Analyse d'une eau thermale alcaline du tunnel du Simplon

Autor(en): **Chuard, E. / Mellet, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **47 (1911)**

Heft 174

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-287537

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ANALYSE D'UNE EAU THERMALE ALCALINE
DU TUNNEL DU SIMPLON

par **E. CHUARD** et **R. MELLET**

Lors de la construction du Simplon, M. le professeur H. Schardt, membre de la commission géologique du Simplon, entreprit, entre autres, une étude très suivie et méthodique des diverses eaux faisant irruption pendant les travaux. Il en détermina la température, la dureté, le résidu sec, etc. Cette étude sera sans doute publiée avec les autres documents géologiques concernant l'entreprise du tunnel.

Au cours de ces recherches, entre les kilom. 6.500 et 6.750, M. Schardt constata la venue d'eaux de propriétés singulières, dont il eut l'occasion de parler à l'un de nous : ces eaux, de température élevée (plus de 45° au point d'irruption) sont caractérisées par une très faible dureté, avec un résidu sec relativement élevé. C'est ce qui attira l'attention de M. Schardt, qui, sur notre demande, nous procura, de la plus caractéristique de ces eaux, un échantillon assez volumineux pour une analyse complète, échantillon prélevé en mai 1905.

L'eau en question provient de la source *65*, galerie I, côté de Brigue, kilom. 6.744. Elle avait, au moment de l'irruption, une température de 45,5°, température qui s'est dès lors abaissée légèrement par suite de la ventilation du tunnel (40° en 1905). La température du rocher en cet endroit était, au moment du percement, de 42,5°, mais s'est abaissée à environ 35° en 1905. C'est donc une véritable eau thermale, faisant partie des venues abondantes d'eaux chaudes, qui ont si fortement contrarié les travaux

de percement. Le débit de cette source était au début d'environ 10 l./m., mais a diminué dès lors considérablement (environ 1 l./m. en 1905).

Si nous publions si tardivement les résultats de nos recherches, c'est que notre attention a été attirée par une réaction curieuse qui nous a momentanément détournés de l'analyse proprement dite. Dans la recherche de la potasse par la méthode ordinaire du chloroplatinate, recherche qui nous a du reste conduits à un résultat négatif au point de vue de la présence du potassium, nous avons observé une réduction du chloroplatinate de sodium ou de l'excès de chlorure de platine, au moment où on traite ces sels par l'alcool. Ce phénomène n'a jamais été signalé dans les travaux de ce genre, étant donné le fait que la substance examinée est, en ce point de l'analyse, débarrassée de toutes les matières réductrices qui pouvaient se trouver dans l'eau primitivement mise en œuvre. Ne pouvant attribuer cette réduction ni aux substances organiques (puisqu'elles sont détruites auparavant par calcination), ni à l'acide azoteux que contient l'eau en question (puisqu'il doit nécessairement être décomposé avec perte d'azote pendant l'élimination des sels ammoniacaux), nous avons cru à un élément nouveau. Une étude plus approfondie du résidu de chlorure alcalin destiné à la recherche de la potasse nous a permis tout récemment d'y constater la présence d'une certaine quantité de matières organiques indéterminables, dont la combustion est particulièrement difficile, qui avaient par conséquent résisté à la calcination préalable, et auxquelles doit être due la réduction observée. Il y a donc, dans l'eau examinée, des matières organiques de deux catégories, les unes facilement combustibles, les autres indestructibles à la température à laquelle on calcine un résidu d'évaporation en vue de l'élimination des sels ammoniacaux.

L'eau analysée présentait les caractères organoleptiques

suivants : incolore, limpide, goût légèrement salin. La température était de 40° lors de la prise des échantillons. Elle possédait une réaction légèrement alcaline, réaction qui devenait fortement alcaline par évaporation.

Analyse qualitative.

L'analyse qualitative nous a permis de reconnaître les éléments suivants :

Beaucoup de sodium (mais pas de potassium);
Très peu de calcium ;
Traces de fer, aluminium, magnésium ;
Acides : carbonique,
sulfurique,
silicique,
chlorhydrique et
azoteux (mais pas d'ammoniaque) ;
Matières organiques en proportion notable.

Analyse quantitative[1]

Résidu sec : 0,373 200 gr. par litre
Résidu calciné : 0,339 141 » » »

Oxyde de calcium (CaO) :	0,003 513	gr.	par	litre
Oxyde de magnésium (MgO) :	0,000 073	»	»	
Oxyde de sodium (Na^2O) :	0,187 162	»	»	»
[ou sodium (Na) :	0,138 862]	»	»	»
Oxydes de fer et d'aluminium ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$) :	0,001 206	»	»	»
Chlore (Cl) :	0,003 208	»	»	»
Anhydride sulfurique (SO^3) :	0,025 512	»	»	»
Anhydride azoteux (N^2O^3) :	0,004 036	»	»	»
Anhydride silicique (SiO^2) :	0,034 179	»	»	»
Matières organiques :	0,021 445	»	»	»

[1] Sauf le dosage de l'acide carbonique libre, qu'il ne nous a pas été possible d'effectuer, les échantillons n'ayant pas été prélevés par nous-mêmes.

Calcul de l'analyse.

La réaction alcaline de l'eau et la prépondérance des composés sodiques nous engagent à attribuer tous les acides forts au sodium, et à calculer le calcium et le magnésium entièrement comme carbonates (contrairement à ce que l'on fait d'habitude pour les eaux potables, dans lesquelles on unit d'abord l'acide sulfurique au calcium). En outre, la proportion relativement élevée de silice en présence d'une forte quantité de métal alcalin permet de conclure avec certitude que celle-ci se trouve combinée sous forme de silicate alcalin. Quant au fer et à l'alumine, dont la quantité ne présente rien d'anormal, nous les laissons sous forme d'oxydes, comme on le fait généralement dans le calcul des analyses d'eaux douces.

1° *Calcul des constituants du résidu sec.*

Chlorure de sodium (NaCl) :	0,005 286	gr.	par	litre
Nitrite de sodium ($NaNO^2$) :	0,007 328	»	»	»
Sulfate de sodium ($Na^2 SO^4$) :	0,045 284	»	»	»
Carbonate de sodium (Na^2CO^3) :	0,215,383	»	»	»
Silicate de sodium (Na^2SiO^3) :	0,069 497	»	»	»
Carbonate de calcium ($CaCO^3$) :	0,006 273	»	»	»
Carbonate de magnésium ($MgCO^3$) :	0,000 153	»	»	»
Oxydes de fer et d'aluminium ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$) :	0,001 206	»	»	»
Matières organiques :	0,021 445	»	»	»
Résidu sec calculé :	0,371 855	gr.	par	litre
Résidu sec trouvé :	0,373 200	»	»	»

2° *Calcul des substances réelles dissoutes dans un litre d'eau.*

Chlorure de sodium (NaCl) :	0,005 286	gr.	par	litre
Nitrite de sodium ($NaNO^2$) :	0,007 328	»	»	»
Sulfate de sodium (Na^2SO^4) :	0,045 284	»	»	»

Bicarbonate de sodium ($NaHCO^3$) :	0,341 362	gr.	par	litre
Silicate de sodium (Na^2SiO^3) :	0,069 497	»	»	»
Bicarbonate de calcium ($CaH^2C^2O^6$) :	0,010 162	»	»	»
Bicarbonate de magnésium ($MgH^2C^2O^6$) :	0,000266	»	»	»
Oxydes de fer et d'aluminium ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$) :	0,001 206	»	»	»
Matières organiques :	0,021 445	»	»	»
Total des substances en dissolution :	0,501 836 gr. par litre.			

Ce qui frappe surtout à l'examen de ces chiffres, c'est la proportion minime de sels calcaires et magnésiens, la quantité énorme de sels sodiques, puis également la quantité relativement forte de silice par rapport au résidu total, enfin la proportion notable de matières organiques et la présence de nitrite. Ce dernier point est particulièrement étonnant pour une eau de grande profondeur, jaillissant à 1250 mètres au-dessous de la surface, éloignée, semble-t-il, de toute source de contamination et de nitrification.

Si l'on cherche à établir une comparaison entre ces résultats et ceux des analyses d'autres eaux minérales alcalines, on constate que l'eau en question ne se rapproche d'aucune de celles-ci. Elle est moins chargée que ne le sont généralement les eaux alcalines, mais contient relativement beaucoup plus de soude par rapport à son résidu fixe. Elle diffère aussi de ces dernières par la proportion relativement faible de chaux, de magnésie et de chlore qu'elle contient, et par une teneur au contraire relativement élevée en acide sulfurique, en silice et en matières organiques.

Nous nous proposions de faire une nouvelle analyse de l'eau en question, dans le but de vérifier si sa composition

est toujours la même qu'en 1905. Un nouveau prélèvement d'échantillons n'est malheureusement plus possible, ainsi que nous le déclare M. le professeur H. Schardt, car dans le tunnel I tout a été maçonné, et les eaux, passant derrière la maçonnerie, se perdent en partie en se mélangeant au mortier. Nous nous réservons par contre l'analyse d'eaux voisines de même nature, dont la composition paraît à première vue très semblable.