

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Band:** 7 (1901-1903)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Ile partie, Minéralogie et pétrographie  
**Kapitel:** Pétrographie  
**Autor:** Sarasin, Ch.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-155944>

### **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:** 21.11.2024

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

hydraté, colloïde, capable de supporter sans se décomposer une température de 830° ; b) abaissement de la température et vers 800° réaction mutuelle des silicates acides contenant le groupe SiO<sub>2</sub>H et de l'hydrate KOH. Si le magma d'obsidienne est soumis à une température supérieure à 830° il se transforme en ponce ; s'il se refroidit lentement entre 830° et 750 il y a départ d'eau, cristallisation d'autant plus accusée que l'abaissement de température est plus prolongé et formation de liparite ; si enfin le refroidissement est brusque, le magma se solidifie sous forme d'obsidienne.

Les mêmes principes permettent d'expliquer la présence d'inclusions liquides avec corps en solution dans les quartz des granits, l'apparence de deuxième consolidation des quartz qui moulent les cristaux de feldspath, et la présence dans les roches acides de micas fluorés. Ils concordent du reste avec les expériences de MM. Friedel et Sarasin et de M. Hautefeuille sur la cristallisation du quartz et de l'orthose.

### *Pétrographie.*

*Massifs centraux.* — Nous devons à M. A. BALTZER <sup>1</sup> une courte notice concernant la **géologie du massif de l'Aar**. La première partie de cette étude est consacrée au dynamométamorphisme des formations sédimentaires et spécialement des calcaires. L'auteur a pu suivre la transformation par la compression du calcaire noir suprajurassique normal en une sorte de brèche, dont les éléments ont pris une teinte grise ou rougeâtre par l'oxydation des parties bitumineuses qu'ils contenaient et sont devenus finement cristallins ; le ciment de cette brèche est représenté par un réseau de veines argileuses rouges ou vertes, étirées, striées par friction et montrant tous les signes d'une pression intense. Ensuite la roche passe à la brèche à coloration intense de Grindelwald, de Seitenwängen, etc....

Lorsque le Malm est plus ou moins marneux et schisteux à l'état primaire, comme c'est le cas pour le niveau de Birnmensdorf et souvent aussi pour le Tithonique, il se transforme par dynamométamorphisme en un marbre schisteux, coloré alternativement en jaune et en rouge et coupé par des plans tapissés de séricite tel qu'on peut en voir un bel exemple dans l'Urbachthal. Ce marbre est caractérisé par

<sup>1</sup> A. BALTZER. *Nachlese zur Geologie des Aarmassivs. Mittheil. der naturf. Gesells. Bern*, année 1901, p. 67-72.

l'abondance des mâcles à lamelles contournées ; il présente en outre un plissement microscopique intense de toutes ses parties.

Le calcaire pur et compact peut, lorsqu'il est soumis à la pression, simplement modifier sa couleur, qui passe au gris ou au rose et finalement au blanc, et en même temps prendre une structure cristalline d'abord fine, puis de plus en plus grossière. Des exemples de marmorisation de cette sorte existent dans les parois de l'Eiger, au Dossenhorn, au Laubstock, au Plattenkopf. L'auteur réfute ici les arguments de ceux qui veulent voir dans la marmorisation des calcaires un effet de l'action des eaux d'infiltration.

Dans le même travail M. Baltzer décrit la zone de roches aplitiques qui borde la protogine du massif de l'Aar au Mieselen (glacier de Lauteraar).

Ces roches ont à peu près la même composition minéralogique que la protogine, dont elles se distinguent par une teneur plus faible en biotite et surtout par leur grain beaucoup plus fin. On peut les considérer comme des roches éruptives, subséquentement dynamométamorphisées ; leur contact avec le gneiss est nettement filonien, comme Escher et Studer l'ont du reste déjà reconnu.

M. R. HELBLING<sup>1</sup> a consacré son travail de thèse à l'étude des **gîtes métallifères du Mont Chemin (Valais)** et de l'extrémité NE du massif du Mont Blanc. Les roches cristallines du Mont Chemin, tout à fait analogues à celles du Mont Catogne dont elles sont le prolongement, forment sur le versant oriental de la vallée de la Dranse une zone large encore de 6 kilomètres, qui de là se rétrécit rapidement vers l'E et finit par disparaître sous les alluvions du Rhône.

On y distingue du NW au SE :

1° Une zone de gneiss séricitique et chloriteux plongeant de 60° à 80° vers le SE.

2° Un banc de protogine qui recouvre les schistes.

3° Une nouvelle zone de gneiss séricitique reposant sur la protogine et traversée par de nombreux filons de quartz-porphyrès, d'aprites et de granite-porphyrès.

La protogine est énergiquement métamorphisée mécaniquement et chimiquement ; elle ne contient plus ni biotite, ni mica à éclat métallique (phengite d'après M. Schmidt) et est

<sup>1</sup> R. HELBLING. Die Erzlagerstätten des Mont Chemin bei Martigny. Inaug. Diss., Basel, 1902.

par contre très riche en séricite et en chlorite, qui, localement, lui donne une teinte générale foncée. Le quartz y est relativement peu abondant ; les plagioclases sont presque complètement caolinisés ; les cataclases sont très développées ; l'épidote et la calcite sont abondants.

Vers le sommet du Mont Chemin la bande de protogine est divisée en deux par une zone de schistes cristallins dans lesquels s'intercalent des filons de quartz-porphyre, d'aplite et de protogine. L'on a évidemment affaire ici à des apophyses dérivant d'un noyau de protogine qui existe en profondeur. La route qui mène de Chemin à Vence fournit une fort belle coupe à travers ce complexe.

Les gneiss de la zone NW sont finement grenus et très schisteux ; ils se composent essentiellement de lits de chlorite et de séricite séparés par de minces couches de quartz et de feldspath caolinisé. L'injection téléfilonienne, étudiée par M. Duparc pour le massif du Mont Blanc, y est fort bien caractérisée. C'est du milieu de ces gneiss que pointe près du signal de Surfrête un banc de microgranulite toute semblable à celle du massif du Mont Blanc, qui renferme de nombreuses inclusions de schistes et qui forme avec le gneiss tantôt un contact franc, tantôt une transition graduelle.

Près de son contact avec la protogine, le gneiss est comme imprégné par un réseau de filons et de lentilles microgranulitique, qui paraissent être des apophyses de la roche granitique et se distinguent de la microgranulite de Surfrête seulement par leur grain plus fin et leur décomposition plus avancée. En même temps le gneiss s'enrichit en quartz et devient plus grossier ; par place il perd peu à peu sa structure schisteuse et passe graduellement à la protogine. C'est dans cette zone de contact que se trouvent les gisements de fer et de marbre du Couloir Collaud et de chez Large.

Les gneiss de la zone SE sont moins schisteux et plus riches en quartz ; ils sont traversés parallèlement à leur schistosité par d'innombrables filons de quartz-porphyre, dont l'un atteint presque 100 m. d'épaisseur, tandis que d'autres sont réduits à quelques centimètres. Ces porphyres, rendus parfois schisteux par la pression, sont des roches grises, compactes, avec de gros grains de quartz et de nombreuses paillettes de mica ; leur structure est tantôt granophyrique, tantôt microgranitique, tantôt microfelsitique. Outre les filons de quartz-porphyre la zone gneissique SE contient des filons d'aplite et de granite-porphyre et des lentilles de roches amphiboliques. Ces dernières prennent un

développement particulier près de la galerie de la Monnaie ; elles sont constituées par un mélange hypidiomorphe de feldspath et d'amphibole, dans lequel c'est tantôt l'un tantôt l'autre qui prédomine ; le feldspath est toujours très décomposé, tandis que l'amphibole est fraîche. Ces amphibolites peuvent être analoguées absolument avec les formations correspondantes des massifs du Mont Blanc et du Gothard.

Les gisements de fer du Mont Chemin se groupent autour de trois centres principaux situés dans la zone de contact des schistes de la bordure NW avec la protogine ; ce sont les gisements du Couloir Collaud, de chez Large et des Planches, qui ont tous trois été exploités à plusieurs reprises.

Dans le Couloir Collaud, près d'une ancienne galerie située à 1186 m., M. Helbling a relevé de l'W à l'E la coupe suivante, les couches plongeant de 80° au SE :

- 1° Gneiss séricitique.
- 2° Roche amphibolique compacte, pauvre en minerais (1 m.).
- 3° Roche amphibolique schisteuse (0<sup>m</sup>5).
- 4° Roche amphibolique compacte, traversée par un réseau de veines d'épidote, de stilpnomélane, de quartz et de calcite, très riche en magnétite en amas lenticulaires (1<sup>m</sup>5).
- 5° Gneiss séricitique.

Un peu plus bas un banc de marbre s'intercale dans les amphibolites et prend la place du minerais de fer ; puis, à l'altitude de 1059 m., apparaît un second banc de marbre et d'amphibolite à magnétite, dans lequel le calcaire marmoréen épais de 1<sup>m</sup>5 est intercalé entre deux zones amphiboliques et ferrifères.

Au-dessus de la galerie de 1186 m., le banc d'amphibolite augmente d'épaisseur, puis il s'y intercale des bandes de marbre qui, prenant toujours plus d'importance, finissent par le remplacer complètement. Il y a donc dans tout le Couloir Collaud une liaison intime entre les marbres et les amphibolites ferrifères.

L'ancienne mine de fer de chez Large se trouve dans le prolongement du Couloir Collaud au-dessus du village de Chemin et montre une disposition analogue. On peut reconnaître ici quatre bancs de marbre et trois zones d'amphibolite ferrifère, mais les affleurements très limités ne permettent pas de déterminer les relations entre calcaires et amphibolites. Quant à la mine des Planches, située plus

au NE, on y a exploité entre 1842 et 1855 un banc d'amphibolite ferrifère de 3 à 4 m. d'épaisseur sur 30 à 40 m. de longueur.

Les gneiss de la bordure SE contiennent à l'W de Vence une lentille de 40 à 60 cm. d'épaisseur d'une roche composée essentiellement d'augite, d'épidote et de hornblende et contenant une quantité importante de blende et de magnétite, qui a été exploitée également. Les schistes gneissiques sont eux-mêmes imprégnés par places de magnétite.

Le marbre des mines de fer est holocristallin, à grain moyen, schisteux ; il renferme toujours du quartz, qui forme par places des amas lenticulaires ; dans ses parties latérales il contient des lits minces de hornblende, d'idocrase et d'épidote qui, devenant toujours plus nombreux vers l'extérieur, établissent un passage graduel à l'amphibolite.

Les amphibolites magnétiques sont des roches vert-foncé, à grain fin, contenant de 24 à 26 % de fer et formées essentiellement de hornblende (glaucophane) avec de l'épidote, du stilpnomélane, de l'apatite, de la magnétite et de la pyrite. Dans certaines parties la magnétite devient tout à fait prépondérante et forme jusqu'au 70 % de la roche.

L'auteur a fait une étude spéciale du stilpnomélane qui existe soit dans l'amphibolite compacte sous forme de fibrilles, soit dans les nombreuses cavités de la roche sous forme de prismes et de lamelles. Ce minéral, qui ne montre jamais de formes cristallographiques, possède un clivage très net suivant un plan ; son poids spécifique est de 2.7 à 2.8 ; il est brun et à peine translucide en sections très minces ; son pléochroïsme est très marqué et ses propriétés optiques rappellent celles de la biotite. L'analyse faite par M. Hinden a donné : SiO<sub>2</sub> 45.80 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 8.59 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10.42 %, FeO 19.30 %, MgO 4.19 %, CaO 0.60 %, Na<sub>2</sub>O 0.42 %, K<sub>2</sub>O 2.38 %, H<sub>2</sub>O 9.10 %.

Quant à l'origine des marbres et des amphibolites du Mont Chemin, l'hypothèse la plus probable est celle d'après laquelle ces formations feraient partie intégrante de la série cristallophyllienne dans laquelle elles sont incluses. La minéralisation peut être due à l'intrusion d'un magma éruptif, mais il n'est pas possible d'établir une liaison évidente entre elle et la venue de la protogine.

Outre les mines de fer, le Mont Chemin est connu aussi par ses mines de plomb. Sur le versant oriental de la Tête des Econduits entre Chemin et les Planches, dans la zone des schistes injectés qui sépare les deux bancs de protogine,

s'intercalent parallèlement à la schistosité de grandes lentilles de quartz, qui contiennent des veines assez importantes de galène et en quantité plus faible de la blende et de la malachite. D'autre part, l'ancienne mine des Trapistes dans la vallée de la Dranse appartient à la zone gneissique SE; l'on a affaire ici à un filon de quartz, digité, qui traverse un gneiss séricitique parallèlement à la schistosité et qui contient de la galène associée à de la baryte. Un filon tout semblable se retrouve dans le prolongement exact de la mine sur le flanc N du Catogne; du reste l'analogie de ces gîtes avec ceux du Goppenstein dans le Lötschenthal et de Steinberg dans la vallée de Lauterbrunnen est évidente.

Dans la **série cristallophyllienne des Aiguilles Rouges** s'intercalent des traînées parallèles et discontinues d'amphibolites et d'éclogites qui sont surtout bien développées autour du lac Cornu, entre la Flégère et Planpraz, au Col de Bérard et dans le voisinage du lac Noir. Ces roches basiques, incluses dans des micaschistes granulitisés, sont recoupées par places par des filons de granulite. C'est de l'ensemble de ces roches granulitiques et amphiboliques que M. E. JOUKOWSKY<sup>1</sup> a fait une étude très intéressante. Il a décrit successivement les spécimens suivants :

1° Une granulite à grain fin sans élément noir. Cette roche est formée essentiellement de quartz, d'orthose en grandes plages micropertitiques et d'albite avec très peu d'oligoclase et de mouscovite et comme minéraux accessoires du zircon et du grenat. Elle présente la composition suivante :  $\text{SiO}_2$  70.26 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16.33, CaO 3.75,  $\text{K}_2\text{O}$  4.18,  $\text{Na}_2\text{O}$  5.95 avec des traces de fer et de magnésie.

2° Une granulite très riche en quartz avec une structure granulitique plus franche que la précédente.

3° Une granulite à amphibole. L'orthose est moins abondante que dans les types précédents et les plagioclases sont compris entre l'oligoclase et l'andésine; l'amphibole (hornblende commune) est irrégulièrement répartie et fréquemment corrodée. La composition chimique est la suivante :  $\text{SiO}_2$  66.98 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14.92,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4.28, CaO 3.33, MgO 1.58,  $\text{K}_2\text{O}$  3.87,  $\text{Na}_2\text{O}$  6.12.

4° Une roche amphibolique et micacée. Cette roche formée de quartz en grandes plages de dernière consolidation, d'or-

<sup>1</sup> E. JOUKOWSKY. Sur les éclogites des Aiguilles Rouges. *Archives*, t. XIV, p. 151-171 et 261-281.

those prédominant sur les plagioclases, d'albite et d'oligoclase, renferme de grands cristaux de hornblende et comme minéraux accessoires de la magnétite et du zircon. La teneur en silice est de 52.28 %, la chaux prédomine sur la magnésie et la soude est beaucoup plus abondante que la potasse.

5° Une amphibolite foncée. Le quartz forme des plages intrusives ou des filonets recoupant les autres minéraux ; les feldspaths, très décomposés, paraissent être compris entre l'oligoclase et l'andésine. L'amphibole (hornblende commune) est très abondante. La Seybertite et le chrysotile sont richement représentés ; la magnétite et le leucoxène constituent les éléments accessoires. L'analyse chimique a donné :  $\text{SiO}_2$  46.09 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17.86,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.77, FeO 13.66, CaO 7.97, MgO 6.95,  $\text{K}_2\text{O}$  0.68,  $\text{Na}_2\text{O}$  4.71.

6° Un micaschiste à biotite rouge intercalé entre deux zones amphiboliques. La biotite n'a jamais de contours ; le quartz forme de grandes plages et des traînées de plages plus petites ; l'orthose, qui est associée au quartz, prédomine sur les plagioclases (albite-oligoclase). Les minéraux accessoires sont le grenat, la magnétite et le rutile. La composition chimique est la suivante :  $\text{SiO}_2$  56.84,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 22.16,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1.58, FeO, 4.44, CaO 3.08, MgO 3.47,  $\text{K}_2\text{O}$  3.44,  $\text{Na}_2\text{O}$  2.46.

7° Une éclogite constituée par une masse pyroxénique empâtant de gros cristaux de grenat. Le quartz forme des filonets ou des grains disséminés dans le pyroxène ; le feldspath est peu abondant et localisé autour des grenats ; le pyroxène paraît avoir été corrodé par le quartz et est constellé de points d'ouraltisation ; il doit rentrer dans le groupe du diopside quoiqu'il contienne un peu d'alumine (5 %). L'amphibole, moins abondante que le pyroxène, forme deux variétés, dont l'une paraît dériver du pyroxène, l'autre du grenat. Le grenat participe à la fois du grossulaire, du pyrope et de l'almandine ; il forme de gros grains entourés par une zone d'amphibole, de quartz et de feldspath.

8° Une éclogite riche en amphibole, relativement pauvre en pyroxène et en grenat. Le quartz forme des enchevêtrements pegmatoïdes avec le pyroxène ; le feldspath se rencontre en nombreux petits cristaux décomposés et indéterminables ; le grenat est partiellement décomposé en un agrégat d'amphibole et de feldspath et le pyroxène est partiellement transformé en amphibole ; on peut donc admettre



que la masse était primitivement formée de grenat et de pyroxène, qui ont tous deux été décomposés en partie par suite probablement de l'intrusion de la granulite.

9° Une roche formée essentiellement d'amphibole et de grenat.

10° Une roche constituée par de grands cristaux de hornblende d'ouraltisation entourant des associations de hornblende, de feldspath et de quartz et traversée par des filons blancs de quartz et de feldspath.

11° Une roche amphibolique contenant peu de grenat et de pyroxène et coupée par de nombreux filons de quartz et de feldspath, qu'on peut considérer comme une éclogite ouraltisée.

12° Un micaschiste voisin du N° 6, mais avec des biotites plus grandes, qui se trouvait en contact avec l'amphibolite granatifère.

En examinant plus particulièrement les types basiques de cette série, on est frappé d'abord du fait que, malgré la basicité de la roche, les feldspaths sont toujours compris entre l'andésine et l'oligoclase ; or, comme ces feldspaths se trouvent fort souvent associés au quartz dans des filonets coupant la roche, il est justifié de les attribuer avec le quartz à un apport secondaire. D'autre part, tandis que les éclogites traversées par des filons exclusivement quartzeux n'ont pas subi de transformation, on constate un passage du pyroxène à l'amphibole dans toutes les éclogites affectées par une intrusion feldspathique. Dans le but d'éclaircir la question des relations qui pourraient exister entre la venue du feldspath et la formation de l'amphibole, M. Joukowsky a entrepris un patient triage du grenat, du pyroxène et de l'amphibole contenus dans une éclogite et a analysé séparément ces trois minéraux, ce qui lui a donné :

	Grenat.	Pyroxène.	Amphibole.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	37.37	51.28	42.14
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	21.52	5.00	6.44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	2.95	14.93
FeO . . . . .	28.32	9.58	13.31
CaO . . . . .	7.85	19.17	11.88
MgO . . . . .	5.37	11.93	10.05
K <sub>2</sub> O . . . . .	—	—	0.34
Na <sub>2</sub> O . . . . .	—	—	1.33
P. au F. . . . .	—	0.49	0.80
	<hr/> 100.43	<hr/> 100.40	<hr/> 101.20

Ainsi l'amphibole se distingue du pyroxène par la présence d'alcalis et par sa teneur plus forte en alumine. Ce fait vient appuyer l'hypothèse d'une ouralitisaiton provoquée par l'intrusion d'un magma feldspathique, qui est encore confirmée d'autre part par la présence dans le voisinage de la granulite de couches de passage ayant l'aspect de pegmatites à grands cristaux d'amphibole.

*Alpes méridionales.* — M. CHR. TARNUZZER<sup>1</sup> a étudié spécialement au point de vue technique le **gisement d'asbest de l'Alp Quadrato près de Poschiavo** (Grisons). L'asbest, associé à des roches serpentineuses, est inclus dans un complexe de gneiss, de schistes micacés, chloriteux et talqueux qui, au-dessous du Col de Canciano, s'intercale entre deux bandes de Trias. Les serpentines, qui atteignent une épaisseur de 500 à 700 m., s'étendent depuis l'Alp Quadrato vers l'E dans le massif compris entre le Val Quadrato et le Val Canciano et jusque vers Lanzada et le Val Malenco en Italie.

La serpentine et l'asbest ont fait l'objet d'une étude pétrographique de la part de M. BODMER-BEDER<sup>2</sup>. La serpentine présente des variations importantes; l'une de ses variétés, qui provient de l'exploitation N° 5 de l'Alp Quadrato, est une roche gris-verdâtre, de structure primitivement grenue, qui renferme de nombreuses intercalations d'asbest. Les minéraux primaires essentiels devaient être la bronzite, l'olivine et le diopside, mais la roche a été transformée en grande partie en une masse finement lamelleuse ou fibreuse, cataclastique par places, de serpentine-antigorite dérivée du pyroxène, de serpentine-chrysotile dérivée de l'olivine, de hornblende secondaire, de bastite, de pyroxène monoclinique secondaire dérivé probablement du pyroxène primaire et de magnétite.

L'asbest, intercalé dans la serpentine en lits tantôt minces, tantôt épais de 10 à 12 cm., a un éclat argenté ou bien une teinte qui varie du jaune-verdâtre au gris-brunâtre. Il forme des fibres qui peuvent avoir jusqu'à 60 cm. de longueur et est constitué essentiellement par un mélange de chrysotile et de bastite en cristaux orientés parallèlement; la trémolite en petites aiguilles y est peu abondante; du reste les quantités relatives de ces trois éléments varient suivant les régions de la roche serpentineuse.

<sup>1</sup> CHR. TARNUZZER. Die Asbestlager der Alp Quadrata bei Poschiavo. *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 1902, p. 217-223.

<sup>2</sup> A. BODMER-BEDER. Der Malencoserpentin und seine Asbeste auf Alp Quadrato bei Poschiavo. *Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal.*, 1902, p. 488-492.