

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 56 (1930)
Heft: 11

Artikel: L'adoucissement des eaux calcaires
Autor: Verrey, Charles
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43503>

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: 26.01.2026

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

s'agit de chauffage à accumulation, et de 25 kWh s'il s'agit de chauffage direct, pour la région parisienne et les régions du nord et de l'ouest soumises au climat maritime. Ces deux chiffres sont des moyennes de relevés effectués sur un certain nombre d'installations. Ils impliquent que celles-ci sont normalement utilisées, c'est-à-dire sans gaspillage comme d'ailleurs sans restriction gênante.

c) *Chauffe-eau*. — Pour un appareil assurant un service continu, il faut 10 kWh pour porter 100 litres d'eau de 15 à 90° C. Un bain de 150 litres à 37° C nécessite 7 kWh.

Un exemple intéressant.

Un excellent exemple des possibilités de l'électricité vient de nous être fourni par l'équipement entièrement électrique d'un immeuble de 7 étages situé, 127, rue Championnet, à Paris sur le réseau diphasé 5 fils de la *Compagnie parisienne de distribution d'électricité*. Cet immeuble construit pour le compte de M. Albertoli a été totalement électrifié après étude approfondie de M. Marion, architecte très averti en cette matière.

Les appartements, au nombre de deux par étage (soit 13 au total, le dernier étage en retrait ne comportant qu'un seul appartement) comprennent chacun deux pièces et une salle de bains. (Fig. 1.)

Chauffage : Le chauffage est assuré par un poêle « Sauter » à accumulation dont les caractéristiques sont les suivantes :

Puissance : 3 kW (soit 4 kW aux 100 m²) ;
hauteur : 900 mm. ; largeur : 600 mm. ;
profondeur : 430 mm.

Cet appareil disposé dans la cloison séparant les deux pièces principales chauffe simultanément ces deux pièces.

Chauffe-eau : L'eau chaude nécessaire au bain et à la toilette est fournie par un chauffe-eau électrique à accumulation *Electricus*. Ses caractéristiques sont les suivantes : capacité : 100 litres ; puissance : 1200 watts ; hauteur : 133 cm ; diamètre : 50 cm ; poids à vide : 90 kg.

Cuisine : Le terrain sur lequel est bâti l'immeuble étant de très faible largeur (7 m au maximum), il importait d'utiliser judicieusement et au plus juste la surface disponible, afin d'aménager deux appartements par étage, tout en réservant aux pièces principales des dimensions suffisantes. Cette condition a amené l'architecte à confondre dans une même pièce la cuisine et la salle de bains (fig. 1).

Il est bien évident que seule l'électricité permettait d'adopter une telle solution. Chaque locataire dispose d'une puissance de 30 hW pour les besoins de sa cuisine ; le matériel n'a pas été installé par le propriétaire, et entière liberté a été laissée au locataire dans le choix des appareils à employer.

Le matériel adopté, généralement loué par la *C.P.D.E.*, comprend : 1 four « Thomson » ou « Lemerrier » d'une puissance de 800 watts et un réchaud « Thomson » à une plaque de 22 cm (1800 watts) ou deux plaques de 18 cm (1100 watts + 700 watts). (Fig. 2.)

Canalisations collectives. — La cage de l'escalier comportait un pan coupé à un de ses angles. Pour des raisons de symétrie et d'esthétique, l'architecte avait demandé à la *C.P.D.E.* l'établissement d'une colonne montante sous une gaine reproduisant un deuxième pan coupé à l'angle opposé. Les dimensions de cette gaine étant suffisantes, satisfaction a été donnée à l'architecte.

Les colonnes montantes mixtes (éclairage et autres usages)

sont au nombre de deux. La première s'arrête au 3^e étage et dessert les appartements des 1^{er}, 2^e et 3^e étages. Elle est composée de 4 câbles de 38,2 mm² de section et d'un câble de 21,5 mm². La deuxième colonne va directement du rez-de-chaussée au 3^e et dessert ensuite les 4^e, 5^e, 6^e et 7^e étages. Elle est formée de 5 câbles dont les sections sont les suivantes :

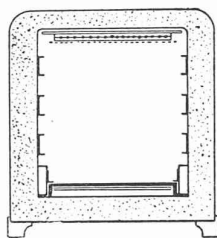
4 câbles de 38 mm² } Jusqu'au 5^e étage inclus.
1 câble de 21,5 mm² }

4 câbles de 17,8 mm² } Du 5^e au 7^e étage.
1 câble de 10,8 mm² }

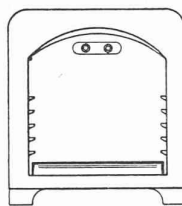
Deux coffrets pentapolaires de 30 ampères pour le chauffage et deux coffrets bi-polaires de 30 ampères pour l'éclairage ont été logés également dans la gaine à chaque étage. La puissance du branchement sur rue est de 500 hW.

Canalisations intérieures. — Les deux dérivations « Eclairage » et « Autres usages » aboutissent chacune : à un compteur de 5 hW, deux fils, 110 V pour l'éclairage, et de 60 hW, quatre fils, 2×220 V pour les « Autres usages ». Ces compteurs ont pu, pour les appartements sur cour, être placés dans un placard. Les fusibles de chacun des circuits ont été groupés sur un même tableau placé au-dessus des compteurs.

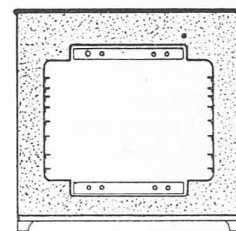
Cette installation en service depuis octobre 1929 a été très favorablement accueillie par les locataires qui en reçoivent toute satisfaction.



Four Toilectro, 1000 W.



Four Lemerrier, 800 W.



Four Thomson, 1000 W.

Fig. 2. — Fours électriques.

Nous ne doutons pas que leur opinion se confirme par la suite, et nous espérons que cet exemple, encore trop rare, fera de nombreux adeptes.

Il ne nous est pas possible encore de donner des résultats d'exploitation de cette intéressante installation, mais nous y reviendrons par la suite.

H. COURTEIX,

Ingénieur à la Compagnie parisienne de distribution d'électricité.

L'adoucissement des eaux calcaires¹,

par M. CHARLES VERREY, à Lausanne.

(Suite et fin.)¹

L'adaptation du filtre adoucisseur d'eau à l'économie domestique ne remonte guère, en Suisse, à plus de trois ans, tandis qu'en Angleterre et aux Etats-Unis elle est courante dans les bonnes maisons depuis une vingtaine d'années. Mais tandis que les Anglais admettent l'eau permutée aux usages de la table, les Américains l'en excluent.

¹ Voir *Bulletin technique* du 17 mai 1930, page 120.

Cette question de la potabilité sur laquelle je me suis déjà étendu n'est d'ailleurs pas d'une grande importance dans la pratique, tout d'abord en considération de la très petite proportion d'eau consommée par rapport aux quantités employées pour l'usage domestique général et lorsqu'un particulier installe un filtre adoucisseur dans sa villa, c'est généralement pour la protection de la tuyauterie en tout premier lieu, pour empêcher l'entartement des bouilleurs et des canalisations qui en partent, c'est pour sa buanderie et pour l'agrément personnel que l'on éprouve à faire ses ablutions avec une eau qui mousse immédiatement au contact du savon et il ne se soucie guère de boire cette eau ou de s'en servir pour cuire ses aliments.

Il lui est toujours loisible de conserver de l'eau non permutée pour la table. En ce qui concerne la cuisson des aliments, la dissociation du bicarbonate de soude en carbonate de soude et en acide carbonique est rendue inoffensive par suite de l'alliage de ces deux substances à de nombreux autres éléments provenant des aliments eux-mêmes, légumes, viandes ou fruits.

J'ai mentionné il y a un instant, la protection des canalisations qui croît toujours en importance à mesure que la mode s'étend de plonger les tuyaux dans les murs et galandages. Je vous fais passer les photographies de deux tuyaux entartrés provenant l'un de la tuyauterie d'une commune vaudoise, l'autre, le plus entartré, provenant d'une maison particulière des environs de Zurich. Il s'agit dans les deux cas d'un entartrage à froid qui s'est produit dans un temps relativement court.

En ce qui concerne les bouilleurs, vous êtes tous à même, Messieurs, d'apprécier l'économie de combustible ou de courant qu'assure l'emploi de l'eau permutée. Une couche de calcaire, la plupart du temps cristallisé et excessivement dur, forme un des meilleurs isolants et un demi-millimètre seulement de ces incrustations équivaut à une tôle épaisse de 6 millimètres : d'où perte considérable de calories.

L'usage de l'eau adoucie à la chambre à lessive est des plus intéressants. Comme vous le savez, l'eau dure détruit énormément de savon (on compte 1 kg de savon par degré de dureté et par mètre cube d'eau). Ce savon précipité a en outre un grave inconvénient, c'est de former des boues qui donnent lieu à la « tâche de chaux », terreur des maîtresses de maison.

L'eau permutée permet de ne laver qu'au savon et de se passer de toutes les poudres à lessive et produits chimiques qui abîment le linge. Il en résulte une économie de matériel lessiviel et une moindre usure du linge qui reste également plus blanc.

A l'heure qu'il est d'ailleurs, toutes les grandes lessiveries sont munies d'adoucisseurs d'eau, en Suisse depuis peu de temps, chez les Anglo-Saxons depuis de longues années.

La question de l'adoucissement de l'eau de certaines villes a déjà été abordée. Il ne s'agit pas en l'espèce de réduire à zéro la dureté de l'eau, mais de l'atténuer.

Dans ce cas, il y aurait lieu d'adoucir à zéro une partie de l'eau seulement et de la mélanger avec de l'eau non permutée en atteignant ainsi un titre moyen de dix à douze degrés français. Pour l'instant cette question résolue à de nombreux exemplaires à l'étranger est encore chez nous à l'état d'étude.

Disons maintenant quelques mots des permutants eux-mêmes.

Les premiers permutants employés ont été les zéolithes dits naturels. Cette appellation de zéolithes naturels est d'ailleurs fautive, en tant qu'elle s'adresse aux permutants actuellement dans le commerce, car le zéolithe naturel, tel qu'on le trouve dans la nature, n'a qu'un pouvoir de permutation excessivement faible et demande un temps de contact très long avec l'eau qu'il doit adoucir. On se sert par contre de ces zéolithes naturels comme d'une matière première pour la fabrication de la plus part des permutants actuellement en vente sur le marché mondial.

Les zéolithes naturels, glaukonites, sont des silicates doubles d'aluminium et de sodium ou d'aluminium et de potassium.

Les zéolithes sont des produits de transformation du feldspath. Ils ont à l'état naturel l'aspect du feldspath, quoiqu'on les trouve aussi sous la forme amorphe, — ainsi que le Grünstein qu'on trouve fréquemment sur les côtes des mers du nord, en Suède, en Norvège, Ecosse, etc.

A la famille des zéolithes appartiennent : l'amalzone, l'apophyllite, la chabasite, le desmin, l'harmotène, le mériolithe, le natrolithe, etc.

Comme tous ces zéolithes transformés en zéolithes dits naturels ont un pouvoir d'échange très bas variant de 200-350 litres-degrés au kilogramme, on est arrivé très rapidement à fabriquer des permutants synthétiques de la même formule que les zéolithes dits naturels. C'est ce qu'on a coutume d'appeler les zéolithes artificiels.

Ces derniers ont l'avantage d'un pouvoir d'échange plus grand variant de 400-800 litres-degrés, mais ont le grand désavantage de se désagréger rapidement et de nécessiter assez rapidement aussi des quantités de sel (chlorure de sodium) toujours plus grandes pour leur régénération.

Une troisième catégorie de permutants est apparue il y a une dizaine d'années et n'est encore représentée à l'heure actuelle que par un seul produit. C'est un produit synthétique également, un *silica-gel*, formé des mêmes éléments que les zéolithes, mais sous une autre formule. Ce permutant a l'avantage de posséder un pouvoir d'échange très élevé variant selon les temps de contact et la granulation de 2500 à 3500 litres-degrés. Il a l'avantage d'être chimiquement stable et de ne pas se désagréger. Ce produit fabriqué par une des usines du groupe Lever Bros à Londres a été très longtemps réservé à l'usage exclusif des Usines Sunlight, puis il a été mis très prudemment en vente en Grande-Bretagne. Plus tard, il s'est formé une société d'exploitation américaine

sous le nom de American Doucil Corporation et ce n'est que l'année passée que Messrs. Lever Bros et Messrs. Crosfield, à Warrington, ont permis la mise en vente de leur produit sur le continent.

C'est ce produit même, le Doucil, dont j'ai la concession pour la Suisse. Etant donné l'honneur que vous avez bien voulu me faire d'exposer par-devant vous le problème de la permutation, je pense qu'il est de « fair-play » de vous nommer mes collègues et concurrents qui sont en Suisse : Die Permutit A.-G. de Berlin, représentée en Suisse par M. Ellenbrock à Zurich qui a été le pionnier de la permutation chez nous. La Permutit A.-G. de Berlin possède d'ailleurs encore à l'heure qu'il est, de par une anomalie de la loi allemande des brevets, une exclusivité de principe pour toute l'étendue du Reich. Qu'il soit dit en passant que le nom de Permutit désigne en Allemagne, en Angleterre et en Amérique des produits qui n'ont rien de commun entre eux.

La doyenne des sociétés anglaises, the United Water Softeners Co, Ltd., de Londres est également représentée en Suisse par la S. A. Adoucisseurs d'eau à Genève.

La maison Electrolux, de Stockholm, qui possède une succursale commerciale à Zurich, fabrique également des adoucisseurs d'eau. Son permutant s'appelle le Natrolith.

Une cinquième maison, Ad. Schulthess & Co à Zurich exploitait jusqu'à ces derniers temps un permutant américain, la « Refinit », mais l'a abandonné pour le Doucil.

Quant aux appareils, leur principe est des plus simples. Il ne s'agit toujours et dans tous les cas que d'un cylindre contenant le permutant et construit de telle façon que l'eau puisse y passer dans les deux sens alternativement.

En général, l'eau y passe de haut en bas en marche normale et de bas en haut pendant le lavage, ceci afin d'empêcher la masse de tasser.

Last but not least... les frais d'exploitation. Ces derniers, à part l'amortissement qui peut être long, étant donné que ces appareils ne comportent aucune pièce mobile, sont représentés par la seule consommation de sel.

Les permutants utilisés en Suisse exigent 50 à 22 gr de sel par mètre cube d'eau adoucie et par degré français de dureté. Une eau de 20° de dureté demandera par exemple 1 kg de sel par m³ d'eau adoucie pour un permutant A tenant le haut de l'échelle des dépenses et 440 gr de sel pour un permutant D tenant le bas de l'échelle.

Le prix du sel, pour l'usage qui nous intéresse, varie suivant les cantons de 5,20 cts le kg, en Argovie, à 30 cts, à Fribourg.

Les gouvernements cantonaux fournissent à cet effet du sel dénaturé au noir de fumée, à la naphthaline, au permanganate de potasse, etc.

Lorsqu'il s'agit de grandes quantités d'eau à adoucir, il y aurait lieu de combiner la méthode par précipitation et la permutation. On précipite d'abord les carbonates et bicarbonates au moyen d'eau de chaux jusqu'à 4°, puis on permute. Cette combinaison économique a déjà de nombreuses applications à l'étranger.

CONGRÈS

4^{me} Congrès international des géomètres, Zurich, 1930.

L'Association suisse des géomètres organise le 4^e Congrès international des géomètres, qui aura lieu à Zurich, du 11 au 14 septembre 1930. Le Conseil fédéral a invité les Gouvernements de 58 pays à s'y faire représenter. M. le Dr Häberlin, chef du département fédéral de justice et police, en a accepté la présidence d'honneur.

Un grand nombre de questions théoriques et pratiques, d'une portée générale et spéciale, et rentrant dans la sphère d'activité du géomètre, tout entière, seront discutées. Une exposition sera aménagée dans les locaux de l'Ecole polytechnique fédérale, où se tiendra le congrès, qui donnera un aperçu aussi complet que possible de l'état actuel des mensurations cadastrales, de la photogrammétrie et du génie rural, etc., dans les différents pays, et des instruments actuellement en usage. En outre, elle sera combinée avec l'exposition de photogrammétrie, en connexion avec le troisième congrès international de photogrammétrie (du 6-10 septembre, à Zurich).

Après la session, des visites seront organisées au Service topographique fédéral et à différents établissements de construction d'instruments géodésiques.

Outre le discours d'ouverture prononcé par M. le Dr Rohn, président du conseil de l'Ecole polytechnique fédérale, une allocution de M. Ph. Jarre, ingénieur, de Paris, président de la Fédération internationale des géomètres et de M. Bertschmann, ingénieur, président du comité d'organisation du congrès international des géomètres à Zurich, le Congrès entendra trois conférences : « La mensuration cadastrale en Suisse », par M. Baltensperger, directeur fédéral des mensurations cadastrales ; « Plans de villes », par M^{lle} Th. Danger, ingénieur, à Paris ; « Les nouveaux instruments suisses de mensuration » par M. F. Bäschlin, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale.

Toute correspondance relative au congrès doit être adressée au Secrétariat général du Congrès international des géomètres, Lindenhofstrasse 4, Zurich I.

SOCIÉTÉS

Association suisse de technique sanitaire.

L'assemblée générale de cette association a eu lieu le 17 de ce mois, à Bulle, sous la présidence de M. Pesson, ingénieur au Département des travaux publics du canton de Genève. Après liquidation de la partie administrative, au cours de laquelle l'Association décida de participer à l'« Exposition suisse d'hygiène et de sport », à Berne, en 1931, l'assemblée entendit les conférences suivantes :

a) Aménagement du sous-sol, spécialement au point de vue des canalisations, par M. Archinard, ingénieur à Genève.

b) Aménagement des anciennes villes, par M. le Dr Messerli, à Lausanne.

c) Les installations de régénération de l'eau des bains publics, par M. Hefti, ingénieur, à Fribourg.

Ces exposés furent suivis d'intéressantes discussions, particulièrement celui de M. Archinard et c'est surtout l'opportunité de poser les canalisations souterraines dans des galeries visitables¹ qui fit les frais de la controverse. Quoique ce système soit très onéreux, ses indéniables avantages — dont le principal est l'absence de gêne à la circulation rou-

¹ La Revue Suisse de Li route a publié, dans son numéro du 30 janvier, sous la signature de M. E. Schuler, la description d'une telle galerie construite récemment, en béton armé, à Zurich, sur une longueur de 1250 m.