

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 49 (1923)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Association suisse d'hygiène et technique urbaines  
**Autor:** Galli-Valerio, B.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-38261>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

C'est non les  $\frac{4}{5}$  qu'il faut prendre, mais la *moitié*. Cette remarque a une importance considérable dans le calcul de l'effort tranchant des poutres, des rivets, des arbres soumis à la torsion et dans celui des boutons de manivelle et des vilebrequins.

(A suivre.)

MAURICE PASCHOUD,  
Professeur à l'Université de Lausanne.

## Association suisse d'Hygiène et Technique urbaines

### Introduction générale à la question de l'épuration des eaux d'égout<sup>1</sup>,

par B. GALLI-VALERIO, professeur à l'Université de Lausanne.

L'hygiène moderne porte encore un peu les traces de l'hygiène des Hébreux : Ne mangez pas la viande des animaux morts de maladie, donnez-la aux étrangers. C'est ainsi que la plus grande partie des villes déverse les égouts dans les rivières : Tant pis pour ceux qui habitent en aval. Et pourtant déjà au moyen âge les Arabes avaient commencé à épurer les eaux d'égout de Grenade par l'épandage.

Mais est-ce que les eaux d'égout représentent réellement un danger ?

Leur danger est double : 1° Dissémination des infections ; 2° Destruction de la vie aquatique et surtout des poissons et des mollusques.

Plusieurs hygiénistes ne s'occupent que du premier danger, considérant le second important purement au point de vue économique. Mais comme les questions économiques ont une grande répercussion sur l'hygiène il faut s'occuper aussi du second danger. Les matières excrémentielles de l'homme et des animaux, disséminent d'innombrables maladies parasitaires : Je citerai le grand groupe des affections coli-typhiques, le choléra, les helminthiases, les affections à protozoaires et à virus encore peu connus. Les excréments qui contiennent ces différents parasites, peuvent infecter hommes et animaux de différentes façons : Déposés sur le sol ou dans des fosses mal fermées, ils deviennent un foyer de mouches qui chargées de germes les portent sur l'homme, les animaux ou leurs aliments. Utilisés pour arroser des légumes qu'on mange crus, ceux-ci infectent l'homme. Mon élève Stivel a trouvé sur le 22 % des salades des œufs d'helminthes. Déversés dans les eaux de surface ou pénétrés dans les nappes souterraines, ils rendent ces eaux dangereuses pour l'homme et les animaux, soit parce que ces eaux sont utilisées comme eaux potables soit parce que ces matières infectent des invertébrés ou des vertébrés qui à leur tour infectent après hommes et animaux.

Vous connaissez tous les maladies hydriques les plus typiques disséminées par l'eau de boisson : La typhoïde, le paratyphus, les dysenteries, les diarrhées à coli et à proteus, le choléra, et très probablement le goitre. Je n'ai pas besoin de vous parler des affections à helminthes (ascarides, trichocéphales, etc.) et à protozoaires. D'une façon indirecte les eaux polluées transmettent la typhoïde par les huîtres, le bothriocéphale par les poissons, les distomatoses par les mollusques et les crabes, etc.

Mais les eaux polluées peuvent aussi infecter par l'intermédiaire des bains : Typiques sont certaines conjonctivites bacté-

riennes et certaines helminthiases dues aux larves qui pénètrent par la peau.

Quant au second danger, les eaux polluées déterminent la cessation de la vie aquatique : 1° Par des agents parasitaires ; 2° Par excès de matière organique absorbant l'oxygène nécessaire pour la vie des plantes et des animaux ; 3° Par des substances toxiques contenues dans l'eau (ammoniacale, hydrogène sulfuré, chlore, etc.). Des rivières peuvent ainsi être dépeuplées sur tout leur parcours. Ainsi en aval d'Urbana (Etats-Unis) toute vie a disparu sur un parcours de 14 milles. L'industrie des boutons de nacre y est menacée.

On me répondra que ces craintes sont excessives, car les eaux s'épurent spontanément. Si cette épuration est réelle et due à des bactéries, aux rayons solaires, à des protozoaires et des crustacés, à la sédimentation etc., il ne faut pas oublier qu'elle se vérifie seulement si les eaux ne sont pas surchargées de matière organique, qu'elle demande un certain temps et qu'elle peut être troublée par plusieurs causes.

Mais même en admettant que cette épuration s'accomplisse régulièrement, et qu'on n'utilise les eaux de surface comme eaux potables sinon après traitement, ce n'est pas une raison de souiller toujours plus ces eaux quand nous pouvons l'éviter. Comme l'utilisation des eaux de surface comme eaux potables, se répand de plus en plus, nous devons de plus en plus lutter contre leurs souillures. Cela d'autant plus que par les prises d'eau pour des forces motrices on diminue le débit des fleuves et on augmente sur de longs parcours leur souillure, avec déposition de vases infectes sur les bords qui les rendent désagréables à habiter même à demi-mille de distance.

Pour cette raison nous devons lutter de plus en plus contre l'immission des eaux d'égout sans épuration préalable dans les eaux de surface. Mais ici une question se pose : Devons-nous exiger une épuration absolue ou relative ? J'estime que, sauf dans des cas particuliers (hôpitaux, sanatoriums, etc.), nous devons admettre le principe d'une épuration relative. Si nous n'admettons pas ce principe, surtout dans les moments actuels, sauf dans le cas de grandes villes disposant de grands moyens, nous n'arriverons à rien. Vouloir avoir l'absolu en hygiène, c'est souvent ne pas arriver à avoir le relatif.

Quels sont les différents procédés que nous pouvons employer ? Comme vous entendrez parler en détail de ces procédés dans d'autres conférences, je me limiterai à vous les indiquer en disant en même temps deux mots de ce que j'en pense.

Nous pouvons grouper ces différents procédés en :

*Procédés physiques.*

*Procédés chimiques.*

*Procédés physico-biologiques.*

#### *Procédés physiques.*

Dans les petits endroits c'est déjà un avantage si on peut diluer un effluent avec de l'eau de fontaine. On n'épure pas, mais on facilite l'épuration ultérieure par le fleuve ou le lac recevant l'égout. Plus importante est la décantation avec ou sans dilution de l'effluent et cas échéant sa filtration rapide sur sable. C'est un très bon moyen qui débarrasse les eaux d'une bonne partie des matières en suspension et même en dissolution et diminue ainsi l'apport aux fleuves, lacs et mer de la matière organique, des germes et des œufs d'helminthes. Les papiers et les gros corps étrangers retenus par des grilles sont traités comme les gadoues et les boues desséchées utilisées comme engrais. Sous la forme des appareils Kramer à chicanes ou des fosses Imhoff (Emscher) ces méthodes de décantation donnent de bons résultats surtout si le déversement a lieu dans de grands fleuves, de grands lacs ou dans la mer.

Dans les petites agglomérations ou les maisons isolées, ces

<sup>1</sup> Résumé d'une conférence faite au cours de vacances organisé par l'Association, le 2 novembre 1922.

appareils peuvent être remplacés par les fosses Mouras, dont les effluents peuvent être réunis et dilués avec les écoulements des fontaines.

La sédimentation peut être accélérée et complétée par l'adjonction de sels de chaux, d'alumine, de fer etc.

Les procédés électriques (Hermite, Webster etc.) agissant par précipitation et électrolyse, sont chers, compliqués et très peu appliqués.

#### Procédés chimiques.

Ces procédés ont pour but la destruction directe des germes. Le procédé le plus employé aujourd'hui est celui au chlorure de chaux et encore mieux au chlore gazeux. Il faut l'appliquer à des eaux décantées au préalable pour économiser le chlore. C'est un procédé excellent et économique, mais il ne faut pas déverser les eaux ainsi traitées dans des fleuves ou des lacs avec trop peu d'eau, vu la grande sensibilité des poissons au chlore. Moins appliqué jusqu'à maintenant est le procédé de Miles à l'anhydride sulfureux, passible des mêmes observations que le procédé au chlore.

Le procédé des boues activées, qui consiste à injecter de l'air dans l'eau d'égoût contenue dans des bassins spéciaux, agit par oxydation et peut diminuer les germes du 97 au 99 %. Les boues sont desséchées et utilisées pour l'agriculture.

#### Procédés physico-biologiques.

Ces procédés agissent par filtration ou décantation suivie de la nitrification déterminée par les bactéries.

L'épandage pur et simple sur le sol est dangereux, parce qu'il aboutit à la saturation du sol et toute épuration cesse. L'épandage associé à la culture est au contraire vivement à conseiller, chaque fois qu'on dispose de terrains ad hoc. Outre la transformation de la matière organique, les bactéries peuvent passer de 20 000 par  $\text{cm}^3$  à 13-24. Pour un bon fonctionnement, il faut débarrasser les eaux des graisses avant l'irrigation. Seule objection valable : trouver les terrains. Quant au danger du développement des moustiques, on peut l'éviter en laissant sécher les terrains tous les sept jours, et au point de vue de la transmission de maladies infectieuses, conseiller de cultiver exclusivement des légumes et des fruits qu'on mange cuits et donner l'herbe plutôt desséchée que fraîche au bétail.

L'épuration biologique ou méthode de Dibdin, se propose de créer artificiellement des cultures de bacilles de la nitrification de façon à éviter les difficultés de trouver les terrains nécessaires à l'épandage. Ce procédé réclame une fosse de dégrossissage, une fosse septique de décantation et solubilisation de la matière organique, d'où l'eau passe par ruissellement, mais préférablement par égouttage, sur des lits bactériens ou des filtres percolateurs formés par des scories, des morceaux de briques ou de tuf, sur lesquels se développent des bactéries de la nitrification et des protozoaires agissant dans l'épuration. On peut réduire du 92-96 % le coefficient bactérien. Les avantages de ce procédé sur l'épandage sont : Economie de place (25 hectares au lieu de 900), installation facile pour des maisons isolées, sanatoriums, hôpitaux etc. L'effluent peut être envoyé directement aux fleuves, lacs ou mer, ou bien après filtration rapide sur sable, irrigation ou cas échéant traitement au chlore.

Le procédé par étangs à poissons réclame un dégrossissage et une décantation de l'eau d'égoût pendant vingt-quatre heures, la dilution de l'effluent dans le double d'eau et son immision dans les étangs ad hocensemencés de plantes, animalcules aquatiques et carpes.

Les matières organiques s'y transforment sous l'influence des bactéries et des protozoaires, servant à l'alimentation des

animalcules et ceux-ci à l'alimentation des carpes qui constituent ainsi un revenu. Il est utile d'y placer des canards pour détruire les plantes de surface qui gênent l'aération. Ce procédé peut, cas échéant, compléter l'épuration par le procédé de Dibdin. Les résultats sont bons, le seul inconvénient, le danger de formation d'un foyer à moustiques.

Pouvons-nous dire lequel de tous ces procédés est le meilleur ? Je l'estime impossible. Dans chaque cas il faut discuter la chose sans parti pris. Il n'y a pas de doute que dans la majorité des cas, l'épuration relative par décantation est destinée à recevoir une application de plus en plus grande surtout dans les petites agglomérations urbaines, seule ou associée au procédé de Dibdin ou de l'étang à poissons.

Quant aux eaux industrielles, si plusieurs peuvent être épurées par les procédés indiqués surtout après dilution, dégraissage, neutralisation si elles sont acides, passage sur filtres à sable si chargées d'huiles minérales, pour d'autre il faut des traitements particuliers à chaque industrie.

Pouvons-nous contrôler si les eaux ont été épurées par un quelconque des procédés indiqués ?

Sur place, nous pouvons constater si les poissons (surtout les salmonidés) ainsi que certains mollusques et plantes aquatiques peuvent y vivre. Après nous pouvons constater au laboratoire si l'eau placée six jours à 30 ° ne dégage point d'odeur, si elle est limpide, si l'ammoniaque a disparu et les bactéries ont fortement diminué, si elle réduit lentement le bleu de méthylène (signe d'épuration), la quantité d'oxygène qu'elle emprunte au permanganate.

Pour un contrôle rapide et suivi, la méthode de la réduction du bleu de méthylène est surtout à conseiller.

(La conférence a été suivie par des démonstrations à l'Institut d'hygiène.)

### World Power Conference.

La première World Power Conference, présidée par lord Derby et organisée par la British Electric and allied Manufacturers' Association, avec la collaboration d'institutions scientifiques et techniques et d'organisations industrielles de Grande-Bretagne et d'autres pays (au nombre desquels la Suisse ne figure pas) se tiendra à Londres, en juillet 1924. Le programme provisoire, que nous avons sous les yeux, de cette manifestation, comporte de nombreuses communications présentées par des spécialistes qui font autorité.

Le siège de la conférence, dont l'organisation matérielle est placée sous la direction de M. D. N. Dunlop, est à Londres W. C. 2, Kingsway, 36.

### BIBLIOGRAPHIE

**Influence du système de triangulation sur les efforts secondaires**, par Z. Bazant, professeur à l'Ecole Polytechnique tchèque, à Prague. — *Académie Masaryk du Travail. Section d'ingénieurs civils.* — Brochures de 50 pages, avec 20 fig. En vente à la librairie Fr. Rivnac, à Prague.

Dans un système triangulé, la sécurité de la construction dépend non seulement des *efforts principaux*, calculés en supposant que le système est articulé en tous ses nœuds, mais aussi des *efforts secondaires* dus au fait qu'en réalité, en ces nœuds, les assemblages sont rigides.

On peut calculer les efforts secondaires en supposant que les angles que font entre eux les axes des barres qui passent par un même nœud ne varient pas, en ce nœud, pendant la déformation du système sous l'action des charges. Dans ces