

L'alimentation du lac Bleu près de Kandersteg (Oberland bernois)

Autor(en): **Buffle, Jean-Ph.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **26 (1944)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742687>

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.

Jean-Ph. Buffle. — *L'alimentation du lac Bleu près de Kandersteg (Oberland bernois).*

Le lac Bleu, dans la vallée de la Kander, est situé à l'altitude de 896 mètres, à mi-chemin environ entre Kandergrund et Kandersteg. De forme assez exactement circulaire, il se trouve au voisinage immédiat de la Kander, dont il n'est séparé que par une étroite bande de terrain large d'une trentaine de mètres. La cuvette du lac est entièrement formée par une dépression dans l'éboulement préhistorique des Fisi-stöcke dont les débris remplissent presque complètement la vallée de Kandersteg à Kandergrund. Cet éboulement se compose de calcaires siliceux hauteriviens de la nappe du Doldenhorn. Il repose vraisemblablement sur l'ancienne moraine de fond du glacier de la Kander dont la présence en profondeur est sans doute à l'origine de l'existence même du lac. La roche en place, qu'on ne voit nulle part dans le thalweg, appartient, selon Krebs ¹, aux formations de la nappe de Habkern. Ces dernières comprennent notamment du Wildfysch contenant des débris triasiques dolomitiques et gypseux.

Les rives du lac sont formées par des blocs plus ou moins gros de l'éboulement; elles ne sont pas marécageuses et il n'y a nulle part de grandes quantités de matières organiques en putréfaction. Ce fait contribue grandement au maintien de la limpidité remarquable du lac Bleu ².

Une source importante, d'un débit très constant, jaillit entre les blocs de l'éboulement à une vingtaine de mètres au sud-est du lac. Elle alimente ce dernier dont le niveau est d'une stabilité presque complète. Il s'agit d'une source d'éboulis,

¹ JUSTUS KREBS, *Geologische Beschreibung der Blümlisalpgruppe*. Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 54^{me} livraison, 1925.

² La turbidité de l'eau du lac Bleu, en valeur absolue, mesurée au turbidimètre Zeiss-Pulfrich, est de $0,6 \cdot 10^{-3}$. Elle est à peine inférieure à celle du lac de Genève qui est de 0,7 à $0,8 \cdot 10^{-3}$ en moyenne, en été, et de 0,6 à $0,7 \cdot 10^{-3}$ en hiver. La cause véritable de la couleur bleue du lac, si profonde et si pure, ne paraît donc pas liée à cette limpidité exceptionnelle. Il faut la chercher ailleurs. Nous aurons sans doute l'occasion d'y revenir.

mais l'origine de ses eaux est assez difficile à préciser au premier abord.

Après l'éroulement des Fisistöcke la Kander a dû divaguer et se perdre dans cet énorme amoncellement de blocs de tous calibres et remplir assez rapidement de ses alluvions, les interstices entre ces blocs. Même gênée dans son cours par ces blocs, elle circulait encore trop rapidement pour permettre la sédimentation de matériaux très ténus. En fait les matières déposées ne contiennent pas de particules très fines, ainsi qu'on peut s'en convaincre en examinant les alluvions anciennes, dans la côte du Bühl notamment. Ce terrain hétérogène —

| | Kander | Lac Bleu | |
|--|---------------------|---------------------|------------------------|
| Date du prélèvement | 20.VII.43 | 20.VII.43 | 29.VII.08 ¹ |
| Réaction pH | 8,2 | 7,7 | — |
| Résistivité à 25° C en ohms/cm | 4.538 | 2.708 | — |
| Résidu sec à 110° C en mg/l. . | 108 | 210 | 169 ³ |
| Dureté totale en degrés fr. . | 8,88 | 15,97 | 16,33 |
| Degré d'alcalinité en degrés fr. | 7,13 | 13,55 | 13,38 |
| Dureté permanente en degr. fr. | 1,75 | 2,42 | 2,95 |
| Ammoniaque NH ₄ ' | présence | absence | — |
| Nitrites NO ₂ ' | absence | absence | — |
| Nitrates NO ₃ ' | 0,74 | 1,54 | — |
| Chlorures Cl' | 1,00 | 0,90 | — |
| Sulfates SO ₄ " | 16,20 | 24,6 | 28,3 |
| Acide carbonique combiné CO ₃ " | 42,7 | 81,2 | 80,3 |
| Silice SiO ₂ | 1,4 | 2,8 | 4,2 |
| Fer Fe ⁺⁺⁺ | 0,055 | 0,050 | } 0,42 ⁴ |
| Aluminium Al ⁺⁺⁺ | 0,59 | 0,44 | |
| Manganèse Mn ⁺⁺ | absence | absence | traces |
| Calcium Ca ⁺⁺ | 29,4 | 48,1 | 47,7 |
| Magnésium Mg ⁺⁺ | 3,7 | 9,6 | 10,7 |
| Potassium K' | } 0,69 ² | } 1,22 ² | 0,62 |
| Sodium Na' | | | 0,59 |
| Matières organiques en mgr de KMnO ₄ consommé p. l. . . | 1,87 | 1,80 | 1,85 |

¹ D'après Félix BOURCART, *Les lacs alpins suisses*, Georg & Cie, éd., Genève, 1906, p. 53. Les résultats de Bourcart ont été recalculés en ions-mg/l.

² Calculés en Na'.

³ Séché à poids constant à 170° C.

⁴ Calculés en Fe⁺⁺⁺.

éboulis, alluvions — constitue à la fois un excellent filtre naturel, de perméabilité très variable mais en général assez grande, et d'autre part un réservoir considérable d'eau d'infiltration. La Kander alimente constamment ce terrain; cette eau d'infiltration imprègne ainsi ses propres alluvions; elle ressort quelque part à cause du niveau imperméable sous-jacent. La source du lac Bleu peut-elle être une résurgence de ces eaux d'infiltration? Les analyses de l'eau du lac (identique à celle de la source) et de l'eau de la Kander apportent de sérieux éclaircissements à ce sujet.

Plusieurs constatations s'imposent d'emblée à l'examen du tableau ci-dessus.

- 1° La très remarquable constance de composition de l'eau du lac, puisque trente-cinq ans après la première analyse on retrouve à fort peu de chose près les mêmes valeurs. La différence de poids des résidus secs ne provient que d'une différence de température de dessiccation;
- 2° La différence de minéralisation entre le lac et la rivière, le premier ayant une concentration en sels dissous presque deux fois plus élevée que celle de la rivière;
- 3° L'exception que présentent à cet égard le chlore, le fer et l'aluminium qui sont légèrement moins abondants dans le lac que dans la rivière.

La différence marquée de composition entre le lac et la rivière permet certainement d'exclure toute communication directe de l'un à l'autre. Par contre la rivière semble bien exercer une influence prépondérante sur la source qui alimente le lac.

Si l'on admet, pour les raisons énoncées ci-dessus, que l'eau de la source soit de l'eau d'infiltration de la Kander dans ses alluvions, on devrait trouver pour la première une composition identique à celle de la rivière car ni les calcaires hauteriviens, ni les alluvions de la Kander ne sont susceptibles de se dissoudre dans l'eau de la rivière. Or l'eau de la source est deux fois plus riche en sulfate de calcium, et en carbonate de calcium et de magnésium que l'eau de la Kander. Quelle est la cause de cette augmentation dans l'hypothèse ci-dessus?

Le sulfate de calcium provient, selon toute vraisemblance,

du lessivage en profondeur d'affleurements de Wildflysch à débris triasiques gypseux, par des eaux souterraines qui se mélangent ensuite avec les eaux d'infiltration issues de la rivière.

Quant à l'augmentation des carbonates alcalino-terreux, elle est due à l'action dissolvante de l'acide carbonique sur les calcaires hauteriviens et autres. Cet acide carbonique provient de la respiration radiculaire des plantes; il est dissous par l'eau de la rivière s'infiltrant dans le sol, à laquelle il confère des propriétés agressives.

La diminution constatée, dans l'eau du lac, du chlore ainsi que du fer et de l'aluminium, s'explique alors aisément. Ces corps ne peuvent provenir que de la désagrégation du massif cristallin de Gastern. Les eaux d'infiltration de la Kander recevant dans leur parcours souterrain des eaux phréatiques privées aussi de chlore, de fer et d'aluminium voient forcément leur teneur en ces corps diminuer.

Quelle est la proportion du mélange de ces diverses eaux ? Un petit calcul très simple permet de répondre à cette question. Soit a le débit de la source, x le débit des eaux souterraines chargées de gypse, y le débit des eaux d'infiltration de la Kander. Soit d'autre part b la teneur des eaux de la Kander en ions SO_4'' , c la teneur des eaux de la source en ions SO_4'' et z la teneur des eaux souterraines, riches en gypse, en ions SO_4'' .

On a :

$$\left. \begin{aligned} x.z + y.b &= a.c \\ x + y &= a \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

(2)

d'où

$$y = (a - x) .$$

Remplaçant dans (1), il vient :

$$xz + (a - x)b = ac$$

$$xz - xb = ac - ab$$

$$x(z - b) = a(c - b)$$

$$x = \frac{a(c - b)}{(z - b)} .$$

En estimant le débit z de la source à 1.000 litres/minute et en fixant arbitrairement (par analogie avec d'autres eaux souterraines semblables, et connues, circulant dans les mêmes terrains) la teneur z en ions SO_4'' des eaux souterraines à 100 mg par litre, on obtient, tous calculs faits, pour x , la valeur de 100 litres/minute.

La proportion des eaux souterraines diluant les eaux d'infiltration de la Kander serait donc d'un dixième pour un débit de la source de 1.000 litres/minute.

Or en rapprochant cette concentration en chlore et en fer des eaux de la Kander et du lac on voit que la diminution de teneur de ces deux corps dans l'eau du lac est précisément de un dixième. Sans vouloir trop insister sur la valeur absolue de ces chiffres, il y a là, croyons-nous, plus qu'une simple coïncidence.

Edouard Frommel, Emile Aron et Jan Aron. — *Recherches sur le mécanisme du rôle protecteur de l'acide ascorbique dans le choc anaphylactique du Cobaye.*

Dans des recherches antérieures, nous avons pu démontrer que l'acide ascorbique n'influçait pas le processus de la séro-anaphylaxie du Cobaye et qu'il ne semblait pas que la vitamine C soit capable d'inhiber la libération d'histamine qui se produit au moment du choc. On ne peut donc parler de rôle antianaphylactique de l'acide ascorbique.

Nous avons cependant relevé deux ordres de faits importants :

- 1° La sensibilité du Cobaye au choc anaphylactique est inversement proportionnelle à la teneur de ses organes en acide ascorbique.
- 2° La brutalité du choc est diminuée, les accidents mortels sont évités si au moment de l'injection déchaînante le sang est surchargé d'une solution d'acide ascorbique.

Nous avons poursuivi nos recherches pour élucider le mécanisme de cette protection assurée par l'acide ascorbique, particulièrement pour savoir s'il s'agissait d'une action pharmacologique ou physiologique directe ou indirecte.