Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

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

Band: 5 (1952)

Heft: 6

Artikel: Sur la présence d'une eau souterraine fortement minéralisée dans la mollasse de la Queue d'Arve (Genève)

Autor: Paréjas, Edouard / Buffle, Jean-Ph.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739557

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: 13.07.2025

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

saisonnière n'apparaît pas à l'œil nu. Les conditions changent avec le niveau supérieur. Quand il se dépose, le glacier s'est retiré et des icebergs flottent d'où tombent des cailloux morainiques. La statification saisonnière unigrane ou bigrane est visible dans ce complexe qui se montre épais de 26,90 m en B, de 25,45 m en D, de 17,75 m en A et de 18,50 m en E.

Le glaciolacustre transgresse sur la mollasse en E, ce qui s'explique par une érosion qui a débarrassé le bedrock de sa couverture morainique et qui a affecté aussi les localités C et F.

6. Les *alluvions de l'Arve et de l'Aire* reposent directement sur le glaciolacustre stratifié.

Eaux souterraines. — Deux niveaux aquifères ont été rencontrés. Une nappe superficielle est logée dans les graviers et les sables des alluvions récentes. La profondeur de l'eau atteint 0,70 m en A, 2,32 m en C, 1,61 m en D, 1,25 m en F et 2,05 m en G. Dans les sondages B et F on ne constatait que des suintements au contact supérieur du glaciolacustre.

Dans les sondages B, D, F et G, des eaux salines sortaient de la mollasse. Ces eaux intéressantes font l'objet d'une seconde note.

Université de Genève.
Institut de Géologie.

Edouard Paréjas et Jean-Ph. Buffle. — *Sur la présence d'une eau souterraine fortement minéralisée dans la mollasse de la Queue d'Arve (Genève).*

En 1945-46, le Service fédéral des Eaux et le Département des Travaux publics de Genève ont fait exécuter, sur la rive gauche de l'Arve, sept sondages dont six ont atteint la mollasse. Dans les sondages B, D, F et G on a constaté la présence d'une eau dont l'analyse révéla partout une forte minéralisation dépassant en général 3 g par litre et atteignant même, dans le sondage G, 6,5 g par litre. Nous ne retiendrons que ce dernier cas, particulièrement intéressant.

Le puits G était situé à 365 m de l'Arve et à même distance de l'avenue des Acacias. Il a atteint une profondeur de 31,96 m et la mollasse marneuse et gypseuse a été rencontrée dès

29,66 m. Les couches, dirigées au nord 55° ouest, plongent de 13° au nord-est. Ici, contrairement à ce qui a été constaté au sondage B, l'eau n'était pas artésienne.

Les prélèvements ont été effectués les 17 et 19 décembre 1945 et les analyses de ces derniers, aussitôt exécutées, ont donné les résultats suivants:

	17.XII.1945	19.XII.1945
Odeur	bitumineuse	aucune
Densité à 15°	—	1,0054
Température	11,4°	11,4°
Conductibilité à 25°	148 ohms/cm / cm²	146 ohms-cm / cm²
Réaction pH	8,2	7,92
Résidu sec à 110°	6617,2 mg/l	6483,0 mg/l
Résidu sec à 180°	—	6337,0 »
Résidu sec calciné	—	5984,0 »
Dureté totale en degrés français	204,7	232,02
Dureté d'alcalinité » »	5,0	6,25
Dureté permanente » »	199,7	225,77
Silice SiO_2	13,2 mg/l	10,4 mg/l
Fer $Fe^{\cdots}$	traces	traces
Aluminium $Al^{\cdots}$	traces	traces
Manganèse $Mn^{\cdots}$	absence	absence
Calcium $Ca^{\cdot\cdot}$	420,0 mg/l	408,7 mg/l
Magnésium $Mg^{\cdot\cdot}$	241,9 »	315,2 »
Alcalis en $Na^{\cdot}$	1118,4 »	980,1 »
Ammonium $NH^{\cdot}_4$	abondant	abondant
Nitrites NO'_2	présence	abondant
Nitrate NO'_3	3,0 mg/l	4,2 mg/l
Chlorure Cl'	12,6 »	15,2 »
Sulfate SO''_4	4226,7 »	4171,6 »
Bicarbonate HCO'_3	61,0 »	76,3 »
Oxydabilité ($KMnO_4$ consommé en mg/l)	27,14	11,98

La faible quantité d'eau à disposition n'a pas permis de doser séparément le potassium présent à côté du sodium. Cette lacune, évidemment regrettable, ne change cependant rien aux conclusions.

Si l'on calcule, d'après ces chiffres et selon la méthode de Fresenius, la composition probable de ces eaux, on obtient le tableau suivant:

		17.XII.1945	19.XII.1945
Silice	SiO_2	13,20 mg/l	10,40 mg/l
Nitrate de sodium .	NO_3Na_2	4,11 »	5,76 »
Chlorure de sodium .	ClNa	20,79 »	25,06 »
Sulfate de sodium .	SO_4Na_2	3425,43 »	2991,81 »
Sulfate de magnésium	SO_4Mg	1132,32 »	1460,28 »
Bicarbonate de magnésium	$(HCO_3)_2Mg$	79,42 »	95,01 »
Total des substances minérales dissoutes		6102,05 mg/l	5976,93 mg/l
Résidu sec à 110°		6617,20 »	6483,00 »
Substances minérales dissoutes .		6102,05 »	5976,93 »
Matières organiques et sels ammoniacaux		515,15 mg/l	506,07 mg/l
Somme des millimols		114,66	111,16
Eau hypotonique			

Si l'on considère cette eau comme minérale, au sens de l'ordonnance du Conseil fédéral sur le commerce des denrées alimentaires du 26 mai 1936, on doit la classer dans la catégorie des eaux amères ou purgatives froides. Elle est caractérisée, en effet, par sa forte concentration en sulfates de sodium et de magnésium, sels dont les propriétés purgatives sont bien connues, tandis que le sulfate de calcium, également abondant, ne paraît pas exercer d'action physiologique déterminée.

Ces eaux s'apparentent ainsi à bien des eaux purgatives connues, comme celles qui sont indiquées dans le tableau ci-dessous:

	Temp. ° C.	Résidu sec	ClNa	SO^4Na^2	SO^4Ca	SO^4Mg	$(HCO^3)^2Mg$	SiO^2
		en g/l						
Montmirail .	16,0	17,3	0,18	5,06	1,00	9,51	—	—
Pullna . . .	7,5	32,3	—	16,12	0,34	11,99	0,834	0,023
Sedlitz . . .	15,0	33,58	—	0,73	0,58	31,82	0,141	—
Birmenstorf .	—	—	—	7,00	—	22,00	—	—
Queue-d'Arve	11,4	6,5	0,025	2,99	1,39	1,46	0,095	0,010

Les hypothèses que l'on pourra faire pour expliquer l'origine de ces eaux minéralisées devront tenir compte des faits suivants:

1° Dans aucun des sondages profonds A, B, D, E et G on n'a traversé de formation poreuse quaternaire susceptible de renfermer une nappe aquifère profonde;

2° L'eau minéralisée existait dans le puits F à la cote de 370,29 alors qu'il n'y en avait pas en C à 367,77 ni en E à 353,97, c'est-à-dire à 16,32 m plus bas, dans le dernier cas;

3° L'eau était artésienne en B où elle a dépassé la cote 375,47;

4° Nous avons constaté en F que l'eau jaillissait d'une fissure de la mollasse. Ailleurs, l'eau n'est apparue qu'au moment où l'on a atteint la roche;

5° La mollasse atteinte par les sondages est partout gypsifère comme celle du Bois de la Bâtie, de la Praille, du Grand-Lancy et du coteau de Bernex;

6° Il y a des différences notables entre les eaux des sondages B, D, F et G surtout en ce qui concerne le résidu sec, les duretés, le magnésium, les alcalis, les chlorures et les sulfates;

7° Etant donné l'épaisseur et la continuité des formations imperméables il n'y a pas de possibilités de pollution directe des eaux profondes par l'agglomération vivant dans le quartier de la Queue d'Arve.

On peut tirer de ces faits les conclusions suivantes. Les eaux fortement minéralisées de la Queue d'Arve ne forment pas une nappe continue. Elles sortent de la mollasse en plusieurs points par des fissures de la roche et se concentrent dans la partie supérieure de la mollasse qui est plus ou moins disloquée, altérée et poreuse. Il s'agit de petits bassins souterrains fermés car on ne peut concevoir que des sels aussi solubles dans l'eau que le sulfate de sodium et le sulfate de magnésium aient pu subsister en présence d'une circulation générale d'eau souterraine.

L'eau de la Queue d'Arve est d'origine mollassique. Elle s'est minéralisée au contact du gypse et d'autres sels de sodium et de magnésium concentrés autrefois dans les lagunes mollassiques.

Il est possible qu'une pollution accidentelle, dont l'indice serait l'abondance relative d'ammonium et de nitrites, soit due à la nappe superficielle, logée dans les alluvions récentes.

Il subsiste certains doutes. Si quelques faits, comme l'odeur indiscutablement bitumineuse des échantillons provenant des sondages D et G parlent en faveur d'une origine autochtone profonde, d'autres, comme le faible degré d'alcalinité font croire à une origine externe récente, d'autant plus que la totalité de l'acide carbonique semble bien fixée par le magnésium. On ne saurait d'autre part invoquer la perte au feu (différence entre le résidu sec à 110° et le résidu sec calciné) en faveur d'une origine externe car l'oxydabilité (consommation de permanganate de potassium en milieu acide) en général très élevée pour les eaux usées (jusqu'à 200 mg de $KMnO_4$ et plus par litre) est ici relativement faible.

Les arguments chimiques en faveur d'une origine autochtone semblent assez nets pour pouvoir envisager jusqu'à nouvel avis une minéralisation naturelle pour les eaux profondes de la Queue d'Arve.

Il serait toutefois fort intéressant de pouvoir reprendre tous ces dosages à l'occasion d'un nouveau sondage, effectué dans les mêmes conditions, dans cette région. On pourrait ainsi y rechercher les gaz dissous, d'autres éléments probablement présents en très faibles quantités et procéder, de surcroît, à l'examen bactériologique. C'est l'ensemble de ces données qui permettrait de préciser d'une façon certaine la question de l'origine des eaux fortement minéralisées de la Queue d'Arve, question dont l'importance théorique et éventuellement pratique ne saurait faire de doute.