Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 10 (1928)

Artikel: La cimentation des graviers quaternaires : une hypothèse de travail
Autor: Joukowsky, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742835

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: 12.07.2025

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

E. Joukowsky. — *La cimentation des graviers quaternaires. Une hypothèse de travail.*

On admet en général que le degré de cimentation des graviers peut donner un critère d'âge pour les graviers quaternaires. Plus la cimentation est forte, plus le gravier est ancien. Cela se confirme dans une certaine mesure, mais il semble que dans les études glaciologiques on ne se soit pas suffisamment préoccupé du mécanisme de cette cimentation et qu'on n'ait pas suffisamment fait ressortir les relations évidentes qui existent entre ce phénomène et les conditions climatiques générales de la région étudiée, surtout en ce qui concerne la température moyenne, laquelle a certainement une influence considérable sur le pouvoir incrustant des eaux d'infiltration.

La cimentation est, en effet, un résultat de l'évaporation des eaux d'infiltration, qui à leur arrivée dans une zone d'évaporation, déposent le calcaire qu'elles contenaient dissous à l'état de bicarbonate de calcium, et forment dans les interstices des graviers un ciment qui en fin de compte est identique à un tuf. On sait, par de nombreuses expériences de laboratoire, que la proportion de carbonate de chaux dissous dans l'eau saturée d'acide carbonique peut varier de 2 à 1 entre 0° et 28°.

Il est donc évident que, toutes choses égales d'ailleurs, une basse température aura pour conséquence une plus forte teneur des eaux d'infiltration en calcaire dissous.

Il est utile, à ce propos, de citer quelques chiffres.

Carbonate de chaux soluble dans un litre d'eau distillée saturée d'acide carbonique		Solubilité de la calcite dans l'eau en contact avec l'atmosphère et sa variation avec la température, pour un million de parties d'eau [3]	
0°	0 gr 142 [1]	0°	80
7°,5	0 gr 122 [2]	30°	52
21°,5	0 gr 096	50°	38
28°	0 gr 077		

[1] Von Essen. *Recherches expérimentales sur la solubilité des carbonates et des bicarbonates dans la série isomorphe* RCO_3. Thèse, Genève, 1897.

[2] Cossa. Zeitschrift f. Anal. Chemie, Vol. 8, p. 145.

[3] Roger C. Wells. *The solubility of calcite in water in contact with the atmosphere and its variation with temperature.* Journ. Wash. Ac. of Sc., Vol. 5, nº 18. Nov. 4 (1915).

On voit que la teneur varie dans des proportions considérables. Une eau saturée à 0° abandonnerait la moitié de son carbonate à la température de 28°.

Une étude statistique très complète des variations de composition de l'eau de l'Arve au cours de l'année 1890 [1] permet de faire des rapprochements très suggestifs entre les variations de composition et les températures moyennes correspondantes.

Nous pouvons en effet dresser le tableau suivant [2]:

	Matières dissoutes dans l'eau d'Arve, en grammes par mètre cube. Moyennes mensuelles	Température moyenne mensuelle (Observatoire de Genève)
Janvier. . .	280.7	+ 1°.39
Février . . .	302	— 0°.84
Mars	283	+ 4°.73
Avril	238	+ 8°.34
Mai	196	+ 13°.89
Juin	186	+ 16°.48
Juillet . . .	167	17°.56
Août	170	17°.67
Septembre .	239	13°.83
Octobre. . .	manque	7°.97
Novembre .	275	4°.04
Décembre. .	300	— 3°.18

La teneur des eaux froides est plus grande que celle des eaux chaudes, et, ces eaux venant à s'évaporer, l'augmentation de leur pouvoir incrustant, avec l'abaissement de leur température initiale, est hors de doute en présence de ces chiffres. Cette variation ne peut être due seulement à celle du débit. En effet, tandis que la teneur varie dans le rapport de 2.5 à 1, les débits correspondants varient de 1 à 10.

Passons maintenant à l'application de ces données aux eaux d'une région envahie par les glaces, puis abandonnée, en nous plaçant dans des conditions proches de ce qui est la règle dans le bassin des anciens glaciers du plateau suisse. Plaçons-nous dans un profil transversal de vallée, échelonné entre des altitudes de 700 mètres pour le haut des versants et de 370 pour le talweg. Un glacier stationné à une altitude de 600 mètres aura

[1] Boné Baëff. *Les eaux de l'Arve.* Thèse, Genève, 1891.

[2] Il faudrait avoir, pour plus d'exactitude, une température moyenne mensuelle du bassin de l'Arve, où s'est opérée la dissolution. Nous ne possédons pas ces chiffres, mais ils varient certainement dans le même sens que ceux que nous donnons.

des eaux périphériques d'infiltration froides, donc riches en carbonate de chaux. Le glacier venant à se retirer, en stationnant à des altitudes décroissantes, chaque phase de décroissance correspondra pour le territoire périphérique immédiat, à une élévation de la température moyenne. Les eaux émergentes, primitivement froides, tendront à se réchauffer et déposeront leur carbonate de chaux; donc elles deviendront incrustantes et cimenteront les graviers.

Ces considérations permettent, en particulier, d'expliquer les différences de cimentation des graviers dans la région du Petit Lac par un mécanisme plus simple que des emboîtements successifs, supposant entre deux niveaux de graviers des durées de l'ordre d'une période glaciaire. Pour le cas des graviers cimentés de La Côte, dont Brückner estime l'altitude à 630 mètres pour leur surface supérieure, en remarquant *qu'ils ne contiennent que des roches de la rive droite de la vallée du Rhône*, la cimentation aussi bien que le caractère des cailloux s'explique fort bien si l'on se reporte au moment ou la surface du glacier était voisine de 600 mètres.

Les graviers *formés sur la rive droite* du glacier ne pouvaient contenir que des éléments du versant nord de la vallée du Rhône. Appelons M_4 la moraine de fond supérieure, G_{3-4} le complexe graveleux qui la supporte, enfin M_3 la moraine de fond sur laquelle repose ce complexe. Les graviers, à leur partie inférieure, peuvent contenir des cailloux de la rive gauche du Rhône valaisan, provenant de la moraine M_3, et mis en place dans les graviers pendant le retrait du glacier M_3, au moment où sa surface était vers 600 mètres; mais ils seront principalement formés d'éléments de la rive droite du Rhône. Lors d'un retour offensif du glacier, tant que sa surface reste au-dessus de 650 mètres et ne recouvre pas le plateau de Gimel, la moraine droite n'apporte que des éléments de la rive droite du Rhône. Plus tard la surface du glacier continuant de monter, vu l'étroitesse du défilé de Bellegarde, une partie de la glace valaisanne passe par dessus le seuil de La Sarraz et des blocs erratiques des Alpes Pennines sont refoulés dans cette direction. C'est, semble-t-il, l'explication la plus simple de la différence que l'on a constatée entre les cailloux des graviers et ceux de la moraine

superposée, d'une part et la moraine située dans le bassin du Petit Lac en contre-bas des graviers de La Côte.

Si, à titre d'hypothèse, on considère M_4 comme une moraine de fond wurmienne, M_3 devient du Riss. Le complexe G_{3-4} représente le retrait rissien, donc une période d'élévation de la température moyenne du plateau, période favorable à la cimentation du gravier, d'après ce qui précède. Puis vient une période interglaciaire, à laquelle succède l'extension M_4 (wurmienne). Cette dernière avance correspond, pour notre plateau, à un abaissement progressif de la température moyenne, donc à une augmentation du pouvoir dissolvant des eaux. C'est là une condition favorable à la décalcification.

Les faits essentiels à retenir des considérations qui précèdent sont les suivants: La cimentation n'est pas un critère d'ancienneté, mais un critère d'élévation progressive de la température moyenne dans le territoire de cette cimentation. Réciproquement la décalcification est un critère d'abaissement de cette température moyenne.

Ernest Rod et Georges Tiercy. — *Note sur la marche du chronomètre intermédiaire* N_m *de l'Observatoire de Genève.*

Il a été dit, dans une note précédente (séance du 3 mai), que le chronomètre Nardin N_m de l'Observatoire, réglé pour le temps moyen, fonctionne comme pendule intermédiaire pour les comparaisons des chronomètres soumis à l'étude. Chaque jour, à la même heure, au moment de commencer l'examen des chronomètres, on compare N_m à l'une des pendules fondamentales de l'Observatoire.

La différence de marche entre la pendule fondamentale de comparaison et le chronomètre N_m n'est jamais supérieure à 1s,00 par jour; cela fait une différence de marche de $0^s,04$ par heure dans les conditions les plus mauvaises, soit $0^s,01$ par quart d'heure.

Si donc les chronomètres à étudier sont nombreux, et que les comparaisons prennent beaucoup de temps, il suffira de comparer N_m à la pendule fondamentale chaque « 15 minutes »