entre *Chrysanthemum atratum* et *Chrysanthemum Leucanthemum*, les auteurs discutent la possibilité d'une introgression de ces deux taxa dans la flore alpine.

Les plantes tétraploïdes ont en général 1 à 3 tétravalents par cellule mère à la méiose; la fréquence des chromosomes B a été étudiée dans plusieurs des races chromosomiques de *Chrysanthemum Leucanthemum*.

Bibliographie

- Baksay, L. 1957. The Cytotaxinomy of the Species *Chrysanthemum maximum* Ram., *Centaurea montana* L., *Serratula lycopifolia* (Vill.) Kern., and *Bupleurum falcatum* L., Ranging in Europe. Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. hungarici 8, 155-168.
- Böcher, T.W. et Larsen, K. 1957. Cytotaxonomical studies in the *Chrysanthemum Leucanthemum* complex. Watsonia 4, 11-16.
- Briquet, J. et Cavillier, F. 1916. In: Burnat, E. Flore des Alpes maritimes 6, 71-135. Georg, Lyon.
- Carbiener, R. 1963. Un remarquable groupement végétal des hautes Vosges: la Calamagrostidaie subalpine. C.R. Acad. Sc. 256, 4967-4969.
- Contandriopoulos, J. 1964. Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines (II). Rev. gén. bot. 71, 361-384.
- Contandriopoulos, J. et Favarger, C. 1959. Existence de races chromosomiques chez *Chrysanthemum alpinum* L. Leur répartition dans les Alpes. Rev. gén. bot. 66, 341-358.
- Dowrick, G.J. 1952. The chromosomes of *Chrysanthemum*. I: The species. Hered. 6, 365-375.
- Duckert, M.-M. et Favarger, C. 1956. Sur l'existence dans le Jura d'une forme diploïde de *Chrysanthemum Leucanthemum* L. Bull. Soc. bot. suisse 66, 134-146.
- Favarger, C. 1959. Distribution en Suisse des races chromosomiques de *Chrysanthemum Leucanthemum* L. Bull. Soc. bot. suisse 69, 26-46.
- 1962. Contribution de la biosystématique à l'étude des flores alpine et jurassienne. Rev. cyt. et biol. végét. 25, 397-410.
- 1963. Sur la présence de chromosomes B dans l'espèce collective *Chrysanthemum Leucanthemum* L. Bull. Soc. neuch. sc. nat. 86, 101-106.
- Guinochet, M. et Logeois, A. 1962. Premières prospections caryologiques dans la flore des Alpes maritimes. Rev. cyt. et biol. végét. 25, 465-479.
- Hegi, G. 1928. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Hansen Verlag München 6, 590 et seq.
- Heywood, V.H. 1959. A check-list of the Portuguese Compositae-Chrysantheminae. Agron. Lusit. 20, 205-216.
- Horvatič, S. 1935. Neuer Beitrag zur Kenntnis der *Leucanthemum*-Formen in der Flora Jugoslaviens. Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb 10, 61-100.
- Koch, W. 1943. Das *Andropogonetum Grylli insubricum*, eine Trockenwiesen-Assoziation des Südtessins. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 53 A, 579-594.
- Löve, A. et Löve, D. 1961. Chromosome numbers of central and northwest european plant species. Op. Bot. Lund. 5, 1-581.
- Shimotomai, N. 1938. Chromosomenzahlen bei einigen Arten von *Chrysanthemum*. Zeitschr. Abst. Vererb. 74, 30-33.
- Skalińska, M. et al. 1961. Further additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. Acta Soc. Bot. Polon. 30, 463-489.
- 1964. Additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms (V). Acta Soc. Bot. Polon. 33, 45-76.

C'est pour les auteurs un agréable devoir de remercier tous ceux qui, par leurs envois de matériel vivant, ont facilité l'exécution des recherches exposées ci-dessus. Ce sont avant tout M^{me} M.-M. Duckert, MM. C. Terrier, J.-L. Richard, C. Farron, H. Seitter, E. Sulger-Buel et L. Zeltner.