

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Band:** 9 (1906-1907)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Ire partie, Minéralogie et pétrographie  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-156580>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.11.2024

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

*Formations quaternaires.*

- 107. H. DOUXAMI. Observations géologiques aux environs de Thonon-les-Bains (Haute-Savoie). *C. R. de l'Acad. des sc. de Paris*, 8 février 1904. (V. p. 352.)
- 108. F.-A. FOREL. Fossiles des terrasses lacustres. *C. R. des séances de la Soc. vaud. des sc. nat., Archives Genève*, t. XIX, p. 608-609. (Voir p. 354.)
- 109. W. HOFMANN. Beobachtungen über Moränen im Bereiche der Kaiseregg und des Brecciaschlundes (Freiburger Alpen). *Mittheil. der naturf. Gesel. Bern*, 1904, p. 136-141. (V. p. 352.)
- 110. ST. MEUNIER. Observations sur la localisation lithologique des blocs erratiques alpins. *Bull. de la Soc. géol. de France*, 4<sup>e</sup> série, t. IV, p. 753-756. (V. p. 351.)
- 111. A. PENCK und E. BRÜCKNER. Die Alpen im Eiszeitalter, Lief. VI, VII und VIII. *Tauchnitz, éditeur*, Leipzig, 1904-1905. (V. p. 335.)
- 112. L. ROLLIER. Petrefakten aus der gelben Kulturschicht des Schweizerbildes bei Schaffhausen. *Anzeiger für Alterthumskunde*, 1904-1905, 2 p. (V. p. 354.)
- 113. H. SCHARDT. L'origine du lac de Neuchâtel. *C. R. de la Soc. neuch. des sc. nat., Archives Genève*, t. XX, p. 295-296. (V. p. 353.)
- 114. A. SCHENCK. Station lacustre de Montbec (Cudrefin). *C. R. de la Soc. vaud. des sc. nat., Archives Genève*, t. XX, p. 191-192. (V. p. 354.)
- 115. TH. STUDER. Die Verbreitung des Rhinoceros im Diluvium der Schweiz. *Mittheil. der naturf. Gesel. Bern*, Sitzungsber. vom 22 Oktober 1904. (V. p. 354.)

## f) BIBLIOGRAPHIES.

- 116. C. SARASIN. Revue géologique suisse pour l'année 1904. *Eclogæ*, vol. VIII, p. 569-728.

I<sup>re</sup> PARTIE. — MINÉRALOGIE ET PÉTROGRAPHIE*Minéralogie.*

En commençant ce chapitre consacré à la minéralogie et la pétrographie, je tiens à remercier M. E. JOUKOWSKY, qui a bien voulu se charger d'analyser pour moi une série de travaux concernant ces deux branches et m'a ainsi grandement facilité la tâche, en donnant, par sa compétence spéciale dans ces matières, une plus grande valeur à cette partie de la *Revue*.

*Cristallographie.* — M. H. BAUMHAUER (1) a fait paraître dans la collection d'ouvrages didactiques *Die Wissenschaft*, un traité de cristallographie qui rend compte des principes

modernes de cette science à l'usage à la fois du spécialiste et de ceux qui ne s'occupent qu'indirectement de l'étude des cristaux.

Partant de la définition d'un cristal comme un corps anisotrope, doué de force moléculaire directrice, M. Baumhauer développe les idées de M. Lehmann et décrit les **cristaux liquides**, c'est-à-dire les substances qui, sans avoir de formes précises, peuvent, dans des conditions déterminées, posséder les propriétés optiques caractéristiques des corps cristallisés.

Dans l'étude des cristaux proprement dits, l'auteur passe d'abord en revue les principes fondamentaux de la cristallographie, il définit la loi des zones et celle des nombres simples, rappelle les divers systèmes de notation et de représentation graphique et expose, d'après les idées de M. Viola, la théorie de la dépendance existant entre l'orientation des faces habituelles et la direction des maxima et des minima de cohésion.

L'auteur admet 6 systèmes principaux de symétrie, renfermant les 32 cas possibles dans les polyèdres cristallins ; ce sont les systèmes monogonal, digonal, tétragonal, trigonal, hexagonal et régulier ; chacun d'eux est décrit en détail et l'auteur propose à diverses reprises des définitions nouvelles des axes, dans le détail desquelles il est impossible d'entrer ici. Ce chapitre se termine par un aperçu rapide sur la **pseudosymétrie**.

Dans la partie suivante, consacrée à la détermination des éléments de **symétrie des cristaux**, l'auteur examine successivement la symétrie géométrique, puis la symétrie physique (propriétés électriques et optiques) ; il traite ensuite des figures de corrosion et montre tout le parti qu'on peut tirer de ces dernières dans les cas douteux. Les **anomalies géométriques** de nombreux cristaux font ensuite l'objet d'une discussion approfondie basée sur la bibliographie moderne. L'auteur examine en particulier la question des faces vicinales et rappelle que, pendant l'accroissement d'un cristal dans une solution sur-saturée, on voit l'orientation d'une même face varier, ce qui signifie en général que plusieurs faces vicinales se développent autour d'une position moyenne. L'explication de ces légères variations dans l'orientation des faces paraît devoir être cherchée d'après M. Woulf dans une action combinée de la forme directrice de la cristallisation d'une part et dans l'influence des courants de concentration variables d'autre part.

Les **anomalies optiques**, telles qu'on les observe par exemple dans le grenat, la sénarmontite, l'analcime, etc...., paraissent

se ramener toujours à l'existence dans le cristal d'une pseudo-symétrie géométrique, et celle-ci peut être due à l'association de parties d'une symétrie inférieure, des molécules de constitutions peu différentes (mélanges isomorphes) s'associant en un même édifice cristallin et des tensions se produisant par ce fait dans la masse. Pour Mallard, la symétrie propre du milieu est toujours la plus inférieure et une pseudosymétrie supérieure s'établit par la formation de macles tantôt microscopiques et se trahissant par des anomalies optiques, tantôt submicroscopiques et pouvant constituer un individu isotrope. Cette explication s'applique également bien aux anomalies constatées dans les **figures de corrosion** (aragonite).

Quant aux inégalités bien connues qui se manifestent dans la corrosion, l'auteur, se basant sur des expériences personnelles, les attribue plutôt à des variations dans la résistance du cristal que dans l'énergie du corrosif. Il est du reste bien connu que les formes des figures de corrosion varient avec le corrosif et en particulier suivant que celui-ci est un acide ou une base. L'auteur cite plusieurs expériences concluantes à cet égard; il adopte d'autre part la classification proposée par M. Becke des figures de corrosion en principales, qui se produisent sur toutes les faces et en secondaires qui n'apparaissent que sur certaines faces. Il rappelle ensuite les expériences de MM. Goldschmidt et Wright qui, en soumettant une sphère de calcite à l'action de divers acides, ont obtenu d'abord des figures de corrosion montrant en creux les principales faces et zones de la calcite, puis les mêmes faces ressortant en saillie et finalement une forme cristallographique, qui ne se modifie plus.

A propos des **macles**, l'auteur développe la théorie de M. Tschermak qui, prenant les forces directrices comme base de la cristallisation, distingue l'orientation de la molécule mobile et sa fixation. Si la fixation se fait après complète orientation, le cristal reste simple; si elle se fait avant, il se forme des macles, et la nature de celles-ci dépend de l'orientation relative des directions d'accroissement dans les molécules nouvellement fixées. En n'attachant qu'une importance secondaire au plan de macle et en admettant des rotations autres que de  $180^\circ$ , M. Baumhauer arrive à concevoir 11 cas possibles, dont 4 sont réalisés; il termine cette étude par l'examen de quelques macles de cristaux enantiomorphes.

Après avoir montré que les conditions extérieures peuvent influencer d'une façon efficace sur la formation des macles, l'au-



teur examine le cas des macles polysynthétiques qui, à un degré de finesse suffisant, réalisent une symétrie supérieure (mimésie), donnant comme exemple l'orthose, probablement formée de macles submicroscopiques de microcline, les sulfates et chromates doubles de potasse et de soude qui, avec une symétrie probablement monoclinique, réalisent une pseudosymétrie hexagonale, la boracite, de symétrie rhombique, qui présente des cristaux pseudocubiques devenant isotropes à  $265^{\circ}$ , le sulfate de potasse qui, à  $650^{\circ}$ , passe d'une symétrie rhombique au système hexagonal, enfin la leucite et le carbonate de chaux qui subissent des transformations analogues.

Un chapitre important est consacré à la question de la **croissance des cristaux** et du développement des faces, que l'auteur a étudiés à plusieurs reprises personnellement (voir *Revue* pour 1903 et 1904). En se basant sur les travaux de Junghann, de Goldschmidt, de Fedorow et de lui-même, M. Baumhauer montre que dans une même zone la fréquence des faces est d'autant plus grande que leurs indices sont plus simples, et qu'une face tronquant l'arête formée par deux autres a un indice qui s'obtient par addition des termes correspondants des indices de ces faces, ainsi une arête formée par les faces  $(\mu \nu \rho)$  et  $(\mu' \nu' \rho')$  sera tronquée par une face  $(\mu + \mu', \nu + \nu', \rho + \rho')$ . L'on pourra ainsi concevoir des troncatures de 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> ordre, etc...., qui se présenteront d'autant plus rarement que les indices seront plus compliqués. Dans une même zone on trouve fréquemment que deux des indices restent les mêmes, tandis que le troisième suit une progression arithmétique; les différentes faces ont alors une fréquence presque égale jusqu'à un chiffre déterminé de l'indice variable, à partir duquel la fréquence diminue rapidement. A propos de la jordanite, M. Baumhauer donne une disposition probable des nœuds du réseau conformément au principe énoncé par Bravais et Mallard et, par une orientation convenable de l'épure, arrive à une représentation fort simple des faces d'une zone parallèle à l'axe C, montrant la relation inverse qui existe entre l'aire de la maille plane et la fréquence probable de la face.

Vient ensuite l'exposé de la notion développée par Curie, d'après laquelle, lorsque dans une solution un cristal se forme, il existe pour chaque face de celui-ci une constante capillaire dépendant des deux milieux en présence et qui représente l'énergie à dépenser pour que la face en question s'accroisse d'une unité. Ceci étant donné, la forme que prend

Le cristal devra être telle, que le total des surfaces de ses faces  $S_1, S_2, S_3, \dots$  multipliées par leurs constantes capillaires respectives  $K_1, K_2, K_3, \dots$  représente un minimum ( $S_1 K_1 + S_2 K_2 + S_3 K_3, \dots = \text{minimum}$ ). La constante  $K$  pouvant être considérée comme déterminée dans une solution donnée et pour une même densité réticulaire, les faces les plus fréquentes seront celles de densité réticulaire maxima. Cet exposé est complété par celui des expériences faites par M. G. Woulf sur le sulfate double de zinc et d'ammonium, dans le but d'étudier l'accroissement des faces suivant la normale et en surface. Le facteur essentiel réside ici dans la diffusion et les courants de concentration; un filet de solution appauvrie monte le long du cristal vers la surface, puis se confond dans la masse du liquide; mais la vitesse de ce courant diminue avec le degré de sursaturation, et devient nulle au moment où la diffusion suffit à neutraliser les pertes en substance dissoute. D'après les travaux de M. Woulf, on voit d'autre part que les vitesses d'accroissement des faces augmentent, quand la densité réticulaire diminue, tandis qu'elles sont proportionnelles aux constantes capillaires pour une solution donnée.

Le dernier chapitre du livre de M. Baumhauer est consacré à l'**isomorphisme**, dont la calcite et le nitrate de soude d'une part, l'albite et l'anorthite de l'autre, sont des exemples bien connus. L'auteur examine différents cas de séries isomorphes et rappelle que dans plusieurs d'entre elles les différents termes n'appartiennent pas tous à la même classe de symétrie, ce qui justifierait la substitution du nom d'homéomorphe à celui d'isomorphe; l'on peut distinguer les cas où les minéraux isomorphes possèdent la même symétrie et les mêmes angles, ceux où les angles varient la symétrie restant la même et ceux où c'est la symétrie qui varie, les angles étant constants. Ces considérations sont suivies d'un exposé de la notion des paramètres topiques, introduite par MM. Becke et Muthmann et utilisée par M. Groth pour étudier des séries de corps.

Dans le cas des **corps polymorphes**, les diverses modifications sont souvent liées par des analogies marquées dans les angles; c'est le cas par exemple pour la boracite. Le passage d'une forme à l'autre se fait sous une pression et à une température données; dans certains cas il est réciproque (corps enautiotropes de M. Lehmann), d'autres fois il se fait seulement dans un sens (corps monotropes). Lorsque deux corps sont isodimorphes, il arrive que l'un deux soit stable dans

une des formes, tandis que le second l'est dans l'autre. Dans beaucoup de cas on trouve une relation entre le coefficient chimique et le degré de symétrie des cristaux; ainsi le corindon  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , l'oligiste  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , la proustite  $\text{Ag}_3\text{S}_3$  ont la symétrie ternaire, le zircon  $\text{ZrSiO}_4$  et l'iodure de tétraméthylammonium  $(\text{CH}_3)_4\text{NI}$  ont la symétrie quaternaire, tandis que l'orthophosphate d'argent  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  ont la symétrie cubique. La correspondance des formules et des éléments de symétrie est pourtant loin de permettre d'établir une règle générale.

L'ouvrage se termine par un tableau de correspondance des noms employés par M. Groth dans la quatrième édition de sa *Cristallographie physique* pour les classes de symétrie et de ceux employés précédemment.

*Description de minéraux.* — Les travaux du Simplon ont mis au jour quelques gîtes minéraux, dont le quartz et le sulfate de chaux sont les éléments dominants; M. H. PREISWERK (9) a eu l'occasion d'examiner plus spécialement une collection de cristaux d'**anydhrite**, trouvés dans de petits filons qui traversent le gneiss, près de son contact avec le Trias, soit vers le km. 7,246, soit dans la région comprise entre les km. 9,400 et 9,600 à partir du portail N. L'anhydrite y est associée à de la dolomie, de la biotite, de la mouscovite lamellaire et du quartz.

M. Preiswerk adopte comme orientation des cristaux celle proposée par Hessenberg, modifiée par Dana et, sur cette base, il détermine les faces suivantes: (100) (010) (001) (103) (203) (304) (101) (403) (201) (301) (701), les deux dernières étant encore douteuses. Les cristaux se développent suivant 3 types:

Dans le premier, la zone des macrodomes est très riche en faces, l'allongement se fait généralement suivant l'axe *b* et les cristaux sont fortement striés suivant cette même direction, ce qui rend la détermination des faces difficile; l'on peut pourtant reconnaître (304) (103) (201) (301) et (100). Aux deux extrémités apparaît (010). Le développement des macrodomes change plusieurs fois brusquement dans la longueur du cristal, ce qui donne naissance à des arêtes crénelées, parfois très aiguës.

Dans le second type, les cristaux sont tabulaires suivant (100) et montrent en outre (001) et (010), mais tandis que (010) forme une face simple, (001) est crénelé par des enfoncements rectangulaires formés par (010) et (001). En dehors

des pinacoïdes, on trouve seulement (103), qui n'apparaît pas toujours et reste constamment petit.

Dans le troisième type, la forme est tabulaire selon (010), tandis que, dans la zone perpendiculaire, se développent (100) (701) (403) (101) (203) et (001). Les macles suivant (101) sont fréquentes.

En adoptant l'orientation  $a : b : c = 0.8932 : 1 : 1.0008$ , l'auteur a pu établir que la bissectrice aiguë positive tombe en (100), la bissectrice obtuse en (001). Quant au clivage, il atteint le maximum de perfection suivant (001), il est à peine moins parfait suivant (010), mais est sensiblement moins accusé suivant (100). M. Preiswerk a obtenu quelques résultats intéressants en effectuant des expériences de corrosion à l'aide de l'acide sulfurique, de l'acide nitrique, de l'acide phosphorique et de l'acide chlorhydrique. Enfin il faut noter que les cristaux d'anhydrite montrent presque toujours une coloration violette, qui disparaît aux hautes températures en donnant de beaux phénomènes de phosphorescence.

M. G. SPEZIA (14) a récolté de son côté des cristaux d'anhydrite dans des filons quartzeux situés à 4500 m. environ du portail S du tunnel du Simplon. Dans ces cristaux, il a constaté la présence d'inclusions liquides formées d'eau à la périphérie, d'anhydrite carbonique au centre. Ce genre d'inclusions est absolument nouveau pour l'anhydrite, et l'auteur, ayant observé d'autre part la présence abondante au milieu du sulfate de chaux de quartz, de mica et de dolomie, admet que cette association de minéraux est le résultat de la transformation d'une dolomie micacée par des eaux endogènes locales.

M. G. LINCIO a récolté au S. du Simplon divers minéraux; dans une première note (5), il décrit des feuilletts de molybdénite intercalés dans un micaschiste gneissique riche en calcaire affleurant entre le rocher de Trasquera et celui de la chapelle de Maulone sur la route du Simplon. La molybdénite montre parfois des contours hexagonaux; elle est étroitement associée au micaschiste et sa formation paraît être tout-à-fait indépendante de la calcification subie par la roche mère.

Dans une seconde note, M. G. LINCIO (6) décrit un filon minéralisé, qui traverse le gneiss entre Campaglia et Belia, dans la commune de Varzo. Il a pu observer l'ordre suivant pour la cristallisation des divers éléments constituants :



d'abord de l'épidote en grains fins, puis de l'actinote, puis de l'épidote en grands cristaux et enfin, remplissant les intervalles de ceux-ci, une masse de quartz et de feldspath. L'on trouve en outre des nids de mica noir accompagné d'apatite.

L'**épidote** se présente sous la forme commune, allongée suivant l'orthodiagonale et mâclée suivant (100); la longueur des cristaux atteint 14 cm. et l'épaisseur 4.5 cm.

L'**apatite** se prête mal à des mesures cristallographiques; elle contient des inclusions liquides.

Tous les minéraux sont cassés et ressoudés par du quartz et du feldspath.

Le **Binnenthal** reste toujours un des territoires de prédilection des minéralogistes; M. R. H. SOLLY (12), l'un de ses habitués, a décrit d'abord un certain nombre d'échantillons nouveaux de cette région; ce sont :

1° Quelques cristaux d'**anatase** récoltés à l'Ofenhorn, et dont le plus gros atteint presque un pouce de longueur. Leur forme est particulièrement riche en faces, parmi lesquelles plusieurs sont nouvelles : (553) (35.3.35) (40.3.5) et (24.14.7),

2° Des cristaux de **laumontite**, de couleur grise, atteignant 1 1/2 pouce de longueur, qui proviennent aussi de l'Ofenhorn et qui montrent les faces (110) ( $\bar{2}01$ ) et (010).

3° Quelques cristaux d'**albite**, inclus dans la dolomie du Lengenbach, qui sont bien formés et caractérisés par la prédominance de (001) ( $\bar{1}01$ ) (010), tandis que (110) ( $\bar{1}\bar{1}0$ ) et (130) restent petites.

4° Des cristaux d'**hyalophane**, provenant du même gisement, mâclés suivant la loi de Carlsbad et sur lesquels l'auteur a observé 3 faces nouvelles : (380) ( $\bar{2}12$ ) et ( $\bar{2}11$ ).

Dans une seconde note, M. R. H. SOLLY (13) a précisé les caractères de quelques autres minéraux, provenant de la même région. Ce sont :

1° Des cristaux d'**ilménite**, trouvés associés à du quartz, de l'adulaire, de la magnétite et de la biotite dans un schiste micacé, qui montrent une hémiedrie bien accusée et 9 faces nouvelles.

2° Un très grand cristal de **séligmannite**, provenant de la dolomie de Binn qui n'est pas mâclé et montre 45 formes cristallographiques distinctes, dont 21 sont nouvelles.

3° Deux cristaux de **marrite**, l'un tabulaire, l'autre en forme de fer de lance.

4° Un petit individu de **proustite**, fixé sur un cristal de rathite.

5° Un échantillon de **trechmannite**, fixé aussi sur de la rathite, qui possède une hémiedrie asymétrique.

6° Un cristal d'**hyalophane** caractérisé par une coloration verte peu habituelle.

MM. G. T. PRIOR et F. HERBERT SMITH (11) ont de leur côté fait de nouvelles observations sur certains minéraux du Binnenthal, décrits précédemment par M. Solly, et caractérisés tous trois par leur couleur rouge. Ce sont :

La **smithite**, un sulfarséniure d'argent, avec la formule  $\text{Ag As S}_2$ , cristallise dans le système monoclinique avec le rapport des axes  $a : b : c = 2.2205 : 1 : 1.950$  et  $\beta = 78^\circ 40'$ . Clivage parfait suivant (100).

La **hutchinsonite** cristallise dans le système rhombique avec le rapport des axes  $a : b : c = 1,6356 : 1 : 0.7540$ ; la face (140) prédomine fortement.

La **trechmannite** est un minéral rhomboédrique avec  $a : b = 1 : 0.7265$  et une symétrie semblable à celle du quartz.

En ce qui concerne la **hutchinsonite**, une note complémentaire de M. G. T. PRIOR (10) nous montre que ce minéral se rattache à la crookerite et à la lorandite et qu'il est caractérisé par sa forte teneur en thallium (20 %); il répond probablement à la formule  $(\text{Tl Cn Ag})_2 \text{S. As}_2 \text{S}_3 + \text{Pb S. As}_2 \text{S}_3$ .

M. A. HUTCHINSON (3) a fait une analyse de la **lengenbachite**, un minéral récemment découvert par M. Solly dans la dolomie du Binnenthal et en a déduit la formule  $7 \text{Pb. S. 2 As}_2 \text{S}_3$ , une partie du plomb étant remplacée par de l'argent et une partie de l'arsenic par de l'antimoine.

M. F. MILLOSEVITH (8) a constaté parmi des cristaux d'**anatase**, récoltés dans les environs de Binn, un type nouveau, qu'il décrit en détail.

Enfin, M. H. BAUMHAUER (2), auquel nous devons déjà une série de publications sur les minéraux du Binnenthal, a consacré à ces gisements célèbres une nouvelle note.

Après avoir donné un aperçu topographique sur le bassin de la Binna, l'auteur rappelle que celui-ci est creusé essen-



tiellement dans des roches cristallines et métamorphiques, parmi lesquelles les types principaux sont des gneiss normaux, des calcschistes (schistes lustrés), des schistes amphiboliques, des diabases schisteux, des serpentines et des dolomies. Ces dernières forment en particulier les affleurements célèbres du Lengenbach en face d'Imfeld, dans lesquels les minéraux sont concentrés en trois couches pyritifères.

Les minéraux récoltés dans les gneiss et les schistes cristallins proviennent pour la plupart de filons de quartz ou de feldspath ; ils se répartissent comme suit :

Le **quartz** se trouve sous forme de quartz fumé au Schienhorn, à Marienbiel, au Schwarzhorn, au Süssihorn et au Blausee, tandis qu'à in den Kummen, au Blattigen Grat, au Hüllehorn et à la Sibelalp on récolte des améthystes et qu'à l'Ofenhorn existent de beaux cristaux de quartz limpide, avec, par places, des inclusions de chlorite.

Le **rutile** apparaît soit dans les schistes cristallins soit dans les calcaires, généralement associé à de l'adulaire, de l'hématite, de la magnétite et de la turnérite ; les meilleurs gisements connus pour ce minéral sont au pied du Kollerhorn, au Schweifengrad, au Feldbach, entre les Turbhörner et les Strahlhörner, au Mettenthal, au Blausee et dans le Steinenthal. Sur l'Alp Lercheltini on trouve des enchevêtrements réguliers de rutile et d'hématite.

L'**anatase** se trouve sous sa forme habituelle de pyramides aiguës, jaunes, au pied du Kollerhorn, tandis que sur l'Alp Lercheltini on rencontre la forme connue sous le nom de wiserine, incluse dans des micaschistes.

L'**hématite** forme de grands cristaux tabulaires, disposés parfois en eisenroses ; il y a une sorte d'exclusion réciproque de ce minéral et du rutile et les gisements d'hématite se trouvent surtout au Hohsandpass, au Thäligletscher, à Eggerofen, au Schienhorn, à Marienbiel, entre le Cervendone et le Fleschenhorn, à la Kriegalp et au Ritterpass. Le Kollerhorn, faisant exception à la règle, a fourni des associations d'hématite et de rutile.

La **magnétite** accompagne souvent l'hématite, le rutile, l'adulaire ou la turnérite, en particulier au Kollerhorn, au Shiacco del Forno près de l'Ofenhorn, dans le Mettenthal, au Ritterpass et dans le Steinenthal.

Des cristaux de **dolomie** ont été récoltés surtout au pied de l'Albrunhorn, à la Turbenalp et au dessus de Bineltini.

Parmi les silicates l'**adulaire** forme des cristaux particulièrement grands et beaux (mâcles suivant la loi de Baveno), dont les meilleurs gisements sont au S. et à l'W. de l'Ofenhorn, à Eggerofen, sur la Balme, à la Turbenalp et au Kollerhorn.

L'**albite** existe au wälschen Ofen près de l'Ofenhorn sous forme de petits individus, associés à de superbes cristaux de titanite et inclus dans une roche amphibolique partiellement serpentinisée.

La **titanite** est du reste fréquente, en particulier entre Eggerofen, l'Ofenhorn et la Scatta Minojo, puis à l'Albrunhorn et à la Kriegalp. Ces cristaux, très riches en faces, sont le plus souvent fixés sur des schistes chloriteux et amphiboliques.

La **tourmaline** apparaît presque toujours avec l'hématite, formant de grands cristaux noirs.

Le **diopside**, en partie sous forme de grands individus bien cristallisés, est inclus dans des couches alternantes de gneiss et de serpentine au pied du Cervendone. Le **grenat** en jolis dodékaèdres enveloppés d'asbeste a été récolté au Schwarzhorn, au Rothorn, au Geisspfad. La **stilbite** est connue du Schwarzhorn.

La **turnerite** accompagne, sous forme de petits cristaux brunâtres, la magnétite et le rutilé à l'Alp Lercheltini, près du Kollerhorn, tandis que sur le même point l'on trouve parfois, associés à l'anatase de petits cristaux jaunes de xénotime.

De son côté, la dolomie du Lengenbach a fourni un grand nombre de minéraux. Le plus abondant est la **pyrite**, qui ne forme du reste le plus souvent que de petits individus. La **blende** est remarquablement bien cristallisée, la **galène**, plus rare et ne formant généralement pas de cristaux isolés, montre dans la règle la combinaison (100) (111) avec des arêtes arrondies. Mais le groupe le plus intéressant de ce gisement est celui des **sulfaiséniures de plomb**, qui, à l'exception de la jordanite, ne sont connus encore que du Binnenthal; ce sont la jordanite, la dufrenoyite, la rathite, la baumhauerite, la livéïngite, la sartorite. La **binnite**, variété du fahlerz, est caractérisée par sa teneur en cuivre, la **seligmannite**, très rare, est probablement l'équivalent arsénieux de la bournonite.

L'on trouve en outre dans la dolomie de Lengenbach de

petits cristaux de quartz, des rutiles en petits individus pyramidaux, noirs, très brillants, des cristaux de dolomie bien développés et mâclés suivant (10 $\bar{1}$ 0). La baryte y apparaît aussi sous des formes assez variables; enfin les silicates y sont représentés par le hyalophane, l'adulaire en belles mâcles pouvant atteindre 3 cm. de longueur, la fuchsite en tablettes vert-émeraude, la trémolite en agrégats rayonnants blancs très volumineux, et la tourmaline en prismes brun-verdâtre, translucides, terminés en partie par les faces brillantes du rhomboèdre.

Dans une thèse présentée à l'Université de Leipzig et traitant de minéraux de différentes provenances, M. O. MANN (7) consacre un chapitre à l'examen de quelques minéraux récoltés à Campolongo (Tessin) dans des micaschistes, des schistes amphiboliques et des dolomies. L'auteur donne une description des roches encaissantes et précise successivement les caractères de différents individus appartenant aux minéraux suivants : tremolite, disthène (cyanite), staurotide, grenat, rutile, sphène, fluorine, magnétite, pyrite, graphite.

M. J. KÖENIGSBERGER (4), l'explorateur-minéralogiste bien connu du massif du Gothard et de ses environs, a donné une nouvelle description de la **Danburite** d'après des cristaux récoltés au Piz Ault (bassin du Rhin antérieur); il en donne la composition chimique qualitative et arrive pour les mesures d'angles et la détermination des propriétés optiques à des données qui concordent avec celles des descriptions antérieures; ce n'est que pour l'angle des axes optiques que la valeur obtenue est un peu divergente, et encore l'auteur considère-t-il son résultat comme présentant quelque incertitude. Les cristaux montrent de nombreuses faces vicinales, dans le développement desquelles se vérifient les lois de Beckenkamp et Junghann.

### *Pétrographie.*

*Alpes méridionales.* — A propos du traité de pétrographie récemment publié par M. Weinschenck, M. V. NOVARESE (16) a publié quelques considérations sur les caractères des roches basiques de la zone d'Ivrée, en les comparant à celles qui existent plus au N. dans la zone des calcschistes des Alpes pennines. L'auteur commence par rappeler que, parmi les roches de la zone d'Ivrée, on reconnaît des types à structure massive, d'autres à structure schisteuse ou zonée; d'autre

part les magmas correspondent tantôt aux diorites, tantôt aux gabbros, tantôt aux norites. Dans la zone des calcschistes sont intercalées en quantité considérable des serpentines, des euphotides, des diabases, des chloritoschistes et des praxinites (Grünschiefer).

Examinant les relations qui existent entre les roches de ces deux zones tectoniques, M. Novarese insiste d'abord sur la présence avec les roches basiques dans la zone d'Ivrée de roches kinzigitiques et de calcaires cristallins; il montre ensuite que les roches basiques de la même zone peuvent toutes se ramener à des types dioritiques, gabbroïdes ou péridotiques et ne présentent aucune trace de métamorphisme quelconque; aucun type ne pourrait être rapporté aux diabases. Dans la zone des calcschistes les roches basiques ont un faciès tout différent, les minéraux primaires et la structure primaire ont complètement disparu par suite d'un métamorphisme intense, et les seuls types communs avec la zone d'Ivrée sont les péridotites et les serpentines, avec cette différence que les serpentines, très abondantes ici, sont rares dans la zone d'Ivrée, tandis que le contraire a lieu pour les péridotites. Les euphotides et les éclogites bien connues de la zone des calcschistes ne correspondent à aucun type connu parmi les roches basiques de la zone d'Ivrée.

Quant aux praxinites associés aux calcschistes, il n'y a aucun doute, suivant l'auteur, qu'il faille les considérer comme des produits du métamorphisme des roches basiques et de leurs tuffs, mais l'hypothèse d'un métamorphisme de contact attribué à l'intrusion d'un magma acide, telle que l'a proposée M. Weinschenck ne concorde pas avec les faits.

Les constatations de M. Novarese sur les différences essentielles existant entre les roches de la zone d'Ivrée et celles de la zone des calcschistes s'accordent mal avec la notion d'après laquelle la première de ces zones serait la racine d'une nappe, dont la seconde serait un tronçon, notion qui a été émise récemment par M. E. Suess, puis par M. G. Steinmann (voir 3<sup>e</sup> partie de cette *Revue*).

*Massif de l'Aar.* — M. O. FISCHER (15) a poursuivi pendant les années 1901-1904 une étude de la **zone des schistes sériciteux et des roches amphiboliques** qui, dans le massif de l'Aar, borde au N. le granite central, en concentrant plus particulièrement son attention sur le massif des Sustenhörner. Ce territoire comprend les 2 zones des gneiss sériciteux et phyllades et des amphibolites que M. Baltzer a distinguées à



une époque déjà ancienne, mais dont la séparation peut difficilement être maintenue. Le contact de ce complexe cristallophyllien vers le S. avec le granite central est très net même à distance, grâce aux formes différentes de désagrégation que prennent ces 2 formations; vers le N. le contact avec les gneiss de la bordure septentrionale du massif est beaucoup moins franc et le passage est souvent absolument graduel. Le plan de schistosité est parallèle à la direction générale des plis alpins et plonge dans la règle de 50° à 80° au S. E.

Au contact du granite central on trouve dans le massif des Sustenhörner des gneiss de couleur foncée et fortement laminés, les 2 roches contrastent absolument par leur texture et leur composition, et le fait que le granite est infiniment moins dynamométamorphisé que le gneiss indique clairement que son intrusion a dû se faire dans des voussoirs créés après une première phase de dislocation. Le granite devient souvent aplitique au contact; le gneiss est injecté et contient de nombreux filons aplitiques, mais l'auteur n'a constaté ni apophyses de granite dans le gneiss, ni fragments détachés de gneiss dans le granite.

Dans le Voralpthal, l'on trouve au N. du massif granitique principal, dont il est séparé par des roches amphiboliques, un petit massif de granite légèrement basique, de couleur verdâtre, formé d'orthose, de plagioclase et d'une quantité relativement faible de quartz et ponctué par des amas de biotite. L'étude microscopique de cette roche a montré que les feldspaths sont représentés pour la plus grande partie par un plagioclase sodique voisin de l'albite et par des associations micropertitiques ou microcline-micropertitiques. Le quartz, peu abondant, est cataclastique et montre des extinctions roulantes; il est partiellement microgranulitique. La biotite, qui forme généralement des amas, n'est jamais idiomorphe; elle possède un polychroïsme accusé, allant du vert foncé au jaune clair; dans son voisinage se rencontrent toujours de l'apatite, du zircon, de la titanite et de l'épidote. La structure est hypidiomorphe grenue; la composition chimique = SiO<sub>2</sub> 66.19, TiO<sub>2</sub> 0.19, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 14.22, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3.08, FeO 1.70, MgO 0.54, CaO 1.24, Na<sub>2</sub>O 4.98, K<sub>2</sub>O 6.25,

L'auteur décrit comme point de comparaison un échantillon pris aussi dans le Voralpthal, à 200 m. au S. de la bordure du massif granitique principal. Les éléments constituants restent ici sensiblement les mêmes, mais sont en proportions différentes. Les feldspaths se développent partiellement en grands cristaux parmi lesquels la micropertithe prédomine

notablement sur l'albite ; la biotite, moins adondante que dans la roche précédente, forme de grandes lamelles peu déformées ; entre ces gros éléments se développe une base holocristalline composée de quartz abondant, d'albite, de microperthite, de microcline-microperthite, d'associations granophyriques de quartz et de feldspath, de biotite et de mouscovite. La structure est nettement porphyrique et correspond à un faciès de bordure ; la composition chimique =  $\text{SiO}_2$  73.68,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12.70,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1.34,  $\text{FeO}$  0.89,  $\text{MgO}$  0.21,  $\text{CaO}$  1.13,  $\text{Na}_2\text{O}$  4.65,  $\text{K}_2\text{O}$  5.37.

Ces 2 roches sont caractérisées toutes deux par leur richesse en alcalis et leur teneur remarquablement faible en alumine ; leur consanguinité est évidente et la première, dont le magma correspond en somme à celui d'une syénite quartzifère, doit être considérée comme un produit de différenciation basique du granite du massif principal.

Dans l'intérieur de la zone des schistes sériciteux et amphiboliques apparaissent fréquemment des roches composées de quartz, de feldspath et de mica, dont l'origine éruptive paraît certaine. L'auteur en décrit quelques exemples :

La première catégorie de roches ainsi étudiées comprend des formations découvertes par M. Baltzer dans le Haslithal et au glacier du Trift, par M. Müller dans le Gornerenthal et le Maienthal, par M. Heim sur le glacier d'Unter Aar, et qui prennent un grand développement dans la partie S. des Sustenhörner, dans le Voralpthal ; elles ont été désignées successivement comme Feldspathschiefer (Baltzer), Felsitschiefer (Müller) Quarzporphyr (Müller), Felsitporphyr (Schmidt) et doivent en réalité être considérées toutes comme des produits éruptifs du groupe des graniteporphyres.

Dans le complexe de schistes sériciteux et amphiboliques qui forment le versant S. du Susten. Joch s'intercalent en grand nombre des filons de toutes dimensions de **graniteporphyres** typiques, et des roches analogues se retrouvent dans l'intérieur du massif granitique central, aussi bien dans sa bordure N. que dans sa bordure S. Ces porphyres sont tous plus ou moins schisteux ; de gros cristaux idiomorphes de feldspath, disposés sans orientation parallèle, se détachent plus ou moins nettement au milieu d'une pâte felsitique, ponctuée de taches foncées, variant du blanc au gris ou au vert et dont la schistosité est déterminée par d'innombrables lamelles parallèles de mica.

L'un des types les moins dynamométamorphisés de ces



porphyres se trouve sous forme de filon dans le granite, à l'E. de la cabane de Flachensteinen; la roche est formée par une pâte gris-bleuâtre, du milieu de laquelle ressortent des macrocristaux de quartz et de feldspath. Le quartz apparaît en dihéxaèdres souvent intensément corrodés; les feldspaths, également idiomorphes et corrodés, se répartissent entre un plagioclase voisin de l'albite et une micropertithe associée parfois à du microcline; l'orthose est rare; des associations micropegmatitiques sont fréquentes. La biotite forme le plus souvent des agrégats de lamelles irrégulières, auxquels s'associent de la magnétite, du zircon et de l'apatite; l'on trouve en outre des sections rhombiques qui semblent être des pseudomorphoses de biotite d'après de la hornblende. Le grenat, la magnétite, le zircon et la titanite sont les minéraux accessoires. La pâte est formée par un agrégat microgrenu de quartz et de feldspath avec des lamelles d'un mica incolore ou verdâtre; ce dernier ne montre d'orientation parallèle que dans le voisinage des microcristaux qu'il enveloppe d'une zone fluidale. Ces roches paraissent se rapprocher beaucoup de celles qui ont été décrites par M. Duparc du Massif du Mont-Blanc sous le nom de microgranulites.

Après ce type normal, l'auteur décrit un porphyre devenu schisteux par suite de la formation d'abondants feuilletés parallèles d'un mica noir, et dont la structure montre de nombreux signes de protoclase et de cataclase; les macrocristaux sont partiellement écrasés. Le type choisi pour cette seconde catégorie a été pris dans la zone des schistes sériciteux, près de la cabane de Voralp; il est caractérisé par le développement de l'orthose en sphérocristaux, tandis que le plagioclase et la micropertithe forment des cristaux idiomorphes.

Les autres graniteporphyres inclus dans la zone des schistes sériciteux et amphiboliques sont le plus souvent felsitiques, avec, comme seuls macrocristaux distincts, des feldspaths; les quartz ont été écrasés en des lits de petits grains qui, alternant avec des lits de pâte normale et richement micacée, donnent naissance à une texture parallèle.

Cet examen des roches filoniennes acides est terminé par l'exposé de 2 analyses faites sur le graniteporphyre normal de la Plattensteinenhütte, d'après lesquelles cette roche, avec 74.63-75.34 % de  $\text{SiO}_2$ , 11.29-11.74 % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2.70-3.12 % de  $\text{Na}_2\text{O}$ , et 6.81-5.96 % de  $\text{K}_2\text{O}$ , rentre dans la série des graniteporphyres riches en alcalis et pauvres en alumine et se rattache visiblement par sa composition au granite voisin,

avec cette seule différence que le rapport de la soude à la potasse est renversé.

Sur le versant occidental du Winterberg, on trouve inclus dans le granite, sous forme à la fois d'un filon continu et de lentilles détachées, une roche basique, caractérisée à la fois par la présence de cristaux macroscopiques de Hornblende et par une texture schisteuse résultant de l'orientation parallèle de nombreuses lamelles de biotite. Sous le microscope, cette roche se révèle comme constituée par un mélange hypidionorphe-grenu d'apatite, de magnétite, de biotite et de hornblende, auquel s'associe en quantité secondaire des débris de feldspath orthose, de l'épidote, du quartz et un mica blanc. L'analyse a donné :  $\text{SiO}_2$  43.37,  $\text{TiO}_2$  4.69,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  9.96,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  9.64,  $\text{FeO}$  8.78,  $\text{MgO}$  5.62,  $\text{CaO}$  9.23,  $\text{Na}_2\text{O}$  0.97,  $\text{K}_2\text{O}$  4.76,  $\text{P}_2\text{O}_5$  1.82. D'après ces diverses données la roche en question peut être classée dans les **minettes amphiboliques**, riches en apatite.

M. Fischer aborde ensuite l'étude des roches amphiboliques qui affleurent autour des glaciers du Trift, de la Kehle et de Stein, et qui ont été désignées généralement sous le nom de diorites. Il montre d'abord que, contrairement à l'opinion de M. Baltzer, ces formations ne constituent pas une zone distincte entre le granite central et les gneiss sériciteux, mais que, à l'E du Haslithal, elles forment trois grandes traînées séparées par des schistes sériciteux, des gneiss, des phyllades et des graniteporphyres. La première s'étend par le versant S. du Kilchlistock, la cabane du Trift, le versant S du Gwächtenhorn, le Hinter Sustenhorn et le Susten Joch, jusqu'à l'E. du Griesenhörnli; la seconde commence au milieu du glacier de la Kehle, passe par le versant S du Gross Sustenhorn et se continue jusqu'au N du Fleckistock; la troisième longe à une petite distance le bord du massif granitique central et se suit depuis le bas du glacier de la Kehle, par le haut du Voralpthal jusqu'au S du Fleckistock; les deux dernières, moins importantes, sont coupées par de nombreux filons de graniteporphyres.

L'auteur est arrivé, après avoir étudié un grand nombre de gisements de ces formations, à les considérer comme des **amphibolites injectées** par un magma granitique; il a pu observer en effet comment une roche noire, formée essentiellement d'amphibole, est traversé en tous sens par des filons de toutes dimensions d'une roche claire; par places la roche primaire est réduite à l'état d'inclusions dans le milieu gra-

nitique; par places il y a digestion presque complète de l'amphibolite dans le granite et il se forme une fausse diorite. L'injection est rendue évidente par la disposition rubanée de la roche, dans laquelle alternent en lits microscopiques les éléments blancs et noirs; elle a manifestement suivi le plan de la schistosité, qui doit donc avoir été antérieure à l'intrusion.

La roche injectante est une aplitite formée par un assemblage microgrenu de quartz et de feldspath au milieu duquel se développent des associations micropegmatitiques; les feldspaths sont surtout des plagioclases intermédiaires entre l'albite et l'oligoclase, et en outre de la micropertthite. Le résultat de l'analyse chimique concorde avec la composition des aplites avec pourtant un excès de CaO, qui doit évidemment être attribué à une certaine résorption de l'amphibole du milieu injecté.

La roche des inclusions basiques comprises dans les aplites a été étudiée d'après un échantillon pris vers la cabane du Thältistock; elle possède une structure granoblastique et est constituée essentiellement de feldspath et de hornblende, auxquels se mêlent en quantité variable de l'augite, des oxydes de fer, de l'apatite, de la titanite et de l'épidote. La hornblende, qui prédomine de beaucoup, cristallise en prismes orientés parallèlement dans le plan de schistosité, parfois elle prend un aspect fibreux. L'augite est représentée par la malacolithe, qui forme des amas de couleur vert clair. Le feldspath paraît être en grande partie du labrador. L'épidote et la séricite sont abondants comme produits secondaires.

L'origine de cet ensemble de formations amphiboliques paraît pouvoir être déduite du fait qu'elles sont toujours liées à la présence de péridotites, ou bien intactes, ou bien transformées en un amas de serpentine et d'amphibole. L'on peut admettre que les péridotites représentent le type primitif dont sont dérivées les amphibolites, qui ont été ensuite injectées par le magma aplitique.

Un autre type de roche, correspondant à une **porphyrite dioritique**, a été rencontré sous forme de filons répétés dans les roches amphiboliques, soit un peu au S. E. du Susten Joch, soit au bord du Kehlefirn, au pied du Gwächtenhorn. La porphyrite du Susten Joch est composée d'une pâte holocristalline, gris-verdâtre, avec des macrocristaux blancs de feldspath (andésine); la pâte se résout en un agrégat de petits prismes de plagioclases sodiques compris entre l'albite

et l'oligoclase et d'orthose, englobés dans des lamelles de chlorite. Ces dernières donnent par leur orientation parallèle une texture nettement schisteuse à la roche.

La porphyrite du Kehlefirn ne montre pas de macrocristaux de plagioclase, et sa pâte est beaucoup moins riche en chlorite, tandis qu'elle contient des agrégats très fins de biotite et de hornblende. L'analyse chimique de la porphyrite du Susten Joch a donné :  $\text{SiO}_2$  55.78,  $\text{TiO}_2$  1.54,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16.98,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4.07,  $\text{FeO}$  3.43,  $\text{MgO}$  3.61,  $\text{CaO}$  2.52,  $\text{Na}_2\text{O}$  5.05,  $\text{K}_2\text{O}$  3.33.

Sur l'arête qui s'étend du Griesenhörnli au Stücklistock, M. Fischer a constaté la présence d'une **porphyrite dioritique à amphibole**. La roche est compacte, gris-verdâtre et laisse voir de petits prismes blancs de feldspath et des aiguilles fines d'amphibole. Les feldspaths, trop décomposés pour permettre une détermination précise, paraissent être de l'andésine. La pâte se compose surtout de prismes de feldspath (andésine, albite et orthose), avec peu de quartz en petits grains formant ciment et évidemment en partie secondaire. L'analyse a donné :  $\text{SiO}_2$  60.38,  $\text{TiO}_2$  1.64,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  15.74,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  5.10,  $\text{FeO}$  1.13,  $\text{MgO}$  2.82,  $\text{CaO}$  4.77,  $\text{Na}_2\text{O}$  3.37,  $\text{K}_2\text{O}$  3.34.

Au bas de l'éperon qui se détache vers l'W du Maasplankstock pour faire saillie dans le Triftfirn affleure sur un très petit espace, entre un filon de graniteporphyre et des phyllades, un amas d'une roche basique, que l'auteur décrit sous le nom de **porphyrite à labrador et augite**. Au milieu d'une roche massive et de couleur gris-foncé, se détachent des macrocristaux de feldspath et d'augite. L'augite est partiellement ouralitisée et la décomposition a été jusqu'à la formation d'épidote et de quartz; il s'y associe un peu de hornblende primaire en prismes allongés et des agrégats d'Antigorite qui doivent provenir de la décomposition d'un pyroxène. Les feldspaths paraissent être presque exclusivement des labradors, auxquels se mêle fort peu d'orthose. Des amas de magnétite sont fréquents et presque toujours entourés d'une auréole de biotite. Le quartz en plages primaires est très peu abondant, par contre on trouve par places en quantité considérable du quartz microgranulitique, qui provient vraisemblablement d'une injection. La pâte de la roche est extrêmement fine et l'on n'y reconnaît que de la séricite et des oxydes métalliques, elle est holocristalline mais paraît résulter de la dévitrification d'une microfelsite; elle ne montre ni schistosité, ni cataclase.



L'analyse chimique a donné :  $\text{SiO}_2$  54.55,  $\text{TiO}_2$  1.98,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16.87,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  6.61,  $\text{FeO}$  1.43,  $\text{MgO}$  2.47,  $\text{CaO}$  6.95,  $\text{Na}_2\text{O}$  4.85,  $\text{K}_2\text{O}$  2.28,  $\text{P}_2\text{O}_5$  0.38. Cette composition correspond à celle d'un magma dioritique pauvre en silice; quant à l'origine de la roche il paraît justifié de l'attribuer à un épanchement plutôt qu'à une pénétration filonienne.

La zone des schistes sériciteux comprend encore de nombreux filons de **pegmatites**, parmi lesquels l'auteur distingue les 3 types suivants :

1° Associations de quartz, de microperthite et de biotite qui se développent toujours conjointement avec les aplites.

2° Des pegmatites à grandes plages hexagonales de mouscovite et dans lesquelles les feldspaths (orthose, microperthite) peuvent atteindre jusqu'à 5 cm. de longueur (arête des Sustenhörner).

3° Roches formées de grands cristaux de feldspath bleu-foncé, de quartz et de biotite brune (Voralp, Kehlenalp, Trift, glacier de Hohmad).

L'auteur rapporte ces roches à une hydato-pneumatolyse intense, qui aurait suivi l'éruption principale.

Comme roches sédimentaires, M. Fischer décrit d'abord un conglomérat cristallin devenu schisteux, qui existe près de la cabane du Trift, puis des phyllades noires remplies de lentilles très minces de graniteporphyre et contenant des fragments anguleux de granite et de gneiss, qui se trouvent dans l'éperon occidental du Maasplankstock, et qui semblent s'être formées pendant des éruptions sous-marines.

Les relations qui existent entre le granite central et les roches filoniennes du voisinage permettent de reconnaître que l'intrusion du granite a été suivie d'abord par la venue des aplites, puis par celle des graniteporphyres. Le granite, qui correspond à un magma granitodioritique avec tendance aux foyaïtes, doit sans aucun doute être considéré comme un produit de différenciation d'un magma plus basique, dont sont dérivés aussi, d'une part les aplites et les graniteporphyres, de l'autre les porphyrites et les minettes.

La pénétration des roches éruptives dans les formations sédimentaires peut se concevoir, ou bien comme une pénétration filonienne effectuée parallèlement aux couches préalablement redressées, ou bien comme une succession d'épanchements alternant avec la sédimentation et ayant précédé le plissement; les relations des schistes et des quartz porphyres

dans l'éperon W du Maasplankstock parlent pourtant plutôt en faveur de la seconde hypothèse. L'auteur considère du reste son travail comme inachevé et désire établir ses conclusions définitives sur une étude détaillée des schistes sériciteux eux-mêmes.

*Basse Engadine.* — M. O. Züst (17) a fait l'étude d'une série de **roches granitiques et diabasiques** des environs d'Ardez.

Entre le val Sampuoir et Clünas perce un important massif granitique, dont la roche, formée de quartz, d'orthose, d'oligoclase-albite et de biotite partiellement chloritisée, a une teneur de 66.26 % de SiO<sub>2</sub> et correspond à un magma granitodioritique ; l'analogie avec le granite de l'Albula est évidente.

Vers la périphérie du massif, le granite est accompagné d'aplites (76.72 % de SiO<sub>2</sub>), de granite-aplites et d'une roche lamprophyrique, qui affleure près de l'Alp Larèt. L'on voit en outre dans son voisinage un ensemble de schistes sériciteux assez variables d'aspect, qui rappellent tantôt le Verrucano, tantôt des quartzites à séricite, tantôt des phyllites calcaires. L'auteur a fait une étude comparative de la composition chimique et minéralogique de ces schistes et de celle du granite, et est arrivé à reconnaître une correspondance entre certaines variétés foncées de schistes et le granite dioritique voisin d'une part, et entre d'autres variétés plus claires et le granite normal d'autre part ; il en conclut que le granite doit être considéré comme la roche mère des phyllites.

Les diabases qui affleurent dans la même région montrent parfois une structure nettement ophitique ; la composition minéralogique est normale ; autour des plagioclases basiques et au contact avec la chlorite se développent de petits cristaux d'albite fraîche. Dans le voisinage des phyllites les diabases passent à des variétés spilitiques ou variolitiques ; les spilites se distinguent des diabases proprement dites par leur grain fin et doivent être envisagées comme une simple variété périphérique ; leur teneur en silice est de 49.68 % ; une variété de cette roche est composée essentiellement de hornblende et de plagioclase avec des amas de chlorite secondaire, produit de la décomposition de l'amphibole ; la teneur en SiO<sub>2</sub> est de 51.54 %. Dans sa partie centrale, la diabase montre par places une basicité accentuée (45.40 % de SiO<sub>2</sub>) et prend l'aspect d'un schiste vert.

Aux environs d'Aschera l'on rencontre à la surface du sol



des blocs épars d'une variolite, dont la masse, de couleur vert-clair et entièrement isotrope, semble formée par un verre semé de plages chloritiques.

L'auteur termine son étude par une discussion des résultats de ses analyses, suivant la méthode de MM. Ossan et Becke. Il admet pour l'ensemble des roches examinées une origine commune, dérivant d'un magma primordial ayant eu une teneur en silice d'environ 61  $\%$ . L'intrusion du granite aurait précédé la venue des roches basiques, qui représenteraient une poussée basique postérieure. Quant aux schistes sériciteux, ils sont plus jeunes que le granite, mais plus anciens que les diabases, par lesquels ils ont été métamorphisés. Les dislocations qui ont affecté aussi bien la roche intrusive que les couches sédimentaires, sont dues manifestement à une poussée dirigée du SE au NW.

## II<sup>e</sup> PARTIE — GÉOPHYSIQUE

### *Actions et agents externes.*

#### SOURCES ET EAUX D'INFILTRATION

Je me contente de citer une communication faite par M. H. SCHARDT (34) à la Société neuchâteloise des sciences naturelles sur les particularités qu'offrent les sources sortant des terrains calcaires et les dangers qui résultent, au point de vue de l'hygiène, de l'absence presque complète de filtration qu'ont subie ces eaux. Ce travail, présenté déjà en 1904 au congrès international d'hygiène de Bruxelles, a été analysé dans la *Revue* pour 1904.

M. H. SCHARDT (35) s'est occupé d'autre part de la question du retard apparent qui a été souvent constaté dans la propagation de la fluorescéine au milieu des eaux souterraines; il est arrivé à la certitude que, contrairement à une idée émise récemment, la fluorescéine se propage exactement comme toute autre substance contenue dans l'eau, et que, si sa réapparition semble souvent retardée, cela provient de la dilution, qui ne permet pas de constater les premières traces arrivant à l'observateur.

Le même auteur, dans une courte notice (36), insiste sur l'importance considérable que prend l'érosion souterraine,