

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 25 (1932-1933)

**Artikel:** Analyses mécaniques et physiques des sols du Jardin alpin de la Linnaea  
**Autor:** Chodat, Fernand / Pictet, René  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099527>

### **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>**

# Analyses mécaniques et physiques des sols du Jardin alpin de la Linnaea

PAR

Fernand CHODAT et René PICTET

Ces analyses ont été entreprises dans le but de compléter l'enquête édaphique que l'un d'entre nous (F. C.) a poursuivie depuis quelques années au Jardin alpin de la Linnaea.

Le plan général d'une étude des corrélations existant entre l'édaphisme, le microclimat, les fonctions physiologiques des végétaux et leur distribution prévoyait des recherches de cet ordre.

Nous avons employé les appareils que Rud. SIEGRIST a modifiés à l'usage des botanistes, forestiers, etc..

Les opérations ont été faites conformément aux indications qu'il donne dans sa notice explicative. <sup>1</sup>

**Analyse mécanique.** Cette technique révèle les proportions de gravier, sable grossier, sable fin et argile fine existantes dans le résidu sec des échantillons de sol. Ces proportions peuvent être évaluées en % par rapport au poids de la terre séchée (chiffres de la table I) ou relativement au poids de la terre fraîche.

La genèse de ces textures du sol a certes précédé l'établissement de la couverture végétale. Une connaissance des dimensions des particules a cependant son intérêt biologique ; ces qualités dites « mécaniques » exercent des effets directs sur les propriétés dites « physiques » du sol (teneur en liquide et gazs) et agissent ainsi indirectement sur les plantes.

Les matériaux qui ont formé les terres du rocher de la Lin-

<sup>1</sup> SIEGRIST, R. Ueber die Bedeutung und Methode der physikal. Bodenanalyse. Forstwissensch. Centralbl. Berlin 1929.

naea sont essentiellement des éléments morainiques auxquels se joignent des apports torrentiels. La texture de ces sols a pu varier un peu, lors de leur formation, suivant l'inclinaison des plans, cause de ruissellements et lixiviations plus ou moins forts.

Le sol le plus pauvre en gravier est en effet celui d'une prairie (*Meetum athamantici*) installée sur une pente d'où les galets ont facilement pu rouler.

Au contraire, les stations où les matériaux étaient naturellement retenus par un barrage, sont riches en graviers : seuil-encoche de la pente Sud (*Lathyretum*), surface plane du sommet.

La teneur en sables grossiers et fins est à peu de chose près la même dans ces différents échantillons, exception faite de celui du *Meetum* dans lequel la pauvreté en gravier est compensée par une teneur plus élevée en sable grossier.

La teneur en argile (table I) oscille pour quatre de ces sols entre 18 et 20 % du poids de la terre séchée.

Dans le sol graveleux du *Lathyretum* cette valeur tombe à 12,1. Le sol, en ce lieu, étant très perméable à l'eau et relativement profond, emmagasine l'humidité audessous de la rhizosphère ; une lixiviation des particules fines y sera donc facile.

Dans la terre humide du sol forestier de l'*Adenostyletum*, le chiffre d'argile est 15,5. Là, ce titre faible doit être rapporté en partie à des phénomènes de lixiviation et en partie à des phénomènes d'absorption.

Si nous comparons d'un sol à un autre, les proportions de ces divers éléments « mécaniques » (% relatif à la terre séchée), nous constatons qu'en définitive elles ne varient guère, en dépit des apparences si diverses des terres dont proviennent ces éléments. Cette observation atteste, comme nous l'avons dit, que le matériel primaire qui a donné naissance à ces sols était uniforme.

La différenciation des couches de rhizosphère est donc secondaire.

TABLE I

Analyses mécaniques des sols de...	Artemisietum		Cuvettes rocheuses		Prairie du sommet		Meelum athamantici		Lathyretum		Adenostyletum	
	No	1	2	3	4	5	6	gr. %	gr. %	gr. %	gr. %	
prise séchée	44	100	43	100	50	100	45,5	100	50	100	50	100
gravier.....	10	22,7	10	23	5	10	14	30,7	14,5	29		
grav. de + de 20 mm.	(34)	—	(33)	—	—	—	(31,5)	—	—	—		
» de— de 2 m.	(26)	—	(25)	—	—	—	(26)	—	—	—		
argile .....	8	18,1	8	18,6	9	18	5,5	12,1	7,15	15,5		
sable grossier.	11	25	12,5	29,1	20	40	12	26,4	13,25	26,5		
sable fin.....	15	34,1	14	32,6	16	32	13,5	29,7	14,5	29		
total.....	44	99,9	44,5	103,3	—	100	45	98,9	50	100		
					moyenne de 14 prises							
					27,1							
					20,6							
					25,95							
					28,9							
					102,55							

TABLE II

			TENEUR, volume				CAPACITÉ, volume %
Analyses physiques des sols de :							
solide	48,24	47,16	45,7	42,1	37,86	32,6	
liquide	15,56	33,24	22,15	29,6	16,94	30,6	
gazs	36,2	19,6	31,8	28,2	45,5	36,8	
	48,24	47,16	45,7	42,1	37,86	32,6	
	45,56	51,84	49,75	56	54,14	62,7	
	6,2	1	4,45	1,3	8	4,2	



**Teneur en eau.** Si nous classons ces mêmes sols, des plus secs aux plus humides, l'ordre sera :

Artemisietum . . . . .	15,56	%
Lathyretum . . . . .	16,94	%
Prairie du sommet . . . . .	22,15	%
Meetum . . . . .	29,6	%
Adenostyletum . . . . .	30,6	%
Cuvettes du rocher . . . . .	33,24	%

Ces valeurs sont relatives à la saison d'été durant laquelle elles furent évaluées (fin juillet 1931).

Le terrain le plus sec de la *Linnaea* est donc celui de l'*Artemisietum Absinthium* ; cette association couronne une formation qui dans les travaux antérieurs, relatifs à l'écologie de ce lieu, a reçu le nom de steppe-garide. L'expérience faite par l'écologiste vient ici confirmer les conjectures du phytosociologue.

Les plantes réunies sur ce terrain (*Artemisia Absinthium*, *Hieracium Peletierianum*, *Bunium Bulbocastanum*, graminées, crassulacées, etc, <sup>1</sup>) présentent toutes des caractères xérophytiques plus ou moins accentués.

La formation dans son ensemble est bien une prolongation de ces végétations steppiques de la chaude et sèche vallée du Rhône.

Les mesures faites au moyen d'atmomètres ont prouvé que cette station est encore celle où l'évaporation est la plus intense (treize fois supérieure à celle de l'*Adenostyletum*).

Le *Lathyretum*, petite prairie à *L. heterophyllus*, *L. pratensis*, *Festuca ovina*, *Euphorbia Cyparissias*, *Allium vineale* etc., station toute voisine de l'*Artemisietum* et qui n'est en somme qu'un autre facies de la même « vague », accuse une teneur en eau du sol à peine plus élevée. Les conditions d'évaporation y sont un peu moins intenses que dans l'*Artemisietum*.

Passant aux extrêmes, nous constatons, comme on devait s'y attendre, que le sol forestier de l'*Adenostyletum* est un des

<sup>1</sup> Voir des listes plus complètes in : F. CHODAT : Conc. en ions H du sol etc., Bull. de la Soc. Bot. de Genève, vol. XVI, 1924 et encore in : F. CHODAT : Problèmes d'Atmométrie. Rev. de Bot. Appliquée et d'Agr. Tropicale, Paris, 1931, vol. XI, n° 116, 117, 118.

plus humides avec la valeur double des précédentes, soit 30,6 %.

L'exposition Nord de cette végétation, la *fonction écran* importante de cette mégaphorbiée (51,7 %), la nature plus colloïdale des particules du sol, la réduction de la luminosité et de l'aération, sont autant de facteurs qui contribuent à maintenir l'humidité dans cette terre. Aussi les plantes les plus mésophytiques de la colline s'y rencontrent et y prospèrent : *Adenostyles Alliariae*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geranium silvaticum*, *Achillea macrophylla* etc..

**Cuvettes et vires des rochers.** Le plus humide des sols étudiés est celui des vasques du rocher dans lesquelles un coussin terreux héberge *Potentilla verna*, *Veronica frutescens*, *Cerastium arvense* etc. ; cette humidité n'est point accidentelle (voisinage d'un ruisselet ou autre cause !).

Ces rochers sont au contraire exposés au midi et offrent une surface de réflexion presque normale par rapport aux rayons solaires. L'humidité de ces terres résulte de la nature hygrophile du complexe formé par le chevelu des racines et les particules du sol. L'analyse mécanique de ces dernières ne montre pourtant pas de constitution particulière. Il faut ajouter que le caractère imperméable de ces fonds de cuvette empêche l'eau de s'écouler.

Sans doute les vires rocheuses, si merveilleusement fleuries parfois et suspendues entre les pans brûlants du rocher, participent-elles de la même richesse en eau.

Ce fait expliquerait la luxuriance d'une végétation dont bien des éléments ne sont pas xérophytiques, malgré un habitat qu'on supposait pauvre en eau.

Ceux d'ailleurs, qui ont creusé le sol de ces gouttières, ont remarqué que dans la plupart des cas ces masses de sol intimement unies aux racines se détachent d'un coup, comme des coussins étroitement encastrés dans l'anfractuosité du rocher.

Le graphique de la figure 2 nous apprend encore que le sol des cuvettes rocheuses est celui qui, en temps ordinaire, est *le plus voisin de sa saturation en humidité*. Il est cependant

exposé à une évaporation plus intense encore que la terre de l'*Artemisietum* (voir atmogrammes de 1927 l.c.).

Le sol de ces cuvettes est, réciproquement, *le moins aéré*; le volume % de gazs était : teneur 19,6 %, capacité minimale (sol imbibé) : 1 %.

Ces conditions édaphiques si spéciales exercent une influence *sélective* sur les végétaux que le hasard ferait germer sur ces vires rocheuses. L'écologie plus détaillée de ces stations est à poursuivre !

Considérons enfin les chiffres relatifs à la *capacité d'eau*, c.à.d. représentant le volume maximal qu'un sol est capable d'emmagasiner :

Adenostyletum . . . . .	62,7	%
Meetum Athamantici . . . . .	56,—	%
Lathyretum . . . . .	54,14	%
Cuvettes du rocher . . . . .	51,84	%
Prairie du sommet . . . . .	49,75	%
Artemisietum . . . . .	45,56	%

Le terrain le plus capable de se mouiller est celui du sous-bois (*Adenostyletum*) et le plus réfractaire à l'imbibition est celui de la steppe-garide.

Ces constatations consolident des définitions posées par le phytosociologue; petit à petit, l'expérience écologique vérifie les pressentiments édaphiques des géobotanistes avertis !

Au point de vue de la *teneur en gazs*, l'ordre allant des sols les plus aérés aux plus étouffés sera :

Lathyretum . . . . .	45,5	%
Adenostyletum . . . . .	36,8	%
Artemisietum . . . . .	36,2	%
Prairie du sommet . . . . .	31,8	%
Meetum . . . . .	28,—	%
Cuvettes du rocher . . . . .	19,6	%

Il est intéressant de fournir une récapitulation des conditions édaphiques et microclimatiques de 2 formations extrêmes rencontrées à la Linnaea :

Associations	<i>Adenostyletum</i>	<i>Artemisietum</i>
radiations lumineuses reçues au niveau de l'association étudiée . . . . .	25	100
température . . . . .	basse, constante	élevée (8-10° de plus) variation diurne
évaporation (atmométrie)	10	100 (vent compris) 60 (vent défalqué)
fonction écran de la végétation . . . . .	51,7 %	15-20 %
teneur en eau du sol . . . . .	30,6 %	15,56 %
capacité en eau du sol . . . . .	62,7 %	45,56 %
teneur en gazs du sol . . . . .	36,8 %	36,2 %
réaction du sol . . . . .	pH: 5,8-6	6,8-7,3

Ces documents constituent une base sûre pour les recherches sur le mésophytisme et le xérophytisme.

Il faudra, plus tard, établir les corrélations avec les valeurs fournies par des expériences physiologiques entreprises sur les espèces de ces associations.