

# La sterilisation de l'eau par l'ozone

Autor(en): **Dutoit, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **29 (1903)**

Heft 9

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-23492>

## **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.

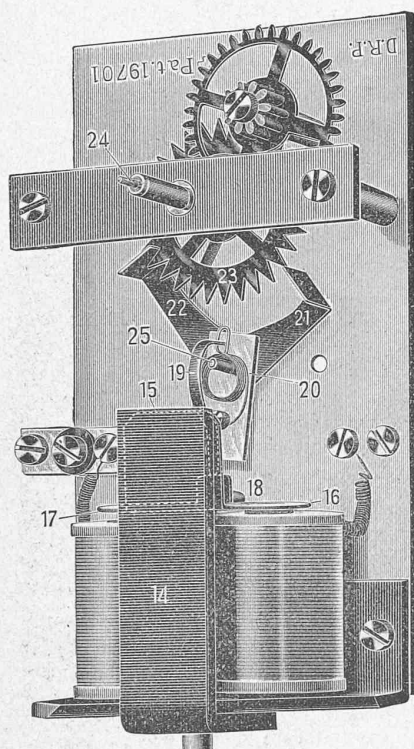


Fig. 9.

Dans les installations intérieures, en revanche, il nous paraît qu'un tel système mérite confiance. Il est d'ailleurs employé avec succès au Palais du Parlement fédéral et dans nombre de grands établissements suisses. On peut voir l'horloge Magnéta, à Lausanne, dans les bureaux de la Société suisse d'électricité, qui en est dépositaire.

Nous remercions ici M. Cauderay, M. Raoux, directeur de la Société suisse d'électricité, et la Société des horloges D. Perret, qui nous ont fourni les renseignements et les clichés demandés pour cette étude.

PAUL-L. MERCANTON,  
ingénieur-électricien.

## La stérilisation de l'eau par l'ozone.

Dans le compte-rendu du dernier Congrès de la Société électro-chimique allemande<sup>1</sup>, nous avons mentionné une communication sur la purification de l'eau par l'ozone.

Depuis la publication de cet article, M. le Dr van't Hoff, bactériologue des eaux de la ville de Rotterdam, a bien voulu nous envoyer quelques renseignements complémentaires qui pourront être utiles à ceux que cette question intéresse.

« La purification des eaux s'effectue en Hollande à Schiedam et à Nieuwersluis (près d'Amsterdam) par la Compagnie d'ozone, sous la direction de MM. Vosmaer et Leuret.

<sup>1</sup> Voir N° du 5 juin 1902, page 145.

» L'eau à ozoniser est de l'eau de surface, débarrassée des matières en suspension par un filtre Kröhnke. Son débit est de 10-20 m<sup>3</sup> par heure. Le tableau suivant donne les résultats obtenus en Hollande, comparés aux résultats obtenus ailleurs. Il est à remarquer que l'abaissement du pourcentage des bactéries et la réduction des matières organiques semblent être plus considérables en Hollande. M. van't Hoff l'attribue à sa méthode qui exclut l'entrée des bactéries de l'air dans l'eau ozonisée.

» M. van't Hoff se propose d'appliquer l'ozonisation aux eaux de Rotterdam, ce qui permettrait d'en porter le débit quotidien à 90 000 m<sup>3</sup>, alors qu'il n'est actuellement de 60 000 m<sup>3</sup>.

Depuis la publication de notre dernier article, la société Siemens et Halske a également fait paraître une description des usines de Wiesbaden et de Paderborn, installées pour ozoniser 250 m<sup>3</sup> d'eau par heure<sup>1</sup>. Cette publication est accompagnée de plans et de photographies.

L'usine de Wiesbaden occupe une surface de 510 m<sup>2</sup> et est divisée en trois parties : 1° la salle des machines ; 2° la salle des transformateurs et des ozoneurs ; 3° la salle contenant les tours de stérilisation.

La salle des machines contient deux locomobiles Woolf, de 60 chevaux chacune, deux génératrices à courant continu actionnant les moteurs des pompes, deux génératrices à courant alternatif pour les transformateurs, deux pompes centrifuges pour l'eau et deux souffleries pour envoyer l'air dans les ozoneurs et le chasser de là dans les tours de stérilisation.

La salle des ozoneurs est à deux étages. Au rez-de-chaussée, une batterie de 48 ozoneurs travaillant sous 8000 volts et du système Siemens et Halske (verre, métal), dont 8 suffisent à alimenter d'ozone une série de 4 tours de stérilisation. Au premier, 6 transformateurs élevant la tension des alternateurs de 180 à 8000 volts.

La troisième salle contient deux séries de quatre tours en maçonnerie dans lesquelles l'eau à purifier arrive par le haut, tandis que l'ozone est insufflé par le bas.

L'usine a été installée pour un débit double du débit normal, ce qui permet d'avoir toujours en réserve des appareils de secours que l'on peut mettre immédiatement en circuit. Si, par suite d'accident aux génératrices ou aux pompes, l'introduction de l'ozone dans les tours est arrêtée ou si l'ozonisation se fait mal, un mécanisme automatique, fonctionnant électriquement, ferme les vannes d'arrivée de l'eau impure et empêche ainsi toute contamination de l'eau ozonisée contenue dans les réservoirs.

Les frais de traitement des eaux de Wiesbaden, y compris l'intérêt du capital engagé et l'amortissement, se montent à 0,75 centime par mètre cube.

<sup>1</sup> Dr Erlwein : Siemensche Ozonwasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn, *Zeitschrift f. Elektrochemie*, VIII, 881 (27 nov. 1902).

	Tindal	Tindal	Tindal	Marmier	Siemens et Halske.		Vosmaer	Vosmaer
	(Oudshoorn)	(Ostende)	(Bruxelles)	(Lille)	Weyl (Charlottenburg)	Erlwein (Charlottenburg)	(Schiedam)	(Nieuwersluis)
a) Colonies par cm <sup>3</sup> . . . . .	800-8000000	7000	600-17000	1000-4000	3000-84000	20000-120000	200-1000	20000
b) Matières organiques . . . . .	27-40	35-43	40	3-14	20-40	12-18	4-12	11-21
c) Concentration de l'ozone . . . . .	3,9-5,8	3,5-4	3-4	5,8-9,3	0,7	3	3-3,5	3
d) Débit d'eau par heure . . . . .	0,12 m <sup>3</sup>	1,8 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup>	35 m <sup>3</sup>	3,5-4 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
e) Durée de contact . . . . .	4-10 minutes	5 min.	—	—	—	—	—	—
f) Stérilisation . . . . .	33-100 %	33 %	70 %	44-100 %	0	18-30 %	27-56 %	—
g) Réduction des matières organiques	50-60 %	50 %	37 %	80 %	10-50 %	11-25 %	19-89 %	—
h) Frais par m <sup>3</sup> . . . . .	—	—	1 cent.	$\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ cent.	0,3-0,7 ct.	1,7 cent.	$\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ cent.	$\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ ct.
i) Maximum des colonies . . . . .	4	15	20	2	440	34	5	0
j) Moyenne des colonies . . . . .	1	1	1	1	130	4	1	0

Ce prix, relativement élevé, serait considérablement réduit pour une usine située dans de meilleures conditions, soit en ce qui concerne le prix de la force, soit en ce qui concerne la quantité d'ozone nécessaire à la stérilisation complète de l'eau.

Les travaux tout récents de MM. Proskauer et Schüder<sup>1</sup>, qui complètent les recherches antérieures de MM. Koch, Ohlmüller et Prall, etc., montrent qu'il suffit de 12 à 15 grammes d'ozone pour stériliser complètement, en 8 à 9 minutes, un mètre cube d'eau contenant des bacilles du typhus et du choléra. Les espèces qui résistent au traitement sont des spores, inoffensives pour l'homme.

En résumé, nous constatons que l'épuration des eaux potables par l'ozone est sortie du domaine de la théorie, qu'elle est devenue une opération industrielle offrant peu de difficultés, et est appelée à rendre les plus grands services aux localités ne disposant que d'eaux de surface ou d'eaux contaminées.

P. DUROI.

<sup>1</sup> Proskauer et Schüder. *Zeitschrift f. Hygiene*, XLI, p. 227, XLII, p. 293, 1903.

## Divers.

### Le passage de la boucle.

(Looping the loop).

Communication faite par M. A. Gremaud, ingénieur cantonal, à Fribourg, à la Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes<sup>1</sup>.

Le passage de la boucle est un tour d'adresse exécuté fréquemment aujourd'hui dans les cirques par des acrobates; il consiste en ceci: étant donné une piste en forme de boucle complète, placée verticalement, un cycliste, après avoir pris un élan convenable, doit parcourir cette piste, c'est-à-dire décrire lui-même une boucle verticale, puis continuer sa route sur une piste ordinaire.

Le passage de la boucle date déjà de l'année 1846. Il s'effectuait alors au moyen d'un wagonnet roulant sur rails.

Ces derniers temps, le passage de la boucle s'est effectué au

<sup>1</sup> Voir page 136.

moyen de la bicyclette, sur une piste étroite, ce qui présente de sérieuses difficultés pour ne pas manquer cette dernière.

On ne comprend pas bien au premier abord comment le cycliste peut, avec sa machine, franchir le sommet de la boucle, la tête en bas, sans tomber.

La chose est bien simple, il suffit que la force centrifuge soit plus grande que la pesanteur (poids du cycliste et de sa machine). Toutefois, il faut trouver le dispositif pour que la force centrifuge soit réellement plus grande que le poids du cycliste et de sa machine.

Le cycliste qui se meut dans la piste en boucle (Looper) est soumis à trois forces: la pesanteur, la force centrifuge et la résistance de l'air.

Pour pouvoir obtenir la force centrifuge nécessaire, il faut que le Looper parte d'un point élevé et descende vers la boucle sur un plan incliné, tout comme dans la montagne russe, pour gravir la rampe opposée.

Le journal illustré « *La Vie au grand air* » a inséré un article très intéressant sur le passage de la boucle, dû à la plume de M. Carlo Bourlet, Docteur ès sciences, et dont nous extrayons les passages suivants:

Dans la première phase, le cycliste se laisse couler en roue folle, le long d'une rampe rapide de 34 m. de long, en faisant une descente de 14 m. suivant la verticale. Cette première période n'a pour effet que de lui donner l'élan. Au bas de la rampe, il s'engage dans la boucle de 7 m. de diamètre; la force centrifuge entre en jeu et, grâce à la rapidité de la rotation, elle est assez grande pour contre-balancer l'effet de la pesanteur qui tend à le faire tomber.

Si le cycliste opérant dans le vide, il arriverait au bas de la rampe avec la vitesse:  $\sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \times 9,8 \times 14} = 16,5$  à la seconde, soit 59 km. à l'heure environ. Mais comme il importe de tenir compte de la résistance de l'air, il y a lieu, pour obtenir la vitesse exacte à l'entrée de la boucle, d'appliquer la formule suivante:

$$V_0 = \sqrt{\frac{P \cos \alpha}{0,03} \left(1 - e^{-\frac{0,06 g x}{P}}\right)}$$

où  $P$  désigne le poids du cycliste et de sa machine,  $\alpha$  l'angle de la rampe avec la verticale,  $g$  l'accélération de la pesanteur,  $x$  la longueur de la rampe et  $e$  un nombre transcendant, très fréquent en mathématiques, égal à 2,71828. En appliquant cette formule et en admettant  $P = 100$  kg., on obtient  $V_0 = 13$ , la vitesse d'entrée dans la boucle est donc 13 m. à la seconde ou 47 km. à l'heure.

A la deuxième phase, le cycliste pénètre dans la boucle à la vitesse de 47 km. à l'heure, monte et n'avance qu'en vertu de la vitesse acquise. Pour voir s'il tient sur la piste, au som-