

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 23 (1930-1931)

**Artikel:** Recherches sur la flore vasculaire du massif de la Tournette (Alpes d'Annecy, Haute-Savoie)  
**Autor:** Beauverd, Gustave  
**Kapitel:** 5: Conclusions  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099535>

### **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:** 17.04.2026

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

## V. CONCLUSIONS

Une récapitulation succincte des faits les plus saillants exposés au cours des précédents chapitres nous permettra de voir successivement :

1° Une situation et une topographie spéciales accordant au massif :

a) une structure d'ensemble « en pyramide » (abstraction faite du Roc de Chère et de la Montagne de Veyrier), *défavorable à l'établissement de petites cuvettes lacustres* ainsi qu'au *développement de vastes espaces situés à un niveau uniforme* et caractérisés par des associations homogènes et nettement définies ;

b) des affleurements géologiques appartenant tous à des roches calcaires ou, plus rarement, à des couches d'alluvions qui ne se prêtent pas à des effets de contraste en grand : la diagnose de leurs florules respectives *n'accuse de contraste que lorsque des roches calcaires basiques*, telles que celles des lapiaz urgoniens ou des éboulis jurassiques, sont *juxtaposées à des roches à réaction acide* telles que les grès quartzeux, sinon certaines molasses du Flysch ; les marno-calcaires du Gault et parfois ceux du Néocomien ménagent aussi certains effets atténués de contrastes par rapport à la florule de l'Urgonien ; mais en général ce sont là des exemples de transition ;

c) un régime climatique commun, ou tout au moins peu varié quant à ses caractères généraux, mais présentant pour l'étage inférieur *deux sous-types de climats différenciés quant à la répartition saisonnière des maxima de pluie* : l'un s'applique à la contrée sud-orientale et plus nettement alpicole de Faverges, l'autre à la contrée N-W et plus jurassienne (relativement) d'Annecy ; en outre, deux cas anormaux de climat strictement localisé s'observent l'un à St-Clair, l'autre à Vesonne : le premier, frais, ombragé et humide, aboutit à un remarquable effet d'inversion des étages naturels (*Primula auricula*, *Gentiana acaulis*, etc., manquant au sommet) ; le second, aquilonaire, sec et ensoleillé, détermine l'unique localité steppique de la région (rochers à *Stipa pennata*). — Le climat altitudinaire alpin, conditionné par un régime aquilonaire particulier, manque de données précises pour être apprécié exactement ;

d) La chronologie des explorations et l'Index bibliographique dénotent un *état d'exploration suffisamment avancé pour autoriser un travail d'ensemble assez bien documenté* sur l'écologie du massif.

Au nombre des anciens auteurs ayant fourni de beaucoup les récoltes les plus fructueuses, il faut citer en première ligne l'abbé PUGET, le notaire CHATELAIN, de Faverges (pour l'Arclosan), puis le Dr Ls BOUVIER, tandis que les travaux modernes ayant abordé l'étude d'une partie du territoire avec le plus d'éclat scientifique, sont ceux de MM. Ph. GUINIER (« Le Roc de Chère » 1906) et Marc LE ROUX (« Recherches biologiques sur le lac d'Annecy » 1907).

2° Une double série de groupement des végétaux envisage 63 localités typiques et correspondant :

a) à un développement périphérique divisible en 3 étages altitudinaux : 1° lisières culturales ; 2° ceintures forestières ; 3° couronne alpine ;

b) à un système topographique subdivisible en 5 secteurs : 1° Mt Veyrier ; 2° Roc de Chère ; 3° Lanfon ; 4° Tournette et 5° Arclosan ; leur flore se présente sous différents faciès écologiques selon leur orientation combinée au sous-sol ;

c) à un certain nombre de stations écologiques qui sont presque toujours caractérisées par une interpénétration très intime d'associations hétérogènes. Ce phénomène, qui s'explique *a priori* par le jeu combiné de la déclivité et des multiples accidents du terrain, ne présente que de rares exceptions s'observant soit en de minuscules bas-fonds ou sur certains dos d'âne à niveau uniforme, soit auprès des « cordons littoraux » qui, par place, se développent encore largement sur les rives du lac d'Annecy.

3° Une richesse numérique de la flore vasculaire s'élevant, pour un territoire de 142 kilomètres carrés, à 1274 espèces spontanées, + 139 races ou variétés subordonnées à quelques-unes des précédentes espèces, + 21 hybrides spontanés, et enfin 78 espèces rustiques de culture usuelle, sinon adventices. Au total, 1352 espèces, 21 hybrides et 139 races subordonnées (variétés ou sous-espèces).

Dans cette statistique, chacune des plantes énumérées est accompagnée d'annotations : a) sur ses *affinités biologiques* ;

b) sur son *indice de fréquence* par rapport à l'ensemble du massif ;

c) sur les *altitudes extrêmes* observées dans le massif et, éventuellement, mises en regard d'autres localités alpines ;

d) sur la *répartition de l'espèce* : 1° en Savoie ; 2° dans le bassin du Rhône ; 3° à la surface du Globe ; cette documentation sans commentaire est prise en considération dans le chapitre suivant (Flore synthétique).

4° Un examen synthétique amorcé par la lecture du tableau des formations principales et de celui des 33 stations qui s'y rapportent nous a procuré l'occasion de constater :

a) une répartition des formations en 7 groupes distincts : 1° hydrophiles ou aquatiques en 6 stations = 88 espèces ; 2° culturales en 7 stations = 357 espèces (— 127 transfuges = 230 espèces) ; 3° praticoles non alpines en 3 stations = 274 espèces (— 139 transfuges = 135 espèces) ; 4° silvicoles en 3 stations = 481 espèces (— 109 transfuges = 372 espèces) ; 5° héliophiles (soit « garides ») en 3 stations = 434 espèces (— 90 transfuges = 344 espèces) ; 6° rupicoles diverses en 5 stations = 310 espèces (— 166 transfuges = 144 espèces) ; 7° alpicoles en 5 stations = 399 espèces (— 200 transfuges = 199 espèces) ; <sup>1</sup>

b) une répartition de ces végétaux, quant à leur aire générale, entre les 14 éléments géographiques suivants : 1° exclusivement européen (alpin, boréal, méridional, sporadique ou trivial) ; 2° eurasiatique trivial (jusqu'aux confins de l'Extrême Orient) ; 3° eurasiatique central (région baïcalienne ou mongole) ; 4° eurasiatique himalayen ; 5° eurasiatique occidental (n'atteignant ni les Indes ni l'Altaï) ; 6° américano-eurasiatique oriental (lacune atlantique) ; 7° arctico-américain (lacune asiatique orientale) ; 8° eurasiatico-africain (mais non exclusivement méditerranéen) ; 9° circum-méditerranéen (mais jamais boréo-européen) ; 10° méditerranéen occidental (Asie exclue) ; 11° méditerranéen oriental (Maroc-Algérie-Tunisie exclus) ; 12° pontico-européen (manque à l'Afrique méditerranéenne) ; 13° sporadique ; 14° cosmopolite.

c) une classification générale des types biologiques de Raunkiaer en :

Espèces phanérophytes (arbres)

- » chamaephytes (arbustes à bourgeons hivernants situés à 25-30 cm. du niveau du sol)
- » hémicryptophytes (herbes ou sous arbrisseaux à bourgeons hivernants situés à fleur de sol)
- » géo- ou hydrophytes (bourgeons hivernants enfouis sous le sol ou l'eau)
- » thérophytes (pas de bourgeons hivernants : plantes annuelles).

<sup>1</sup> Soit un total de 1512 plantes, décomposées en 1352 espèces + 21 hybrides + 139 races subordonnées, toutes recensées dans nos tableaux (cf. p. 3 et annexe fin du vol.

- d) un mode de dissémination des semences réparti entre :
- espèces anthropochores (voisinage des travaux humains, fumures, édifices, etc.)
  - » zoochores (mammifères à toison, rongeurs, ruminants, etc.)
  - » ornithochores (oiseaux granivores, frugivores, palmipèdes, migrateurs)
  - » myrmécochores (transport par les fourmis : *Buxus*, *Cyclamen*, *Viola*, etc.)
  - » anémochores (appareil de transport par le vent : *Pulsatilla*, *Stipa*, *Acer*, *Populus*, etc.)
  - » hydrochores (appareil de flottaison : carènes de préricline, écailles de Cypéracées, etc.)
  - » balistiques (à déclenchement des parois du fruit : *Cardamine*, *Viola*, *Impatiens*, etc.)
  - » à semences sans appareil qui permette de leur attribuer un mode spécial de dissémination.

Ces divers modes de dissémination doivent être considérés attentivement dans les discussions relatives aux voies de migration.

e) Des relevés altitudinaux mis en regard de ceux des mêmes plantes figurant soit dans le bassin du Rhône, soit ailleurs dans le système alpin ; ils indiquent très rarement des observations d'altitude maximale en faveur de la Tournette : dans l'immense majorité des cas, ce sont les altitudes relevées en Valais ou dans les Grisons qui l'emportent de beaucoup sur celles des autres stations. — Il est vrai que pour l'étage alpin, des constatations de cette nature restent sans portée pratique, vu l'immense différence de niveau entre le sommet de la Tournette et celui de la moyenne des sommités suisses ; d'autre part, les notations suffisamment complètes font encore défaut pour la plupart des massifs qu'il conviendrait de mettre en parallèle avec le nôtre : nos recherches personnelles en Tarentaise en font foi.

f) Une application de la loi du coefficient générique de P. JACCARD aboutit aux constatations suivantes pour l'ensemble du territoire de la Tournette :

	Genres	Espèces	Coefficien
Flore spontanée et rudérale (sans les subspontanés exotiques) . . . .	459	1274	36.02
» » » » (avec » » » ) . . . .	484	1352	35.79
» » , déduction faite des rudérales et des cultivées . . . .	394	1094	36.01

Dans chacun de ces trois cas, les variétés et les hybrides ne comptent pas dans la numérotation des espèces, sauf pour les cas de races géographiques, où une espèce typique ne figure dans le massif que sous une forme de micromorphe. En prenant comme norme le nombre de 1352 espèces appartenant à 484 genres, et en le comparant aux exemples cités par P. JACCARD et H. GUYOT pour d'autres territoires inventoriés dans ce but, nous constatons une parfaite application de la loi <sup>1</sup> :

	genres	espèces	Coefficient
Globe (Bentham et Hooker).....	8527	102000	8.3
Europe (Nyman) .....	1220	9500	12.8
France (Camus) .....	924	4700	19.7
Suisse (Schinz et Keller 1923) .....	701	2587	27.1
Valais (H. Jaccard).....	592	1850	31.
Dranses-Trient-Wildhorn (P. Jaccard) .	216	650	33.4
Valsorey (H. Guyot) .....	220	497	44.3
Tournette .....	484	1352	35.79

g) Il eut été intéressant de mettre ici en application une autre loi de P. JACCARD, celle du Coefficient de communauté ; mais pour les motifs exposés partiellement dans notre chapitre II (voir p. 83), nous estimons que les résultats actuels de nos investigations (jointes à celles de nos prédécesseurs <sup>2</sup>) sont trop inégaux pour servir de base à des opérations qui exigent une connaissance uniformément approfondie des associations mises en comparaison. Cependant, pour un cas dépourvu de toute ambiguïté, nous tenterons une mise en pratique de cette Loi du coefficient de communauté en l'appliquant aux formations hydrophiles qui constituent notre groupe de tableaux I-VI, dépouillé de ses stations exceptionnelles III («gouille»), IV (tourbière) et VI (sources), ainsi que de la série accessoire des

<sup>1</sup> Rappelons à ce propos que la Loi du Coefficient générique a été formulée comme suit par P. Jaccard : « Le nombre des genres correspondant à 100 espèces est inversement proportionnel à la diversité des conditions écologiques du territoire considérés. » (Cf. P. Jaccard : [1902] p. 86, loi 5.)

<sup>2</sup> Les données de Bouvier et de Châtelain sont fragmentaires ; quant à celles de Puget, extraordinairement précieuses quant au point de vue statistique, elles sont quasi inutilisables sous le rapport écologique : il suffit de jeter un coup d'œil sur n'importe laquelle de ses listes pour s'en convaincre (par exemple l'énumération pure et simple des *Thiaspi rotundifolium*, *Biscutella laevigata*, *Hutchinsia alpina*, *H. petraea*, *Helianthemum canum*, etc., attribués à la station du Cassay : cf. *Bull. Soc. bot. France* 13 (1866) p. CLXXXII). — Nos propres recherches mettraient sur un pied d'égalité telle station visitée hâtivement une seule fois, avec telle autre homologue visitée plusieurs fois et en diverses saisons : une telle manière de faire serait incompatible avec une méthode dite de précision.

végétaux ligneux <sup>1</sup>. Nous conserverons, comme types de comparaison : 1° les 4 localités du tableau I considérées comme station unique (447 m. alt., « cordon littoral ») ; 2° une « mouille » héliophile du tableau V, localité 18 (= prairie marécageuse de Léchaux, entre St-Féréol et Serraval, 600 m. alt.), et 3° les grands marais de Verthiez et des Villards, entre 450 à 500 m. alt., considérés aussi comme station collective héliophile (marécage sublacustre, tableau II, localités 32 et 33). Ces 3 types de stations offrent en commun un sol ± immergé ou submergé, exposé à la lumière directe ; ils se différencient : le 2<sup>me</sup> (tableau V : 18) des deux autres par la plus ou moins forte déclivité du sol et sa moindre immersion ; le 1<sup>er</sup> (tableau I : 41-44) du second par une submersion normalement constante et une plus grande profondeur immergée du sol, les marais de Verthiez et des Villards n'étant profonds que par places et leur immersion temporaire alternant avec des périodes d'émersion d'appréciable durée :

Tableau I :

41-44, **Cordon littoral** ..... 32 sp. pr. + 28 (I-II) + 31 (I-II-V) = 91 sp.

Tableau II :

32-33, **Verthiez-Mercier** ..... 16 + 31 + 28 (II) + 28 (V) = 103 sp.

Tableau III :

18, **St-Féréol-Serraval** (Léchaux) 13 + 28 (II) + 31 (I-II-V) = 72 sp.

Espèces communes à déduire : 31 + 28 + 28 = 87.

Total : 266 (— 87 = 179)

Coefficient  
**67.29**

Le coefficient de communauté pour les 3 stations =  $179 \times 100 : 266$ , soit 67,29 ; celui pour les stations I et II =  $135 \times 100 : 194$ , soit 69,5 ; ensuite, pour les stations II et V, on obtient  $116 \times 100 : 65,9$  ; enfin, entre I et V, on aura  $132 \times 100 : 163 = 81.47$ .

Malgré les modifications de détail susceptibles de s'imposer à la suite de nouvelles investigations qui aboutiraient à la complète connaissance de chacune des 3 stations que nous venons d'envisager, on peut tenir pour certain que la signification des résultats ci-dessus

<sup>1</sup> Le rôle purement accessoire, à la fois accidentel et trivial, de la présence des végétaux ligneux cités par M. Le Roux dans l'association du cordon littoral s'impose à l'attention à la seule lumière des moyens de dissémination : sur les 18 représentants ligneux des formations hydrophiles, 14 sont des transfuges des stations silvatiques du voisinage, et les 4 autres appartiennent à des espèces communes du genre *Salix*, essentiellement anémochore ; le total de la communauté ligneuse se répartit, comme moyens de dissémination, entre 13 anémochores à semences très légères, et 5 ornithochores à baies succulentes.

exposés n'en serait pas altérée : elle confirme de tous points la formule exprimée comme suit par P. JACCARD (l. c., p. 85) : « Le coefficient de communauté florale est d'autant plus élevé que chacun des territoires comparés possède une diversité écologique plus considérable. » — En d'autres termes : « Le coefficient de communauté est fonction de la diversité écologique ». Et pour interpréter cette loi dans le sens qui nous intéresse, nous nous résumerons en observant que les tableaux I et V représentent deux types extrêmes d'un même groupe de formations, entre lesquelles celle du tableau II représente un type assez exactement intermédiaire.

Il resterait maintenant à établir des comparaisons non plus entre chaînons ou autres subdivisions d'un même massif, mais bien entre stations analogues étudiées à la Tournette et dans les districts voisins (voir carte p. 6).

D'entre ces derniers, nous éliminerons de prime abord le massif cristallin du Mont-Blanc, qui n'offre guère de point de comparaison avec notre dition. De même, le Plateau molassique des Bornes ne sera que très peu cité, parce que sa topographie et sa basse altitude ne comportent qu'un très petit nombre d'espèces se rencontrant parfois dans les basses ceintures de la Tournette. Les autres contrées entrant en ligne de compte seront alors : 1° les différents massifs des Alpes d'Annecy (détails à la carte I, p. 6) ;

- 2° la circonscription des Bauges ;
- 3° celle de la Grande-Chartreuse ;
- 4° le Jura savoisien ;
- 5° les Alpes Lémaniennes.

Les vallées de la Maurienne et de la Tarentaise, puis à un degré moindre encore, le haut Jura et la portion des Alpes suisses tributaire du bassin supérieur du Rhône, seront cités en certaines occasions.

\* \* \*

1. **Alpes d'Annecy.** — De 1907 à 1914, nous avons très activement poussé l'étude écologique et phytogéographique de cette circonscription, tout au moins de la chaîne des Aravis, après avoir donné une esquisse préliminaire de l'ensemble du Massif de la Fillière, voisin immédiat de la Tournette ; en 1920 et 1921, nous avons abordé à nouveau l'étude du massif des Vergys qui nous a révélé le point de culture le plus élevé à notre connaissance pour le département de la Hte-Savoie (champs d'orge et de pommes de terre sur Solaison

à 1702 m.). Malgré cela, il reste encore beaucoup à faire pour prétendre établir des comparaisons utiles avec le massif de la Tournette tel que nous le connaissons maintenant. Néanmoins, sans anticiper sur les résultats entrevus, on peut résumer ce que l'on sait en disant que pour les étages moyens et supérieurs, à altitude égale et sur terrains identiques, la flore des Alpes d'Annecy est sensiblement la même que celle de la Tournette : l'*Aconitum Napellus*, nul dans notre massif, est fort rare dans le reste des Alpes d'Annecy, où nous connaissons en revanche maintes stations de *Cicerbita alpina*, plus rarement de *C. Plumieri*, qui malgré le mode de dissémination anémochore, paraissent faire défaut à la Tournette ! Il est vrai qu'une autre espèce anémochore, l'*Armeria alpina*, très commune à la Tournette, fait défaut au reste des Alpes d'Annecy, exception faite des hauts sommets des Vergys ; d'autre part, le grand développement d'une région continue de cimes dépassant de beaucoup les 2000 m. aux Aravis (28 kilomètres du Charvin à la Tête de Sallaz, contre 4 km. à la Tournette), favorise ce massif de quelques espèces nivales manquant à notre dition (*Ranunculus parnassifolius*, *Sisymbrium pinnatifidum*, *Saxifraga biflora*, *Alchimilla pentaphyllea*, *Valeriana salianca*, *Saussurea depressa*, etc.). Enfin, les affleurements de flysch alpin (grès de Taveyannaz) que l'on observe à Cenyse, au Mt-Fleury, au Signal de Méry, etc. assurent à certains massifs l'avantage d'une flore silicicole à *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum nigrum*, *Laserpitium Panax*, *Centaurea Rha-ponticum*, *Alchimilla subsericea*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Allosorus crispus*, *Hieracium Intybaceum*, *Sempervivum montanum*, etc., etc., qui frappent d'autant plus l'attention que la topographie des lieux, à l'inverse de ce que nous avons vu pour la Tournette, se prête à des effets de colonisation en grand permettant la distinction d'associations véritables, bien qu'encore de superficie restreinte, telles qu'on les a décrites pour d'autres secteurs des Alpes ; ces associations sont particulièrement distinctes et étendues dans les massifs du Jaillet et de Bisanne, tandis que le plateau des Glières (massif de la Fillière) présente de véritables tourbières à *Sphagnum*, *Comarum*, *Scheuchzeria*, *Andromeda*, *Oxycoccus*, *Carex pauciflora*, *C. limosa*, etc., etc.

En revanche, pour l'étage inférieur, la statistique de l'élément méridional assure à la Tournette une immense supériorité sur toutes les autres lisières des Alpes d'Annecy, y compris le chaînon de l'Epine

au Sud du Mt Charvin (Aravis méridionaux), malgré l'identité de ses conditions écologiques et géographiques ; il en est de même pour les garides situées au pied du massif de la Fillière, entre Thônès et Dingy (vallée du Fier), au sujet desquelles nous aurons l'occasion de revenir.

2. **Circonscription des Bauges.** — Voisin méridional le plus immédiat de la Tournette, ce sous-district des Préalpes calcaires mesure dans son plus grand axe 42 kilomètres de longueur, avec un développement de 11 km. (de l'Arclusaz à la Sambuy) pour l'étage alpin voisin des 2000 m. (culmine à 2260 m. au Mt Pécloz). Sa flore a été l'objet d'études assidues des botanistes de l'école de Chambéry, tels que SONGEON et CHABERT (qui ont plus particulièrement étudié les lisières méridionales et sommets adjacents), PERRIER DE LA BATHIE (qui a fait connaître surtout les richesses du secteur oriental et les abords d'Albertville où il résidait) ; E. CHATELAIN a publié de fort importantes contributions pour la contrée de Faverges ; BOUVIER a fait d'heureuses trouvailles au Trelod, à la Montagne du Charbon, au Semnoz, au Nivolet et en général dans la vallée du Chéran ; PIN a surtout consigné les plantes de la contrée d'Aix-les-Bains, et le P. GAVE a enrichi la florule du Colombier de Rossane, celle du Semnoz et de diverses sommités des Bauges de nombreuses nouveautés d'entre lesquelles les *Salvia verticillata*, *Scutellaria alpina*, *Erysimum ochroleucum*, *Papaver alpinum* et *Trisetum distichophyllum* méritent de retenir l'attention. Notre ami M. Ph. GUINIER a également enrichi la flore du Semnoz de plusieurs citations nouvelles (cf. *Bull. Herb. Boissier* VII [1907] : 77) et, en sa compagnie, nous avons eu l'avantage de parourir soit la contrée de Duingt, soit celle de Tamié, de St-Pierre d'Albigny et les garides qui s'étendent entre Montmélian et Chambéry (cf. *Bull. Herb. Boiss.* VIII [1908] : 440). Enfin seul ou en compagnie de M. Henri GUYOT, nous avons exploré avec succès les sommités circonvoisines du Col d'Orgeval, le Mt Trelod et le haut Chéran. Depuis lors, MM. DENARIÉ, J. OFFENER et plusieurs membres de la Société des Sciences naturelles de la Savoie, à Chambéry, ont repris l'étude méthodique des diverses stations écologiques du secteur méridional ; mais malgré toutes ces contributions, cette contrée reste imparfaitement connue et sa flore ne saurait se prêter à des comparaisons précises avec celle de la Tournette. D'une manière générale, toutefois, on peut indiquer la richesse plus grande de ses

garides, principalement de la lisière méridionale (*Dorycnium*, *Ononis fruticosa*, *Cytisus capitatus*, *Leuzea conifera*, *Pistacia Terebinthus*, *Osyris alba*, *Ruscus aculeatus*, *Orchis provincialis*, puis les *Coronilla minima*, *Cornus mas*, *Lonicera etrusca*, etc., etc., qui débordent même sur Faverges par le Col de Tamié), tandis qu'une lisière septentrionale de garides s'ébauche jusque près de Duingt avec les *Centranthus angustifolius*, *Ceterach officinarum*, *Ptychotis Saxifraga*, *Rubia peregrina* et *Hieracium andryaloides* que nous y avons récoltés de 1911 à 1913.

L'élément silvatique y paraît plus riche qu'à la Tournette (*Iso-pyrum thalictroides*, *Aposeris foetida*, *Crepis praemorsa*, *Ciberbita alpina*, etc.), ce qui est naturel en raison de la plus grande superficie du massif et surtout de ses grandes difficultés d'abords et d'exploitation du domaine forestier. Enfin, la flore alpine, avec ses pointements de flysch en quelques stations des hautes régions, héberge des espèces silicicoles telles que *Trifolium alpinum*, *Loiseleuria procumbens*, *Primula hirsuta* et *Senecio incanus* qui figurent autant de transfuges des Alpes cristallines (par ex. au Mt Mirantin, etc.) faisant totalement défaut à la Tournette. Cette dernière, en revanche, possède maintes espèces qui manqueraient aux Bauges, jusqu'à plus ample informé (*Festuca Halleri*, *Poa minor*, *Minuartia flaccida*, *Anemone baldensis*, *Arabis bellidifolia*, *A. pumila*, *Cardamine resedifolia*, *Pulsatilla vernalis*, *Oxyria digyna*, *Moehringia polygonoides*, *Oxytropis campestris*, *Ligusticum simplex*, *Armeria alpina*, *Petasites niveus*, *Leontodon Taraxaci*, *Crepis conyzifolia*, *C. pontana*, *Taraxacum stramineum*, etc. ; voir aussi la liste de plantes non marquées d'un astérisque pour la circonscription de la Chartreuse).

Ici se place encore une remarque à propos des garides : bien que d'orientation légèrement plus méridionale et, au surplus, bien caractérisées par la présence du buis, les garides du revers oriental des Bauges, tout comme celles du versant analogue de la Tournette, sont infiniment moins riches en espèces méridionales que les garides des mêmes massifs dans leur exposition S-S-W : la même constatation peut être faite, avec un moindre contraste, dans le massif de la Chartreuse, où la lisière orientale s'incline encore davantage du côté du S., tandis que le contraste s'avive au contraire dans la chaîne des Aravis, où à partir d'Ugine l'élément méridional n'est plus guère représenté que par quelques plantes thermosilvatiques (*Melampyrum nemorosum* ssp. *catalaunicum*, *Vinca major*, *Asple-*

*nium Adiantum-nigrum*, etc.), et une ou deux bonnes espèces rupicoles, d'entre lesquelles le *Centranthus angustifolius* en plein schiste houiller !

4. **Grande Chartreuse.** — Le plus grand axe de ce sous-district mesure à peine 35 kilomètres, et la région des sommets voisins des 2000 m. atteint tout juste 10 km. de Chamechande (2087 m.) aux Rochers du Midi (2077 m.) ou au Grand Som (2033 m.) ; sa situation à l'extrême Sud du district lui assure des colonies à élément méridional beaucoup plus riches que celles de la Tournette, malgré l'absence des *Vesicaria utriculata*, *Clypeola psilocarpa* et *Minuartia rostrata*. Au surplus, comme nous venons de le voir pour les Alpes d'Annecy et pour les Bauges, les vallées dont l'axe est orienté vers le N. ou le N. N. E. présentent des garides moins riches que celles des lisières dont l'axe est orienté de l'Est à l'Ouest ou même au N. W.

La flore silvatique et subalpine de la Grande Chartreuse est plus luxuriante et, vraisemblablement, plus riche aussi que celle de la Tournette, bien que ses éléments constitutifs y soient de même nature, avec prédominance marquée du hêtre pour l'intérieur, et du buis pour les garides, offrant ceci de commun avec les stations analogues des Bauges que cet arbuste n'excède guère l'altitude de 800 à 900 m. : dans le massif de la Tournette, le buis n'est nulle part spontané en dehors du Roc de Chère, et dans le reste des Alpes d'Annecy, il n'existe qu'aux environs de Blancheville, précisément au débouché de l'avenue du Grésivaudan sur la vallée de l'Arve, où il forme des forêts denses dont nous avons repéré les derniers individus jusqu'à 1060 m. d'altitude.

Enfin, la flore alpine de la Grande Chartreuse héberge une douzaine de types caractéristiques manquant à la Tournette : *Avena setacea*, \* *A. montana*<sup>1</sup>, \* *Asphodelus Villarsii*, \* *Tulipa australis*, *Ranunculus Sequieri*, *Potentilla nitida*, \* *P. delphinensis*, \* *Cytisus supinus*, \* *Polygala calcarea*, \* *Hypericum nummularium*, *Gentiana angustifolia*, *Stachys alopecurus*, *Galium argenteum*, *G. helveticum*, et quelques *Hieracia*.

En revanche, la Tournette possède de très nombreuses espèces alpines paraissant manquer à la Chartreuse : \* *Lycopodium clavatum*<sup>1</sup>, *Festuca Halleri*, *F. alpina*, *Carex nigra*, *C. atrata*, *C. orni-*

<sup>1</sup> Les noms précédés d'un astérisque se rapportent à celles des plantes qui se rencontrent aussi dans les Bauges.

*thopodioides*, *C. frigida*, *Salix herbacea*, *Oxyria digyna*, *Moehringia polygonoides*, *Minuartia flaccida*, *Cerastium latifolium*, *Pulsatilla vernalis*, *Arabis pumila*, *A. bellidifolia*, *Cardamine resedifolia*, \* *Draba tomentosa*, *D. carinthiaca*, *Saxifraga stellaris*, *Rosa montana*, *R. Sabini*, \* *Lathyrus heterophyllus*, \* *Orobus luteus*, *Oxytropis campestris*, \* *Onobrychis montana*, *Phaca australis*, \* *Polygala chamaebuxus*, *Ligusticum Mutellina*, *L. simplex*, \* *Astrantia minor*, \* *Eryngium alpinum*, \* *Pyrola media*, \* *Androsace helvetica*, \* *A. pubescens*, \* *Gentiana purpurea*, *G. bavarica*, \* *G. nivalis*, \* *G. asclepiadea*, \* *Ajuga pyramidalis*, \* *Euphrasia minima*, *Pedicularis gyroflexa* (?), \* *P. verticillata*, *Phyteuma betonicifolium*, *Campanula Scheuchzeri*, *Petasites niveus*, \* *Erigeron atticus*, \* *Artemisia laxa*, \* *Achillea macrophylla*, \* *Antennaria carpathica*, \* *Centaurea nervosa*, *Leontodon montanus*, *Crepis conyzifolia*, *C. pontana*, *Taraxacum stramineum*, \* *Hieracium aurantiacum* et sp. nonnull. — Il est assez curieux de constater l'*Armeria alpina* dans les montagnes de la Chartreuse et à la Tournette, alors que cette plante n'a pas été signalée dans les Bauges situées sur le passage et offrant maintes stations susceptibles de l'héberger.

En résumé, la flore de la Tournette l'emporte en richesse de l'élément alpin sur celle de la Grande Chartreuse dans la proportion de la différence d'altitude des deux massifs, malgré l'étendue du territoire alpin qui est nettement en faveur de la Chartreuse ; par compensation, la flore de la Chartreuse l'emporte en richesse de l'élément méridional en raison de sa plus grande proximité des foyers d'alimentation, combinée à son climat plus doux. — Les autres facteurs édaphiques sont d'ailleurs les mêmes, ou peu s'en faut, pour les deux contrées.

D'autre part, il convient de faire observer à cette place que, dans cette longue liste des déficits de la Chartreuse par rapport à la flore alpine de la Tournette, bon nombre de ces plantes se retrouve dans celles des chaînes des Bauges qui sont le plus rapprochées des montagnes de la Tarentaise et de la Maurienne où, à de très rares exceptions près, toutes ces espèces abondent.

4. **Jura savoisien.** — Il n'existe pas de travail d'ensemble sur ce sous-district dont l'inventaire floristique a été partiellement publié en diverses notes fragmentaires par M. JOHN BRIQUET ; ces notes ont été mises à profit dans le « Catalogue de la Flore de Savoie » de Eug. PERRIER DE LA BATHIE, duquel nous avons aussi extrait

de nombreux renseignements sur les sous-districts 1-3 examinés ci-dessus et qui, eux aussi, attendent leur monographie phytogéographique ; malheureusement, le « Catalogue raisonné » en question n'est qu'à moitié publié, une seconde partie avec d'importantes adjonctions et modifications restant encore à paraître. En attendant, voici ce que nous avons pu savoir sur cette longue chaîne qui mesure une centaine de kilomètres de Tullins (Isère) au Petit-Salève (Hte Savoie) et n'atteint nulle part l'altitude utile pour héberger l'élément alpin : elle n'en est que plus remarquable par ses stations abyssales à *Hypericum nummularium*, *Pinguicula alpina*, *Gentiana angustifolia* et *Primula auricula* (soit, à deux exceptions près, ce que nous avons constaté à la Tournette pour la cluse de St Clair !)

Sa flore silvatique subalpine est constituée, d'une manière générale, par les mêmes éléments que ceux de la Tournette (hêtre, sapin, épicéa, chêne, pin sylvestre, érable, etc.), mais dans une composition différente avantageant tantôt le chêne, tantôt le hêtre, beaucoup plus rarement le sapin ; en outre, les érables y sont beaucoup plus fréquents et nombreux, et le *Cytisus Laburnum* particulièrement abondant ; vers Thullins, comme il était à prévoir, l'élément silvatique méridional l'emporterait au point d'admettre la concomitance d'une petite avant-garde de *Quercus Ilex* (spontané ?)

L'élément des garides, qui va s'appauvrissant en remontant vers le nord, est d'une remarquable richesse : *Stipa capillata*, *Lilium croceum*, *Bulbocodium vernum*, *Orchis provincialis*, *Parietaria ramiflora*, *Osyris alba*, *Stellaria Holostea*, *Papaver hybridum*, *Conringia orientalis*, *Draba muralis*, *Alyssum montanum*, *Saxifraga granulata*, *Coronilla minima*, *Psoralea bituminosa*, *Lathyrus Nissolia*, *Pistacia Terebinthus*, *Cotinus Coggyria*, *Rhamnus Alaternus*, *Hypericum Androsaemum*, *Helianthemum polifolium*, *Cornus mas*, *Antirrhinum latifolium*, *Plantago Cynops*, *Lonicera etrusca*, *Biscutella cichoriifolia*, *Heriacium* sp. nonnull., etc. : contre cette pléiade de plantes méridionales dont la liste pourrait être allongée de beaucoup, les garides de la Tournette ne peuvent opposer que les *Astragalus monspessulanus*, *Vesicaria utriculata*, *Minuartia mucronata* et *Ptychotis saxifraga* qui sont propres à sa flore et à celle de la Maurienne et de la Tarentaise.

Il importe de noter à cette place la présence des *Coronilla coronata* et *Fumana Spachii* qui font partie des garides juraniennes méridionales et ne se rencontrent à la Tournette que vers l'extrémité N-W

de la Montagne de Veyrier, précisément vers la partie du massif qui est le plus voisine du Jura savoisien (chaîne de Mandallaz).

5. **Alpes Lémaniennes.** — Leur plus grand axe de base est de 50 kilomètres, et la ligne de développement des cimes dépassant les 2000 m. atteint 45 kilomètres du Platé au Grammont, culminant à la Dent-du-Midi (3263 m.) — La statistique complète de l'élément alpin ne nous est pas encore connue : mais il paraît certain qu'à l'exception des *Primula integrifolia*, *Pedicularis gyroflexa*, *Saxifraga mutata* et peut-être quelques *Hieracia*, toute la flore alpine de notre région se retrouve dans les Alpes Lémaniennes avec bien d'autres espèces manquant à la Tournette.

Logiquement, il devrait en être de même pour la flore silvatique et subalpine sans que cela puisse être affirmé, faute de catalogue complet. — En revanche, l'étage des Garides permet des comparaisons précises, basées sur la publication par M. BRIQUET des « Colonies végétales xérothermiques des Alpes Lémaniennes » (in *Bull. Soc. Murith.* fasc. XXVIII, 1900). Selon ce travail, les Alpes Lémaniennes comptent 6 lisières xérothermiques dont la plus grande, celle du Lac, a 78 km. de développement des Voirons à St-Maurice (Valais) et offre cette particularité d'être orientée contre le N-W, le N. et le N-E (particularité qui s'observe également pour le sous-district des Bauges dans son secteur Faverges-lac d'Annecy, faisant face à la Tournette !) : la lisière la plus riche, celle de l'Arve, mesure 52 km. de Servoz à la Menoge, et compte 79 espèces méridionales sur un total de 105 espèces obtenu pour les 6 lisières réunies.

De ce total de 105 espèces, une vingtaine n'a pas été signalée à la Tournette ni ailleurs dans les Alpes d'Annecy (*Vulpia ciliata*, *Scleropoa rigida*, *Koeleria vallesiaca*, *Carex humilis*, *Bulbocodium vernum*, *Tulipa silvestris*, *Ruscus aculeatus*, *Herniaria glabra*, *Ononis rotundifolia*, *Astragalus Cicer*, *Vicia lathyroides*, *Lathyrus Cicera*, *Passerina annua*, *Trochyscanthes nodiflorus*, *Cornus mas*, *Nepeta nuda*, *Scrophularia Hoppei*, *Scabiosa graminifolia*, *Linosyris vulgaris* et *Calendula arvensis*), contre 21 autres qui n'ont pas été signalées dans les lisières lémaniennes : *Polypodium serratum*, *Adiantum Capillus-Veneris*, *Bromus madritensis*, *B. maximus*, *Cynosurus echinatus*, *Herniaria hirsuta*, *Vesicaria utriculata*, *Clypeola psilocarpa*, *Isatis tinctoria* var. *rupicola*, *Aethionema saxatile*, *Potentilla petiolulata*, *Coronilla coronata*, *Acer monspessulanum*, *Evonymus latifolius*, *Fumana Spachii*, *Odontites lutea*, *Rubia peregrina*, *Galium*

*rigidum*, *Filago minima*, *Inula Vaillantii*, *Hieracium andryaloides* et *H. Lawsoni*, ce qui porte à 106 le nombre des espèces xérothermiques de la Tournette, soit 27 unités de plus que la plus riche des lisières lémaniennes considérée isolément, et une de plus que l'ensemble des 6 lisières couvrant un territoire considérablement plus étendu (8 fois au moins !); ce résultat est d'ailleurs logique en raison de la situation plus méridionale de la Tournette et, par conséquent, de sa plus grande proximité des foyers d'alimentation.

\* \* \*

Plusieurs faits d'importance biologique ou phytogéographique peuvent se dégager de l'exposé comparatif ci-dessus; nous les examinerons dans l'ordre suivant :

1. Richesse relative de la florule.
2. Configuration topographique dans ses rapports avec la colonisation.
3. Critère de l'âge relatif des immigrations.
4. Endémisme, ou mutation ?

**1. Richesse relative de la florule.** — Dès la seconde page du présent chapitre V « Conclusions », nous avons constaté que la richesse numérique de la florule de la Tournette s'élevait à 1352 unités spécifiques, + 21 hybrides et 139 races subordonnées (*Hieracia*, etc.). Déduction faite des hybrides, des variétés et des plantes adventices, ce chiffre s'abaissait à 1274 unités et pouvait être réduit à 1094 par le décompte des plantes rudérales ou de naturalisation ancienne telles que Coquelicots, Bluets, Amarantacées, Chénopodiacées, *Potentilla Anserina* et autres espèces des moissons, des vergers ou des décombres. Ce chiffre de 1094 espèces spontanées réparties entre 394 genres et comportant ainsi un coefficient générique de 36.01, indique à lui seul la grande richesse numérique de notre petit territoire; mais pour apprécier la signification de ces chiffres, il importe de les mettre en regard des relevés statistiques provenant d'autres contrées de l'Europe tempérée. De tels relevés existent; mais comme ils ont tous tenu compte de l'élément rudéral et adventice, nous sommes tenu de partir du même point de vue en arrêtant à 1352 espèces (= 484 genres) la richesse numérique de notre dition: en combinant les tableaux de R. WALLACE (« Le Monde de la vie » traduction française de M<sup>me</sup> C. BARBEY-BOISSIER [1914], p. 47) avec les données statistiques fournies par CARIOT

et ST LAGER, BOUVIER et PERRIER DE LA BATHIE pour la flore de Savoie, nous obtiendrons les résultats synoptiques ci-dessous :

## FLORES TEMPÉRÉES EUROPÉENNES DE SURFACES LIMITÉES

Localités	Km. carrés	Nombre des espèces	Nom des Observateurs	Coefficient
Härjedal (Suède), lat. 61-64° . . . . .	13440	606	Birger 1908	4,5 %
Strasbourg, lat. 48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ° . . . . .	300	960	A. de Candolle	320 %
Schaffhouse, lat. 47 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ° . . . . .	295	1220	H. H. Field	414 %
Bâle, lat. 47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ° . . . . .	440	1117	"	254 %
Zurich, lat. 47-47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ° . . . . .	1720	1151	"	67 %
St-Gall, lat. 47-47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ° . . . . .	2019	1295	"	64 %
Grisons, lat. 46 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> -47° . . . . .	7100	1550	"	22 %
Valais, lat. 46-46 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ° . . . . .	5200	1803	H. Jaccard (1894)	35 %
Tessin, lat. 46-46 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ° . . . . .	2800	1829	P. Chenevard 1910	65 %
Vallée de Joux, lat. 46° 40' . . . . .	250	823	S. Aubert	329 %
Collines Euganéennes (Padova) l. 45° 30' . . . . .	1990	1400	Beccari	70 %
Suse (Piémont), lat. 45° 10' . . . . .	1350	2203	Mattirolo	163 %
Mytilène (Lesbos), lat. 39° . . . . .	1690	1249	Candargy	74 %
Savoie, lat. 45 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> -46 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ° . . . . .	9939	2389	St-Lager, Perrier	24 %
Tournette lat. ca. 46° . . . . .	142	1352	Beauverd 1922	952 %

Le coefficient de superficie qu'indique la colonne de droite de ce relevé est particulièrement éloquent pour la flore de la Tournette : nous éprouvons le besoin d'en atténuer la portée en rappelant la « Loi de l'étendue » formulée comme suit par P. JACCARD : « 6 : à égalité de conditions écologiques, le coefficient générique diminue lorsque l'étendue d'un territoire envisagé augmente » ; bien que le coefficient générique n'entre pas en ligne de compte dans ce tableau, on peut constater un fait parallèle pour le coefficient de superficie, toutes conditions écologiques étant égales d'ailleurs. — Le même auteur, d'autre part, a fait ressortir dans l'ouvrage cité l'influence de la configuration topographique sur la richesse florale dans un sens qui confirme de tous points ce que nous venons d'observer pour la Tournette.

2. La configuration topographique dans ses rapports avec les voies de migration. — Un coup d'œil jeté sur notre carte XXIX p. 409 (voies de migration), nous met en présence d'un territoire à périphérie approximativement triangulaire, dont le côté N. est déterminé par la profonde vallée du Fier assez exactement orientée de l'Est à l'Ouest (= orientation latitudinale ou « parallèle ») ; le côté oriental est constitué par le synclinal de Serraval, exactement orienté du Nord au Sud (= orientation longitudinale ou « méridienne ») ; enfin le 3<sup>me</sup> côté, limité par la grande vallée planitiaire

occupée par les alluvions de l'Eau-Morte et la mappe du lac d'Annecy, est orientée en arc se développant du S-E au N-W (= orientation diagonale).

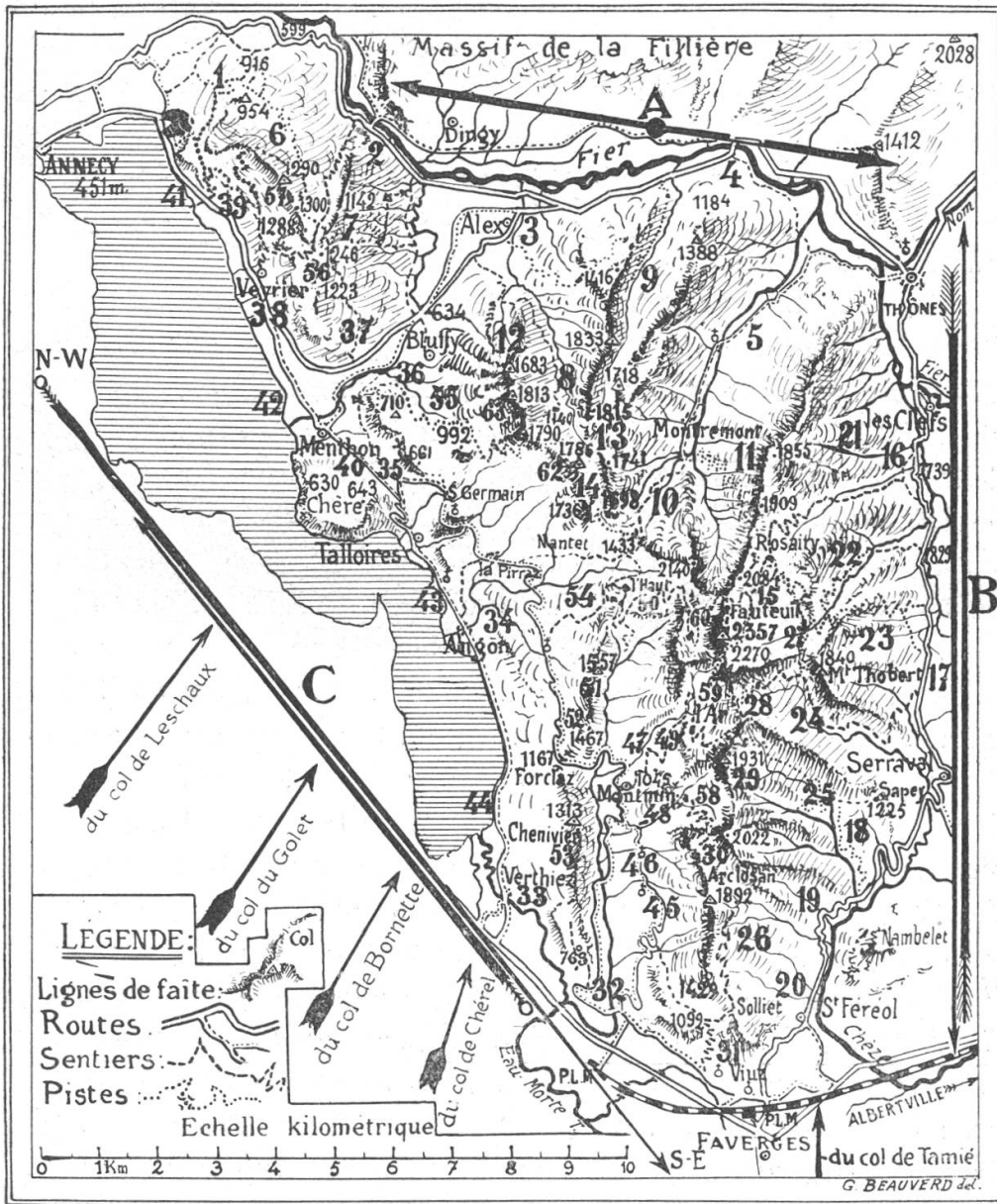


Fig. XXIX. — Carte des chemins d'accès et des voies de migrations floristiques dans le massif de la Tournette. — A : lisière latitudinale (Est-Ouest) ou de stabilisation ; B : lisières longitudinales (Nord-Sud ou S-N) ou d'immigration active ; C : lisières diagonales ou mixtes, avec flèches relatives aux voies d'apport par les Bauges. — Pour les chemins d'accès, voir la légende et consulter la numérotation 1-63 du chapitre II.

Dans l'un de nos travaux antérieurs (« Le massif de la Filière » in *Bull. trav. Soc. bot. Genève*, fasc. 10 [1903] p. 56), puis au cours du présent mémoire (notations détaillées du chap. III) et, en général, tant d'après nos herborisations personnelles qu'à la suite du dépouil-

lement bibliographique relatif à la flore des Bauges et à celle du massif de Sulens, nous avons pu nous convaincre des faits suivants :

a) la vallée du Fier présente à son adret (massif de la Fillière ; voir aussi carte 1 et chap. II, fig. XVI, p. 96, légende) des garides à *Minuartia mucronata*, *Clypeola Jonthlaspi*, *Aethionema saxatile*, *Fumana procumbens*, *Ptychotis heterophylla*, *Nepeta Cataria*, *Artemisia Absinthium*, *Hieracium Lawsoni* faisant face à un ubac (massif de la Tournette) constamment silvatique, à forêts de hêtres et sous-bois à *Impatiens Noli-tangere* descendant jusqu'au lit du Fier (voir carte XXIX, p. 409, flèche A).

b) Au synclinal de Serraval, les *Minuartia*, *Clypeola*, *Fumana*, *Ptychotis*, *Artemisia* et *Hieracia* cités sont exclusivement localisés à l'amorce sud de l'avenue, soit aux environs immédiats de Faverges et de St Féréol où ils sont accompagnés d'autres représentants de la flore mauriennaise (voir chap. I, p. 18, « Arclosan » : diagnoses botanico-géologiques) et ne paraissent s'être maintenus nulle part sur le parcours St Féréol-Thônes qu'ils ont évidemment suivi pour atteindre la lisière du Fier (voir carte XXIX, flèches B).

c) La vallée de l'Eau-Morte et du lac d'Annecy constitue dans son étage inférieur une lisière ininterrompue hébergeant l'élément méridional de beaucoup le plus riche de la contrée (au moins 106 espèces, dont *Astragalus monspessulanu* localisé aux abords de Faverges, et *Fumana ericoides* au Roc de Chère et à Talabar près Veyrier, sont à retenir) ; vis-à-vis de cette lisière, le sous-district des Bauges à hêtraies descendant fréquemment jusqu'à la plaine, se distingue par un élément thermo-silvatique à *Isopyrum thalictroides*, *Cyclamen europaeum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Satureja grandiflora*, *Melampyrum nemorosum* ssp. *catalaunicum*, etc. ; en outre, de véritables garides à *Ceterach officinarum*, *Allium carinatum*, *Aethionema saxatile*, *Coronilla minima*, *Rubia peregrina*, *Lonicera etrusca*, etc. constituent une lisière septentrionale (ou d'« ubac ») jalonnée par le débouché de chacun des grands sillons valléculaires qui, selon un axe longitudinal, séparent les unes des autres les longues chaînes du sous-district des Bauges. (carte XXIX, flèches C).

Cet ensemble de faits ne constitue pas un cas isolé : nous le retrouvons en grand dans le Jura, avec l'axe rhodanien longitudinal à garides monotones par rapport à la riche flore méridionale des cluses à orientation latitudinale ; dans le Grésivaudan, où le cours

de l'Isère entre Grenoble et Montmélian, à orientation longitudinale, offre des garides bien moins variées que celles de l'angle sud ou de la lisière diagonale orientée vers le N.W ; dans les Bauges, où le même cours de l'Isère orienté contre le N-N-E entre Montmélian et Albertville n'offre rien de comparable avec les riches stations de la lisière diagonale comprise entre Montmélian et Chambéry ; enfin d'Ugine à Sallanches, où la même orientation de l'axe vers le Nord aggrave encore sa pauvreté en plantes méridionales du fait de la nature plus siliceuse du sous-sol et de la plus haute altitude du seuil (1100 m.) : néanmoins, l'expansion de garides plus riches peut se constater avec la reprise d'une orientation latitudinale offerte par la lisière de l'Arve entre St Martin et Servoz, tandis qu'elle s'évanouit à nouveau entre St Martin et Cluses (orientation N-S) pour réapparaître avec une nouvelle vigueur entre Cluses et la Côte d'Hyot (orientation E-W). Enfin, comme application en grand du principe, citons le Valais, la Maurienne, la Tarentaise, la vallée d'Aoste et celle de Suse, cette dernière ayant fait de notre part l'objet d'un travail (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* XIII [1921] 180) où pour la première fois nous notions ce phénomène de la richesse instable des avenues de migration à orientation méridienne mise en regard des lisières de stabilisation orientées dans le sens latitudinal, en attribuant les causes au « manque d'isolement qui singularise les grandes voies valléculaires à orientation longitudinale et favorise la concurrence de l'élément trivial au détriment de l'élément méridional », moins apte à résister aux brusques variations caractérisant le climat habituel de notre circonscription. En effet, dans les vallées à orientation latitudinale, le climat est nécessairement plus uniforme d'une extrémité à l'autre du territoire, et ce dernier, mieux équilibré, peut alors fonctionner comme « foyer stabilisateur » susceptible de résister aux tentatives d'invasion de certaines espèces triviales, à pouvoir colonisateur d'ailleurs bien éprouvé.

Cet équilibre peut être partiellement rompu dans les cas de débouché d'une voie valléculaire à orientation perpendiculaire à celle de l'axe du foyer stabilisateur ; la constatation du fait sera d'autant plus patente que la voie d'accès sera plus large et plus profonde. Le meilleur exemple que nous en puissions citer pour le territoire de la Tournette est fourni par le débouché d'Alex dans la vallée du Fier, où les *Anemone nemorosa*, *Ranunculus auricomus* et *Helleborus viridis* du Plateau des Bornes possèdent leur unique

point de pénétration pour toute la florule de la Tournette : arrivés facilement jusque là par la profonde dépression du col de Bluffy, leur invasion paraît avoir été maîtrisée par les conditions spéciales du climat de la vallée de Thônes.

Un corollaire à cette observation pourrait être formulé comme suit : « *Les vallées orientées dans le sens longitudinal (méridien) constituent les voies actives de migration favorables à la diffusion actuelle des espèces triviales ; celles qui sont orientées dans le sens latitudinal (parallèle) constituent plutôt des zones de stabilisation favorables à la conservation des espèces les plus anciennement établies ; elles pourraient en outre fonctionner comme nouveaux foyers de dispersion dans certains cas déterminés de changement de régime climatique* ».

3. **Critère de l'ancienneté relative des immigrations.** — Le territoire de la Tournette nous a offert, entre autres, deux cas saillants de discussion sur la plus ou moins grande ancienneté des immigrations : nous signalons 1<sup>o</sup>, celui de l'inversion des étages naturels constatable à la Cluse de St Clair, et 2<sup>o</sup> celui du Vallon marécageux du Roc de Chère, où la présence d'une Rhodoraie à 610 m. d'altitude a déjà été discutée par plusieurs naturalistes à la suite desquels M. Ph. GUINIER concluait en faveur de l'hypothèse d'une relique (voir *Revue Savoisienne* [1906] « Le Roc de Chère », p. 119). Nous adjoindrons un 3<sup>me</sup> cas, celui qui nous est offert par les espèces à distribution sporadique présentes à la Tournette.

a) Pour ce qui concerne la présence des *Primula auricula*, *Gentiana acaulis*, *Pinguicula alpina* et autres espèces alpines colonisant sur les rochers humides du défilé de St Clair à 520 m. d'altitude (cf. chap. II, p. 96), nous avons tour à tour exposé le pour et le contre de l'hypothèse « reliquale » de cette station en évinçant celle de l'origine erratique émise dans le *Bull. Soc. bot. France* vol. 13 [1866] p. XXVII. L'hypothèse d'une dispersion à grande distance par le vent reste très plausible (cf. *Bull. Herb. Boissier* vol. IV [1904] 494) et serait peut-être la seule admissible si le cas était isolé ; toutefois, la répétition fréquente du phénomène dans les cluses du Jura savoisien à quelque 50 km. de la station normale la plus proche, puis surtout dans les cluses du Jura bernois infiniment plus distantes encore, redonnent le plus grand poids à l'hypothèse d'une relique. — Dans ce dernier cas, l'âge d'immigration de la colonie serait évidemment très ancien.

b) Le *Rhododendron* du Roc de Chère peut être mis en parallèle avec l'âge de la tourbière voisine. Là encore, M. Ph. GUINIER a donné des raisons plausibles favorables à l'hypothèse d'une relique glaciaire ; mais ici du moins, l'examen attentif de la constitution de la tourbière aboutit, pour des motifs sérieux d'écologie génétique, à l'affirmation de l'âge relativement récent de cette tourbière qui manifeste tous les caractères d'une formation écologique en pleine voie d'évolution et qui aurait été tout naturellement amorcée par une prairie marécageuse établie sur un terrain favorable à l'installation des bancs de *Sphagnum* : nous sommes ici en présence d'un cas beaucoup moins douteux d'immigration relativement récente (voir à ce sujet notre chap. IV, p. 277).

c) La présence de 3 espèces à distribution sporadique donne un certain relief à la flore de la Tournette ; ce sont : 1° le *Cyclamen neapolitanum* des environs de Rovagny, sur l'extrémité S. du lac d'Annecy ; 2° le *Saxifraga mutata* des Combes de St Féréol, vallée de Serraval, et 3° le *Carex ornithopodioides* des lapiaz du Rosairy, sur la vallée de Thônes.

Le *Cyclamen neapolitanum* a été découvert dans le massif de la Tournette en 1920 par M. Henry CORREVON : jusqu'alors, l'unique station connue de cette plante en Savoie était celle de la Balme de Sillingy (ou d'Allonzier), Jura savoisien, dont la localité est parfaitement visible depuis la nouvelle station située à 26 kilomètres de l'ancienne (à vol d'oiseau). D'Allonzier, la plus proche station du Bassin du Rhône se trouve à Roche, au pied des Alpes vaudoises ; de là il faut gagner les Grisons, puis le centre de l'Italie et la Corse pour en jalonner l'aire. — G. ROUY attribue aux autres stations françaises (bassin de la Loire, etc.) une origine horticole, ce qui pourrait être le cas pour les stations de Roche et du Jura savoisien (cf. A. FLAMARY in *Revue Savoisienne* 68 [1927]) ; quant à la localité de Rovagny, nous ne l'avons pas personnellement vérifiée et ne saurions dire jusqu'à quel point elle pourrait être d'origine artificielle : s'il n'en était rien, le *Cyclamen* étant de dissémination myrmécochore, il y aurait tout lieu d'évincer l'hypothèse d'une immigration récente due à la dispersion par le vent.

Le *Saxifraga mutata* est confiné en France dans les Préalpes calcaires occidentales, où son aire disjointe est jalonnée par les stations de Charmant Som (Gde Chartreuse, Isère), des détritiques molassiques d'Yenne (Jura savoisien), des Bauges, de la Tournette

et du N-E de la Pointe d'Andey (Hte Savoie) ; de là, il aborde la Suisse par les montagnes avoisinant les lacs de Thoune, de Brienz, des Quatre-Cantons, de Zoug et de Zurich pour passer en Wurtemberg et en Bavière, puis en Autriche toujours par stations disjointes. Ses graines sont légères et très nombreuses, mais la structure du fruit et l'habitat dans des gorges humides et abritées, indiquent une plante à dissémination de faible portée, plutôt hydrochore, et dont l'ancienneté d'immigration doit être certaine.

Le *Carex ornithopodioides* (qu'il ne faut pas confondre avec le *C. ornithopoda* var. *alpina* Gaudin comme certains auteurs l'ont proposé) est une plante à semences lourdes et d'autant plus réfractaires au transport par le vent que les chaumes s'archoutent pour les déposer à terre au moment de la maturité du fruit. Les cas de confusion avec le *C. ornithopoda* var. *alpina* ne permettent pas d'affirmer sa présence — d'ailleurs fort clairsemée — dans toutes les localités qui lui sont attribuées : nous le connaissons d'une façon certaine du Mt Cenis, du Désert de Platé dans les Alpes Lémaniennes (leg. Dr Briquet, det. H. Christ), puis des Grisons et des stations classiques du Tyrol (leg. Facchini et Hausmann in herb. Boissier) ; à la Tournette, où nous l'avons découvert tout récemment, il abondait à 2100 m. d'altitude intimement mêlé au *C. ornithopoda* d'ailleurs plus rare, et tandis que notre plante était en fruits mûrs, le *C. ornithopoda* commençait à peine de fleurir à ses côtés (25 août 1922). Ici encore, tout concourt à admettre un âge d'immigration très ancien... à moins qu'il ne s'agisse d'un cas de mutation ou de polytopisme aux dépens du *C. ornithopoda* ? — Cette hypothèse toute gratuite nous paraît bien mal fondée.

Dans le même ordre d'idées, nous ne savons que penser du *Taraxacum stramineum*, pourvu de semences essentiellement anémochores, mais à dispersion également sporadique, sinon méconnue ; il est en tout cas remarquable qu'une plante alpine aussi nettement caractérisée et à aire disjointe (?) aussi considérable (des Alpes piémontaises [R. CHODAT] à la Furka, aux Alpes lépontiennes, pennines, bernoises, vaudoises et jusqu'en Savoie) n'ait pas été signalée avant 1904, époque où nous l'avons découverte au Parmelan (massif de la Fillière, Alpes d'Annecy).

Enfin, pour des espèces aussi franchement anémochores que les *Stipa pennata*, *Vesicaria utriculata*, *Salix* divers, *Pulsatilla vernalis*, *P. alpina*, *Dryas octopetala*, *Geum montanum*, *Colutea arborescens*,

*Senecio Doronicum*, *Scorzonera austriaca* et autres Composées à aigrettes, leur mode de dispersion par le vent se prête mal à l'affirmation d'un âge d'immigration ancien, même en tenant compte de la très faible durée du pouvoir germinatif chez certaines d'entre elles telles que le *Salix*. En revanche, il en est tout autrement pour les *Astragalus aristatus* et *A. monspessulanus* à hampes fructifères géotropes et à semences sphériques adaptées au mode de dispersion à portée restreinte : avec les nucules lourdes du *Satureja grandiflora* silvatique, du *Melampyrum nemorosum* et du *Buxus sempervirens* myrmécochores et d'autres plantes jalonnant la voie du Grésivaudan de façon plus ou moins fortement discontinue avant de reparaître en grande collectivité dans la lisière latitudinale de l'Arve (le *Satureja grandiflora* vient d'être aussi découvert isolé dans la vallée du Reposoir, Aravis, = synclinal de Serraval sporadiquement prolongé !), on est fondé de reconnaître que la vallée longitudinale (= méridienne) de l'Arly à Sallanches (= Grésivaudan prolongé), ainsi que le synclinal méridien de Serraval-Gd-Bornand-Reposoir (= col de Tamié prolongé) constituent autant de voies de migration utilisables à double fin : après avoir anciennement conduit jusqu'à la lisière de l'Arve celles des plantes méridionales à semences lourdes signalées plus haut, elles ont abandonné ce rôle pour véhiculer en sens inverse des végétaux communément répandus dans un district plus septentrional et au nombre desquels végétaux nous croyons pouvoir citer une espèce à semence lourde, le *Galium rotundifolium* que nous connaissions des massifs de la Fillière, des Vergys, des Aravis et des Alpes Lémaniennes, mais duquel nous n'avions jamais vu de représentants à la Tournette avant 1922, époque à laquelle nous en avons noté deux stations d'avant-garde dans les forêts du versant de Serraval.

Mais en définitive, si tous ces faits nous permettent de discerner un âge d'immigration plus ou moins ancien pour telle plante considérée, les constatations qui en découlent n'ont qu'une valeur relative ; elles n'ont pas forcément le pouvoir de nous renseigner sur l'époque réelle qu'il convient de fixer au mouvement migrateur pris en considération.

\* \* \*

### RECAPITULATION

L'exposé ci-dessus combiné aux résultats qui ressortent de l'examen du Catalogue permet de résumer comme suit les faits relatifs à l'importance floristique du territoire de la Tournette :

I. Grande richesse numérique exprimée par le coefficient de superficie 952.11% (comparer l'exposé des pages 397 et 408 des Conclusions).

II. A l'exception négligeable de quelques endémismes en petit assimilables à des cas de mutations sinon à de simples lusus, la flore alpine de la Tournette, malgré son isolement, ne possède pas d'élément qui lui soit propre ; elle est en rapport évident de continuité avec : 1° une flore montagnarde et juranienne dont le point de départ local rayonne apparemment de la Grande Chartreuse ; 2° une flore plus spécialement alpine dont quelques unités saillantes (*Minuartia flaccida*, *Pedicularis gyroflexa*, *Carex ornithopodioides* ; l'*Arabis cenisia* nous paraît être une mutation de l'*A. corymbiflora*) permettent de fixer un point de départ local rayonnant du Cenis ; faute de connaissance suffisamment complète de la flore des contrées avoisinantes, l'immense majorité des espèces les plus répandues ne peut être rattachée avec certitude à aucune voie d'immigration précise.

III. La flore silvatique de la Tournette, bien que profondément modifiée par l'exploitation forestière et l'introduction d'espèces étrangères, est aussi en rapport de continuité avec celle des massifs voisins ; cependant, par d'anciens vestiges, elle accuse la disparition d'espèces à climat plus sec (*Pinus Cembra* pour les hautes régions et *Juniperus Sabina* pour les régions moyennes), tandis que la grande extension d'espèces à feuilles persistantes du sous-bois (*Vinca*, *Pyrola*, *Daphne Laureola*, *Ilex*, *Taxus*, *Rubus*, etc.), ainsi que la présence abondante d'arbres tels que *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Fagus*, *Abies*, etc. qui envahissent actuellement les talus pierreux exposés même au midi, accuse pour le climat local un caractère humide et chaud plus accentué que dans les massifs septentrionaux voisins.

IV. De même que pour la flore alpine, les espèces connues de la flore méridionale de la Tournette indiquent deux provenances distinctes de cet élément : 1° une irradiation présumée de l'aire italienne des *Vesicaria utriculosa*, *Minuartia mucronata* et *Cynosurus*

*echinatus*, ainsi que de l'*Astragalus monspessulanus* par les vallées de la Maurienne débouchant sur le Grésivaudan prolongé, irradiation comparable à celle des mêmes espèces par les voies pennines en Valais, et 2° une irradiation rhodanienne de la plupart des autres espèces, arrivées évidemment par les différentes voies valléculaires du Grésivaudan, des Bauges et du Fier.

V. Les particularités suivantes de la flore de la Tournette méritent d'être signalées :

1° Configuration topographique particulièrement favorable à l'enrichissement de la flore par le grand développement des 3 types d'orientation périphérique (longitudinale, latitudinale et diagonale) ainsi que par son relief à possibilités multiples, bien que défavorables aux associations en grand.

2° Existence de stations à climat local favorisant d'une part une *station abyssale alpine* (cluse de St Clair) et d'autre part une station steppique à *Stipa pennata* et *Scorzonera austriaca* isolée au sein de la lisière diagonale.

3° Pauvreté en individus des espèces les plus xériques des garides (*Stipa*, *Scorzonera*, *Fumana ericoides*, *Coronilla montana*, etc.) comparée à l'abondance des types plus sciaphiles (*Cyclamen europaeum*, *Asplenium fontanum*, *Melampyrum nemorosum*, etc.) de ces mêmes garides.

4° Limite supérieure élevée des types de la plaine sur les revers méridionaux (*Cerasus Mahaleb* à 1230 m., *Actaea spicata* à 1900 m., etc.) et limite inférieure assez basse (abstraction faite des stations abyssales) de types alpins sur les revers septentrionaux (*Rhododendron* à 1100 m. (Cruet), *Hieracium villosum* à 900 m., *Linum alpinum* à 800 m., etc.).

5° Existence, à de hautes altitudes, de garides montagnardes aboutissant par transitions à la substitution de l'élément méridional (*Astragalus monspessulanus*, *Rubia peregrina*, *Ptychotis*, etc.) par des types alpins à faciès parfois désertique (*Astragalus aristatus*).

6° Localisation des espèces remarquables dans les stations les plus voisines des massifs actuels d'irradiation (*Fumana ericoides*, *Bromus madritensis*, *B. maximus* au Mt Veyrier ; provenant du Jura savoisien) ; *Buxus sempervirens* localisé au Roc de Chère (provenant des Bauges) ; *Cynosurus echinatus*, *Minuartia mucronata*, *Vesicaria utriculata*, *Astragalus monspessulanus*, etc. dans la vallée de Faverges (du Grésivaudan, de la Tarentaise ou de la Maurienne).

7° Production de petits endémismes issus de types connus : *Thalictrum aquilegifolium* var. *microphyllum* Bvrd. ; *Arabis alpina* var. *pygmaea* Bvrd. ; *Isatis tinctoria* var. *rupicola* Bvrd. ; *Pedicularis foliosa* var. *glabrata* (convergence ?) ; *Athamanta cretensis* var. *exscapa* ; *Artemisia vulgaris* var. *vestita* (convergence ?) ; *Serratula tinctoria* var. *hectocephala* Bvrd., *Crepis blattarioides* var. *nana* Bvrd. (se retrouve ailleurs dans les Aravis !) ; *Scabiosa Columbaria* var. *ined.* (à l'étude : Roc de Viuz ! Balmettes !) ; *Asplenium viride* var. *Serravalense* Bvrd. 1923 ! La richesse hieraciologique du massif apporte également d'intéressantes contributions à cette liste : voir à la fin du Catalogue !

En résumé, la Tournette apparaît comme un important centre récepteur, soit de l'élément méridional des chaudes vallées alpines occidentales, soit de l'élément alpin des districts circonvoisins ; quelques-unes des lacunes de sa flore relatives à l'élément subalpin (*Aconitum Napellus*, *A. paniculatum*) s'expliquent par le manque de stations appropriées, imputable à la déclivité continue de tous les revers du massif ; celles de l'élément silvatique (par ex. *Cicerbita alpina*) pourraient encore provenir d'un défaut de documentation. D'une manière générale, l'absence de types caractéristiques de l'élément méridional sur le parcours de la principale voie active de migration, et son encombrement en espèces triviales, sembleraient indiquer une période actuelle de retrait faisant suite à une vague montante de l'élément méridional déposé jusqu'à la lisière latitudinale du Fier. Néanmoins, une étude approfondie de chacun des massifs voisins, ainsi qu'une minutieuse statistique de la flore des deux départements de la Savoie, seraient bien désirables pour donner à cette proposition la rigueur affirmative qui lui manque encore : c'est précisément parce que nous avons eu fréquemment l'occasion de déplorer l'absence de monographies phytogéographiques sur chaque massif de cette belle contrée, que nous avons été tenté d'aborder l'exécution de ce travail.