Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

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

Band: 24 (1942)

Artikel: Différence de composition chimique entre la base et la surface de la nappe aquifère profonde de Perly (caton de Genève)

Autor: Buffle, Jean-Ph.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741778

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: 11.07.2025

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

passant pas par le centre d'anallagmatie. La comparaison des coefficients donne un nombre impair d'équations de la forme

$$P \Sigma A_{i,\, r-i} = \rho^{2(n-r)} \Sigma A_{j,\, n-r-j} \; .$$

L'équation médiane $\left(r = \frac{n}{2}\right)$ donne $P = \rho^n$. Dans le système précédent, les équations de rang $n/2 + r$ et $n/2 - r$ sont identiques, à un facteur ρ^{2r} près. L'anallagmatie impose donc à l'équation de la courbe un nombre de conditions égal à la moitié de son degré et de la forme

$$\Sigma A_{i,\, r-i} = \rho^{n-2r} \Sigma A_{j,\, n-j-r} \; .$$

Jean-Ph. Buffle. — *Différence de composition chimique entre la base et la surface de la nappe aquifère profonde de Perly (canton de Genève).*

Il est bien connu que l'eau des lacs peut présenter des différences de composition chimique entre les couches successives. Delebecque [1] le premier signala une différence sensible entre les couches superficielles et profondes du lac de Nantua ainsi que du lac de Genève. Cet auteur mit également en évidence une très grosse différence de composition entre les eaux superficielles du lac de la Girotte (Haute-Savoie) et celles puisées à 95 mètres de profondeur, la minéralisation étant environ huit fois plus forte en profondeur qu'en surface. Collet et Mellet [2] attirèrent l'attention sur un fait du même genre dans le lac Ritom où les couches du fond sont beaucoup plus riches en $CaSO_4$ et en H_2S que les couches superficielles. Ces différences sont attribuables, dans le cas des lacs de Genève et de Nantua, à l'intervention des organismes et spécialement des algues calciphages. Les différences constatées dans les lacs Ritom et de la Girotte s'expliquent par l'existence de sources sous-lacustres très riches en gypse, dont l'eau dense ne peut

[1] A. Delebecque, *Les lacs français*, p. 211 et 212. Paris 1898.
[2] L.-W. Collet, *Les lacs*. 2me éd., p. 143. Paris 1925.

se mélanger avec celle des couches lacustres supérieures; il faut aussi tenir compte des microorganismes réducteurs des sulfates qui produisent, au dépens de ces corps, des quantités importantes d'H_2S.

Il ne semble pas, par contre, que la question de la composition chimique de l'eau des nappes phréatiques et des différences qu'elle peut présenter aux différentes profondeurs ait été beaucoup étudiée, bien que les phénomènes amenant des variations de composition dans l'eau des lacs soient aussi marqués sinon davantage dans le cas des nappes aquifères souterraines. Il faut sans doute rapporter cette absence d'information à la difficulté de faire de semblables observations dans de bonnes conditions. Les conclusions que l'on pourrait tirer de tels travaux seraient pourtant fort importantes tant au point de vue théorique que pratique, et présenteraient en particulier un très grand intérêt en permettant de préciser nos idées sur l'origine de l'eau d'alimentation des nappes profondes.

Ce sont des observations de ce genre qu'il nous a été possible de faire récemment, grâce aux travaux entrepris par le Service des eaux de Genève, qui a fait forer un puits près du village de Perly dans le gravier aquifère de l'alluvion ancienne. Ce puits vient compléter la série de ceux qui existent déjà dans cette région du canton de Genève. Ils permettent d'exploiter la grande nappe souterraine de la rive gauche du Rhône, découverte et décrite par E. Joukowsky [1]. Toutefois, à la différence des précédents, le puits de Perly a été poussé jusqu'à traverser complètement l'alluvion ancienne d'âge würmien; ce puits a finalement rencontré la mollasse aquitanienne étanche. Ce forage a donc permis de mesurer l'épaisseur réelle de la nappe aquifère en ce lieu, soit 42 m.

C'est cette grande épaisseur d'eau qui a rendu ces recherches particulièrement intéressantes en permettant de prélever des échantillons suffisamment espacés les uns des autres, ce qui ne peut être réalisé dans les autres puits existants. Afin d'éviter tout mélange des couches entre elles nous avons procédé de la

[1] E. Joukowsky, *Géologie et eaux souterraines du Pays de Genève.* p. 66 et suiv., Kundig éd., Genève 1941.

façon suivante: après avoir descendu un tuyau de caoutchouc à la profondeur voulue, nous avons élevé avec une petite pompe à main la quantité d'eau nécessaire, non sans avoir au préalable purgé le tuyau et la pompe avec un volume convenable de l'eau du niveau désiré. L'analyse a été faite aussitôt après le prélèvement. Les résultats en sont résumés dans le tableau ci-dessous:

Profondeurs	Température	Matières dissoutes Résidu sec à 110° en mgr par l.	Résistivité à 25°	Dureté totale en degrés français	Dureté passagère en degrés français	Dureté permanente en degrés français	Calcium $Ca^{\cdot\cdot}$ en mgr par l.	Magnésium $Mg^{\cdot\cdot}$ en mgr par l.	Sulfates SO_4'' en mgr par l.	Nitrates NO_3' en mgr par l.
Surface	10,8°	313	1500	25,2	23,7	1,5	71,7	17,6	40,0	5,8
19 m 80	11,0°	313	1537	27,3	23,8	3,5	71,5	23,0	40,3	9,8
39 m 80	11,5°	352	1408	30,5	26,4	4,1	84,5	22,8	33,5	16,6

On voit que les couches profondes de la nappe présentent une minéralisation plus forte que les couches supérieures, cette augmentation étant due surtout aux carbonates et aux nitrates alcalino-terreux alors que les sulfates diminuent vers le fond.

Peut-on attribuer à ces résultats une signification particulière ? Une généralisation hâtive reposant sur une observation isolée serait bien risquée, aussi proposons-nous l'interprétation suivante des faits, à simple titre d'hypothèse de travail dont le mérite le plus important à nos yeux serait d'amener d'autres chercheurs à étendre leurs investigations dans cette direction.

La différence de minéralisation entre les eaux du fond de la nappe aquifère de la rive gauche du Rhône et celle des couches supérieures de la même nappe, est due à deux modes d'alimentation différents. La partie supérieure de la nappe reçoit surtout des eaux d'infiltration proches ayant traversé des terrains relativement moins solubles dans l'eau chargée d'acide carbonique, alors que les couches profondes sont alimentées par des eaux d'infiltration d'origine lointaine et qui ont traversé des terrains plus riches en carbonate de calcium.

Les eaux proches ont traversé les terrains glaciaires et fluvio-

glaciaires qui surmontent directement la nappe. Ces terrains sont formés pour une part très importante de matériaux inattaquables ou presque par l'acide carbonique.

Les eaux lointaines proviennent du pied du Salève pour s'écouler vers le fond de la cuvette genevoise. Elles traversent, au début de leur parcours, des terrains à la fois très calcaires et pourvus d'une abondante végétation, c'est-à-dire qu'elles se trouvent en présence des deux conditions nécessaires pour leur permettre d'augmenter fortement leur teneur en bicarbonates alcalino-terreux.

Deux autres arguments peuvent être encore invoqués à l'appui de cette thèse. Le premier est la plus faible teneur en sulfates des eaux du fond par rapport à celle des eaux supérieures. Or les régions calcaires du Salève sont très pauvres en gypse ou en formations pyriteuses susceptibles de fournir de l'acide sulfurique par oxydation, tandis que ce n'est pas le cas des graviers de l'alluvion ancienne qui contiennent passablement de galets de calcaires pyriteux.

Le second argument a trait à la nappe profonde de Frontenex, s'étendant également sur la rive gauche entre l'Arve et le Lac; en voici les résultats d'analyse d'échantillons prélevés en surface et près du fond.

Profondeurs	Température	Matières dissoutes Résidu sec à 110° en mgr par l.	Dureté totale en degrés français	Dureté passagère en degrés français	Dureté permanente en degrés français	Calcium $Ca^{\cdot\cdot}$ en mgr par l	Magnésium $Mg^{\cdot\cdot}$ en mgr par l.	Sulfates SO_4'' en mgr par l.	Nitrates NO_3' en mgr par l.
Surface . . .	10,8°	268	21,2	16,2	5,0	58,7	15,9	48,9	5,2
19 m 80 . . .	11,3°	270	21,2	16,3	4,9	59,7	15,3	49,4	5,4

Si l'on compare cette nappe au point de vue chimique avec la grande nappe de la rive gauche on voit que la minéralisation de la première est moins forte dans l'ensemble, d'une part, et que d'autre part elle ne présente pas de différence de composition dans toute son épaisseur, qui est de 20 m environ.

C'est qu'à Frontenex, ainsi que l'a rappelé E. Joukowsky [1], la nappe est alimentée principalement par l'Arve. Le parcours de cette nappe étant relativement très court, l'eau de la rivière qui s'infiltre dans les graviers n'a pas le temps de dissoudre le carbonate de calcium des terrains encaissants et ceci d'autant moins que la teneur de l'eau de l'Arve en acide carbonique agressif pour les carbonates alcalino-terreux est très faible ou nulle. On peut donc dire en résumé que *plus une nappe aquifère est épaisse et plus son bassin d'alimentation est étendu, plus elle a tendance à voir augmenter sa minéralisation dans ses couches profondes.*

Laboratoire du Service des eaux de Genève.

Marcel Gysin. — *Sur la présence de cobalt dans le minerai de fer de Divrik (Turquie).*

Le gisement de magnétite de Divrik [2] présente en surface la forme d'une lentille allongée selon la direction Est-Ouest; il est encaissé au Nord dans les monzonites, au Sud dans les dolomies et dans des roches métamorphiques fortement micacées. Le gisement a été traversé par une série de sondages; le sondage n° 1, placé dans la partie centrale de la lentille de magnétite, a donné les indications suivantes:

De 0 à 7m:	Formations métamorphiques pulvérulentes et fortement micacées.
7- 25 m:	Magnétite compacte, relativement pure.
25-130 m:	Magnétite pyriteuse renfermant des intercalations de roches métamorphiques, notamment entre 67 et 74 m.
130-137 m:	Syénites et monzonites métamorphiques renfermant un peu de magnétite et de pyrite.

[1] E. Joukowsky, *loc. cit.*, p. 65.

[2] M. Gysin, *Les roches éruptives de la région de Divrik (Turquie).* C. R. séances Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, *56*, pp. 96, 101, 117, 123 et 126, 1939.