Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 2 (1920)

Artikel: Relation entre le massif des Aiguilles Rouges et celui de l'Arpille (Valais)

Autor: Collet, Léon-W. / Reinhard, Max

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742605

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: 16.07.2025

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

Le résultat général a été le suivant. A mesure qu'on élève la tension d'O_2 l'intensité des oxydations produites par les différents processus oxydatifs augmente.

L'intensité d'oxydation de l'acide succinique et de l'acide urique augmente en gros et en moyenne proportionnellement à la racine carrée de la tension d'O_2. Si elle est égale à 1 dans l'air, elle devient à peu près 2 dans l'O_2 à la pression ordinaire, et devient à peu près 4 dans l'O_2 sous pression de 4 atmosphères.

Pour la respiration principale les résultats sont assez variables d'une expérience à l'autre, étant donnée la labilité du processus oxydant.

En prenant la moyenne de nos expériences, nous trouvons pour l'absorption d'O_2 par 100 gr. de muscle en 30′ à la température de 40°, les valeurs suivantes : 74 cm^3 d'O_2 dans l'air ; 105 cm^3 d'O_2 dans l'O_2 pur et 128 cm^3 dans l'O_2 sous une pression de 4 atmosphères.

Dans les mêmes conditions, les valeurs moyennes de CO_2 dégagé sont respectivement : 63, 82 et 90 cm^3.

On voit ainsi que le quotient respiratoire tend à baisser à mesure que la tension d'O_2 s'élève.

D'après nos expériences, la diminution des combustions observée par P. Bert dans ses expériences ne devrait pas être attribuée à une altération des processus oxydatifs élémentaires, mais à d'autres mécanismes que nous ignorons.

Séance du 6 mai 1920.

Léon-W. Collet et Max Reinhard. — *Relation entre le massif des Aiguilles Rouges et celui de l'Arpille (Valais).*

Le petit massif de l'Arpille, situé entre le synclinal carbonifère de Salvan et le sillon mésozoïque du Col de Balme-La Bâtiaz est considéré comme faisant partie intégrante du massif des Aiguilles Rouges. En ce faisant, on admet implicitement que la formation des deux massifs a eu lieu à la même époque, dans des conditions semblables. Ayant entrepris le levé de la

carte géologique détaillée de la partie suisse du massif des Aiguilles Rouges[1] et du massif de l'Arpille, nous avons été frappés par certaines différences pétrographiques que présentent les roches cristallines de part et d'autre du synclinal carboniférien de Salvan, qui nous ont conduits à étudier de plus près les relations qui existent entre les deux massifs cristallins. Si l'on comprend sous le terme de facies d'une province pétrographique l'ensemble des caractères chimiques, minéralogiques et texturaux de tout le cortège des roches magmatiques et métamorphiques qui la composent, on peut dire que les roches du massif des Aiguilles Rouges et de l'Arpille paraissent avoir des facies différents. Or nous savons que le facies des roches d'une province pétrographique est fonction des conditions de la mise en place, provoquée par le diastrophisme. La composition chimique en est aussi une fonction : concentration de la composante salique dans les géanticlinaux, de la composante fémique dans les géosynclinaux. La différence des facies que nous constatons pour les massifs cristallins de nos Alpes est donc le résultat, en premier lieu, des différents plissements, survenus à des époques successives. Leur âge décroît en allant de l'extérieur vers l'intérieur de l'Arc alpin, tandis que l'effet primaire du diastrophisme fait sentir son action d'une manière croissante sur le facies des roches. La mise en place la plus récente étant survenue *après* le paroxysme du plissement alpin (Staub[2]), nous constatons pour ces roches une récurrence de facies, ce qui les fait ressembler à celles des provinces éruptives les plus anciennes de nos Alpes (Aiguilles Rouges-Gastern), là où leur texture primaire, souvent effacée par les pressions subies, est encore nettement visible.

Nos études dans le massif des Aiguilles Rouges et celui de l'Arpille ne sont pas assez avancées pour pouvoir préciser quelles différences de facies présentent les roches cristallines de part et d'autre du synclinal de Salvan. La carte géologique

[1] Nous comprenons dans la suite sous le nom de massif des Aiguilles Rouges le massif cristallin à l'extérieur du synclinal carboniférien de Salvan, sans l'Arpille.

[2] R. Staub. *Zur Tektonik der südöstlichen Schweizeralpen.* Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, neue Folge, XLVI. Lieferung. 1916.

détaillée seule permettra de résoudre cette question. Nous avons donc cherché à préciser le problème de l'âge des deux massifs en étudiant plus spécialement la nature du contact avec les roches sédimentaires (concordance, discordance, phénomènes de contact), en prenant aussi en considération la direction du plissement dans les deux massifs et les inclusions.

Pour commencer avec une considération d'ordre purement théorique, il nous paraît mécaniquement peu probable qu'un synclinal aussi complexe que celui de Salvan ait pu se former à l'intérieur du massif cristallin, une fois consolidé.

Un premier fait d'observation qui parle en faveur d'une séparation du massif des Aiguilles Rouges de celui de l'Arpille est la différence dans la direction moyenne des couches dans les deux massifs. Dans le massif des Aiguilles Rouges, la direction moyenne est rapprochée du méridien, tandis que dans celui de l'Arpille, elle est NE-SW.

Voyons maintenant ce que nous enseigne le contact avec les roches sédimentaires. Lugeon [1] a établi la différence d'âge du massif des Aiguilles Rouges et du Mont Blanc, en se basant sur la géométrie du contact. Discordance d'une part, concordance de l'autre, du Stéphanien avec le Cristallin. La discordance du Carboniférien sur le Cristallin des Aiguilles Rouges a été reconnue depuis longtemps, elle ne saurait être mise en doute. Voyons maintenant de plus près ce qui se passe dans l'Arpille, en examinant le contact du côté extérieur et intérieur de ce massif. Du côté extérieur, la discordance est la règle, du côté intérieur (La Bâtiaz), la concordance est parfaite. A première vue on parait se trouver devant un dilemme, mais la différence s'explique. Le contact du Carboniférien discordant sur les Aiguilles Rouges est net, la discordance est stratigraphique, les éléments du Carboniférien sont empruntés au massif des Aiguilles Rouges (Duparc et Ritter) [2], il n'y a pas de métamorphisme.

Tel n'est plus le cas pour le contact du massif de l'Arpille

[1] M. Lugeon. *Sur l'existence de deux phases de plissements paléozoïques dans les Alpes occidentales.* C. R. Ac. Sc., Paris, t. 153, p. 842, 1911.

[2] L. Duparc et E. Ritter. *Les formations carbonifères et les quartzites du Trias*, etc. Mém. Soc. phys. et d'hist. nat. de Genève, t. XXXII, 1894.

avec le Carboniférien de Salvan. Sur la ligne du chemin de fer Martigny-Châtelard, en aval de Finhaut et en amont du premier tunnel au-dessus de Vernayaz, le contact est bien exposé. La limite entre le Cristallin — gneiss d'injection avec filons aplitiques — et le conglomérat grossier carboniférien est effacée, et la partie basale des conglomérats est injectée et métamorphisée. Le ciment entre les galets est souvent transformé en gneiss d'injection, très feldspathique, et les galets sont alors fortement soudés par un ciment métamorphique. Le même phénomène peut s'observer aux « Rochers du soir » à Salvan et en face du pont de Dorénaz, sur la rive droite du Rhône. Si Golliez[1] a séparé autrefois ses « conglomérats anciens » du Carboniférien, c'est que seul entre les observateurs il avait constaté le métamorphisme. Il a vu juste. Où nous ne le suivons pas cependant, c'est lorsqu'il attribue aux conglomérats injectés un âge plus ancien qu'aux dépôts non métamorphiques. Nous considérons les deux dépôts comme étant de même âge. Meyer[2], dans son étude consciencieuse sur le Cristallin des Aiguilles Rouges touche la question qui nous occupe. Il n'en a certainement pas fait une étude spéciale, mais puisqu'il insiste dans ses conclusions sur le *non métamorphisme* du Carboniférien en contact avec le Cristallin de l'Arpille, force nous est de le contredire. Il passe assez rapidement sur la nature du contact au-dessus de Vernayaz, mais est très affirmatif en parlant du contact observé au Plan du Sourd. Ici le Cristallin butte en discordance contre les schistes ardoisiers du Carboniférien non métamorphisé. Il en est bien ainsi, mais le contact est mécanique. Une lame de Cristallin a été décollée et enfoncée presque horizontalement dans le Carboniférien, venant ainsi en contact direct avec l'horizon schisteux de ce terrain, supérieur à l'horizon conglomératique métamorphisé. Nous objectons à Meyer d'avoir voulu généraliser sur une observation locale qui l'a induit en erreur. A la Tête Noire, le contact est aussi mécanique. Le Cristallin au S du sentier muletier d'Alesse,

[1] H. Golliez. *Note sur le soubassement cristallin de la Dent de Morcles*. Procès-verbaux Soc. vaud. sc. nat., 1893.

[2] J. Meyer. *Geologisch-petrographische Untersuchungen am Massiv der Aiguilles Rouges*, etc. Eclogæ geologicæ Helvetiæ, vol. XIV, Heft 1, 1916.

qu'HARTMANN a vu sans le comprendre, a été interprété par LUGEON[1] comme une lame dans le Carboniférien. Cette lame est formée par des gneiss d'injection, cornéennes, aplites, marbres et des conglomérats injectés. Les galets, englobés dans un ciment fortement feldspathisé sont encore nettement visibles. Nous arrivons donc à la conclusion que les roches éruptives de l'Arpille sont plus récentes que les conglomérats carboniférien. Ces derniers ont été injectés et le *contact est éruptif*. C'est la raison pour laquelle il y a généralement discordance.

Du côté intérieur du massif de l'Arpille, à La Bâtiaz, la concordance des schistes carboniférien et du Cristallin est parfaite. Nous constatons en outre une transition graduelle des schistes carboniférien du type phyllitique à des gneiss grenus, schisteux. Il est impossible de tracer une limite entre le Carboniférien et les schistes cristallins. Ici encore, les roches éruptives de l'Arpille sont plus jeunes que les schistes carboniférien. Nous avons un contact éruptif et le Carboniférien a subi un métamorphisme de contact.

La différence d'âge entre les deux massifs en question est corroborée encore par d'autres observations. Le massif des Aiguilles Rouges est caractérisé par la présence du Permien continental[2].

Cette formation paraît faire défaut sur le massif de l'Arpille, car il était en train de se former. Sur son emplacement actuel s'est déposé le Permien en concordance sur le Carboniférien, comme produit de lévigation de la décomposition latéritique des Aiguilles Rouges.

L'Arpille étant postcarboniférienne, il était à prévoir qu'on trouverait des inclusions de roches carboniférienne dans ce massif. C'est bien ce que nous avons constaté sur le sentier de Litroz et PARÉJAS a trouvé des schistes carboniférien, associés à une des quatre lentilles de calcaires cristallins sur la route

[1] M. LUGEON. *Gisements calcaires du massif des Aiguilles Rouges et coin de gneiss d'Alesses (Valais).* Procès-verbaux Soc. vaud. sc. nat., séance du 19 avril 1916.

[2] M. LUGEON. *Sur la coloration en rose de certaines roches du massif des Aiguilles Rouges.* C. R. Acad. des Sciences, Paris, t. 162, p. 426, séance du 20 mars 1916.

de Trient, en amont de Tête Noire. Les roches graphitiques, retrouvées par GAMS dans le Cristallin de l'Arpille au-dessus des pentes du Rozel (rive droite du Rhône) et considérées par LUGEON[1] comme très antiques, s'expliquent maintenant. OULIANOFF[2], qui étudie la tectonique du massif des Aiguilles Rouges et de l'Arpille, a mentionné l'existence de quelques témoins carboniférens sur le haut de l'Arpille. Cet auteur apportera certainement de nouveaux arguments pour ou contre notre manière de voir.

Nos observations sur le terrain nous paraissent donc toutes nous conduire à la même conclusion. L'un de nous (REINHARD) publiera plus tard une étude microscopique détaillée.

Le massif de l'Arpille[3] est poststéphanien, donc plus jeune que celui des Aiguilles Rouges, qui est antéstéphanien ; il y a donc lieu de les séparer. Le synclinal complexe du Carboniférien de Salvan est un sillon qui s'enfonce profondément sous le massif de l'Arpille. Il a été injecté par les roches éruptives de celui-ci. Une question se pose encore : l'Arpille est-elle de même âge que le Mont-Blanc ? Nous ne possédons pas encore de données suffisantes pour y répondre. Mais constatons encore un fait : Dans le massif des Aiguilles Rouges, la partie magmatique prédomine sur la partie d'origine sédimentaire. Dans l'Arpille les conditions sont semblables. L'intrusion s'est produite ici au bord du géosynclinal paléozoïque, la couverture sédimentaire était peu puissante, les injections ont pu pénétrer jusque dans le Carboniférien et peut-être y a-t-il eu même des

[1] M. LUGEON. *Loc. cit.*

[2] M.-N. OULIANOFF. *Sur les replis du synclinal carbonifère de Salvan-Châtelard.* Procès-verbaux, Soc. vaud. sc. nat., séance du 15 octobre 1919 et *Sur les plis hercyniens du massif d'Arpille, etc.* Procès-verbaux Soc. vaud. sc. nat., séance du 5 novembre 1919. *Sur les relations des Amphibolites et du calcaire ancien dans le massif des Aiguilles Rouges.* Ibid. Séance du 18 février 1920.

[3] Si nous n'avons pas mentionné les publications de HARTMANN : *Zur Geologie des kristallinen Substratums der Dents de Morcles*, Inaug. Diss. Bern, 1915 et de KETTERER : *Das Massiv der Arpille und die Kohlenmulde von Salvan*, Inaug. Diss., Freiburg (Schweiz), 1912, c'est que ces auteurs ont traité les questions qui nous occupent ici d'une manière vraiment trop superficielle.

épanchements superficiels. La protogine du Mont-Blanc et du massif de l'Aar a pénétré dans une zone plus profonde du géosynclinal, les roches métamorphiques y atteignent une puissance considérable, le métamorphisme de contact a rarement influencé les sédiments du Carboniférien et une injection aussi lointaine ne s'est produite qu'exceptionnellement.

Séance du 20 mai 1920.

E. Joukowsky. — *La formation du Petit Lac (Léman).*

Des sondages exécutés dans le lit du Rhône à Chancy et à la Plaine, ainsi que des observations faites sous la pile de rive droite du pont Butin (1 km en aval du confluent du Rhône et de l'Arve), permettent d'établir l'existence d'une vallée creusée dans la molasse et dont le talweg, situé à moins de 344 m d'altitude sous le pont Butin, se trouve, à Chancy, à une cote voisine de 320 m. La cote du Rhône étant de 325 dans la cluse de Collonges, il résulte de ces chiffres que la molasse est à peine surcreusée entre Genève et la cluse de Collonges.

La coupe des terrains relevée au pont Butin permet d'établir la succession suivante, de haut en bas.

4. Moraine de fond *néowurmienne* dont la base est voisine de la cote 400.

3. Alluvion dite ancienne de la cote 400^{m} à 361^{m},70.

2. Marne jaune à lignites et mollusques terrestres brisés (Clausilies et un Hélicidé) de 361^{m},70 à 360. Les lignites en fragments disséminés et les coquilles brisées indiquent nettement un transport. C'est l'oscillation de Laufen (E. Brückner).

1. Moraine de fond *wurmienne,* à cailloux alpins frais, non oxydés et à peine kaolinisés. La marne est grise et nulle part ne montre la moindre trace d'oxydation. Elle ne semble pas s'être jamais élevée au-dessus du niveau hydrostatique. Les cailloux valaisans ne se montrent que dans la partie moyenne. Sur des milliers de cailloux examinés pendant la durée des travaux, 8 seulement de la vallée de Saas (Gabbro à Saussurite) ont été observés.

Les dépôts morainiques néowurmiens et le réseau hydrogra-