Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 51 (1925)
Heft: 2

Artikel: Méthodes modernes d'épuration des eaux d'égout en Europe et en Amérique

Autor: Peter, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-39487

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: 12.07.2025

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

Bilan thermique [1]

Dans l'air	ch.	180	167	146
Dans l'eau	»	300	284	265
Pertes (conduite, rayonnement)	»	9	3	4
Total	ch.	489	454	415

Comme d'usage le volume fut mesuré au moyen d'une tuyère bien arrondie placée à l'entrée d'un tube de fort diamètre fixé sur la tubulure d'aspiration du compresseur. La force donnée au compresseur fut déterminée au moyen d'un dynamomètre à torsion Amsler, placé entre le moteur électrique et le compresseur. La mesure des quantités de chaleur emportées par l'air et par l'eau de refroidissement donna un contrôle des i ndications du dynamomètre.

Les rendements isothermiques constatés peuvent être considérés comme tout à fait satisfaisants. Ils correspondent à ceux de compresseurs à piston, à la condition que les essais sur ces derniers soient faits sur les mêmes bases et d'après les mêmes méthodes de mesure. Mais malheureusement il est rare que les rendements des compresseurs à piston soient mesurés de cette façon. Dans ces compresseurs avec pistons à mouvement de va et vient on se contente généralement de l'indicateur à diagramme. Cet appareil doit non seulement donner la force indiquée, mais aussi servir à déterminer le volume aspiré. Cette dernière méthode n'est pas précise et conduit à des résultats inexacts, car les pertes du piston font obtenir un volume plus grand, tandis qu'en réalité c'est le contraire qui est exact.

En outre il faut toujours tenir compte du côté pratique d'une installation : encombrement restreint, faibles fondations, pas de transmission par courroie, frais minimes pour l'installation, la conduite et l'entretien. Ce sont là des avantages qui contrebalancent largement même un rendement plus faible. Des conditions analogues régissent les applications de la pompe centrifuge et de la pompe à piston pour l'eau. La grande diffusion de la première ne peut pas être attribuée en première ligne à son rendement.

Concours d'idées pour l'établissement d'un Plan d'extension de la Commune de Saint-Maurice.

Extrait du rapport du Jury.

(Suite) [2]

7. « Prévoir pour trente ans ». — Bon tracé des artères Est et Ouest. Certaines démolitions seraient coûteuses. Transformation de l'Avenue de la Gare n'est pas indiquée. Voies secondaires assez bien conçues. En raison du prix trop élevé du terrain, le quartier ouvrier ne se justifie pas à l'endroit indiqué. *(A suivre.)*

[1] Pour la détermination du bilan thermique on releva l'élévation de la température de l'air et son poids, pour calculer ensuite la quantité de chaleur entraînée par l'air et le nombre de chevaux équivalents. De la même façon on détermina la quantité d'eau de refroidissement et l'élévation de sa température pour calculer ensuite la quantité de chaleur entraînée par cette eau et le nombre de chevaux équivalents. Le total de ces deux quantités de chaleur, respectivement du nombre de chevaux équivalents doit être égal au nombre de chevaux effectivement absorbés par le compresseur, mesurés sur son arbre. La différence éventuelle est due aux pertes par rayonnement ou à de petites erreurs de mesurage.

[2] Voir *Bulletin technique* du 3 janvier 1925, page 6.

Méthodes modernes d'épuration des eaux d'égout en Europe et en Amérique,

par le Dr *Hans Peter*, ingénieur, directeur de la Société d'entreprise de forages et de travaux, à Zurich.

(*Suite* [1].)

III. La fosse septique.

Le traitement par des fosses septiques des eaux usées est une sorte de décantation, mais les boues restent des semaines et même des mois ou des années dans les bassins de sédimentation. En Angleterre le procédé est connu sous le nom de *Septic Tank Treatment*, il existe depuis 1895. Les décharges des fosses septiques sont toujours putrescibles, en conséquence, la fosse septique ne peut pas épurer les eaux d'égouts, comme on le croyait jadis ; il faut se souvenir seulement des fosses Mouras.

Le traitement des eaux usées par la fosse septique doit être considéré comme préparation à l'épuration biologique artificielle, ou à la desinfection, ainsi que la décantation qui ne peut non plus épurer les eaux d'égouts complètement. La fosse septique peut réaliser la séparation d'une partie des matières en suspension, il se produit en même temps une réduction de ces matières organiques par des procédés chimiques, mais il est à retenir que l'épuration biologique artificielle devient par ce traitement beaucoup plus difficile.

D'après Paetsch et Dunbar, le temps de séjour des eaux d'égouts dans les fosses septiques doit être environ de huit heures.

La réduction des boues par le procédé de la fosse septique est encore très discutée, d'après les dernières recherches cette réduction n'est que de 10 % environ.

L'effet de clarification est à peu près analogue aux effets des décanteurs, on arrive donc à retenir jusqu'à 70 % des matières en suspension, ce qui produit naturellement une grande décharge des installations pour l'épuration biologique. Il se produit également une réduction des matières organiques, cette réduction est de 30-50 %.

Les désavantages des fosses septiques vis-à vis des décanteurs sont considérables. Leurs décharges sont putrescibles, ce qui rend l'épuration biologique plus difficile.

On a également par ce procédé les inconvénients de l'emmagasinage de matières putrescibles, qui ne répond pas aux exigences de l'hygiène moderne. On est arrivé ainsi de plus en plus à abandonner les fosses septiques en faveur des décanteurs.

Des installations importantes pour fosses septiques se trouvent à Birmingham, Sulton et Enfield en Angleterre et à Unna en Allemagne, en France il en existe également un certain nombre.

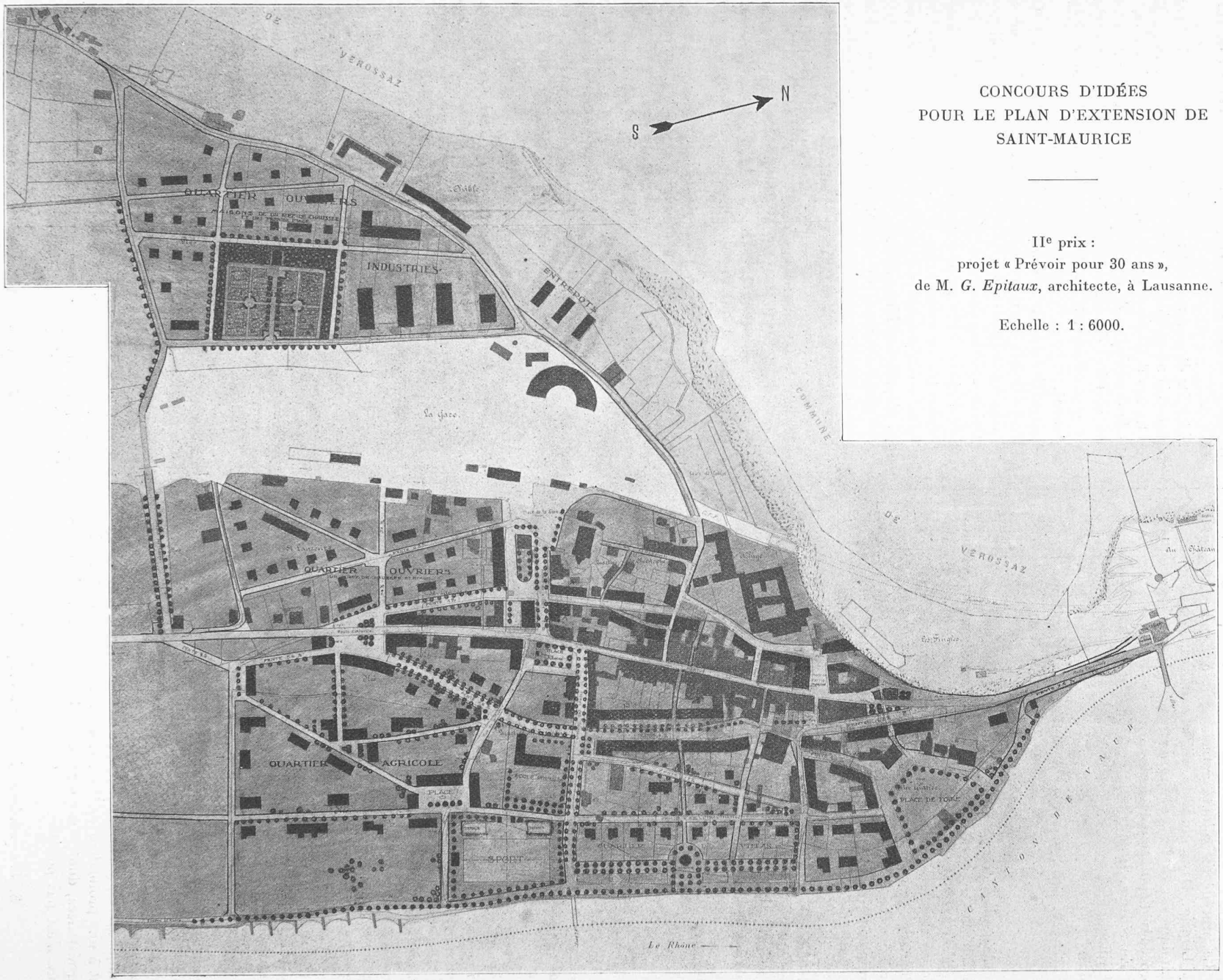
IV. La précipitation chimique.

Le procédé d'épuration des eaux usées par précipitation chimique est relativement ancien, les premières installations ayant été réalisées il y a déjà cent ans.

On croyait tout d'abord que ce procédé pouvait donner de bons résultats aussi au point de vue économique, mais ici, on eut des déceptions. L'effet d'épuration n'est pas non plus satisfaisant, on arrive seulement à une réduction de 20-30 % des matières organiques.

La précipitation chimique donne seulement lieu à une clarification des eaux usées, mais les décharges restent putrescibles, en outre, les quantités de boues sont beaucoup plus grandes qu'avec la décantation et les boues ne peuvent pas être employées comme engrais.

[1] Voir *Bulletin technique* du 6 décembre 1924 page 319.



CONCOURS D'IDÉES
POUR LE PLAN D'EXTENSION DE
SAINT-MAURICE

IIe prix :
projet « Prévoir pour 30 ans »,
de M. *G. Epitaux*, architecte, à Lausanne.

Echelle : 1 : 6000.

Comme agents de précipitation, on se sert presque toujours de la chaux, du sulfate de fer et du sulfate d'aluminium.

Le procédé est adopté actuellement à Londres, Glasgow et Leipzig. Dans quelques villes anglaises, la précipitation chimique est choisie comme méthode préparatoire avant les procédés d'épuration biologiques.

En résumé, la précipitation chimique est un système de clarification des eaux d'égouts qu'on abandonne de plus en plus.

V. Les méthodes biologiques d'épuration des eaux usées.

1. *Epandage agricole.*

L'épandage agricole est la plus ancienne méthode d'épuration biologique des eaux usées. Le système a été adopté déjà en 1876 par 64 villes anglaises. Il nécessite des terrains appropriés, qui ne soient pas trop éloignés ni trop chers. Pour de grandes villes, ces conditions sont très souvent presque impossibles à remplir. Le meilleur sous-sol pour l'application de l'épandage agricole est un sous-sol composé de sable fin sur du gravier, qui permet le drainage.

La distribution des eaux usées nécessite un soin particulier. Généralement on laisse se déverser simplement les eaux usées sur les champs, quelquefois on emploie le système de submersion des champs, mais il est absolument inadmissible que les eaux épurées se déversent à la surface. Les terrains avec de fortes pentes exigent quelquefois l'aménagement de terrasses. Il y a des endroits comme à Fulham, Hohenschönhausen et Bradford où la distribution se fait par des tuyaux ou des pulvérisateurs.

Le drainage des champs de l'épandage agricole est de la plus grande importance.

On peut épurer environ 50 mètres cubes d'eaux usées par hectare et par jour, à condition qu'on traite seulement des eaux plus ou moins décantées et que les terrains soient bien aptes.

L'épandage agricole est réalisé dans de grandes proportions à Paris dont les champs se trouvent à Achères, Méry-Pierrelaye, Carrières-Triel et à Grésillon. Ils ont ensemble une superficie de 5 000 hectares, la charge annuelle par hectare est de 40 000 mètres cubes, ce qui fait par jour en moyenne 110 mètres cubes. Les champs sont ainsi surchargés, en outre, les eaux usées sont traitées par l'épandage agricole sans décantation préliminaire, ce qui est une opération onéreuse. De pareilles conditions se trouvent également à Reims.

Les résultats économiques de l'épandage agricole ne sont pas satisfaisants. Il en résulte seulement un intérêt modeste du capital engagé, même si l'agriculture donne de bons résultats.

2. *Epandage ou filtration intermittente.*

L'inventeur de la filtration intermittente est Frankland. D'après les expériences de Brockton, Framingham et Clinton une superficie d'un hectare est nécessaire pour une quantité journalière d'eaux usées de 5-600 m³. Le terrain doit être composé de sable et de gravier. Le terrain est divisé en champs, chaque champ a une surface d'environ 4 000 m². Le drainage est à une profondeur de 2 m. Les champs travaillent par intermittences, dont le nombre est de 30-60 par an. L'agriculture n'est pas possible.

3. *Les procédés biologiques artificiels.*

a) Les lits de contact.

Le premier procédé biologique artificiel est la méthode des lits de contact, dont le début en Angleterre date de 1890 environ. L'épuration se fait par absorption dans des filtres à scories, qui restent remplis pendant un certain temps. Le traitement nécessite deux étapes, si on veut obtenir de bons résultats.

Si les lits de contact sont neufs l'effet est souvent brillant, quelquefois même dans les premières cinq minutes, mais dès que les lits de contact ont été quelque temps en fonction, il faut beaucoup plus de temps pour arriver à un bon résultat, en outre il faut des périodes de réaération. Si cette réaération n'est plus efficace, le lit de contact doit être renouvelé entièrement.

Le fonctionnement des lits de contact est très simple. La durée du traitement doit être, d'après Dunbar, de 1-2 heures ; des appareils automatiques pour la vidange et le remplissage sont très recommandables.

Les décharges des simples lits de contact sont rarement satisfaisantes, et même celles des doubles lits de contact ne peuvent être comparées avec les résultats des autres procédés d'épuration biologique.

Un grand avantage des lits de contact est le fait qu'ils produisent seulement une perte de charge de 1-2 mètres, ce qui permet d'éviter souvent des stations de relèvement, tandis que les pertes de charge dans les lits bactériens percolateurs sont de 5-6 mètres environ.

Beaucoup de lits de contact ont été installés en Angleterre. Il paraît qu'on interprétait trop favorablement les essais de Massachusetts, ce qui fut la cause des autres applications.

b) Les lits bactériens percolateurs.

L'épuration biologique artificielle par des lits bactériens percolateurs des eaux d'égouts a donné d'excellents résultats dans ces dernières années.

Les lits bactériens se composent généralement de quatre murs en pierres sèches enfermant les masses poreuses fragmentées employées comme matière filtrante. Le filtrage des gros éléments repose sur un système de drainage qui assure l'évacuation totale et rapide vers une fosse de vidange.

La distribution intermittente sur les lits bactériens se fait par des appareils à départ automatique. L'air circule abondamment dans toute la masse, ce qui produit l'oxydation qu'implique le procédé d'épuration bactérienne. La matière filtrante peut se composer de scories ou de pierres.

La distribution égale et régulière sur les lits bactériens peut être assurée au moyen d'un réseau de tuyaux en fonte, les eaux sont réparties par des becs pulvérisateurs ou par l'intermédiaire d'une sorte de tourniquet hydraulique.

Les lits bactériens à percolation peuvent facilement épurer environ 2 m³ d'eau d'égout par mètre cube de contenance et par jour, soit environ quatre fois plus que les lits de double contact intermittent. Leur hauteur est de 1,8-2 m. environ.

D'importantes stations d'épuration par lits bactériens se trouvent à Birmingham, Wilmersdorf près Berlin et St-Gall.

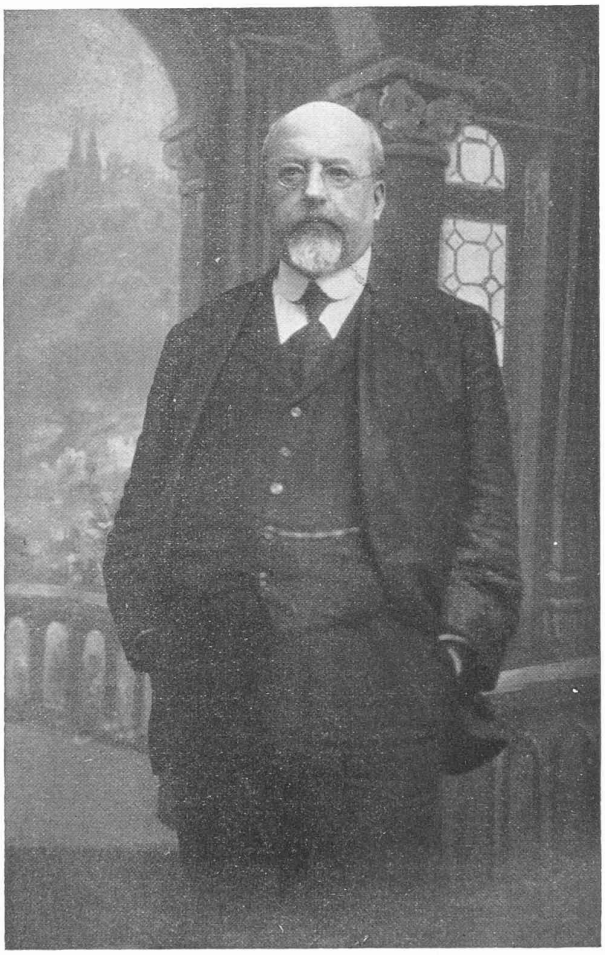
L'invention des lits bactériens en 1893 est due à Josephe Corbett à Salford.

Les eaux qui quittent les lits bactériens contiennent toujours des matières en suspension, mais qui peuvent être enlevées par décantation.

On peut être sûr d'un bon fonctionnement des lits bactériens même en hiver ; on a fait partout d'excellentes expériences à ce sujet.

VI. Epuration des eaux usées dans des étangs à poissons.

L'inventeur des étangs à poissons est le professeur Hofer : son idée visait à remplacer l'épuration biologique artificielle des eaux décantées par l'épuration dans des étangs à poissons.



EDMOND IMER

Président du Conseil d'administration de la Société du
Bulletin technique de la Suisse romande.

1853 1924

Seite / page

leer / vide /
blank

D'intéressantes installations d'après ce système se trouvent à Strasbourg, Rutzenberg, Oberstdorf, Staufen et Amberg. A Berlin, Pankow, Schöneberg, Dortmund et Münster on traite les eaux d'égout après leur épuration par épandage agricole et à Wending en Bavière et à Liechfield en Angleterre après leur épuration par des lits bactériens dans des étangs à poissons. De grandes installations sont en cours d'exécution à Munich et à Nurnberg.

Pour ce procédé, il faut compter un hectare de terrain pour une population de 2-3 000 habitants. Une partie de l'eau décantée est mélangée avec deux parties d'eau pure. La profondeur des étangs à poissons varie entre 30 et 70 cm.

Le principe du procédé est le suivant : Les matières en suspension et les matières organiques sont minéralisées ou transformées en gaz pour une partie, le reste, qui est la plus grande partie, est consommé par des plantes et des êtres vivants d'ordre inférieur, qui servent eux-mêmes de nourriture aux poissons.

Il faut faire attention que les eaux ne deviennent pas putrescibles dans les étangs à poissons. Il est à recommander d'avoir des carpes dans ces étangs.

L'effet des étangs à poissons est très satisfaisant, si les installations sont bien surveillées, les effluents sont clairs et sans odeur.

D'après Hofer, il faut compter, pour l'épandage agricole, un hectare de terrain pour 200 personnes, tandis que pour l'épuration des eaux d'égout par des étangs à poissons il faut seulement un hectare pour 2-3 000 personnes. Les étangs à poissons nécessitent donc, d'après ces indications, la même superficie que la filtration intermittente, 8-10 fois plus que les lits de contact et environ 25 fois plus que les lits bactériens.

Il est à retenir que les étangs à poissons et l'épandage agricole produisent des valeurs, tandis que les lits de contact et les lits bactériens donnent lieu à une destruction de valeurs.

VII. Le procédé Rothe-Degener.

Le docteur Paul Degener est l'inventeur d'un procédé intéressant pour la précipitaiton des matières organiques qui se trouvent dans les eaux d'égout. Il pensait que les matières organiques peuvent être enlevées seulement par absorption, et que le procédé de l'épandage agricole est aussi une épuration par absorption, la matière absorbante étant la terre végétale. Lui-même, il employait à cet effet de la tourbe et surtout du charbon. Quand il ajoutait du charbon en poudre aux eaux usées, le charbon restait en suspension, mais la clarification se réalisait en ajoutant encore un précipitant chimique, par exemple du sel de fer. En effet, il réalisait ainsi une épuration des eaux d'égout de sorte que les eaux d'égout traitées n'étaient plus putrescibles.

Malheureusement, le docteur Degener ne vécut pas assez longtemps pour porter son procédé à la perfection. Après lui, ce fut l'ingénieur Rothe qui améliora encore le procédé.

Des installations d'après ce système furent réalisées à Potsdam, Spandau, Tegel, Soest, Reinickendorf, Oberschönenweide, Elbing, Cöpenick, etc.

VIII. Les boues activées.

1. *Généralités.*

Pour la première fois, Fowler à Manchester put communiquer en 1913 qu'il avait réussi à épurer des eaux d'égouts avec aération en présence de bactéries, mais les Américains réclament la priorité pour cette invention pour leur compatriote Clark de Boston.

La science nous apprend que le principe des boues activées est analogue aux autres méthodes d'épuration biologique, dont l'explication a été donnée il y a déjà vingt ans par Dunbar et Thumm. L'épuration se fait donc par absorption, il se produit en même temps une régénération par des bactéries en présence d'oxygène. Dans les lits bactériens, les bactéries sont attachées aux scories, dans les boues activées, elles sont en suspension en colonies dans l'eau.

Les premières communications sur les boues activées ont été faites dans le « Journal of the Society of Chemical Industry » du 30 mai et 15 décembre 1914, 30 septembre 1915, 15 février 1916 et 15 mars 1917. Les auteurs sont E. Ardern et W. Lockett, ils décrivent les essais qui ont été faits sous la direction de Fowler. Le même sujet se trouve traité dans le « University of Illinois Bulletin » du 2 octobre 1916 et 12 novembre 1917. Hatton et Copeland décrivent dans la « Technique Sanitaire et Municipale » de juillet 1917 les expériences de Milwaukee et le même sujet est traité à un point de vue général par le docteur Imbeaux dans le numéro d'avril 1918 de la même publication.

L'épuration des eaux d'égouts par le procédé des boues activées se fait par circulation dans un bassin avec aération. Pour que le procédé soit efficace, il faut ajouter des bactéries, qui ont été traitées de la même manière. Les eaux traitées sont ensuite décantées.

Le procédé des boues activées a déjà pris un développement important en Angleterre et en Amérique. D'importantes stations se trouvent par exemple à Worcester, Manchester-Withington, Manchester-Davyhulme, Sheffield, Stamford, Holte et Birmingham en Angleterre et à Houston en Amérique.

2. *Les stations de Houston U. S. A.*

La plus grande station d'épuration par le procédé des boues activées se trouve actuellement à Houston, Texas, Etats-Unis. Une description détaillée en a été publiée dans les « Engineering News » du 8 février 1917 et dans « Engineering News Record » du 27 juillet 1922. Les deux stations peuvent traiter ensemble un volume journalier de 86 600 m³, elles contiennent des chambres d'aération, dans lesquelles la circulation se fait sans interruption, des décanteurs et des bassins pour les boues activées. La ville de Houston comptait en 1916/17 140 000 habitants. Les stations d'épuration ont été prévues pour 225 000 habitants et un volume journalier d'eaux usées de 386 litres par jour et par tête. On a réalisé deux stations à cause de la disposition générale des égouts existants.

Les deux stations ont ensemble 6 unités, la station au nord de la ville 4 unités et la station au sud de la ville 2 unités. Chaque unité peut épurer les eaux de 37 100 habitants, ce qui fait un minimum de 8 940 l. et un maximum de 12 170 l. par minute.

Chaque unité se compose d'une chambre d'aération, d'un décanteur et d'un bassin de régénération des boues activées.

La surface d'une chambre d'aération est de 5,4 à 84 m², la profondeur est de 3 m., le contenance de 1 544 m³. La quantité d'air nécessaire pour l'aération est de 80 litres par m² et par minute. Le temps de séjour des eaux usées dans la chambre d'aération est généralement de 110 minutes, le minimum est de 20 minutes. La quantité d'air nécessaire est de 2 litres par m³ d'eaux usées. Le volume des boues activées forme le 30 % de la capacité de la chambre d'aération.

Les décanteurs qui suivent les chambres d'aération ont une surface de 3 × 5,7 m² et une profondeur de 6,6 m. Chaque bassin a une capacité de 99,9 m³.

Les eaux épurées et décantées se déversent dans le fleuve. Les boues sont conduites dans une chambre de régénération,

où elles sont réaérées pendant trois heures, on les mélange ensuite de nouveau avec les eaux usées qui arrivent.

Le contrôle scientifique se fait dans un laboratoire attaché à l'installation.

L'installation au nord de la ville occupe un terrain de 12 950 m², l'installation du sud de la ville de 5 260 m³.

Le coût des travaux exécutés s'élève à 366 800 dollars ou environ 4,3 dollars par m³ d'eaux usées par jour, soit 1 630 dollars par mille habitants.

Une station qui sera encore plus grande est actuellement en cours d'exécution pour la ville de Milwaukee, qui a 400 000 habitants, le devis estimatif s'élève à 5 millions de dollars.

(A suivre.)

Journées de discussion de la Société française des Electriciens.

Cette Société « a décidé d'organiser, à la fin de chaque année, une série de séances consécutives, dans lesquelles les questions pendantes devant les Sections seraient exposées et mises au point par un rapporteur, puis discutées plus amplement, grâce à la collaboration, fort vivement souhaitée, de membres de province et de l'étranger ».

La première session a eu lieu, à Paris, du 26 au 31 décembre dernier. Les personnalités les plus éminentes de la science et de l'industrie française de l'électricité ont contribué à la réussite de ces « journées » par des rapports remarquables présentés dans les six sections que comporte la Société (I. Eclairage. — II. Production et utilisation mécanique de l'électricité. — III. Electrochimie. Electrométallurgie. Piles. Accumulateurs. — IV. Canalisation. Distribution générale. Traction. — V. Télégraphie. Téléphonie. — VI. Recherches physiques. Physiologie. Appareils de mesure.)

Quinze de ces rapports (276 pages en tout) ont été publiés dans le numéro d'août-septembre-octobre 1924 du *Bulletin*[1] de la Société. « Des dispositions seront prises ultérieurement par le Comité pour insérer les autres rapports dans la collection du *Bulletin*. »

Le « Suisse-Océan ».

Le V^e^ Congrès national des travaux publics [2], réuni à Paris, du 8 au 10 décembre dernier, a émis le vœu suivant visant à l'amélioration des relations de la Suisse avec les ports français de l'Océan, Bordeaux plus particulièrement :

« Que les Pouvoirs publics prennent en considération le projet dit « Suisse-Océan » et ordonnent, le plus tôt possible, la mise à l'enquête d'utilité publique de l'avant-projet de la ligne de la Jonchère à Saint-Germain-des-Fossés, présenté par la Compagnie d'Orléans, suivant l'avis favorable émis par le Conseil supérieur des chemins de fer, dans sa séance du 5 juillet 1922, et particulièrement, celle de la section de Commentry à Saint-Germain-des-Fossés, qui réaliserait tout de suite un raccourci du parcours total et qui, en supprimant les rampes de 15 mm. rencontrées entre Commentry et Gannat, permettrait d'abaisser à 12,5 mm. le taux de la rampe maximum. »

[1] Editeur : « Revue générale de l'électricité », Paris (8^e^), 12, place de Laborde. Prix du numéro : Fr. f. 8.—.

[2] Le *Génie civil* du 27 décembre dernier a publié un compte rendu détaillé de ce congrès.

CORRESPONDANCE

Nous avons reçu de M. *F. Hübner*, ingénieur du contrôle au Département fédéral des chemin de fer, la lettre suivante :

A la Rédaction du Bulletin Technique.

Monsieur le Rédacteur,

Ce n'est que ces jours derniers que nous avons eu l'occasion de lire l'article « Trente ans de Béton Armé », publié au n° 23, du 8 novembre 1924, du « Bulletin Technique de la Suisse romande », par M. E. Elskes, ingénieur à Neuchâtel. Ce qui nous engage à nous occuper en quelques mots de cet article, dont nous ne voulons pas diminuer l'intérêt historique qu'il mérite, c'est que M. Elskes n'a pu s'abstenir de quelques entrefilets destinés à l'adresse de l'administration de chemins de fer et plus particulièrement encore du Département des chemins de fer. S'il ne s'agissait que des moqueries de saveur douteuse nous n'hésiterions pas à simplement les ignorer. Mais, risquées par une personnalité éminente et dans un périodique de la renommée du « Bulletin Technique », des assauts du genre de ceux auquels s'est plu M. Elskes pourraient bien plutôt nuire à la cause qu'il croit devoir défendre. Nous regrettons vivement que l'intention de la publication se trouve ainsi troublée par une aigreur dont nous ne voulons pas rappeler les motifs que nous avons des raisons de croire en jeu, même après de longues années encore. Nous voulons nous borner, dans le seul intérêt du béton armé, à simplement rectifier diverses erreurs fondamentales qui se sont glissées dans l'exposé qui nous occupe.

Si les « Fonctionnaires du Palais fédéral » estiment aujourd'hui encore, que l'application du béton armé aux ponts sous rails exige des prudences extraordinaires, ce n'est certes pas pour des raisons aussi mesquines que voudrait le faire croire M. Elskes ; la cause en est avant tout à un sentiment de responsabilité nécessairement plus prononcé qu'ailleurs, parce qu'il s'impose tout naturellement par l'importance de ces ouvrages. Qu'il nous soit permis — pour ne citer qu'un seul point capital — de rappeler, à l'appui d'une mentalité si peu sympathique à M. Elskes, qu'avant 1913, année de naissance de la dernière ordonnance des ponts, les ponts sous voies principales se calculaient pour des charges de 15 tns par essieu et de 6 tns par m. c. de voie ; l'électrification des C. F. F. a forcé de calculer aujourd'hui avec des essieux de 25 tns et un poids de 11 tns par m. c. Nous nous permettons de demander à M. Elskes, par quels moyens judicieux encore inconnus il saurait approprier à pareille augmentation des charges roulantes des ouvrages construits suivant les conceptions qu'il entend et qui, à juger de ses propres termes, doivent être moins « prohibitives » que l'ordonnance du Conseil fédéral du 26 novembre 1915 sur les constructions en béton armé ?

La plaisanterie de M. Elskes au sujet des tabliers en fers I, enrobés de béton est bien peine perdue. Car ce genre de tablier ne s'applique pas pour remplacer le béton armé ; les raisons sont de nature autre, ce qui nous permet de nous épargner de plus amples explications sur ce point.

La critique à l'ordonnance du 26 novembre 1915 démontre — nous regrettons vivement de devoir l'exprimer ici — que M. Elskes n'a certes pas voulu reconnaître sa véritable essence. Pour autant qu'elle s'occupe de bâtiments, elle s'adapte presqu'entièrement aux normes de 1909 auxquelles M. Elskes est attaché, si nous ne faisons erreur, en sa qualité de membre de l'ex-commission de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, jadis pour l'élaboration de ces normes. Les sollicitations admissibles pour des ponts-routes