

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
<b>Herausgeber:</b>	Société Vaudoise des Sciences Naturelles
<b>Band:</b>	46 (1910)
<b>Heft:</b>	168
<b>Artikel:</b>	Note sur la géographie botanique du versant interne de l'arc alpin
<b>Autor:</b>	Wilczek, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-268868">https://doi.org/10.5169/seals-268868</a>

### **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:** 02.01.2026

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

## NOTE

sur la géographie botanique du versant interne de l'arc alpin

PAR

E. WILCZEK

Du travail qui précède nous avons emporté l'impression très nette du rôle important qu'a joué la rareté des terrains calcaires dans la partie centrale italienne de l'arc alpin.

Les deux extrémités méridionales de l'arc alpin, les *Alpes orientales* et les *Alpes maritimes*, peu glacées et riches en terrains calcaires, présentent un certain nombre d'espèces communes et d'espèces vicariantes qui manquent au tronçon central.

Grâce à la libéralité proverbiale de M. le Dr E. Burnat, qui a bien voulu m'associer l'été dernier au voyage annuel dans les Alpes maritimes, j'ai pu étudier ce fait important, que je ne pouvais qu'entrevoir alors que j'écrivais avec Vaccari notre étude sur la flore du versant méridional des Alpes orientales. Je lui adresse ici l'hommage de ma profonde gratitude et de mon entier dévouement.

Dès le premier jour je fus frappé par l'analogie que présentent les associations végétales dans les Alpes maritimes et dans les Alpes orientales méridionales.

La découverte que nous fîmes, M. Briquet Cavillier et moi, d'un *Silene* qui n'avait pas encore été constaté à l'ouest du lac de Côme ainsi que celle de plusieurs plantes que j'avais récoltées autrefois dans le massif de la Grigna, me donna l'idée de rechercher dans la bibliographie floristique, quel serait le nombre des plantes communes aux Al-

pes maritimes et aux Alpes orientales méridionales, sensu lato, et qui manqueraient entre deux.

En voici la liste qui n'a du reste pas la prétention d'être complète. Les plantes marquées du signe + sont calciphiles.

**Plantes communes.**

- + *Asplenium fissum.*
- Alopecurus Gerardi.*
- Festuca spadicea.*
- + *Carex mucronata.*
- + *Thesium bavarum.*
- + *Paronychia Kapela.*
- + *Paronychia Kapela*  
ssp. *serpyllifolia.*
- + *Silene alpestris.*
- + *Hypericum Richeri.*
- + *Hypericum Coris.*
- + *Papaver alpinum.*
- + *Arabis serpyllifolia.*
- + *Aethionema saxatile.*
- Cardamine asarifolia.*
- + *Petrocallis pyrenaica.*
- Anemone trifolia.*
- + *Ranunculus Seguieri.*
- Paeonia peregrina.*
- Angelica verticillaris.*
- + *Peucedanum Schottii.*
- + *Laburnum vulgare.*
- Cytisus sessilifolius.*
- + *Cytisus hirsutus.*
- + *Cytisus polytrichus.*
- Trifolium pannonicum.*
- + *Dorycnium herbaceum.*
- + *Rhamnus saxatilis.*
- Sempervivum hirtum.*
- + *Euphorbia variabilis.*
- Geranium macrorhizon.*
- + *Linum austriacum.*
- + *Bupleurum petraeum.*
- + *Campanula petraea.*
- + *Horminum pyrenaicum.*
- + *Galium purpureum.*

+ *Scabiosa graminifolia.*

*Anthemis alpina.*

*Scorzonera alpina.*

*Centaurea mollis.*

**Plantes vicariantes.**

(les types occidentaux sont nommés les premiers).

*Sesleria pedemontana* et *S. disticha.*

+ *Sesleria argentea* ssp. *cylindrica*  
et + ssp. *nitida.*

*Festuca Halleri*, race *levis* et race *dura.*

+ *Allium pedemontanum* et + *A. insubricum.*

*Alsine Villarsii* et + *A. Grineensis*,  
+ *Moehringia Poena* et + *M. dasypyllea.*

*Silene pedemontana*, une variété rare du *S. nemoralis*.

*Thlaspi rotundifolium* ssp. *limosellifolium* et ssp. *cepaefolium.*

*Delphinium fissum*, sa var. *narbonense* et le type.

+ *Saxifraga diapensoides* et *S. tombeanensis.*

*Saxifraga retusa*, var. *augustana* et la var. *Wulfeniana.*

+ *Anthyllis montana* et + *A. Jacquinii.*

+ *Dorycnium suffruticosum* et + *D. germanicum.*

+ *Astragalus purpureus* et + *A. Gremlii.*

*Potentilla valderia* et *P. Haynaldiana.*

+ *Potentilla Saxifraga* et + *P. Clusiana.*

+ <i>Rhamnus saxatilis</i> et ses nombreuses variétés.	<i>Galium Tendae</i> et + <i>Galium baldense</i> .
+ <i>Primula Allionii</i> et + <i>P. tyrolensis</i> .	+ <i>Asperula hexaphylla</i> et <i>A. capitata</i> .
<i>Pedicularis Allionii</i> et <i>P. rosea</i> .	<i>Crepis Allionii</i> et <i>Crepis alpestris</i> .

1. E. BURNAT. — *Flore des Alpes maritimes*. Vol. I-IV. 1892-1906.
2. J. BRIQUET. — *Les Labiéees des Alpes maritimes*. 3 Vol. 1891-1895.
3. J. BRIQUET. — *Les Cytises des Alpes maritimes*. 1894.
4. FIORI et PAOLETTI. — *Flora analytica d'Italia*, 1896-1904.
5. ROUY et FOUCAUD, puis ROUY. — *Flore de France*. Vol. 1-11. 1893-1903.
6. GRENIER et GODRON. — *Flore de France*. 3 vol. 1848-1856.
7. R. PAMPANINI. — *Essai sur la géographie botanique des Alpes et en particulier des Alpes Sud-orientales*. 1903.
8. DE NOTARIS. — *Repetitorium florae Ligusticae*. 1846.

Il ressort de notre liste forcément incomplète que les Alpes occidentales, et plus particulièrement les Alpes maritimes possèdent en commun avec les Alpes orientales (y compris les préalpes calcaires du Tessin méridional) 39 espèces et que 20 plantes des Alpes maritimes possèdent dans les Alpes orientales 20 espèces, sous-espèces, races ou formes vicariantes.

Parmi les types communs, 26, soit les 3/5, parmi les types vicariants au moins 19, soit la moitié, sont certainement calciphiles.

Il est infiniment regrettable que les étiquettes d'herbiers ainsi que les flores commencent seulement de nos jours à être un peu plus exactes quant aux indications se rapportant à la nature du substratum. Il est certain qu'une espèce calciphile ici, peut être calcifuge ailleurs ; j'en fais des espèces indifférentes ; des recherches ultérieures feront connaître les causes (concurrence, besoins thermiques, etc., etc.) qui provoquent dans chaque cas la préférence à un sol donné. A côté de celles-ci on trouve cependant de très nombreuses espèces franchement calciphiles ou calcifuges, témoins les nombreuses listes, mettant en regard les

---

espèces vicariantes quant à la nature du sol, qui ont été dressées.

Les recherches dirigées de ce côté sont gravement entravées, en outre, par l'absence de documents et de données bibliographiques. Nos connaissances sur la végétation du versant interne de l'arc alpin sont incomplètes. A côté de régions bien étudiées, il y en a d'autres sur lesquelles les renseignements sont rares ou font défaut<sup>1</sup>. Les Alpes maritimes, par exemple, sont admirablement étudiées par M. *Burnat*. Il en est de même de la flore du Tessin à laquelle travaille inlassablement M. *Chenevard*.

Le massif de la Grigna est parmi les mieux connus qui existent. Par contre, les renseignements sont incomplets pour une grande partie des Alpes Cottiennes, pour le versant méridional des Alpes Graies qui n'a été qu'effleuré par Vaccari et Wilczek (voir l'article précédent) et surtout pour les Alpes situées entre le Val d'Ossola et Ivrea d'une part, et les Alpes bergamasques d'autre part.

Nous attendons avec impatience la suite des travaux de *Chiovenda* sur la Vallée d'Ossola et nous nous proposons d'aborder sans tarder l'étude de la flore des montagnes de Biella ainsi que celle des montagnes bergamasques.

La liste ci-dessus renferme des éléments de valeur très inégales. Au point de vue systématique, il va sans dire que la liste des types vicariants comprend en partie de bonnes espèces et en partie que des sous-espèces, races ou variétés.

Quant à leur distribution géographique, nous savons fort bien qu'un certain nombre des plantes citées se trouvent également sur le versant externe de l'arc alpin. Si nous en faisons état ici, c'est que ces plantes manquent dans la partie centrale du versant interne.

---

<sup>1</sup> Voir : *Lo stato attuale delle conoscenze sulla vegetazione dell' Italia* *Atti della Società italiana per il progresso delle scienze*. Firenze, ottobre 1908.

C'est notamment le cas pour :

- |   |  |
|---|--|
| + <i>Carex mucronata</i> .                        | + <i>Laburnum vulgare</i> .                                      |
| + <i>Thesium bavarum</i> .                        | + <i>Rhamnus saxatilis</i> .                                     |
| + <i>Hypericum Richeri</i> .                      | + <i>Horminum pyrenaicum</i> ( <i>Tarentaise</i> ).              |
| + <i>Hypericum Coris</i> .                        | + <i>Scabiosa graminifolia</i> .                                 |
| + <i>Papaver alpinum</i> .                        | + <i>Saxifraga diapensoïdes</i> ( <i>Vallées de la Dranse</i> ). |
| + <i>Arabis serpyllifolia</i> .                   | + <i>Anthyllis montana</i> .                                     |
| + <i>Aethionema saxatile</i> .                    |  |
| + <i>Petrocallis pyrenaica</i> .                  |  |
| <i>Angelica verticillaris</i> ( <i>Grisons</i> ). |  |

Parmi ces plantes, il en est dont l'aire principale, sur le versant externe des Alpes, est occidentale et méridionale (par ex. *Alopecurus Gerardi*, *Hypericum Richeri*, *Saxifraga diapensoïdes*); il en est d'autres dont l'aire est principalement orientale et méridionale, par exemple *Thesium bavarum*, *Angelica verticillaris*, *Horminum pyrenaicum*, *Rhamnus saxatilis* et enfin d'autres qui sont répandues le long de toute la chaîne, là où existent les calcaires (voir par exemple la distribution de *Petrocallis* chez Pampolini l. c. p. 107).

En effet, la prédominance des calciphiles est frappante. Les besoins thermiques nous paraissent avoir joué le rôle principal dans leur distribution. Les autres plantes de notre première liste, par contre, appartiennent au versant intérieur de l'arc alpin et arrivent tout au plus à passer sur l'autre versant et à s'étendre en éventail dans les deux extrémités de la chaîne plus favorisées au point de vue édaphique et climatique. Elles sont au nombre des plantes qu'on a fréquemment nommées plantes *sud-alpines*, plantes *alpines méditerranéennes*, ce qui est une erreur, ou plantes *austro-alpines*.

Vu que le terme de sud- ou austro-alpin n'est pas compatible avec la forme de l'arc alpin, nous proposons de les nommer *Plantes transalpines*.

Dans la discussion du fait que 39 espèces sont communes aux deux extrémités de l'arc alpin et que 20 espèces

d'une extrémité possèdent une forme vicariante dans l'autre, il faut tenir compte de deux facteurs principaux qui sont :

1. L'importance du rôle joué par les terrains calcaires de toute nature. L'allure typique des espèces calciphiles prouvent surabondamment « l'importance capitale de la nature du substratum dans la distribution d'espèces d'ailleurs très répandues »<sup>1</sup>.

2. Les glaciations pleistocènes et particulièrement la glaciation würmienne.

Le gros de la flore alpine pliocène était certainement plus également répandue d'un bout de la chaîne à l'autre que de nos jours. Les plantes y étaient distribuées selon leurs appétences climatiques et édaphiques comme de nos jours. Or, au miocène comme au pliocène, la plaine du Pô a été envahie par la mer jusqu'au pied même des Alpes. L'Apennin émergeait sous forme d'île. Est-il téméraire de supposer, que pareillement à ce que nous constatons de nos jours, le versant interne de l'arc alpin, ouvert vers la mer adriatique mio-pliocène, était plus humide et plus doux que le versant extérieur, en un mot, que le climat en ait été *transalpin* déjà au pliocène ? Citons à l'appui de cette hypothèse la dénudation des calcaires, d'importance très inégale sur les deux versants ; il en sera question plus bas.

Dans la flore alpine pliocène on peut distinguer :

a) les éléments *ubiquistes*, soit les plantes répandues d'un bout à l'autre de la chaîne.

b) les éléments *transalpins*, c'est-à-dire les plantes qui ont préféré le climat plus doux du versant intérieur ;

c) les éléments *endémiques* (endémismes maritimes, cottiens, gréo-cottiens, insubriens, etc.) à aire plus ou moins étendue.

Les plantes communes aux Alpes maritimes et aux Al-

<sup>1</sup> Pampanini, c. p. 108.

pes orientales sont donc en majorité les survivants de l'ancien élément transalpin répandu autrefois d'un bout à l'autre de la chaîne sur le versant interne. Il en est de même des plantes vicariantes.

Cette flore ancienne a été profondément bouleversée, principalement par la dénudation et par les glaciations successives.

C'est aux glaciations, et surtout à la glaciation würmienne qu'on attribue ordinairement le plus grand rôle dans les questions de géographie botanique alpine.

L'importance du rôle destructeur de la glaciation a été diversement évaluée.

Il va sans dire que dans les massifs faiblement glacés, la possibilité de la permanence de la flore alpine tertiaire a été considérablement plus grande que dans les massifs fortement glacés. Les premiers ont joué un rôle important comme *massifs de refuge*; quant aux autres, le massif du Bernina, du Mont Rose, du Mont Blanc ou du Grand Paradis par exemple, deux opinions ont cours. Pour les uns, une partie au moins de l'ancienne flore a pu se maintenir *in situ*. Pour les autres et, personnellement nous sommes de cet avis, la destruction a été complète ou presque complète et seules quelques espèces nivales ont pu se maintenir.

Tout dernièrement *Brockmann*<sup>1</sup> conclut de l'analyse d'un dépôt fossilifère de Kaltbrunn près Uznach, appartenant certainement au Würmien, à l'existence d'une flore arborescente au pied même des glaciers du stade du Bühl. Il admet que dans les massifs centraux tels que l'Engadine et le massif du Mont Rose, caractérisés par la surélévation des limites supérieures des végétaux, la flore alpine a pu, au moins en partie, se maintenir au Würmien et qu'en de-

<sup>1</sup> H. Brockman-Jerosch, *Neue Fossilfunde aus dem Quartär und ihre Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit*. Vierteljahrsschrift. Nat. Ges. Zurich. Année 54. 1909.

hors des régions glacées il ne régnait certainement pas partout un climat de «toundra». Si cette possibilité existait au nord et au centre des Alpes, elle devait *a fortiori* exister dans les régions transalpines et particulièrement dans les deux extrémités méridionales de l'arc alpin.

Nous adhérons pleinement à la notion du rôle très important joué par les massifs de refuge comme point de départ de l'immigration postglaciaire dans les régions fortement glacées du nord des Alpes, de la vallée d'Aoste, du versant méridional du Mont Rose, etc. Nous pensons cependant que, parmi les facteurs qui ont déterminé la distribution actuelle de la flore sur le versant interne de l'arc alpin, *ce n'est pas la glaciation, mais la dénudation des calcaires qui a joué le rôle principal*, et cela au moins pour ce qui concerne les calciphiles. Étudions l'influence des deux facteurs.

Il ressort de la liste des plantes citées pages 10 et 11, ce qui suit :

1. *La majorité des plantes citées est calcophile :*
2. Les types communs aux deux extrémités de l'arc alpin sont en majorité *transalpins*; *ils représentent les restes de la flore préglaciaire du versant interne des Alpes*. Leur aire est disjointe actuellement;
3. Les types vicariants des deux extrémités sont également en majorité *transalpins*. Le fait même que les deux régions possèdent des types vicariants, prouve, que la *disjonction de l'aire des types dont ils sont issus, a dû se faire de très bonne heure*.

Un examen de la carte géologique italienne des Alpes occidentales<sup>1</sup>, montre clairement que la dénudation des calcaires a été plus forte sur le versant interne des Alpes que sur le versant externe. Les ceintures calcaires afférentes aux divers massifs de roches silicatees devaient être

<sup>1</sup> Roma 1908.

continues et plus puissantes qu'aujourd'hui. *Cette dénudation est avant tout préglaciaire.* Elle est due au niveau de base moins élevé du côté interne que du côté externe. En outre, il est raisonnable de penser que la plus forte dénudation mio-pliocène transalpine est due également en grande partie à l'humidité relativement plus forte de cette région. Les terrains calcaires sont presque nuls dans la partie centrale de l'arc, tandis qu'ils existent en abondance aux deux extrémités.

*Pour cette raison, la flore transalpine de la partie centrale de l'arc devait avoir avant le pléistocène un caractère nettement calcifuge.*

Les phénomènes glaciaires interviennent à leur tour. Peu puissants dans les deux extrémités de l'arc alpin, ils y ont laissé subsister de vastes massifs de refuge. Dans la partie centrale transalpine par contre, les glaciers d'Ivrée, du lac d'Orta et du Tessin débordant plus ou moins en plaine, ont refoulé la végétation sur les crêtes extérieures et les collines bordant la plaine. Les calciphiles alpins, pour peu qu'il en restait encore, ont été éliminés par la concurrence des calcifuges et bien rares étaient ceux qui ont pu se réfugier sur les îlots calcaires formant bordure vers la plaine. Ces îlots calcaires étant très bas, les calciphiles alpins n'ont eu que peu de chances de résister à la poussée de la flore de plaine envahissant ce territoire après le retrait du glacier. Tout au contraire, les Alpes calcaires méridionales ont offert lors de la glaciation jusqu'aux confins de la plaine de nombreuses stations propices à l'établissement des calciphiles. Grâce à la grande humidité, un certain nombre de calciphiles alpins a réussi à se maintenir après le retrait de la glace dans les stations de refuge. C'est ce qui explique l'abondance des stations extrêmement basses de plantes alpines dans l'Insubrie calcaire et dans les Alpes maritimes calcaires (*Rhododendron hirsutum*, *Saxifraga cæsia*, etc.).

Les plantes alpines des stations abyssales sont des reliques de l'époque glaciaire.

Par un raisonnement identique on explique également pourquoi la partie siliceuse transalpine du centre de l'arc est caractérisée par l'énorme dépression qu'ont subi les limites inférieures d'un grand nombre de calcifuges (*Rhododendron ferrugineum*, *Saxifraga Cotyledon*, etc.).

Nous résumons comme suit :

1. L'aire des plantes *calciphiles* du versant intérieur de l'arc alpin est devenue discontinue dans la partie centrale par la dénudation de calcaires dès l'époque mio-pliocène.

2. La discontinuité de l'aire des *calcifuges* communs aux deux extrémités de l'arc alpin s'explique par les glaciations importantes de la partie centrale et par le faible pouvoir d'extension qu'il convient de prêter à ces types mio-cènes.

3. Les espèces endémiques de chaque région des Alpes se sont maintenues *in situ* dans la mesure des possibilités climatiques et édaphiques. Leurs aires actuelles ne sont dans la majorité des cas que les restes d'aires plus étendues au pliocène.

Les facteurs climatiques étaient plus favorables sur le versant intérieur que sur le versant extérieur, il en résulte que les endémismes sont plus nombreux sur le versant intérieur.

Les facteurs édaphiques étaient dès le miocène plus variés, c'est-à-dire plus favorables, aux deux extrémités de l'arc alpin. La latitude plus grande et l'altitude moindre intervenant, le facteur climatique y était plus favorable aussi. C'est ce qui explique pourquoi les extrémités de la chaîne sont bien plus riches que la partie centrale.

---