Analyse chimique des eaux servant à l'alimentation de la ville de Neuchâtel pendant les mois d'octobre à décembre 1882

Autor(en): **Billeter, O.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **13 (1882-1883)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-88179

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 CHIMIQUE DES EAUX

SERVANT

A L'ALIMENTATION DE LA VILLE DE NEUCHATEL

Pendant les mois d'octobre à décembre 1882

Par M. O. Billeter, professeur

Au point de vue de l'influence que l'eau potable peut exercer sur le développement des maladies contagieuses, sa richesse en matières organiques, particulièrement en matières organiques d'origine animale, constitue sinon le seul, du moins le principal facteur sur lequel l'analyse chimique puisse se baser.

On devait d'autant plus, dans le cas présent, se borner au dosage des matières organiques et faire abstraction d'une analyse complète que, vu le régime des principales sources d'eau potable de Neuchâtel, il fallait s'attendre à des variations considérables dans sa composition. Pour constater ces variations et pour en déterminer les causes, l'eau de chaque provenance devait être soumise à des analyses répétées, soit à des intervalles réguliers, soit à des moments où un

changement de temps faisait supposer une altération dans la composition de l'eau.

Avec le dosage des matières organiques est étroitement lié celui de l'ammoniaque, des azotites et des azotates. Les matières organiques d'origine animale, une fois détachées de l'organisme, ne tardent pas à subir la décomposition putride, dont l'ammoniaque est l'un des produits constants. A son tour, l'ammoniaque disparaît rapidement pour se transformer, sous l'influence de l'oxygène atmosphérique et en présence de fortes bases, (la chaux par exemple) en azotites et en azotates. Le dosage de ces substances n'a donc de la valeur qu'en tant qu'il est permis d'en conclure que l'eau qui les contient est sous l'influence d'une infiltration de matières organiques animales. En particulier la présence de l'ammoniaque, ne serait-ce qu'en quantité minime, démontre une infiltration récente de matières en putréfaction; l'absence d'ammoniaque, mais la présence d'azotites et d'azotates en quantités plus grandes que celles qui peuvent être entrées dans l'eau d'une autre manière (notamment de l'atmosphère) dénote des matières organiques se trouvant dans une phase plus avancée de leur décomposition, soit en majeure partie oxydées.

Quant aux méthodes employées, les matières organiques ont été dosées par du permanganate de potassium. Cette méthode laisse à désirer, puisque les différentes matières organiques ne sont point également oxydables. Les données qu'elle fournit ne sauraient donc prétendre à une valeur absolue. Mais comme d'un autre côté la qualité des matières organiques n'est pas non plus indifférente au point de vue de la salubrité et qu'il est permis d'admettre que leur

Désignation de l'eau	Endroit où l'échantillon d'eau a été recueilli	Date	Matières organiqu^es	Ammoniaque NH_3	Azotates et azotites NO_3K	Résidu d'évap^n	Résidu de calcination	Différ. de 7 et 8	Observations
I Eau de la Société	Fontaine près de la fabrique de télégraphes	22/X matin	0,021	0,00002	0,006	—	—	—	claire, pluie commençant
		22/X soir	0,209	0,0005	0,0015	—	—	—	très troub. ap. forte pluie
		23/X matin	0,050	0	0,001	—	—	—	légèr. trouble
		24/X matin	0,035	0,00025	0,002	—	—	—	Id.
		25/X matin	0,037	0,00002	0,002	—	—	—	Id.
		28/X soir	0,037	0	0,005	—	—	—	claire
		2/XI soir	0,038	0	0,003	0,29	0,20	0,09	Id.
		9/XI soir	0,036	0	0,003	—	—	—	très légèrement trouble
		15/XI	0,036	0	0,0015	0,29	0,205	0,085	trouble
		23/XI	0,022	0	0,002	—	—	—	claire
		4/XII	0,025	0,00005	0,008	—	—	—	Id.
	Robinet au laboratoire de chimie	22/X matin	0,012	0,00001	0,016	—	—	—	claire, avant la pluie
		23/X matin	0,060	fortes traces	0,002	—	—	—	trouble, après la pluie
		24/X	0,033	0	0,003	—	—	—	presque claire
		25/X	0,045	traces	0,002	—	—	—	Id.
II Eaux recueillies à Valangin	Seyon, au-dessus du pont	23/X	0,038	0,00003	0,002	—	—	—	trouble
	Sorge, chenal au-dessus du moulin Kaufmann (au-dessus de la voûte)	Id.	0,037	0	moins de 0,002	—	—	—	Id.
	Sorge, après la voûte	Id.	0,075	traces	moins de 0,002	—	—	—	très trouble
	Seyon, à l'entrée de la prise d'eau	Id.	0,038	0,000025	0,002	—	—	—	légèr. trouble
III Eau des sources de l'Ecluse	Fontaine près de l'hôtel municipal	22/X matin	0,030	traces	0,030	—	—	—	trouble, pluie commen.
		22/X soir	0,018	0,00012	0,004	—	—	—	légèr. trouble, après pluie
		23/X matin	0,012	0,00009	0,008	—	—	—	claire
		24/X	0,012	légères traces	0,016	—	—	—	Id.
		25/X	0,011	0,00002	0,015	—	—	—	Id.
		28/X	—	—	0,008	—	—	—	Id.
		2/XI	0,022	0	0,010	—	—	—	Id.
		9/XI	0,125	0	0,012	0,320	0,218	0,102	Id.
		15/XI	0,019	0	0,015	0,335	—	—	Id.
		23/XI	0,012	0	0,010	—	—	—	Id.
	Chambre d'eau	2/XI	0,018	0,00002	0,004	0,194	0,170	0,024	Id.
		27/XI	0,010	0	0,012	—	—	—	Id.
	Creusage maison Rieser	Id.	0,010	0	0,015	—	—	—	Id.
	Source supérieure	Id.	0,010	0	0,012	—	—	—	Id.
	Filet d'eau sort. du roc côté des Parcs	6/XII	0,170	0,0060	0,050	—	—	—	trouble, jaunâtre
	Source N° 1, ch. d'eau	23/XII	0,020	0,00007	0,025	—	—	—	claire
	Verger Wittnauer	Id.	0,005	0	0,018	—	—	—	Id.
IV Eaux des puits particuliers	I	22/XII	0,006	0	0,026	—	—	—	Id.
	II	Id.	0,0085	0	0,040	—	—	—	Id.
	III	Id.	0,025	0	0,036	—	—	—	Id.
	IV	Id.	0,006	0	0,090	—	—	—	Id.
	V	Id.	0,020	traces	0,046	—	—	—	Id.
	VI	Id.	0,018	traces	0,040	—	—	—	Id.
	VII	Id.	0,006	0	0,035	—	—	—	Id.
	VIII	Id.	0,006	0,00006	0,016	—	—	—	Id.
	IX	Id.	0,013	0,00006	0,033	—	—	—	Id.
IV. Eau de la fontaine de la source des Bercles		3/XI	0,014	0	0,040	—	—	—	Id.
		9/XI	0,015	0	0,012	—	—	—	Id.
		15/XI	0,016	0	0,060	0,440	0,305	0,135	Id.
		23/XI	0,016	traces	0,050	—	—	—	Id.
		4/XII	0,022	0,00008	0,060	—	—	—	Id.
V. Eau de la fontaine dans la cour du Château		2/XI	0,012	0	0,050	—	—	—	Id.
		9/XI	0,008	0	0,036	—	—	—	Id.
		15/XI	0,006	0	0,050	0,445	0,275	0,170	Id.
		23/XI	0,036	traces	0,004	—	—	—	Id.
Limite de la tolérance		—	0,050	0	0,004	0,5	—	—	—

(Les nombres indiquent la quantité des substances en grammes par litre d'eau.)

caractère nuisible est en rapport avec la facilité avec laquelle elles s'oxydent, ces données relatives ont, sans contredit, plus de valeur que ne l'aurait par exemple l'indication des quantités de carbone et d'hydrogène dont se composent ces matières-là. Il n'existe du reste, pour le moment, point de méthode irréprochable pour le dosage des matières organiques dans l'eau, même aucune qui soit notoirement supérieure à celle dont nous nous sommes servis. Pour un certain nombre d'échantillons, on a dosé en outre le résidu d'évaporation et celui de calcination, la différence entre les deux permettant également de tirer une conclusion sur la quantité de matières organiques.

L'ammoniaque a été dosée par le réactif de Nessler (iodomercurate de potassium dissous dans de la potasse caustique) colorimétriquement, c'est-à-dire que la coloration produite par ce réactif dans l'eau à examiner a été comparée à celle que donnait une solution d'ammoniaque d'un titre connu.

Les azotates et azotites ont été déterminés par la brucine et l'acide sulfurique. L'eau à analyser a été amenée, suivant la réaction qu'elle donnait primitivement, soit par addition d'eau distillée, soit par évaporation, à une concentration telle que le réactif produisait encore une coloration rouge disparaissant très rapidement, concentration qui correspond à 0g,002 de salpêtre par litre (1).

Voici maintenant les résultats obtenus: (Voir le tableau ci-contre.)

Comme on le voit, l'eau du Seyon, fournie par

(1) Wagner: *Zeitschrift für anal. Chemie,* 1881, 346.

la Société est, en effet, sujette à des variations notables. L'influence de la forte averse de pluie du 22 octobre s'est fait sentir par une augmentation considérable des matières organiques dont la quantité a atteint le quadruple de la limite de tolérance. La richesse en ammoniaque a également augmenté, tandis qu'il y avait relativement peu d'azotates, preuve que des matières organiques animales en décomposition ont été amenées rapidement depuis le Val-de-Ruz jusqu'à Neuchâtel, sans avoir eu le temps de s'oxyder. Les jours suivants, la richesse en matières organiques diminue et arrive bientôt dans les limites de la tolérance; l'ammoniaque disparaît après quelques jours, tandis que les azotates et les azotites vont en augmentant. Il en résulte qu'en temps ordinaire sec, le parcours du Seyon depuis le Val-de-Ruz jusqu'à Neuchâtel est suffisamment long pour que les matières organiques que reçoit alors la rivière puissent s'oxyder. L'eau que nous fournit la Société peut, dans ces conditions, être taxée de suffisamment bonne. Les analyses microscopiques faites ces derniers jours par M. Mauler à Neuchâtel et par M. le professeur Brun à Genève confirment ce résultat.

Mais une forte pluie, lavant le sol des villages et les bords de la rivière, y amène subitement toutes les immondices qui ont pu se déposer pendant la période de sécheresse précédente et alors l'oxygène atmosphérique est impuissant à rendre inoffensif l'excès des matières putrides.

Les eaux puisées à Valangin le 23 octobre, après la pluie du 22, ne contiennent pas énormément de matières organiques, à l'exception de celles recueillies au-dessous de la voûte sur laquelle se trouve

l'abattoir et qui renferme une conduite en planches. Pour l'eau qui arrive à cet endroit, l'influence des conditions dans lesquelles se trouve la Sorge en passant par cette voûte, s'est fait sentir par une augmentation au double des matières organiques. Du reste, toutes ces eaux, sauf l'échantillon pris dans la Sorge au-dessus de la voûte, contiennent de l'ammoniaque.

L'eau provenant des sources de l'Ecluse est ordinairement pauvre en matières organiques, par contre la qualité de ces matières est d'autant plus mauvaise ; la présence presque constante de l'ammoniaque et la richesse de cette eau en azotates, très variable du reste, mais souvent bien au-dessus de la limite tolérée de 0g,004 par litre, en font foi. Le 9 novembre, il s'y trouvait d'ailleurs subitement une quantité extraordinaire de matières organiques. Il est évident que ces sources ou la chambre d'eau doivent être sous l'influence d'infiltrations continuelles mais variables, comme celle qui a été découverte le 6 décembre et dont l'analyse démontre la richesse en matières putrides. Ces infiltrations sont récentes et vont en augmentant, car des analyses antérieures n'ont jamais démontré trace d'ammoniaque et toujours des quantités d'azotates qui restaient au-dessous de la limite.

L'eau de la fontaine des Bercles et celle de la fontaine de la cour du Château ne contiennent toutes deux que peu de matières organiques, peu d'ammoniaque, mais beaucoup d'azotates et d'azotites. Ces eaux viennent évidemment d'un terrain qui, de longue et ancienne date, est imprégné de matières organiques en grande partie oxydées.

Il en est généralement de même des eaux de puits

de la ville, qui, quoique pas très riches en matières organiques oxydables, en contiennent les produits d'oxydation en abondance.

En résumé, aucune des eaux potables de la ville de Neuchâtel ne répond aux conditions de l'hygiène. Toutefois celle qui, *en temps sec*, arrive du Seyon dans la conduite de la Société des eaux, laisse peu à désirer.

UTILISATION RATIONNELLE

DES

FORCES NATURELLES HYDRAULIQUES

AU MOYEN DE L'ÉLECTRICITÉ

APPLICATION SPÉCIALE A LA REUSE

Par François Borel, ingénieur

Appelé à vous entretenir dans ce jour de fête d'un sujet pris dans le domaine des sciences physiques, je n'ai pas eu à chercher longtemps. Une question toute