Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 95 (1972)

Artikel: Contribution à l'étude cytotaxonomique de la flore des Apennins. I
Autor: Favarger, Claude
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-89019

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: 09.07.2025

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

INSTITUT DE BOTANIQUE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL

LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE ET DE BIOSYSTÉMATIQUE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE CYTOTAXONOMIQUE DE LA FLORE DES APENNINS. I

par

CLAUDE FAVARGER

AVEC 10 FIGURES ET 2 CARTES

INTRODUCTION

Depuis quelques années, une des directions dans lesquelles nous avons orienté les recherches de notre laboratoire, consiste à étudier les rapports de parenté entre la flore des Alpes et celle d'autres massifs montagneux d'Europe. Tandis que notre collaborateur Ph. KÜPFER poursuivait ses fructueuses études sur la flore pyrénéenne et celle des montagnes de la péninsule ibérique (FAVARGER et KÜPFER 1968, KÜPFER 1968, 1969, 1971*a*, 1971*b*, KÜPFER et FAVARGER 1967), nous nous sommes intéressé personnellement aux espèces orophiles de l'Apennin. En 1971, nous avons organisé une excursion aux Abruzzes (30 juin au 8 juillet) avec le concours de nos collègues, les professeurs Ch. Terrier et J.-L. Richard, et des assistants de l'Institut de botanique. Notre équipe comprenait, en outre, le jardinier-chef, le préparateur et quelques-uns de nos étudiants. Au cours de ce voyage, nous avons visité plus particulièrement le Monte Porche, dans les Monti Sibillini, la région de Gran Sasso d'Italia, la montagne del Morrone et la Maielletta. Sur ces diverses montagnes et dans les régions avoisinantes, nous avons pu étudier et fixer un certain nombre de taxons qui nous ont paru intéressants, et ce matériel, s'ajoutant aux plantes ramenées de l'Apennin central les années précédentes, par le collecteur de graines de l'Institut, a servi de base aux présentes recherches.

Des témoins séchés de presque toutes les plantes étudiées [1] sont conservées dans notre herbier personnel. D'autre part, la plupart des espèces sur lesquelles ont porté nos recherches cytologiques sont actuellement en culture au jardin botanique de Neuchâtel.

Dans un premier travail, nous avons sélectionné quelques espèces ou groupes d'espèces affines, offrant des races chromosomiques, dont la

[1] A l'exception des *Sempervivum* qui, en revanche, sont en culture au jardin botanique.

distribution dans les Alpes — et dans une partie de l'Europe — est actuellement assez bien connue, mais dont les populations italiennes n'ont, à notre connaissance, fait l'objet jusqu'à maintenant, d'aucune étude cytologique.

Recherches personnelles

Les groupes suivants ont été étudiés :

Leucanthemum vulgare Lam. *(sensu lato)*, *Erysimum* groupe *sylvestre* (*sensu* Flora europaea), *Cerastium arvense* L. *sens. lat.*, *Sempervivum arachnoideum* L.

1. *Leucanthemum vulgare* Lam. *(sens. lat.)*

Les résultats de nos études cytologiques sont résumés dans le tableau I.

TABLEAU I

Localités	Stations	Altitudes en m.	Nos de culture	*n*	2*n*	Observations
1) Mte Porche (Mti Sibillini)	Escarpement pierreux, au bord de la route.	1600	71/1556	36	—	Présence assez fréquente d'un tétravalent à la métaphase I, et de 1-3 chromosomes B.
2) Environs de Campo Imperatore	Prairie à *Brachypodium pinnatum.*	2000	71/1616	—	72	
3) 10 km au sud d'Acquasanta Terme	Bosquets d'*Ostrya carpinifolia.*	ca. 400	—	18	—	Présence d'un à deux tétravalents, d'un trivalent et d'un univalent à la diacinèse et à la métaphase I.
4) SW de Torrita	Rocailles calcaires exposées au Sud, garide subméditerranéenne.	850	—	18	—	Présence d'un à deux tétravalents (diacinèses et métaphases I)
5) Entre Pescina et Cocculo	Ravin ombragé, exposé au Nord.	900	71/1518	—	36	

Le seul taxon orophile que nous ayons observé dans l'Apennin central, où d'ailleurs il n'est pas fréquent, se rattache, par son nombre chromosomique octoploïde, à *Leucanthemum heterophyllum* (Willd.) D. C. La plante du Monte Porche (la seule que nous ayons vue en fleur, celle du Gran Sasso n'ayant que des rosettes stériles) présente tout à fait l'aspect morphologique de cette espèce et ressemble beaucoup, par exemple, aux plantes récoltées à la Grigna méridionale, sauf que les feuilles basilaires sont moins larges dans l'échantillon des Monti Sibillini. Le *L. heterophyllum* est indiqué dans l'Apennin jusqu'aux Abruzzes par Fiori (1925-1929). La carte de répartition globale que donne Villard (1970) pour ce taxon du versant sud des Alpes, devra donc être complétée en tenant compte des deux localités de l'Apennin central où nous avons décelé cette sippe octoploïde. Il est intéressant de relever que dans la plante du Monte Porche, il y a 1 à 3 chromosomes B. Ces chromosomes accessoires sont fréquents dans *L. heterophyllum* (Favarger 1963, Villard 1970). D'autre part, Villard *(op. cit.)* a noté la présence de tétravalents dans 36 % des cellules mères de ce taxon.

Nos prospections montrent ensuite qu'il existe à basse et à moyenne altitude (400 à 900 m), en Italie centrale, un taxon tétraploïde. Celui-ci semble assez répandu et croît dans des groupements subméditerranéens. Par exemple, aux environs de Torrita, nous avons noté les espèces suivantes : *Quercus pubescens*, *Cytisus sessilifolius*, *Astragalus monspessulanus*, *Petrorhagia saxifraga*, *Inula montana*, *Catananche coerulea*, *Coronilla minima*, *Linum tenuifolium*, *Aethionema saxatile*, *Convolvulus cantabricus*, *Erysimum sylvestre*, etc.

Par leur morphologie, ces marguerites tétraploïdes se rattachent à la var. *pallidum* Fiori du *Chrysanthemum Leucanthemum* L., que Briquet et Cavillier (1916-1917) subordonnent à la ssp. *leucolepis* du *Leucanthemum vulgare* Lam. En effet, elles se signalent par des tiges simples ou peu rameuses et par des bractées à bord pâle (très légèrement brunâtre). Selon Fiori *(op. cit.)*, ce taxon se rencontre « avec le type, tout particulièrement en Italie centrale ». La ssp. *leucolepis* de Briquet et Cavillier est sans doute artificielle, ainsi que le remarque, avec justesse, Villard (*op. cit.*, p. 119), puisqu'elle inclut la var. *Legraeanum* qui est probablement une race diploïde, proche du *L. praecox* Horvatić. Horvatic (1935, 1963) l'avait fort bien compris, puisqu'il a exclu la var. *Legraeanum* de son *L. leucolepis* amendé. Le nombre chromosomique du *L. leucolepis* a été déterminé par Mirkovic (1966) sur des plantes de Yougoslavie. Il est de $n = 18$. En nous basant sur les travaux de l'école d'Horvatic et sur nos propres observations en Italie, nous sommes enclin à voir dans le *L. leucolepis*, une sippe tétraploïde proche du *L. vulgare sens. strict.*, qui remplacerait ce dernier dans la région méditerranéenne, ou peut-être d'une façon plus précise, dans les « associations méditerranéennes de contact avec les formations... médio-européennes » (Barbero et Bonin 1969).

En conclusion, les marguerites d'Italie centrale que nous avons récoltées se rattachent à deux espèces : le *L. heterophyllum* (Willd.) D. C. (plantes orophiles octoploïdes du Monte Porche et du Gran Sasso) et

le *L. leucolepis* (Briquet et Cavillier) Horvatić (plantes tétraploïdes de basse et moyenne altitude). En tenant compte des résultats antérieurs (FAVARGER et VILLARD 1965), nous pouvons dire que le groupe du *Leucanthemum vulgare* est représenté en Italie par des races ou petites espèces dont les valences chromosomiques vont de $2x$ à $10x$.

2. Les *Erysimum* du groupe *sylvestre*

Le tableau II rend compte de nos observations. Nous l'avons complété en y insérant les résultats de nos comptages sur des plantes récoltées antérieurement par nos collaborateurs dans d'autres régions d'Italie.

TABLEAU II

Localités	Stations	Altitudes en m.	Nos de culture	n	$2n$	Observations
1) Entre Spoleto et Furca di Serro	Rochers, dans un bois de *Quercus Ilex.*	470	71/1553	—	14	
2) Mte Porche	Rocailles, prairie alpine.	1980	—	—	14 + 1B	Les mitoses de l'ovaire montrent régulièrement un chromosome surnuméraire, plus petit que les autres.
3) Mte Porche	Rocailles, prairie alpine.	1980	71/1674	—	14	
4) SW de Torrita (à 3 km)	Garide subméditerranéenne sur rochers calcaires.	850	—	7	—	L'individu étudié offrait une forte proportion de grains de pollen plus grands que les autres à $n = 14$ (10 à 15%).
5) Flancs du Portella sur Campo Imperatore	Eboulis calcaire.	2200	—	—	28	
6) Flancs du Portella sur Campo Imperatore	Eboulis calcaire.	2200	—	—	27 (28?)	Plante à pétales étroits paraissant hypotétraploïde ($2n = 27$) et offrant des mitoses polliniques à $n = 13$ et même $n = 12$.

7) Au-dessus d'Assergi	?	1200-1300	70/548	—	14	
8) Pacentro (Sulmona)	?	650	70/547	—	14	
9) Mte Morrone (Sulmona)	Eboulis, en dessous de l'arête culminale.	1850	71/1610	—	22	
10) Majelletta	Rocailles au bord de la route.	1980	—	—	22	Individu à feuilles larges.
11) Majelletta	Rocailles au bord de la route.	1980	—	—	22	Individu à feuilles étroites.
12) Sapienza (Sicile) Cantoniera Etnea	?	1880	66/1169	11	22	
13) Flancs de l'Etna	Environs d'anciens cratères.	ca. 2500	—	—	22	
14) Fiesole [1]	Terrain vague.	300	63/405	—	14	
15) Passo del Bracco (La Spezia)	Talus au bord de la route.	615	63/407	—	56	
16) Mte Altissimo (Alpes apouanes)	Crête rocheuse.	1400	63/409	—	14	
17) Alpes apouanes	?	?	63/413	—	56	
18) Passo della Longia (Alpes Cottiennes) [2]	Eboulis.	2800	65/866	—	18 +1 —2B	Sur les mitoses des boutons floraux et celles des jeunes feuilles, on trouve tantôt $2n = 18$, tantôt $2n = 19$ ou 20.

[1] Les échantillons 14 à 17 ont été récoltés par le Dr C. Farron.
[2] Les individus portant le N° 18 dans ce tableau, nous ont été donnés par le Dr M. Villard. Nous remercions sincèrement nos deux anciens collaborateurs.

La taxonomie de ce groupe est extrêmement difficile. Il y a quelques années (Favarger 1964, 1965, 1969*a*), nous avons tenté d'utiliser la cytologie pour mettre un peu d'ordre dans le chaos des formes qui croissent aux Alpes françaises et suisses, ainsi qu'aux Pyrénées. Mais dès qu'on envisage le problème à une plus vaste échelle, on doit convenir qu'il se complique de plus en plus. Cela tient en partie au fait que, dans ce groupe, l'évolution cytologique paraît, en partie, indépendante de l'aspect morphologique des plantes. On serait donc tenté de renoncer à traduire les faits d'ordre cytologique sur le plan de la taxonomie et

de parler uniquement de cytotypes. Cependant, il y a l'aspect géographique, qu'on ne peut négliger. Or, les « cytotypes » de ce groupe d'*Erysimum* ne semblent pas répartis au hasard. C'est ainsi, par exemple, que les plantes à $n = 9$ que nous avons appelées *Erysimum pumilum* Gaudin, ne sont pas limitées aux Alpes graies où nous les avons découvertes, mais sont répandues dans le Queyras (FAVARGER 1969) et croissent, en outre, dans la Haute-Ubaye, et ainsi qu'on le verra tout à l'heure dans les Alpes Cottiennes.

Voyons ce que nous apportent les plantes de l'Italie. Aux altitudes basses ou moyennes de ce pays, on rencontre assez fréquemment une plante paraissant bisannuelle, à fleurs de taille plutôt médiocre, que nous baptiserions *E. grandiflorum* Desf. si le style des fruits n'était pas, en général, très court (1 à 1,5 mm). En suivant « Flora europaea » (1964), nous pensons plutôt qu'il s'agit d'*E. sylvestre* (Crantz) Scop. Les numéros 4, 7, 8, 14 et 16 du tableau II appartiennent à ce taxon [1]. Mais, ainsi que nous le disions déjà en 1964 (p. 12), on peut se demander s'il convient de séparer spécifiquement l'*E. sylvestre* de l'*E. grandiflorum*. Il semble y avoir des intermédiaires, et à cet égard, il paraît difficile d'attribuer la plante de Fiesole à l'un plutôt qu'à l'autre de ces deux taxons. Nos plantes italiennes possédant le phénotype de l'*E. sylvestre* (ou parfois tendant vers l'*E. grandiflorum*) sont toutes diploïdes à $2n = 14$ [2]. Elles croissent dans une ambiance méditerranéenne (bois de *Quercus Ilex*, au pied de la Furca di Serro) ou subméditerranéenne (Torrita, Assergi, etc.). Le nombre chromosomique de l'*E. sylvestre* a été déterminé sur des plantes autrichiennes par FAVARGER (1964) et par POLATSCHEK (1966). Il est toujours de $2n = 14$ comme celui de l'*E. grandiflorum* (cf. FAVARGER 1964).

Aux Alpes maritimes françaises, à des altitudes de l'ordre de 2000 m, on rencontre un *Erysimum* vivace, à tiges courtes et aux fleurs plus grandes, que nous avons considéré (FAVARGER 1964) comme un écotype alpin d'*E. grandiflorum* : en effet, ces individus sont également diploïdes. Le même phénomène se présente au Monte Porche, où dans les rocailles et pelouses alpines, croissent des *Erysimum* grandiflores très semblables, par leur aspect général, à ceux de l'Authion (Alpes maritimes). Ces plantes possèdent $2n = 14$. Dans un des individus de cette population, nous avons compté $2n = 15$ (fig. 1). Plus exactement, il y a ici un chromosome surnuméraire, plus petit que les autres. Comme dans un autre individu, on compte $2n = 14$, il est très probable que le chromosome en question est un chromosome B[3]. Les plantes du Monte Porche (Nos 2 et 3) sont des écotypes alpins se rattachant *probablement* à l'*E. sylvestre*. (Nous n'avons pu encore étudier le fruit ni la taille du style.)

[1] Le N° 1 très probablement aussi, mais en l'absence de fruits, nous ne pouvons nous prononcer.

[2] Relevons qu'un individu de Torrita (N° 4) présentait une proportion assez élevée de grains de pollen à noyau non réduit ($n = 14$) ou de grains de pollen à 2 noyaux, de taille supérieure à celle des grains de pollen normaux. Cette anomalie nous paraît liée ici, à des troubles de la cytodiérèse.

[3] POLATSCHEK (*Ann. Naturhist. Mus. Wien* 75, 1971, p. 173-182) a observé un chromosome B chez *E. crassipes*.

Il est intéressant de relever qu'en Autriche, dans la région du Gross Glockner, POLATSCHEK (1966, p. 18) a constaté une série continue de populations diploïdes d'*E. sylvestre*, allant des formes à tige élevée, aux plantes à port nain. C'est sans doute ce qui se passe aussi dans les Monti Sibillini.

Dans la région du Gran Sasso d'Italia, au-dessus de 2000 m d'altitude (Nos 5 et 6 du tableau II), on observe dans les rocailles, les éboulis et les pelouses alpines, un *Erysimum*, très semblable par le port et l'aspect, à celui du Monte Porche. Ces plantes, cependant, sont tétraploïdes ($2n = 28$) (fig. 2). L'une d'entre elle, récoltée par M. P. Correvon, avait des pétales particulièrement étroits. D'après nos comptages, il semble que cet individu soit hypotétraploïde ($2n = 27$). Bien que nous n'ayons pu étudier la méiose de cette plante, celle-ci doit être irrégulière, puisque nous avons observé des mitoses polliniques à $n = 13$ et même à $n = 12$ (fig. 3). Quoiqu'il en soit, il existe dans les environs de Campo Imperatore, une sippe tétraploïde à $2n = 28$ qui n'est pas sans rappeler la sippe des Alpes françaises que nous avons baptisée *E. helveticum* ssp. *montosicolum* (Jordan) Favarger (basionyme : *E. montosicolum* Jordan *in* Billot : Annot. à la flore de France et d'Allemagne, 1855) [1].

Plus au sud, dans la région de la Maiella (Monte Morrone, Majelletta, Nos 9-11), nous avons observé vers 2000 m d'altitude, des plantes tout à fait comparables par leur morphologie, à celles du Monte Porche et du Gran Sasso, mais, à notre grande surprise, nous avons trouvé qu'elles possédaient $2n = 22$ (fig. 4). Or, nous avons déterminé le même nombre chromosomique sur des plantes de Sicile (Sapienza et flancs de l'Etna, Nos 12 et 13), qui nous avaient été rapportées par E. Senaud. Dans le matériel de Sapienza, nous avons pu compter $n = 11$ à la métaphase II de la microsporogénèse et $n = 11$ aussi dans d'excellentes mitoses polliniques (fig. 5). Le caryotype de ces plantes est assez différencié et montre sur les métaphases polliniques : 3 chromosomes longs, 2 chromosomes moyens et 6 chromosomes petits. Un chromosome long paraît avoir une construction secondaire ou un satellite. Un tel caryotype est beaucoup plus différencié que celui des *E. sylvestre* italiens à $n = 7$, où tous les chromosomes sont de taille à peu près égale, sauf une paire un peu plus longue.

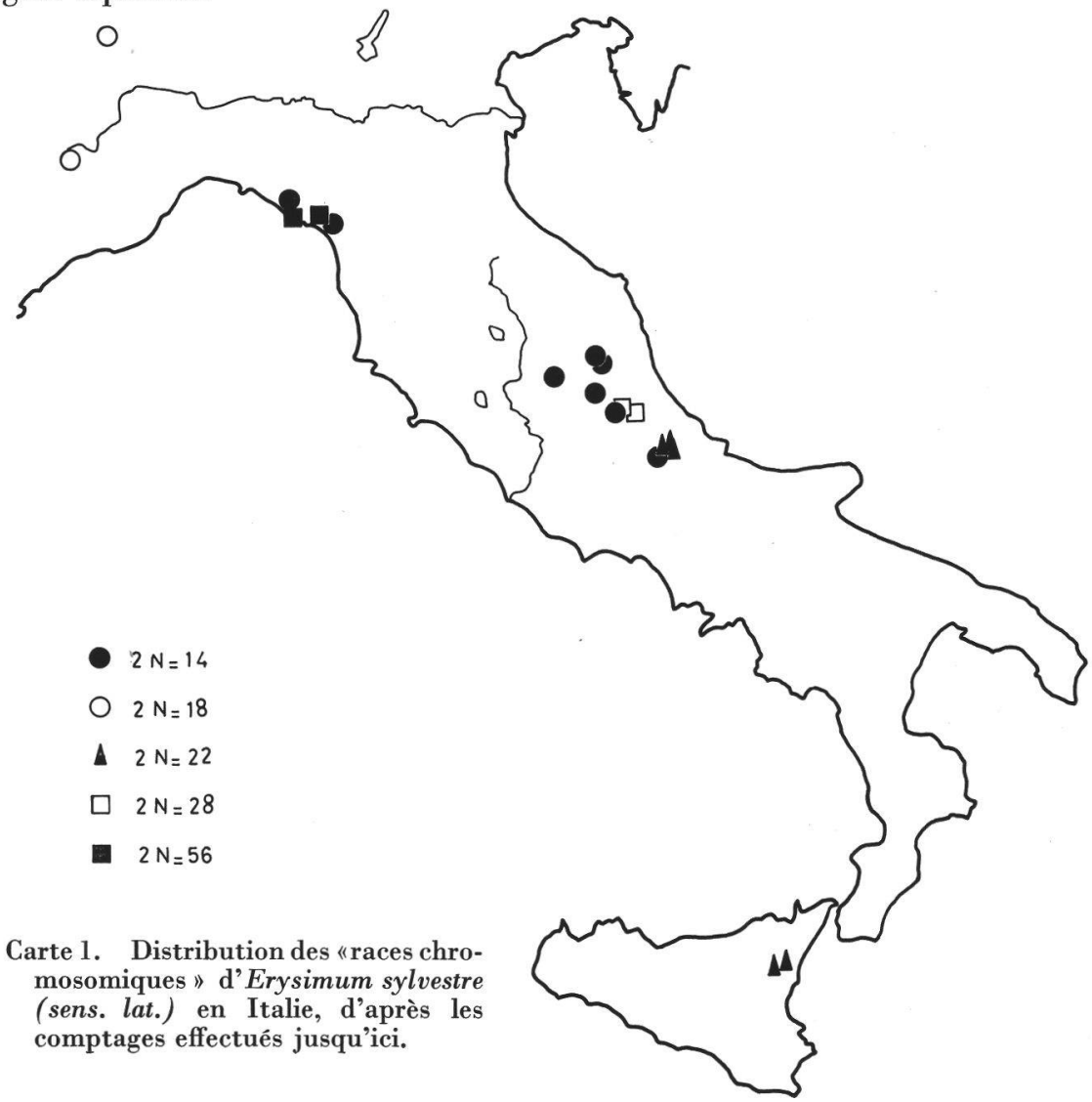
Les plantes de Sicile que nous avons étudiées se rapportent selon toute probabilité à l'*E. suffruticosum* Sprengel, dont le nombre chromosomique est rapporté ici, pour la première fois. Ce taxon, dont les caractères morphologiques ne sont pas très distincts (souche ligneuse à racine profonde, feuilles caulinaires parfois très larges), existe donc aussi dans le sud de l'Italie (Morrone, Majeletta), ce qui permet de lever une incertitude de « Flora europaea » (*op. cit.*, p. 271). *Nous estimons que ce taxon est aussi caractérisé par son nombre chromosomique de* $2n = 22$ [2].

[1] Plus exactement, il s'agirait d'une sippe *parallèle* à la ssp. *montosicolum*, car cette dernière est issue de l'*E. grandiflorum*, alors que la sippe à $2n = 28$ des Abruzzes dérive selon toute vraisemblance de l'*E. sylvestre*.

[2] Le binôme *E. suffruticosum* Spreng. est pris ici au sens où l'entend BALL (*in* Flora Europaea) et ne désigne donc plus l'hybride de jardin dont il a été question dans notre étude de 1964 (pp. 30-31).

Doit-on penser qu'il existe un nombre de base de $x = 11$ dans le groupe de l'*E. sylvestre*? Nous ne pensons pas que ce soit nécessairement le cas. Le nombre zygotique $2n = 22$ pourrait dériver de $2n = 28$ par des phénomènes de fusion centrique, dont on peut trouver des indices dans les trois paires de chromosomes longs de l'*E. suffruticosum*. En effet, le caryotype à $2n = 28$ des plantes du Gran Sasso (fig. 2) est sensiblement moins différencié. Il est vrai que la comparaison des caryotypes exige beaucoup de prudence et des études statistiques que nous n'avons pu encore réaliser.

Dans les Abruzzes, nous n'avons pas rencontré jusqu'ici l'*E. helveticum* ssp. *helveticum* à $2n = 56$. En revanche, ce taxon existe dans les Alpes apouanes (N° 17) et au Passo del Bracco (N° 15), d'après les récoltes du Dr Cl. Farron. Cette race octoploïde est très répandue dans les Alpes, des Hautes-Alpes françaises aux Dolomites (Favarger 1964, Polatschek 1966). Il serait intéressant de savoir si cette forme existe dans les Alpes italiennes, au sud des Alpes graies où nous l'avons récoltée (val de Cogne, *legit* Favarger, val de Champorcher, *legit* Zeltner). Quoiqu'il en soit, les plantes des Alpes apouanes nous paraissent d'origine alpienne.



Carte 1. Distribution des «races chromosomiques» d'*Erysimum sylvestre (sens. lat.)* en Italie, d'après les comptages effectués jusqu'ici.

La carte 1 représente la répartition des races chromosomiques des *Erysimum* du groupe *sylvestre* en Italie, d'après les comptages résumés au tableau II. On remarquera le petit territoire occupé dans les Alpes italiennes par l'*E. pumilum* Gaud., taxon à $n = 9$, dont une localité nouvelle a été découverte par le Dr M. Villard au Passo della Longia. Cette localité est proche du Queyras, où ce cytotype est fréquent (cf. FAVARGER 1969). La plante des Alpes Cottiennes, comme celles du Queyras, possède un caryotype dissymétrique avec des différences de taille notables entre chromosomes longs et petits (fig. 6). De plus, on y observe dans certaines mitoses, un ou deux chromosomes surnuméraires, très petits, qui sont sans doute des chromosomes B.

Les conclusions qui se dégagent de cette étude sont les suivantes :

1° Absence probable du taxon octoploïde (*E. helveticum* ssp. *helveticum*) dans l'Apennin central.

2° Présence à partir de la région de Sulmona, d'une sippe à $2n = 22$ qui doit exister ailleurs dans l'Italie du Sud et qu'on retrouve en Sicile, sur les flancs de l'Etna. Cette plante correspond à *E. suffruticosum* Spreng.

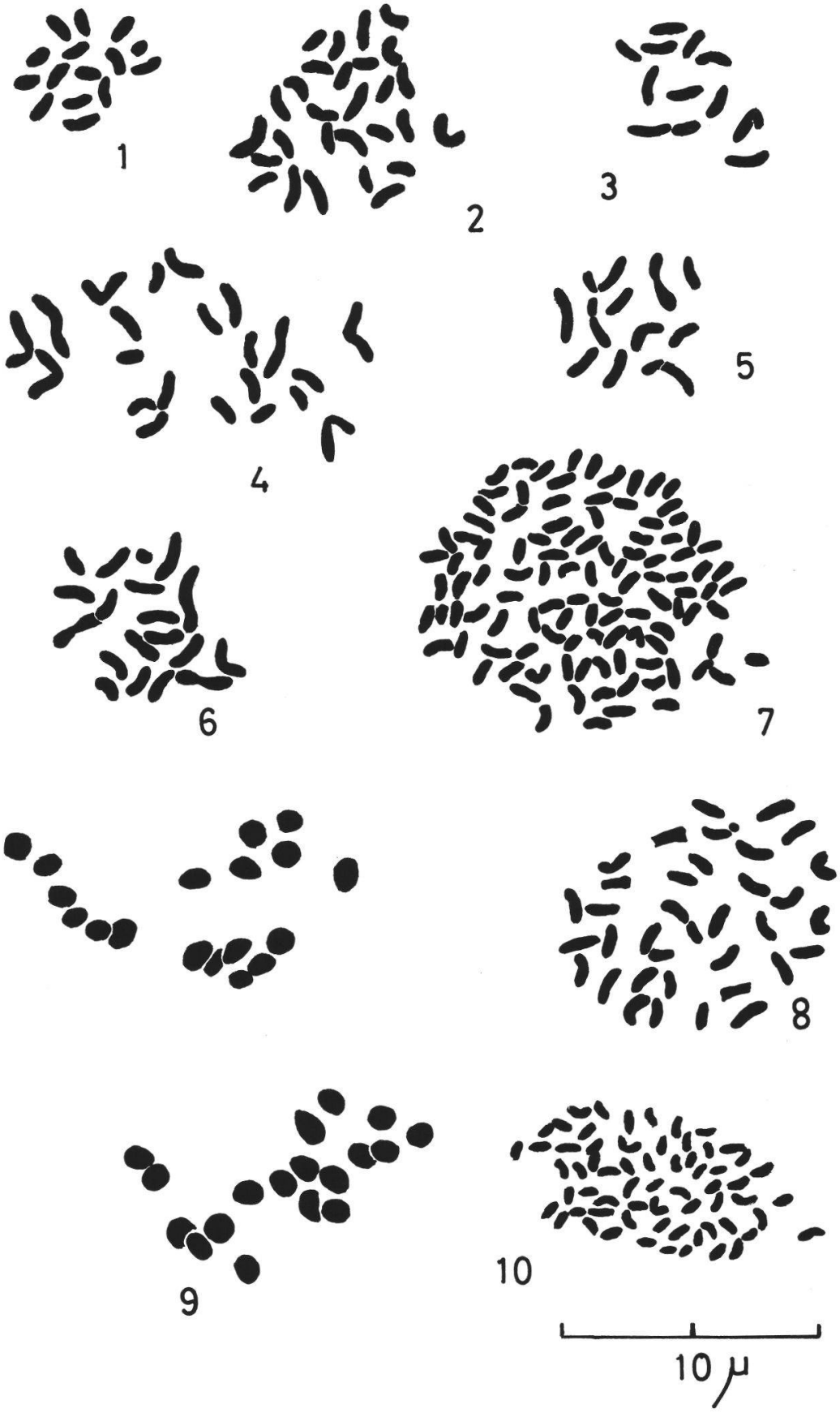
3° Impossibilité de distinguer par la morphologie les *Erysimum* altimontains d'Italie les uns des autres. Entre les plantes du Porche, du Gran Sasso, du Morrone et même celles du Passo della Longia, il n'y a que des différences minimes, dont l'amplitude ne dépasse pas celles qui existent entre deux populations. Pourtant, les premières ont $2n = 14$, les secondes $2n = 28$, les troisièmes $2n = 22$ et les quatrièmes $2n = 18$. On comprend un peu pourquoi ANZALONE et BAZZICHELLI (1958-1960) écrivent : « Crediamo poter affermare ... che la distinzione fra *sylvestre*, *helveticum* et *rhaeticum* e priva di fondamento. Sarebbe molto piu razionale, a nostro avviso, parlare di un unica entità, un poco variabile... »

En revanche, sur le plan géographique, il n'en est pas ainsi. Le « cytotype » à $n = 9$ (= *E. pumilum*) possède un domaine bien délimité, comprenant le Queyras, les Alpes Cottiennes et les hauts sommets des Alpes graies ; le cytotype à $n = 11$ croît en Sicile et dans la région de la Maiella ; d'autre part, jusqu'à plus ample informé, le cytotype tétraploïde à $2n = 28$ est propre à la région de Gran Sasso. Cette différenciation *cyto-géographique*, en l'absence d'une vraie différenciation morphologique, nous paraît très remarquable. Cependant, il faut réserver l'avenir, car nos prospections en Italie sont encore très incomplètes.

3. Groupe du *Cerastiun arvense* L.

Nos résultats sont consignés sur le tableau III.

Sur ce tableau, les populations étudiées n'ont pas été classées par provenance, mais selon les résultats cytologiques.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 μ

a) La race à $2n = 108$

Constatons, tout d'abord, qu'il existe dans l'Apennin central une *race hexaploïde* [1] de *Cerastium arvense* à $2n = 108$. Dans le matériel N° 8, nous avons compté *exactement* $2n = 108$ (fig. 7). Dans les autres individus étudiés (1 à 7), seules les difficultés techniques nous ont empêché de dénombrer 108 chromosomes, mais le degré de polyploïdie est assuré. C'est la première fois, à notre connaissance, que ce nombre a été compté chez *Cerastium arvense*, bien que cette espèce ait fait l'objet de nombreuses recherches. Il ne s'agit pas d'un ou deux individus isolés, mais d'une véritable *race* dont la distribution, encore imparfaitement connue, s'étend, d'après nos observations, des Monti Sibillini au massif de la Maiella. Au point de vue morphologique, les plantes à $2n = 108$, à l'exception de plusieurs des individus du Gran Sasso, sont assez uniformes et répondent bien à la définition de la ssp. *suffruticosum* (L.) Hegi, telle que l'a précisée SCHELLMANN (sans date). Elles ont un port rigide, des pousses stériles, allongées, à feuilles plus ou moins en aiguille et bordées de cils raides ou d'acicules, des bractées largement scarieuses, ciliées dans le tiers inférieur, et un peu poilues sur la nervure médiane. Les entre-nœuds inférieurs des tiges fertiles (et parfois aussi ceux du haut) sont garnis de nombreux *poils réfléchis*. Cultivées en pot, ces plantes montrent *de nombreux stolons souterrains très robustes*. Elles se distinguent nettement des plantes de la ssp. *suffruticosum*, qu'on rencontre dans le Midi de la France, par leur port beaucoup plus robuste et leurs feuilles caulinaires sensiblement plus larges (du moins à la base). Or, selon SÖLLNER (1954), la ssp. *suffruticosum* est *diploïde* dans le Sud de la France. En revanche, nos plantes de Visso, du Morrone et un individu du Portella (N° 5) ressemblent nettement à la plante récoltée en 1951, par SÖLLNER au Monte Carpegna, un peu au Nord de l'Apennin étrusque. Cette plante, cependant, était tétraploïde à $2n = 72$ (SÖLLNER 1954).

[1] Cette race peut être considérée comme dodécaploïde, si l'on admet l'hypothétique nombre de base $x = 9$ pour le genre *Cerastium*. En fait, jusqu'ici, aucune espèce de *C.* à $2n = 18$ n'a été observée (cf. SÖLLNER 1954).

Fig. 1. *Erysimum « sylvestre »*, N° 2 (tableau II), écotype alpin du Monte Porche; $2n = 14 + 1$ B (mitose de l'ovaire).
Fig. 2. *Erysimum « sylvestre »* tétraploïde du Portella, N° 5 (tableau II). $2n = 28$ (mitose de l'ovaire).
Fig. 3. *Erysimum « sylvestre »* hypotétraploïde du Portella, N° 6 (tableau II). $n = 12$ (première mitose pollinique).
Fig. 4. *Erysimum suffruticosum* de la Maielletta, N° 11 (tableau II). $2n = 22$.
Fig. 5. *Erysimum suffruticosum* de Sapienza (Sicile), N° 12 (tableau II). $n = 11$ (première mitose pollinique).
Fig. 6. *Erysimum pumilum* du Passo della Longia, N° 18 (tableau II). $2n = 18 + 1$ B (mitose de l'ovaire).
Fig. 7. *Cerastium arvense* ssp. *suffruticosum* de la Maielletta, N° 8 (tableau III). $2n = 108$ (mitose d'un stolon).
Fig. 8. *Cerastium Thomasii* du Gran Sasso, N° 9 (tableau III). $2n = 36$ (mitose de racine).
Fig. 9. *Cerastium Thomasii* du Gran Sasso, N° 10 (tableau III). $n = 18$ (anaphase I).
Fig. 10. *Sempervivum arachnoideum* du Morrone, N° 5 (tableau IV). $2n = 64 \pm 2$ (mitose de racine).

TABLEAU III

Localités	Stations	Altitudes en m.	Nos de culture	*n*	2*n*	Observations
1) Visso	Fentes de mur, au bord de la route de Castel Sant'Angelo.	600	71/1559	—	ca. 108	
2) Mte Porche		1780	71/1544	—	ca. 108	compté 106 chromosomes.
3) Portella (Massif du Gran Sasso)	Pelouse alpine.	2600	70/648	—	ca. 108	compté 103 chromosomes.
4) Sur Campo Imperatore	Pelouse alpine.	2300	70/449	—	ca. 108	compté 103 chromosomes.
5) Portella	Pelouse alpine.	2150	71/1576	—	ca. 108	compté 101-102 chromosomes.
6) Sur Campo Imperatore	Pelouse alpine.	2600	70/442	—	ca. 108	
7) Morrone	Rocailles calcaires.	1860	71/1604	—	ca. 108	compté 102 chromosomes.
8) Majeletta	Rocailles au bord de la route.	2000	71/1496	—	108	
9) Sur Campo Imperatore		2850	70/654	18	36	
10) Sur Campo Imperatore	?	2400 2500	70/651	18	36	
11) Sur Campo Imperatore	?	2400	70/448	—	36	
12) Sur Campo Imperatore	?	2850	70/656	—	ca. 36	
13) Corno Grande	Rochers du sommet.	2912	71/1648	—	36	
14) Sella di Corno Grande	Rochers calcaires.	2400	—	—	ca. 72	
15) Gran Sasso	Rochers calcaires.	2800	70/446	—	ca. 72	compté 69 chromosomes.
16) Gran Sasso	Rochers calcaires.	2800	70/653	—	ca. 72	compté 69 chromosomes.

Notre détermination est d'ailleurs indirectement confirmée par SCHELLMANN, car cet auteur cite dans ses *specimina visa* : le Morrone, la Maiella et le Monte Lucchio, près de Spoleto qui n'est pas très loin des Monti Sibillini.

Les plantes hexaploïdes de la région de Campo Imperatore (à part le N° 5) sont plus variables et moins typiques, et en particulier, on y observe fréquemment des poils glanduleux sur les pédoncules, caractère qui, selon SCHELLMANN, fait défaut à la ssp. *suffruticosum*.

b) La race à $2n = 36$

Les plantes diploïdes de la région du Gran Sasso (N°s 9 à 13) ont un phénotype bien différent de la ssp. *suffruticosum* et appartiennent incontestablement au *Cerastium Thomasii* Tenore, que JALAS (1964) rabaisse au rang de sous-espèce du *C. arvense* dans « Flora europaea » [1].

En effet, elles sont densément cespiteuses, à port nain (les tiges ne dépassent guère 8 cm de haut). Leurs feuilles sont densément imbriquées et en général obtuses. Les tiges fertiles sont uni- à pauciflores, les pédoncules sont courts et les capsules dépassent peu le calice. Les graines, peu nombreuses par capsule, comme l'avait remarqué BUSCHMANN *(op. cit.)* sont d'aspect assez variable et ne paraissent pas toujours bien formées. Certaines sont chondrospermes, à testa munie de petits tubercules assez peu saillants, d'autres ont une testa presque lisse et tendent vers la physospermie. Ce dernier aspect est-il normal ? Nous ne pouvons encore le dire. La plupart des individus à $n = 18$ que nous avons vus dans le massif du Gran Sasso sont assez fortement pubescents, les poils tecteurs étant souvent mêlés de poils glanduleux. Contrairement au taxon à $2n = 108$, le *C. Thomasii*, cultivé en pot, *ne montre pratiquement pas de stolons, ou de rares stolons grêles*. Au point de vue écologique, le *C. Thomasii* est une plante nettement rupicole. Il croît dans les régions les plus élevées du massif et a été récolté par M. P. Correvon, au sommet même du Corno Grande, à l'altitude de 2912 m.

Le nombre chromosomique du *C. Thomasii* a été déterminé une seule fois par BRETT (1955) qui a compté $2n = 72$, sur une plante de la Maiella. Ce résultat nous avait quelque peu surpris, car il était en désaccord avec l'idée que nous avons défendue depuis longtemps (FAVARGER 1954) du caractère primitif de nombreuses espèces endémiques orophiles. Or, le *C. Thomasii* est une endémique apparemment localisée à l'Apennin central [2]. En fait, sans mettre en doute l'exactitude du comptage de BRETT, nous pensons que l'auteur anglaise a eu à faire à une des formes plus ou moins intermédiaires dont il sera question ci-dessous. Nos comptages portant sur 5 individus différents du massif

[1] JALAS *(op. cit.)* ne fait d'ailleurs que suivre ROUY et FOUCAUD (1896, p. 204) : ces derniers ont réuni sous une même dénomination le *C. Thomasii* d'Italie et le *C. Soleirolii* Ser. de Corse qui, pour eux, serait du *C. Thomasii*, tandis que BUSCHMANN (1938) pense que le *C. Thomasii* n'existe pas en Corse et met le *C. Soleirolii* en synonymie avec *C. stenopetalum*.

[2] Elle ne serait que subendémique, si sa présence sur les hauts sommets de la Corse était confirmée par de nouvelles études approfondies. Pour la discussion de ce problème, nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage de CONTANDRIOPOULOS (1962, pp. 120-121).

du Gran Sasso, nous permettent d'affirmer que le *C. Thomasii*, sous sa forme la plus typique, *est une plante diploïde* à $2n = 36$ (fig. 8 et 9).

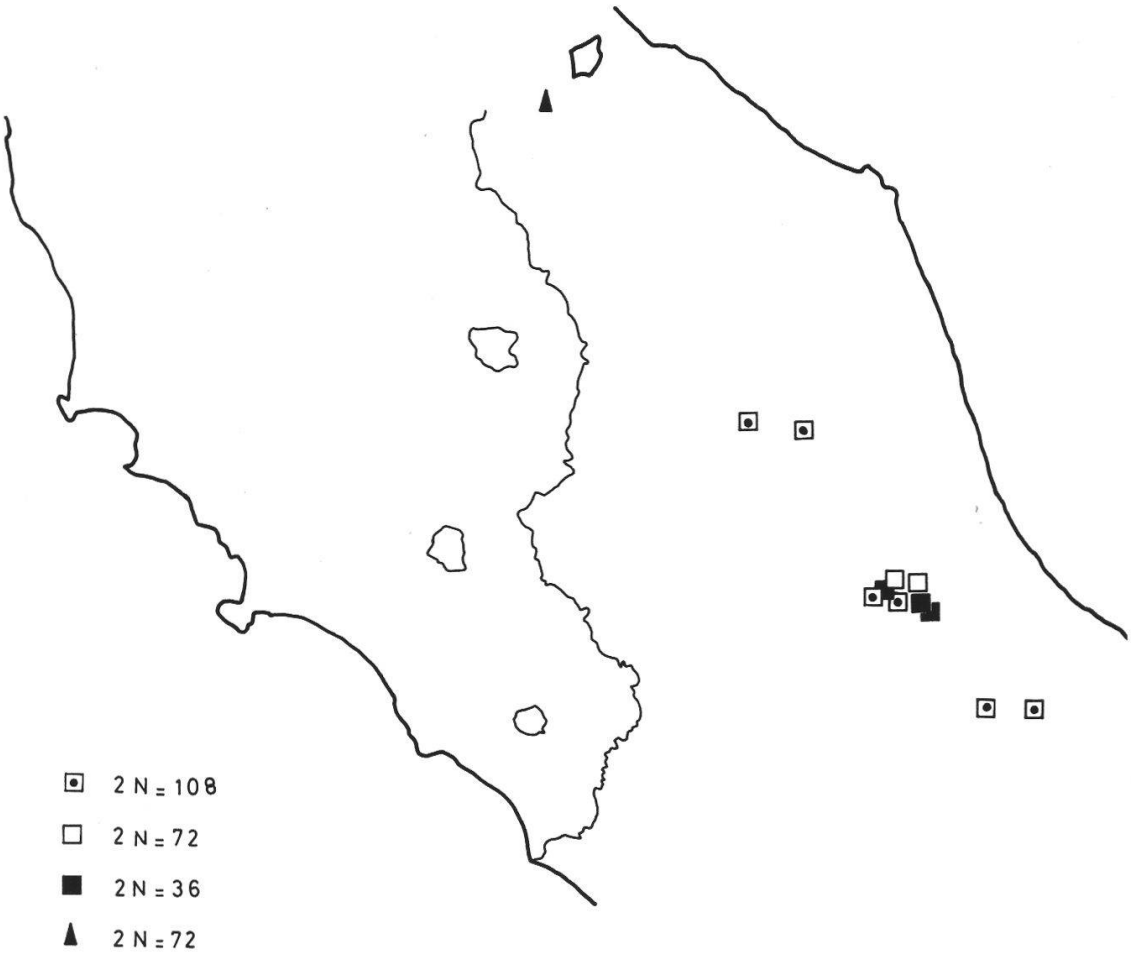
c) Les individus à $2n = 72$

Parmi les plantes de céraistes récoltées par le collecteur de graines au Gran Sasso, figuraient plusieurs échantillons que nous avons hésité à attribuer à l'un des deux taxons : *C. Thomasii* ou *C. arvense* ssp. *suffruticosum*. Deux de ces plantes se sont révélées tétraploïdes ($2n = 72$). Nous avons fixé nous-même les boutons d'une plante croissant dans des fentes de rochers calcaires à la Sella del Corno Grande, à 2400 m, et que nous considérions comme un pur *C. Thomasii*. Cette plante aussi était tétraploïde. De deux choses l'une : ou bien le *C. Thomasii* a formé, dans la région du Gran Sasso, un cytotype tétraploïde, et c'est celui qu'a étudié Miss Brett, ou bien les plantes à $2n = 72$ sont des allopolyploïdes, nés d'un croisement entre *C. Thomasii* à $2n = 36$ et *C. arvense* ssp. *suffruticosum* à $2n = 108$ ($18 + 54 = 72$). Le *C. arvense* hexaploïde est assez répandu au Gran Sasso où il croît surtout dans les pelouses, mais on sait qu'en haute montagne, les stations de pelouses et les biotopes rocheux s'imbriquent constamment. Cette seconde hypothèse nous paraît la plus vraisemblable, mais il n'est pas facile d'en fournir la preuve. En effet, un hybride tétraploïde pourrait être parfaitement fertile. Nous avons examiné le pollen de trois de nos échantillons dans le milieu de Hrishi et Müntzing. Le pollen du *C. arvense* ssp. *suffruticosum* du Monte Morrone est tout à fait régulier et se colore bien. Celui du « *C. Thomasii* » à $2n = 72$, de la Sella del Corno Grande, montre une certaine proportion de grains petits et se colorant mal (env. 10%). Nous n'avons pu étudier la méiose de cet individu, parce que les boutons étaient trop avancés. Toutefois, en fin de division II, nous avons observé des cellules-mères à plus de 4 noyaux ou à noyaux inégaux. Enfin, une plante de *Cerastium Thomasii* diploïde possédait un pollen en grande partie normal, avec cependant une faible proportion de grains plus petits. Cette étude de la méiose, du pollen et de la fertilité du *C. Thomasii*, devra être reprise sur un matériel plus abondant (plantes cultivées au jardin botanique). En effet, Schellmann (*op. cit.*, p. 207) insiste sur la faible fertilité du *C. Thomasii* (jamais plus de trois graines mûres par capsule) et sur le fait que dans certaines fleurs, les étamines montraient un pollen avorté. Dans l'état actuel de nos observations, nous ne pouvons dire si ces particularités sont le fait des plantes à $2n = 72$ qui, selon nous, seraient hybridogènes, ou si elles affectent principalement la forme diploïde (le vrai *C. Thomasii*) qui serait peut-être une espèce relictuelle en voie d'extinction. *A noter que la méiose de ce dernier, observée dans les échantillons 9 et 10 (tableau III), est parfaitement normale.*

Il reste à dire quelques mots des plantes à $2n = 108$ de la région du Gran Sasso qui, contrairement à la ssp. *suffruticosum*, montrent des pédoncules floraux plus ou moins fortement glanduleux. Si notre hypothèse d'une hybridation entre *C. Thomasii* et *C. arvense suffruticosum*

est correcte, il pourrait y avoir (malgré la différence des nombres chromosomiques) *introgression* de certains caractères de *C. Thomasii* dans la race hexaploïde de *C. suffruticosum*, l'hybride F_1 à $2n = 72$, en se recroisant avec *C. Thomasii*, donnerait une plante à $2n = 54$, qui, par redoublement du nombre chromosomique, redonnerait une plante à 108, laquelle, à son tour, pourrait se croiser librement avec *C. suffruticosum*, d'où l'atténuation des caractères de *C. Thomasii*.

Nos observations cytogéographiques sur ce groupe sont reproduites sur la carte N° 2 [1].



Carte 2. Distribution dans l'Apennin central des céraistes du groupe *arvense*, d'après les comptages effectués jusqu'ici.
Le triangle désigne la forme hexaploïde du Monte Carpegna, les carrés vides les individus hexaploïdes du Gran Sasso, plus ou moins intermédiaires entre la ssp. *suffruticosum* et le *C. Thomasii*.

[1] Il est évidemment des plus fâcheux que nous n'ayons pu étudier ce groupe de Céraistes à la Maiella. Mais, en arrivant au refuge de la Maieletta, nous avons été accueillis par un temps si mauvais (brouillard épais, pluie et froid), que toute herborisation sur les sommets eût été une pure folie.

Nos recherches, encore très incomplètes (que nous avons la ferme intention de poursuivre et d'étendre), nous ont permis de mettre en évidence les faits suivants :

1° Existence (signalée pour la première fois) d'une race hexaploïde à $2n = 108$ chez *Cerastium arvense* ssp. *suffruticosum*, assez répandue dans l'Apennin central et morphologiquement semblable à la plante tétraploïde ($2n = 72$) détectée par R. Söllner au Monte Carpegna.

2° Présence de populations diploïdes ($2n = 36$) de *C. Thomasii* dans la région du Gran Sasso. Selon nous, cette race diploïde représente le « véritable » *C. Thomasii*, chasmophyte endémique (ou subendémique) d'origine ancienne et vraisemblablement relictuel.

3° Présence dans la région du Gran Sasso de populations à $2n = 72$ à phénotype intermédiaire, ou au contraire, très proche de celui de *C. Thomasii* (N° 14) qui, selon nous, seraient le résultat d'un croisement entre *C. Thomasii* et la race à $2n = 108$.

4. *Sempervivum arachnoideum* L.

Le tableau IV résume nos observations cytologiques.

TABLEAU IV

Localités	Stations	Altitudes en m.	Nos de culture	n	$2n$	Observations
1) Mte Porche	Rochers calcaires.	1900	71/1533	—	ca. 64	compté 56 à environ 60.
2) Mte Porche	Rochers calcaires.	1850	71/1521	—	ca. 64	compté 60-61.
3) Portella (Gran Sasso)	Rochers calcaires.	2350	71/1665	—	ca. 64	compté 63-64.
4) Sella del Corno Grande	Rochers calcaires.	2500	71/1671	—	ca. 64	compté 62.
5) Mte Morrone	Rochers calcaires.	2060	71/1488	—	ca. 64	compté 61-63 et 64 ± 2.

La conclusion qui se dégage de nos recherches est que le *Sempervivum arachnoideum* est tétraploïde dans l'Apennin central, avec $2n = 64$ (fig. 10). Seules les difficultés techniques (les chromosomes des mitoses mesurent à peine 1 micron de longueur) empêchent d'obtenir un résultat tout à fait précis, mais le degré de polyploïdie nous paraît convenablement assuré.

Considérations générales

Des observations qui précèdent, peut-on tirer quelques conclusions relatives à l'histoire des taxons étudiés ? Nous tenterons de le faire, sans oublier que nos prospections sont encore assez fragmentaires.

L'espèce dont la cytogéographie est actuellement la mieux connue est le *Sempervivum arachnoideum*. D'après Favarger et Zesiger (non publié), cette espèce est diploïde dans toute la chaîne des Alpes, du Tyrol aux Alpes-Maritimes (36 provenances étudiées), et tétraploïde aux Corbières et aux Pyrénées (11 provenances), à l'exception d'une localité au S des Pyrénées centrales (province de Huesca), où se rencontre un diploïde. En outre, il existe des populations tétraploïdes en Savoie, au Queyras, et dans les Alpes-Maritimes (6 localités). Enfin, comme on vient de le voir, cette plante est tétraploïde aux Abruzzes. Il est vraisemblable que la joubarbe à toile d'araignées a pris naissance dans les Alpes et qu'elle a émigré ensuite, sous forme de populations tétraploïdes, dans l'Apennin central et aux Pyrénées. Le taxon diploïde avait peut-être au Tertiaire, une aire alpino-pyrénéenne (d'où la présence de la colonie diploïde relictuelle de la Province d'Huesca) ; durant les glaciations, un taxon tétraploïde a pris naissance au pied SW des Alpes et de là, est parti à la conquête des Pyrénées où il a éliminé les populations diploïdes. D'autres populations, formées probablement au pied S des Alpes ont envahi l'Apennin, où le taxon diploïde n'a peut-être jamais existé.

Le *Leucanthemum heterophyllum* est probablement aussi une plante d'origine alpienne (plus exactement sud-alpienne), qui est passée dans les Abruzzes au moment des glaciations. Les preuves qu'on peut avancer à l'appui de cette hypothèse sont : 1° le fait que dans le groupe du *L. vulgare*, il y a une augmentation frappante du degré de polyploïdie du nord au sud (cf. Villard 1970) ; 2° l'existence aux Pyrénées de hauts-polyploïdes appartenant à ce groupe : une sippe dodécaploïde (*L. maximum* Ram.) et une population décaploïde trouvée par le Dr A. Baudière [1] au Pic de Costabone et analysée par nous (Favarger, non publié).

La distribution du *Cerastium arvense* offre, avec les cas précédents, une certaine analogie. La ssp. *strictum*, actuellement répandue dans les Alpes et le Jura méridional, est toujours diploïde (Sollner 1954). En revanche, la ssp. *commune* (ou des formes équivalentes, encore mal étudiées) est tétraploïde dans les plaines d'Europe centrale, le Jura central (Söllner 1954) et *dans toute la chaîne des Pyrénées* (Küpfer 1969).

Un groupe parallèle à celui-ci, mais un peu plus méridional, est celui de la ssp. *suffruticosum*, diploïde en Provence et dans les Alpes-Maritimes, polyploïde dans l'Apennin central. Nous ne pensons pas que le taxon à $2n = 108$ des Abruzzes dérive du diploïde provençal. La sippe de l'Apennin central est probablement issue des populations des Alpes

[1] Nous remercions cordialement notre ami A. Baudière de nous avoir procuré du matériel de cette plante, cultivée au jardin alpin de Font-Romeux.

austro-orientales (selon SCHELLMANN, la ssp. *suffruticosum* existe non seulement dans le Tyrol du Sud, mais dans le Karst) qui peut-être sont déjà tétraploïdes. Preuve en serait la présence d'un tétraploïde au Monte Carpegna. Mais, dans le cas du *Cerastium arvense (sens. lat.)*, les choses se compliquent par la présence de populations diploïdes « restées sur place » et plus ou moins fortement différenciées : en Italie centrale, le *C. Thomasii*, en Espagne centrale, la population diploïde détectée par KÜPFER (1969) dans la Sierra de Gredos.

Il existe dans la distribution des espèces vivaces du genre *Cerastium*, une analogie frappante entre la situation dans la péninsule Ibérique et en Italie :

S	*Espagne*	*Italie*
↓	*C. Boissieri*	*C. tomentosum*
	C. arvense diploïde (Sierra de Gredos)	*C. Thomasii* (diploïde) (Abruzzes)
	C. arvense tétraploïde (Pyrénées)	*C. arvense* ssp. *suffruticosum* hexaploïde (Abruzzes)
N		

Au sud, on rencontre des sippes oroméditerranéennes, au centre, des populations relictuelles diploïdes appartenant à *C. arvense* ; plus au nord enfin, des populations polyploïdes, d'origine probablement alpienne, qui ont émigré vers le sud durant les périodes glaciaires [1]. En Italie, les aires se chevauchent, d'où, peut-être, les formes hybridogènes à $2n = 72$ entre *C. Thomasii* et *C. arvense* ssp. *suffruticosum* [2]. Avant de clore ce paragraphe concernant les céraistes, nous voudrions faire une remarque d'ordre pratique sur le *C. Thomasii* : ce taxon très remarquable et très localisé dans l'Apennin central [3], nous paraît actuellement en voie d'extinction (surtout les populations diploïdes). Déjà menacé par le danger d'hybridation introgressive avec *C. arvense*, il l'est plus encore par le développement du tourisme au Gran Sasso. Cette rare espèce, encore mal connue, mériterait d'être protégée.

Le cas des *Erysimum* est plus complexe qu'aucun de ceux envisagés ici. Faisant abstraction des sippes à $2n = 22$ et à $2n = 18$, dont l'origine (probablement par dysploïdie) est encore obscure, pour nous limiter aux taxons qui ont $x = 7$, nous rappellerons qu'en Italie, il existe un taxon diploïde méditerranéen ou subméditerranéen *(E. sylvestre)* assez largement répandu. Ce taxon a produit des orophytes, soit par différenciation écotypique (Monte Porche), soit par redoublement du nombre chromosomique (Gran Sasso). Les choses se sont passées exactement

[1] Il est intéressant de rappeler, à ce sujet, le cas du *C. Boissieri* dont les populations d'Afrique du Nord, d'Espagne et de Corse, sont tétraploïdes, celles de Sardaigne, au contraire, hexaploïdes. Nous avons admis une migration de cette espèce de Corse en Sardaigne, au cours du Tertiaire (FAVARGER 1969*b*).

[2] Les relations entre *C. arvense* et *C. tomentosum*, en Italie centrale, feront l'objet d'un autre travail.

[3] Sa présence en Corse n'est pas assurée (voir p. 23).

de la même manière dans les Alpes du SW avec l'*E. grandiflorum* (cf. FAVARGER 1964), et peut-être aussi aux Pyrénées, bien que la situation dans cette chaîne, ne soit pas encore tout à fait éclaircie. Les *Erysimum* orophiles de l'Apennin central, comme ceux du Ventoux, des Alpes-Maritimes et des Basses-Alpes, sont donc de souche mésogéenne. En revanche, le taxon octoploïde (*E. helveticum* ssp. *helveticum*), qui est très répandu dans les Alpes centrales et qui semble s'être formé durant ou tôt après les glaciations, ne semble pas avoir pénétré aux Abruzzes, mais se rencontre aux Alpes apouanes.

En conclusion, il semble possible de préciser, grâce aux études cytologiques, l'origine et l'histoire des taxons orophiles représentés, de nos jours, dans l'Apennin central. Certains d'entre eux appartiennent à de vieilles souches mésogéennes et sont restés diploïdes ou faiblement polyploïdes (voir aussi le travail de Ph. KÜPFER dans ce même *Bulletin*). D'autres sont des néopolyploïdes dont l'origine est alpienne et qui semblent avoir atteint les Abruzzes au cours des périodes glaciaires.

Remerciements

Nous remercions nos assistants, MM. Ph. Küpfer et Eric Beuret, qui nous ont amené à pied d'œuvre sans accident et nous ont aimablement aidé dans la récolte de notre matériel, M. P. Correvon, jardinier-chef, dont la perspicacité n'est jamais en défaut, et M. E. Fortis qui nous a aidé dans les « corvées » de séchage. Nos remerciements s'adressent aussi à Mme M. Tissot-Daguette, assistante à l'Institut de botanique, qui a dessiné les cartes et à Mme B. Emery qui a dactylographié notre manuscrit.

Résumé

Les groupes suivants : *Leucanthemum vulgare (sens. lat.)*, *Erysimum* (groupe *sylvestre*), *Cerastium arvense (sens. lat.)* et *Sempervivum arachnoideum*, ont été étudiés au point de vue cytologique dans l'Apennin central et dans quelques autres régions d'Italie. Voici les principaux résultats de ces recherches :

1° Le *Leucanthemum heterophyllum* des Abruzzes ne diffère pas des populations des Alpes du SE. Ce taxon est octoploïde et offre très souvent à la méiose un tétravalent et 1-3 chromosomes B.

2° Le *L. leucolepis* (*sensu* Horvatic) est assez fréquent à basse altitude en Italie centrale. Ce taxon tétraploïde paraît être un vicariant plus méridional du *L. vulgare (sensu stricto)*. On y rencontre souvent à la méiose 1 à 2 tétravalents par cellule-mère du pollen.

3° Un nouveau nombre chromosomique a été mis en évidence dans le genre *Erysimum*, à savoir $n = 11$ chez *E. suffruticosum*. Ce taxon de la région de l'Etna croît aussi dans les Abruzzes (Morrone, Maielletta).

4° Une nouvelle localité d'*E. pumilum* ($n = 9$) a été décelée dans les Alpes cottiennes.

5° Des chromosomes B ont été mis en évidence chez deux taxons du genre *Erysimum*, à savoir *E. sylvestre* (écotype alpin du Monte Porche) et *E. pumilum* (Passo della Longia).

6° L'*Erysimum helveticum* ssp. *helveticum* à $2n = 56$ ne semble pas avoir atteint les Abruzzes. En revanche, on le trouve dans la région des Alpes apouanes.

7° Une race chromosomique hexaploïde ($2n = 108$) a été mise en évidence pour la première fois chez *Cerastium arvense* ssp. *suffruticosum*. Ce taxon, beaucoup plus robuste que le diploïde correspondant de Provence est assez répandu aux Abruzzes.

8° Contrairement aux indications de la bibliographie, le *C. Thomasii* offre plusieurs populations diploïdes ($2n = 36$) dans l'Apennin central. La méiose de ces plantes est normale. Ce taxon rupicole semble relictuel et en voie de disparition (patroendémique).

9° Dans la région du Gran Sasso, on trouve des populations de céraistes à $2n = 72$ ayant *en général* un phénotype intermédiaire entre celui du *C. Thomasii* et celui du *C. arvense suffruticosum*. Nous les interprétons, pour l'instant, comme étant hybridogènes.

10° Dans l'Apennin central, toutes les populations étudiées de *Sempervivum arachnoideum* se sont révélées tétraploïdes ($2n = 64 \pm 2$).

A la lumière de ces résultats, l'auteur discute l'histoire de ces différents taxons et évoque le problème des relations entre la flore des Alpes et celle des Apennins.

Zusammenfassung

Die folgenden Pflanzengruppen: *Leucanthemum vulgare sens. lat.*, *Erysimum* der *sylvestre* Gruppe, *Cerastium arvense sens. lat.* und *Sempervivum arachnoideum* im Zentral-Apennin und an einigen anderen Orten in Italien wurden zytologisch untersucht. Die Hauptresultaten dieser Arbeit sind die folgenden:

1° Die Art *Leucanthemum heterophyllum* aus den Abruzzen ist den Populationen der Süd-Ost Alpen sehr ähnlich. An der Meiosis, in dieser octoploiden Sippe, beobachtet man oft einen Quadrivalent und 1-3 B Chromosomen.

2° Die Art *Leucanthemum leucolepis (sensu* HORVATIC*)* ist im Zentralitalien, in der unteren bis mittleren Vegetationsstufe, ziemlich verbreitet. Diese tetraploide Sippe scheint ein mehr meridionaler Vikarist des *L. vulgare (sens. stricto)* zu sein.

3° Eine neue Chromosomenzahl wurde in der Gattung *Erysimum* entdeckt, das heisst $n = 11$ bei *E. suffruticosum*. Diese Sippe aus der Etnaregion in Sizilien kommt auch in den Abruzzen (Morrone, Majelletta) vor.

4° Eine neue Lokalität von *E. pumilum* ($n = 9$) wurde in den Kottischen Alpen beobachtet.

5° B Chromosomen wurden in zwei Sippen der Gattung *Erysimum* festgestellt (bei dem alpinen Ökotypus der *E. sylvestre* am Monte Porche, und bei *E. pumilum* aus dem Passo della Longia).

6° Die octoploide Sippe *E. helveticum* ssp. *helveticum* scheint die Abruzzen nicht erreicht zu haben. Im Gegenteil, kommt diese Sippe in den Apuanischen Alpen vor.

7° Eine hexaploide Sippe ($2n = 108$) wurde bei *Cerastium arvense* ssp. *suffruticosum* entdeckt. Diese Sippe, die viel kräftig ist als die diploide entsprechende Pflanze aus Südfrankreich, ist in den Abruzzen ziemlich verbreitet.

8° Im Gegensatz zu den Angaben der Literatur, tritt *Cerastium Thomasii* im Zentralapennin in mehreren diploiden Populationen auf. Die Meiosis dieser Pflanzen ist völlig normal. Diese felsenbewohnende Sippe scheint reliktär und im Gefahr des Erlöschens zu sein.

9° In der Gegend des Gran Sasso, findet man Cerastienpopulationen mit $2n = 72$, welche im Allgemein einen intermediären Phenotypus zwischen demjenigen des *C. Thomasii* und demjenigen des *C. arvense* ssp. *suffruticosum* darbieten. Diese Pflanzen halten wir provisorisch als Hybriden.

10° Im Zentralapennin haben sich alle studierte Populationen von *Sempervivum arachnoideum* als tetraploid bewährt ($2n = 64 \pm 2$).

Im Lichte dieser Resultate bespricht der Verfasser die Geschichte der angeführten Sippen und das Problem der phytogeographischen Verbindungen zwischen der Flora der Alpen und derjenigen der Apenninen.

Summary

A cytological study of four plant groups [*Leucanthemum vulgare (sens. lat.)*, *Erysimum* of the *sylvestre* group, *Cerastium arvense (sens. lat.)* and *Sempervivum arachnoideum*] in the Central Apennin and other places in Italy, has been undertaken. The chief results are as follows :

1° *Leucanthemum heterophyllum* in the Abruzzi is very similar to the populations of the South-East Alps. At the meiosis, this octoploid taxon shows frequently one tetravalent and 1-3 B chromosomes.

2° *Leucanthemum leucolepis (sensu* HORVATIC*)* is rather frequent at low and middle altitudes in Central Italy. This tetraploid taxon seems a more meridional vicarious taxon of the *L. vulgare (sensu stricto)*.

3° A new chromosome number ($n = 11$) for the genus *Erysimum* was discovered in *E. suffruticosum*. This taxon from the region of Etna is also growing in the Abruzzi (Morrone, Majelletta).

4° A new locality of *E. pumilum* ($n = 9$) was discovered in the Cottian Alps.

5° B chromosomes were observed in two taxons of the genus *Erysimum* (the alpine ecotype of *E. sylvestre* of the Monte Porche and *E. pumilum* of Passo della Longia).

6° The octoploid *E. helveticum* ssp. *helveticum* ($2n = 56$) does not seem to have reached the Abruzzi. On the other hand, it grows in the region of the Alpi apuani.

7° An hexaploid race ($2n = 108$) was observed for the first time in *Cerastium arvense* ssp. *suffruticosum*. This taxon, far more vigourous than the corresponding diploid from the Provence, is rather frequent in the Abruzzi.

8° Contrary to the indications of the bibliography, *Cerastium Thomasii* shows many diploid populations in the Central Apennin. The meiosis of these plants is entirely normal. This rupicolous species seems to be relictual and in danger of disappearing (a patroendemic taxon).

9° In the region of the Gran Sasso, one can find populations of *Cerastium arvense* with $2n = 72$ whose phenotype is mostly intermediate between this of *C. Thomasii* and this of *C. arvense* ssp. *suffruticosum*, which plants we consider as hybrids.

10° In the Central Apennin, all the populations of *Sempervivum arachnoideum* we have studied are tetraploid ($2n = 64 \pm 2$).

On the ground of these results, the author discusses the story of these different taxons and the problem of the relations between the flora of the Alps and that of the Apennins.

BIBLIOGRAPHIE

ANZALONE, B. et BAZZICHELLI, G. — (1958-1960). La Flora del Parco nazionale d'Abruzzo. *Ann. di Botan.* 26 : 198-295 et 335-420.

BARBERO, M. et BONIN, G. — (1969). Signification biogéographique et phytosociologique des pelouses écorchées des Massifs méditerranéens nord-occidentaux, des Apennins et des Balkans septentrionaux. *Bull. Soc. bot. France* 116 : 227-246.

BRETT, O. — (1955). Cytotaxonomy of the Genus *Cerastium*. I. Cytology. *The New Phytol.* 54 : 138-148.

BRIQUET, J. et CAVILLIER, F. — (1916-1917). Flore des Alpes Maritimes. VI. 5-344, 3 fig.

BUSCHMANN, A. — (1938). Über einige ausdauernde *Cerastium* Arten aus der Verwandschaft des *C. tomentosum* Linné. *Fedde's Repert. spec. nov.* 43 : 118-143.

CONTANDRIOPOULOS, J. — (1962). Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. Thèse. 354 pp., *Montpellier.*

FAVARGER, C. — (1963). Sur la présence de chromosomes B dans l'espèce collective *Chrysanthemum Leucanthemum* L. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 86 : 101-106, 1 fig., 1 pl.

— (1964). Recherches cytotaxonomiques sur quelques *Erysimum*. *Bull. Soc. bot. Suisse* 74 : 5-40, 16 fig.

— (1965). Sur quelques *Erysimum* de la flore française. *Le Monde des plantes* 60, N° 348 : 1-4.

— (1969*a*). Contribution à l'étude de la flore du Queyras : la vallée de Ceillac. *Ibid.* N° 363 : 3-6.

— (1969*b*). De Caryologia *Cerastiorum* specierum aliquot imprimis in Peninsula balcanica crescentium. *Acta Bot. Croat.* 28 : 63-74, 12 fig.

FAVARGER, C. et KÜPFER, Ph. — (1968). Contribution à la cytotaxonomie de la flore alpine des Pyrénées. *Collect. Bot.* 7, fasc. 1, N° 16 : 325-352, 35 fig., 2 tabl.

FAVARGER, C. et VILLARD, M. — (1965). Nouvelles recherches cytotaxonomiques sur *Chrysanthemum Leucanthemum* L. *sens. lat. Bull. Soc. bot. Suisse* 75 : 57-79.

FIORI, A. — (1925-1929). Nuova Flora analitica d'Italia. *Firenze* II : 1-1120.

HORVATIC, S. — (1935). Neuer Beitrag zur Kenntnis der *Leucanthemum*. Formen in der Flora Yugoslawiens. *Acta bot. inst. bot. Univ. Zagreb* 10 : 61-100.

— (1963). Genus *Leucanthemum* in Flora Jugoslaviae. *Acta Bot. Croatic* 22 : 201-218, 20 fig.

JALAS, J. — (1964). *Cerastium (spec. perennes)* in Tutin et *alii*. *Flora europaea.* Vol. 1 : 1-464, *Cambridge.*

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, 25 fig., 2 pl.

— (1969). Recherches cytotaxonomiques sur la flore des montagnes de la péninsule ibérique. *Ibid.* 92 : 31-48, 26 fig.

— (1971*a*). Contribution à l'étude cytologique et phylogénétique de la section *Melanium* Ging. du genre *Viola* L. *C. R. Acad. Sci. Paris* 272, Sér. D : 1085-1088, 1 fig.

— (1971*b*). Liens génétiques entre les flores alpienne et pyrénéenne. *Annal. litt. Univ. Besançon Paris :* 167-185, 1 fig.

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, Sér. D : 2463-2465.

MIRKOVIC, D. — (1966). Cytotaxonomical investigations of species of the Genus *Leucanthemum* Adans. em. Briqu. et Cav. from Yugoslavia. *Acta Bot. Croatic* 25 : 137-152, 13 fig., 1 pl.

POLATSCHEK, A. — (1966). Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, I. *Oester. Bot. Ztschr.* 113 : 1-46, 10 fig.

ROUY, G. et FOUCAUD, J. — (1896). Flore de France. T. III : 1-313.

SCHELLMANN, K. — (s. d.). Versuch einer systematischen Gliederung des eurasischen *Cerastium arvense* Linné s. l. Manuscrit ronéotypé de l'*Inst. zur syst. Bot. der Univ. Graz.*

SÖLLNER, R. — (1954). Recherches cytotaxonomiques sur le genre *Cerastium. Bull. Soc. bot. Suisse* 64 : 221-354, 114 fig.

VILLARD, M. — (1970). Contribution à l'étude cytotaxonomique et cytogénétique du genre *Leucanthemum* Adans. em. Briq. et Cav. *Bull. Soc. bot. Suisse* 80 : 96-188, 73 fig.