

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 16 (1920-1922)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Première partie, Minéralogie et pétrographie  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-157926>

#### 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:** 16.01.2026

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

## PREMIÈRE PARTIE. Minéralogie et Pétrographie.

*Minéralogie.*

M. J. KOENIGSBERGER (13) a donné un compte-rendu résumé des observations qu'il a faites depuis 1897 sur les **gîtes minéraux des Alpes**.

Dans un premier chapitre l'auteur donne la caractéristique cristallographique de 39 des minéraux les plus fréquents dans les Alpes. Puis il passe à la description des gîtes minéraux de Vals Platz dans les Grisons.

Après avoir rappelé les caractères géologiques de la région, M. Koenigsberger montre que, aux environs de Vals, des gîtes très variés sont accumulés sur un territoire restreint grâce à l'empilement d'éléments tectoniques et lithologiques divers. La formation des gîtes minéraux a été préparée par l'ouverture de grandes diaclases, dans lesquelles sont montés de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique, mais la dépendance étroite de la composition des gîtes relativement à la roche ambiante prouve que la pneumatolyse n'a pas joué un rôle primordial dans leur cristallisation. Les roches encaissantes sont du reste toutes métamorphisées et l'on peut y distinguer trois phases principales de métamorphisme: l'une permocarboniférienne, la seconde correspondant au paroxysme orogénique alpin, la troisième miocène, correspondant à la fin des efforts orogéniques et contemporaine de la formation des gîtes minéraux.

De la région de Vals M. Koenigsberger décrit les gîtes compris dans le granite de l'Adula, en particulier ceux du Piz Frunt, de la Lampertschäl, de l'Alp Padonatsch, de la Dachberg-lücke, qui sont tous caractérisés par l'abondance du quartz et qui contiennent en outre de l'adulaire, de l'anatase, de la chlorite, de la fluorine et du beryl; puis il énumère les gîtes situés dans les micaschistes du Piz Aul, du Piz Terri, du Val Blengias, de Brandegg près de Tamül, de Weissenstein et Saint Martin près de Vals, dont la composition est beaucoup plus variée et dans lesquels on trouve, outre le quartz, l'adulaire et la chlorite, du rutile, de la calcite, de la pyrite, de la turnérite, de la tourmaline, de la brookite, de l'anatase. Les gîtes inclus dans le gneiss de Fanella, de l'Alp Leiss et de l'Alp Moos contiennent outre les minéraux habituels dans les gîtes précités, de l'albite, de la monazite, de l'épidote, du grenat. Dans les schistes verts de l'Alp Rischuna, de Marschegg, du

ravin de Peil, c'est l'albite qui prédomine par places, l'épidote ailleurs; le quartz est rarement abondant. Le sphène, la chlorite, la calcite sont fréquents; l'amianthe, la hornblende, la pyrite, l'hématite se trouvent localement. Enfin l'auteur décrit encore les gîtes inclus dans la dolomite au Piz Frunt et à l'Alp Leiss et ceux compris dans les schistes calcaires et micacés du Piz Seranastga.

Dans un dernier chapitre M. Koenigsberger discute la question de l'origine des fluorines des Alpes et plus particulièrement du Säntis. Il arrive à la conclusion que ce minéral a été cristallisé dans des eaux d'infiltration remontantes, qui s'étaient enrichies en fluorure de calcium en profondeur et ont déposé ce sel par suite de leur refroidissement.

M.H. PREISWERK (16) après avoir rappelé qu'on ne connaît que depuis une époque très récente des gisements de scapolithe dans les Alpes suisses, fait une récapitulation générale de tous ceux qui ont été découverts dans ces dernières années dans les calcaires et les schistes métamorphiques des nappes penniques soit dans le Tessin, soit dans le massif du Simplon. Il décrit ensuite plus particulièrement les gîtes de scapolithe qu'il a étudiés d'une part à Valdo dans le Val Formazza, d'autre part sur différents points de la Haute Léventine.

Dans le Val Formazza la scapolithe est incluse dans un système de calcaire schisteux, riche en quartz, qui recouvre directement les gneiss d'Antigorio et qui paraît former la base des schistes jurassiques; elle a été constatée sur deux points, l'un situé exactement contre la charnière frontale des gneiss vers Unter Bech, l'autre placé dans un repli du jambage renversé à l'W de Tuffald, où elle est localisée dans des bancs de marbres probablement triasiques.

Ces marbres sont dolomitiques, pigmentés en brun par de petites lamelles de phlogopite et contiennent soit du quartz en agrégats grenus, soit des gerbes de trémolite, soit de longs prismes incolores de tourmaline, soit, souvent aussi du rutile, du zircon, de la pyrite. La scapolithe apparaît dans cette roche soit en faisceaux, soit en beaux cristaux isolés, prismatiques, riches en inclusions de dolomite, de calcite et des autres minéraux inclus dans la roche. M. Preiswerk en a fait l'étude optique et chimique; en tenant compte des anomalies dues soit aux inclusions, soit à l'altération, il a admis comme la plus probable la formule  $Me_2 Ma_5$ , qui correspond à la mizzonite de Tschermak. Cette détermination est confirmée par les caractères optiques et le poids spécifique.

Dans la Haute Léventine on connaît la scapolithe de cinq gisements différents, dont trois se trouvent aux environs de Prato. Le premier de ces gisements se trouve sur le Riale Fog, vers 1400 m. d'altitude; la scapolithe y est incluse dans la base de la série des phylites calcaires, qui enveloppent ici un anticlinal médian du synclinal de Bedretto. La roche mère a l'apparence d'un schiste cornéen et est formée essentiellement de calcite, de biotite, de feldspath (andésine-labrador) avec divers minéraux accessoires; elle ressemble absolument aux schistes calcaires à feldspath et scapolithe du synclinal de Teggiolo dans le tunnel du Simplon et appartient probablement au Trias. La scapolithe apparaît ici soit comme petits cristaux disséminés dans la roche, soit comme grands prismes allongés dans des sortes de filons de recristallisation. M. Preiswerk décrit ses caractères physiques et chimiques et arrive à la formule  $\frac{1}{5} \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 + \frac{4}{5} \text{CaCO}_3 \cdot 3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ .

Le second gisement des environs de Prato se trouve sur les flancs du Monte Piottino, entre Prato et Cornone. Il se présente sous forme de filons dans un banc de quartzite qui recouvre obliquement le gneiss; la scapolithe apparaît en gerbes sur les salbandes des filons et dans l'intérieur de ceux-ci elle se trouve en cristaux disséminés avec divers micas, plusieurs feldspaths, de l'épidote, de la clinozoïsite etc....

Le troisième gisement est situé en plein gneiss sur la ligne du Gothard entre les deux tunnels hélicoïdes. La scapolithe paraît être en relation avec des inclusions sédimentaires; elle remplit d'anciennes diaclases avec du quartz, de la mouscovite et un peu de calcite.

Les deux autres gisements de la Haute Léventine se trouvent l'un vers Valle près du Lac Ritom, sous forme de filons dans le gneiss du noyau cristallin du Molare, l'autre dans la région d'Airolo, sur le Riale di Berri. Sur ce dernier point la scapolithe apparaît de nouveau dans des filons de calcite et de mouscovite, qui coupent des schistes dolomitiques riches en quartz et en mouscovite du Trias supérieur.

La scapolithe se présente donc dans le Tessin comme élément microscopique dans des roches calcaréosiliceuses, comme porphyroblastes dans des dolomites triasiques, comme minéral filonien dans des roches variées. Son origine paraît devoir être rattachée à des actions pneumatolitiques contemporaines des grands plissements tertiaires et provenant de foyers non encore éteints; il est naturel d'établir un rapprochement entre ces foyers et les masses intrusives tonalitiques du Disgrazia et du Gesero, dont l'âge tertiaire est dûment constaté maintenant.

M. J. STAUFFACHER (20) a fait une étude de deux gîtes métallifères, qui se trouvent dans le haut du Val Morobbia, compris dans les schistes cristallins variés de la zone du Monte Cenere. L'un est un filon de **pyrotine** qui est intercalé dans une quartzite micacée à l'Alp Picerotto. L'autre est un filon de **limonite** qui se trouve aussi dans une quartzite micacée et qui provient vraisemblablement de la décomposition d'un sulfure de fer d'origine intrusive. Ce dernier gisement, qui est situé vers l'Alpe Valetta, a été exploité temporairement.

M. H. BAUMHAUER (6) a fait des photographies agrandies de diverses cristallisations trouvées dans les Alpes suisses, en particulier d'associations d'hématite et de rutile provenant de Cavradi, qui montrent que le rutile peut prendre jusqu'à six positions différentes sur l'hématite.

M. H. BAUMHAUER (5) a décrit sommairement des cristaux qu'il a obtenus, en chauffant à 1400° du trioxyde de wolfram. Ces cristaux, d'apparence quadratiques, mais biaxes, appartiennent au système rhombique et montrent des affinités marquées avec la scheelite.

MM. H. SIGG et G. FAVRE (19), frappés du fait que l'emploi de la méthode de Fedoroff pour la détermination des feldspaths donnait dans certains cas des résultats imprécis, ont cherché à vérifier cette méthode et à l'étendre.

La vérification des courbes de Fedoroff a donné un résultat très satisfaisant pour les feldspaths contenant de 0 à 70% d'An.; à partir de là les auteurs ont relevé des différences importantes, ce qui pourrait provenir du fait que l'anorthite prise comme point de départ n'était pas absolument pure.

Les auteurs ont remarqué d'autre part que dans les mâcles de feldspath la face d'association peut varier dans les différentes sections comme on l'avait constaté déjà pour le péricline. Le plan de mâcle unique peut être remplacé par une association de plans suivant une succession de faces d'indices indéterminés.

Ceci établi, MM. Sigg et Favre donnent un tableau des faces vicinales dans les principales zones et arrivent ainsi à établir des courbes vicinales, soit quatre fuseaux de onze courbes, correspondant chacun à une zone principale.

Ils ont ensuite construit la courbe donnant la variation du plan (II) dans la mâcle du péricline, que Fedoroff n'avait pas dessinée.

MM. Sigg et Favre consacrent quelques pages à la définition des différents cas possibles de mâcles chez les feldspaths; ils arrivent à la conclusion qu'il peut exister une infinité de

mâcles sur une infinité de faces, entraînant une infinité de zônes et d'axes d'hémisphère, mais que, dans la nature, le nombre des mâcles reste relativement petit, les mâcles sur des faces d'indices simples étant de beaucoup les plus fréquentes.

En terminant ils montrent que la notion des faces vicinales, qui paraît bien confirmée, permet d'expliquer l'interpénétration de plusieurs plans réticulaires.

Cette étude a été brièvement résumée dans les comptes-rendus de la Soc. vaud. des Sc. nat. (19).

M. E. HUGI (12) a exposé dans une brève conférence les résultats déjà très importants qu'on a obtenus par l'application des rayons Röntgen à l'étude de la structure intime des cristaux, suivant un procédé imaginé par von Laue, appliqué d'abord par Friedrich et Knipping et modifié par MM. Brack, père et fils.

Ces études röntgenographiques ont confirmé en particulier la théorie émise par Groth que dans une combinaison chaque espèce d'atome conserve son réseau propre et se comporte dans la masse combinée comme une unité distincte, agissant sur les rayons Röntgen d'après son poids atomique.

M. T. J. WOYNO (22) a fait un exposé de la méthode appliquée à la mesure des angles cristallographiques des cristaux imparfaits par M. Wülfing.

Je me borne à citer ici une très courte notice de M. L. WEBER (21) consacrée au problème de la mesure des trois vitesses principales de propagation de la lumière dans les cristaux biaxes à l'aide d'un seul prisme; dont l'orientation est connue.

Je puis me contenter de signaler ici quelques brèves remarques qu'a faites M. P. NIGGLI (14) à propos de la notion de la continuité dans les milieux cristallisés et de l'application de cette notion à l'étude des éléments de symétrie.

### *Pétrographie.*

M. M. GONSALVES a étudié au microscope de nombreux échantillons de roches choisis dans la collection constituée pendant le forage du tunnel du Simplon (10). Il les décrit en suivant l'ordre de leur distance au portail N. Ce sont:

Un calcaire silicaté schisteux (No. 2 à 40 m. du P. N.), voisin du cipolin, qui contient outre la calcite des lamelles de mouscovite, des octaèdres de magnétite et un peu de quartz.

Un calcaire silicaté (No. 12 à 521 m. du P. N.) un peu plus riche en quartz que le précédent.

Trois échantillons d'anhydrite (No. 15, 24 et 26, à 677, 1265 et 1403 m. du P. N.) qui contiennent de la calcite et un peu de quartz.

Un cipolin (No. 55 à 3900 m. du P. N.) presque pur, avec très peu de mouscovite, de quartz, de grenat et d'oxyde de fer (gneiss schisteux noduleux de M. SCHARDT).

Une amphibolite quartzeuse feldspathique à biotite (No. 58 à 3920 m. du P. N.).

Un gneiss à mouscovite (No. 59 à 3950 m du P. N.) formé essentiellement de quartz, de feldspath et de mouscovite.

Un micaschiste à grenat (No. 74 à 4700 m. du P. N.) formé de quartz et de biotite chloritisée avec un peu de mouscovite, de grenat rosé voisin du grossulaire et de feldspath.

Un micaschiste à grenat et à chloritoïde (No. 80, 5100 m. du P. N.) dans lequel la mouscovite prédomine sur la biotite et le quartz et contenant des cristaux de grenat, de la magnétite, des feldspaths, du chloritoïde et de l'amphibole.

Un gneiss à deux micas avec anhydrite (No. 90, à 5600 m. du P. N.) formé essentiellement de feldspath en petits grains (oligoclase) et en phénocristaux plus riches en anorthite, de quartz en grains irréguliers, de mouscovite et de biotite plus ou moins chloritisée. L'anhydrite apparaît comme élément accessoire.

Une amphibolite micacée à epidote (No. 91, à 5610 m. du P. N.) formée de couches quartzeuses alternant avec des lits d'amphibole et de biotite, auxquelles se mêlent de l'épidote ordinaire et de la zoïsite.

Un gneiss granatifère à tourmaline (No. 97, à 5830 m. du P. N.) formé de quartz, de plagioclase, de biotite avec un peu de chlorite et d'amphibole, auxquels se mêlent comme éléments accessoires une tourmaline verte-brunâtre et de la zoïsite.

Un micaschiste à grenat (No. 98, à 5840 m. du P. N.) formé surtout de quartz et de mouscovite avec peu de feldspath et de biotite. Le grenat et la zoïsite sont les minéraux accessoires principaux.

Une amphibolite (No. 118, à 6552 m. du P. N.) formée essentiellement par une amphibole vert-clair, à laquelle se mêlent de petites quantités de quartz, d'une biotite brun-rouge et d'ilménite.

Une amphibolite (No. 130, à 6820 m. du P. N.) qui se compose essentiellement de quartz et de hornblende et contient en petite quantité de l'épidote, de la biotite, des feldspaths, des grenats rosés et de la magnétite.

Un gneiss à mouscovite (No. 131, à 6833 m. du P. N.) formé essentiellement de quartz, de feldspath et de mouscovite avec de petites quantités de biotite, d'amphibole, de zoïsite et de magnétite.

Un micaschiste à deux micas (No. 156, à 7242 m. du P. N.), constitué par des couches alternatives de quartz et de mica (mouscovite et biotite partiellement chloritisée).

Un gneiss à microcline (No. 168, à 7700 m. du P. N.) riche en orthose et en microcline avec peu de plagioclase. Le quartz apparaît en grains et en amas. La mouscovite prédomine sur la biotite qui est presque complètement chloritisée.

Un gneiss à mouscovite (No. 177, à 8080 m. du P. N.), voisin du précédent, mais avec encore moins de plagioclase (oligoclase) et de biotite; la calcite y apparaît en grands cristaux assez fréquents.

Un gneiss à mouscovite passant au cipolin (No. 183, à 8186 m. du P. N.) qui se distingue du précédent par la régression de l'élément feldspathique, qui n'est plus représenté que par l'orthose; le quartz et la mouscovite y sont très abondants; quant à la calcite, elle est très inégalement répartie, mais forme dans certaines parties de gros cristaux en grand nombre.

Un micaschiste à amphibole (No. 206, à 9200 m. du P. N.), formé de quartz, de mouscovite et de biotite auxquels se mêlent en petite quantité un feldspath, une amphibole verte, de l'épidote et de la calcite.

Un micaschiste à anhydrite (No. 216, à 9579 m. du P. N.), agrégat de quartz et de biotite, sillonné par des veines d'anhydrite. La tourmaline apparaît comme élément accessoire.

Un gneiss à deux micas (No. 233, à 8900 m. du P. S.) constitué par du quartz, un feldspath de la série oligoclase-albite, de la biotite fortement prédominante et de la mouscovite. La magnétite y est abondante.

Un gneiss à deux micas (No. 255, à 7500 m. du P. S.), voisin du précédent, mais plus schisteux et à grain plus fin, avec une plus forte proportion de mouscovite.

Un gneiss à deux micas (No. 288, à 5300 m. du P. S.), caractérisé par une association de quartz, de microcline, d'albite, de biotite et de mouscovite en petite quantité. L'apatite, la calcite et le zircon sont les principaux éléments accessoires.

Un calcaire (No. 297, à 4939 m. du P. S.) bien cristallisé et contenant de nombreuses paillettes de mouscovite, un peu de biotite claire, de petits grains de quartz, de la magnétite et de l'épidote.

Un cipolin à anhydrite (No. 299, à 4900 m. du P. S.).

Un gneiss à leucocrate (No. 324, à 4322 m. du P. S.), formé de quartz, de microcline et d'albite-oligoclase mélés à très peu de biotite, et contenant comme minéraux accessoires de la pyrite, du fer oligiste, de la zoïsite et de l'épidote.

Un gneiss à deux micas (No. 326, à 4300 m. du P. S.), contenant du microcline et de l'orthose avec peu d'albite, du quartz et de la mouscovite, à laquelle se mêle très peu de biotite.

Un gneiss à deux micas (No. 332, à 4000 m. du P. S.), voisin du précédent, mais avec un quartz en grains plus fins et une biotite plus localisée en veines.

Un micaschiste feldspathique à epidote (No. 380, à 225 m. du P. S.) qui se distingue du gneiss précédent par une régression notable de l'orthose et du microcline. Le quartz, très abondant, s'y présente en grandes sections allotriomorphes; le plagioclase est représenté par un oligoclase-albite; la biotite montre un remarquable polychroïsme vert-foncé brun-pâle. Un épidoite clair y est très abondant.

Un gneiss à biotite (No. 382, à 195 m. du P. S.) qui diffère de la roche précitée par une plus forte teneur en orthose et surtout en microcline et en albite et par une quantité beaucoup moindre d'épidote. —

M. Gonsalves fait suivre cette description de quelques conclusions. Il distingue du N au S:

1<sup>o</sup> Une zone de calcaires silicatés et d'amphibolites qu'il attribue à un métamorphisme plus ou moins avancé de sédiments calcaires.

2<sup>o</sup> Une zone de micaschistes plus ou moins riches en feldspath et en amphibole et de gneiss.

3<sup>o</sup> La zone médiane du tunnel comprenant des gneiss et des micaschistes provenant d'une réaction des éléments gneissiques sur des calcaires.

4<sup>o</sup> Une zone de calcaires silicatés qui passe de part et d'autre au gneiss ambiant par un enrichissement progressif en silice.

5<sup>o</sup> Une zone de roches gneissiques riches en épidoite.

En résumé les roches du tunnel du Simplon présentent une évidente affinité et diffèrent surtout par les proportions de calcaire et d'éléments gneissiques qu'elles comportent. Elles peuvent toutes s'expliquer par une intrusion granitique dans des sédiments calcaires.

La pénétration de l'anhydrite dans certaines de ces roches paraît être due à une action hydrothermale.

M. Gonsalves arrive en terminant à confirmer absolument l'hypothèse développée par M. Rothpletz rattachant l'ensemble

des roches du Simplon à une intrusion granitique dans un complexe calcaire.

Ces observations ont été exposées en résumé soit devant la Société helvétique des Sciences naturelles, soit devant la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève (11).

M. P. NIGGLI (15) a exposé une nouvelle méthode de classification des roches d'après leur composition chimique, qui amène à une distinction rationnelle des provinces pétrographiques.

M. C. SCHMIDT (17) a publié en 1917 une carte au 1 : 500 000 des gisements de matières premières en Suisse, sur laquelle sont reportés plus spécialement les charbons divers depuis les tourbières modernes jusqu'aux anthracites du carboniférien, les asphaltes et les pétroles, les gisements de sel et les gîtes métallifères.

Cette carte est commentée dans une brochure explicative, rédigée aussi par M. C. SCHMIDT (18).

La moitié à peu-près de ce commentaire est consacrée à l'énumération et à la caractéristique sommaire des charbons suisses. Nous trouvons citées d'abord dans cet important chapitre les tourbières du Jura, du Plateau molassique et des Alpes; puis M. Schmidt décrit les dépôts de charbon interglaciaires exploités dans les cantons de Zurich et de Saint Gall.

Il passe ensuite aux lignites du Tertiaire, qui se placent à différents niveaux. Dans le Jura on en connaît soit dans l'Oeningien inférieur du synclinal du Locle, soit dans l'Oligocène inférieur du versant S. du Weissenstein et du synclinal de Soulce. Sur le Plateau molassique les lignites se rencontrent 1<sup>o</sup> dans la Molasse d'eau douce supérieure des cantons de Zurich, de Thurgovie et d'Argovie, 2<sup>o</sup> dans la Molasse d'eau douce inférieure de la Suisse occidentale, 3<sup>o</sup> dans la Nagelfluh subalpine. Ce dernier complexe contient des charbons d'âges différents; ainsi au Napf et au Hörnli les lignites sont du Miocène supérieur, tandis que dans la bordure du Plateau molassique entre le Rhin et l'Aar on trouve des charbons du Burdigalien et de l'Aquitaniens et que sur le flanc N du premier anticlinal molassique aux environs de Lucerne il n'y a de lignites que dans le Burdigalien.

Dans les régions alpines on connaît des lits charbonneux dans des couches lacustres de l'Auversien ou du Priabonien, soit de l'autochtone du massif du Titlis, soit de la nappe du Wildhorn au NE de la vallée de l'Aar, soit dans la chaîne des Diablerets.

Les lignites du Mésozoïque sont peu abondants et d'importance très secondaire; ils se réduisent à quelques affleurements

charbonneux dans le Keuper du Jura bâlois et bernois et aux gisements très connus, mais de peu de valeur, des couches à *Mytilus* de la zone interne des Préalpes médianes.

Les anthracites du Valais forment deux zones, l'une passant par Salvan et Vernayaz et s'enfonçant sous la Dent de Morcles, l'autre s'étendant du Col de Fenêtre jusqu'aux environs de Tourtemagne. Ils appartiennent au Stéphanien de la série autochtone des massifs centraux et de la nappe du Grand Saint Bernard. Les anthracites du massif de l'Aar n'ont qu'un intérêt scientifique. Par contre on trouve des gisements un peu plus importants dans les poudingues carbonifériens du Tessin méridional.

M. Schmidt signale quelques gîtes de graphite connus dans les Alpes valaisannes et le Tessin, puis il passe aux hydrocarbures exploités en Suisse; ce sont:

1<sup>o</sup> Les asphaltenes qui sont extraits en quantité considérable de l'Urgonien du Val de Travers, mais qui existent aussi le long du pied du Jura neuchâtelois.

2<sup>o</sup> Les grès pétrolifères de la Molasse d'eau douce inférieure du pied du Jura entre La Plaine et Yverdon.

3<sup>o</sup> Les schistes bitumineux à poissons de l'Anisien du Monte San Giorgio au S de Lugano.

M. Schmidt consacre son second chapitre aux gisements de sel ( $\text{NaCl}$ ) qui sont intercalés dans le Trias du Jura bâlois-argovien d'une part, de la région de Bex d'autre part.

La couche salifère du Jura bâlois et argovien, épaisse de 20 à 30 m., est intercalée dans la partie inférieure du groupe de l'anhydrite, qui fait partie du Trias moyen. Elle s'enfonce vers le SE et est d'autre part coupée par de nombreuses failles qui font que sa distance à la surface varie considérablement. Elle est exploitée surtout dans la région d'Augst-Schweizerhalle et dans celle de Rheinfelden-Ryburg; depuis peu d'années l'exploitation a pris aussi de l'importance dans la vallée de l'Aar entre Koblenz et Klingnau et aux environs de Zurzach.

M. Schmidt consacre quelques lignes seulement aux salines de Bex et aux couches salifères de Cambiola dans le Val d'Hérens.

Le troisième chapitre traite des minéraux et à ce propos M. Schmidt relève le fait que, en dehors des minéraux de fer du bassin de Delémont, aucun gisement métallifère de Suisse n'a pu être exploité d'une façon durable.

L'auteur fait d'abord une description des formations ferrifères du Sidérolithique et en cite les principaux gisements, qui se répartissent sur toute la longueur du Jura suisse mais sont surtout abondants dans le Jura bernois. Il signale brièvement

ment les limonites du Valangien du Jura vaudois-neuchâtelois, les oolithes ferrugineuses du Callovien, de l'Argovien et du Bajocien inférieur du Jura bernois, ainsi que le «fer sous-oxfordien» de Movelier.

M. Schmidt énumère aussi les principaux gisements de fer des Alpes, qui existent dans le Sidérolithique de la série helvétique autochtone et paraautochtone et de la nappe des Diables-rets, dans le Flysch des environs de Lowerz, dans le Crétacique supérieur de la région des lacs d'Anthémoz au-dessus de Champéry, dans le Malm du Gonzen au-dessus de Sargans, dans le Dogger de Chamoson (Valais) et des Planplatten (Unterwalden), dans le Hauptdolomit de plusieurs points des Grisons, etc....

Enfin M. Schmidt donne la liste de tous les gîtes métallifères très variés qui sont connus dans les Alpes, mais qui se présentent presque tous dans des conditions d'exploitation impossibles; il parle spécialement des pyrites aurifères de Gondo des leucopyrites de Salanfe, des sulfures de cuivre variés et assez fréquents dans les Alpes du Valais, des minéraux de molybdène du massif de l'Aar, des minéraux de nickel des Alpes valaisannes, des galènes du Val Minger, du Val Scarl, du Val Plaun, du Bleiberg au-dessus de Davos, de Goppenstein, du Mont Chemin, etc....

Il termine son énumération par quelques renseignements sur les alluvions aurifères des cours d'eau descendant du Napf, de la Reuss, de l'Aar et du Rhin.

M. A. BRUN (8) a fait d'intéressants essais d'application de l'analyse spectrale à l'étude des minéraux et des roches. Pour cela il a soumis suivant les cas les minéraux intacts à la flamme, ou bien il leur a fait subir préalablement une décomposition partielle, en éliminant par exemple la silice des silicates.

Il a étudié ainsi d'abord la galène du Lötschental, puis les sulfo-arséniures du Binnental, qui ont tous donné très nettement la raie du thallium, de telle façon qu'il faut admettre que cet élément fait partie de leur molécule chimique.

M. Brun a constaté la présence du potassium et du lithium dans un grand nombre de pyrites et de chalcopyrites et la présence du lithium dans le fer magnétique de Zermatt, ainsi que dans l'hématite du Binnental et du canton d'Uri. Il a obtenu de beaux spectres avec la chromite du Geisspfad et l'acerdèse de Sargans.

De nombreux cristaux de quartz ont montré la raie du lithium; les feldspaths potassiques sont aussi habituellement lithiques et il en est de même pour les micas soit alumino-

potassiques, soit ferro-magnésiens; tandis que le cérium et le rubidium n'ont pu être constatés dans aucun mica de Suisse.

M. Brun a étudié encore des tourmalines, qui donnent toujours la bande de l'acique borique, fréquemment celle du lithium, des pérowskites qui ne donnent le spectre du calcium qu'à une très haute température, divers minéraux de la série serpentines-talcs-pennines-ripidolites, qui sont dans la règle riches en lithium, sauf les serpentines et les talcs qui ont été purifiés par recristallisation. Les glauconies du Gault de Bellegarde contiennent une forte proportion de lithium; dans les calcites et les dolomies cristallisées on trouve généralement du strontium; les gypses et les anhydrites sont souvent lithiques.

M. Brun a étudié au spectroscope plus de 1000 échantillons de roche; il a constaté ainsi que tous les magmas éruptifs acides de Suisse sont lithiques, d'autant plus qu'ils sont plus granitiques, tandis que le lithium manque dans les péridotites, les serpentines et les talcs. Toutes les roches sédimentaires examinées contenaient du lithium et du strontium, le lithium étant d'autant plus abondant que la proportion des éléments argileux était plus forte.

Enfin M. Brun a étudié une série d'eaux minéralisées, celle de la source sulfatée-magnésienne de Birmensdorf, celle de Champéry qui est sulfureuse, celle des salines de Bex; toutes sont fortement lithiques. Dans les eaux du lac de Genève, prises dans le petit lac et dans les conduites de la ville de Genève il a constaté nettement la présence du lithium et du strontium.

M. A. BRUN (7 et 9) a exposé sommairement les résultats de son étude spectroscopique des minéraux, des roches et des eaux dans deux courtes notices.

D'autre part M. A. BRUN (25) a appliqué la méthode de l'analyse spectrale à l'étude d'un grand nombre de produits volcaniques de provenances et d'âges très divers. Il a pu ainsi constater d'abord la présence du bore sous forme de fluorure de bore-ammonium dans les sels ammoniacaux de l'éruption de 1906 du Vésuve. Il a trouvé en second lieu du chlorure de lithium mêlé au chlorure d'ammonium datant de la même éruption.

Enfin M. Brun a fait des recherches multiples sur la présence du thallium parmi les produits de l'exhalaison volcanique et a trouvé cet élément en quantité appréciable dans un grand nombre de cas, ainsi dans des sels ammoniacaux et des scories d'âge divers du Vésuve, dans des sels fumeroliens de l'Etna et dans des scories du Chineyro et du Timanfaya. Le thallium

se présente du reste sous des formes différentes, comme chlorure, comme sulfure et dans d'autres combinaisons encore.

M. Brun admet que le bore, le lithium et le thallium doivent exister, en proportions diverses, dans de nombreux volcans, le thallium étant particulièrement fréquent. —

Ces intéressants résultats ont été exposés en résumé par M. A. BRUN (26) dans une conférence faite à la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève.

---

## II<sup>e</sup> PARTIE. — Géophysique.

### *Erosion et Corrosion.*

M. E. FLEURY (30) a établi une comparaison entre les lapiés des Alpes et ceux qu'il a pu étudier en Portugal. Ces derniers correspondent à un degré d'évolution notablement plus avancée; les lézines y sont élargies et sinueuses; les produits résiduels, argilo-ferrugineux, y sont abondants.

### *Infiltrations et sources.*

Dans une nouvelle notice consacrée aux eaux souterraines du Mont d'Or, M. H. SCHARDT (43) a rendu compte de quelques observations complémentaires sur la circulation et la composition de ces eaux. Il a signalé des venues d'eau riches en sulfates, qui sortent de la voûte médicojurassique que coupe le tunnel; il a montré d'autre part l'indépendance remarquable des veines d'eau qui sillonnent les calcaires suprajurassiques.

M. FR. JACCARD (34) a appliqué à l'étude de différentes sources la méthode hydrotimétrique de Clarke et a constaté, que pour obtenir des résultats comparatifs satisfaisants il est nécessaire d'appliquer la méthode avec beaucoup de minutie. Il a rappelé sommairement les procédés à suivre.

M. AD. HARTMANN (31) a fait une étude intéressante en vue de déterminer s'il existe une relation entre la nature des eaux potables dont une localité est alimentée et le développement du goître dans la population de cette localité. Les statistiques dont il se sert ont été établies dans de nombreux villages de la vallée de l'Aar entre Aarau et Brugg; elles lui ont fourni un résultat absolument négatif quant à une influence directe de l'eau d'alimentation sur le développement du goître.

M. AD. HARTMANN (32) a d'autre part entrepris une étude chimique et géologique des sources de Lostorf, au NW d'Aarau.