

00198  
COMMERCIAL  
LILLE

SOCIÉTÉ D'ÉPURATION DES EAUX-VANNES  
ET D'EXTRACTION DES MATIÈRES GRASSES  
par les Procédés DELATTRE

SOCIÉTÉ ANONYME — CAPITAL 3.000.000 FR.  
Siège Social : 14, Rue du Château, ROUBAIX

*Eaux d'Égout*  
*de Bradford*



LILLE  
LE BIGOT FRÈRES, IMPRIMEURS - ÉDITEURS  
25, Rue Nicolas-Leblanc, 25

—  
1904



00198 No 016 3896131-166069  
POMC 65

SOCIÉTÉ D'ÉPURATION DES EAUX-VANNES  
ET D'EXTRACTION DES MATIÈRES GRASSES  
par les Procédés DELATTRE

SOCIÉTÉ ANONYME — CAPITAL 3.000.000 FR.

Siège Social : 14, Rue du Château, ROUBAIX

---

# LES EAUX D'ÉGOUT DE BRADFORD

et leur Traitement

PAR

**F. W. RICHARDSON, F. I. C., Etc.**

*Chimiste de la Ville de Bradford*

---

## RAPPORT

(Avec légères additions)

Lu devant les Membres de la " BRITISH ASSOCIATION " (Section de Chimie)

à Bradford le 5 décembre 1900

Président : Dr W. PERKIN, F. R. S.

---

TRADUIT DE L'ANGLAIS

Rx. 28 janvier 1901

---

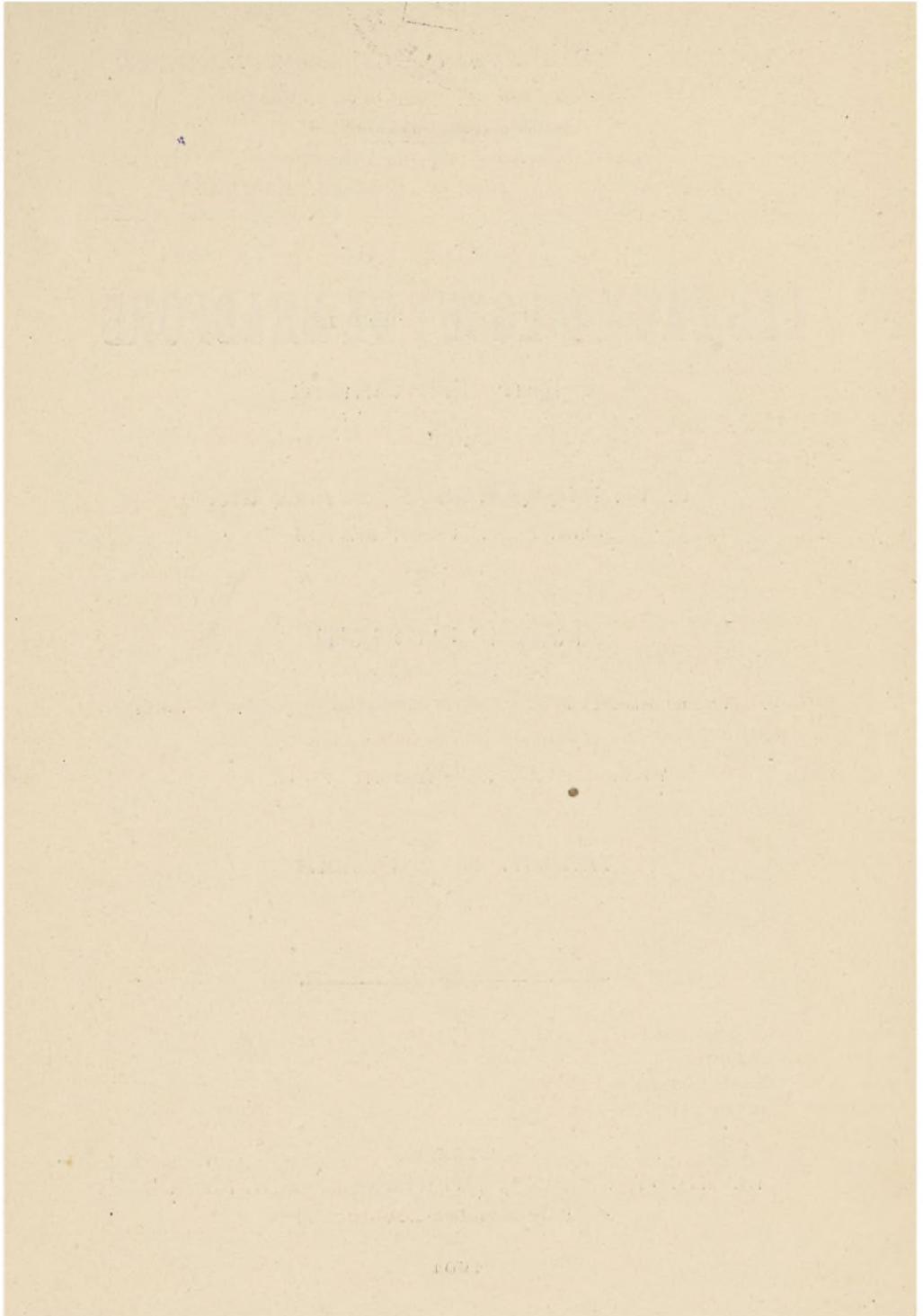
LILLE

LE BIGOT FRÈRES, IMPRIMEURS - ÉDITEURS

25, Rue Nicolas-Leblanc, 25

---

1901





# LES EAUX D'ÉGOUT DE BRADFORD

*et leur Traitement*

PAR

F. W. RICHARDSON, F. I. G., Etc.

*Chimiste de la Ville de Bradford*

On peut sûrement dire que la ville de Bradford est un centre industriel de première importance. Le peignage des laines, la filature, le tissage et la teinture emploient par milliers des habitants de Bradford.

La nature de l'eau d'égout de Bradford est énormément influencée par ces industries locales et en particulier par celle qui comprend le lavage des laines brutes. D'après un grand nombre d'analyses que j'ai faites sur des laines employées dans cette région, j'ai trouvé que :

	GRAISSE %	IMPURETÉS %	
		Organiques	Minérales
Une laine grasse d'Adelaïde contenait	22,5	15,4	23,6
Une toison grasse	» 16,9	3,8	24,0
Une laine brute de Perse	» 1,0	8,5	4,0
Une laine Mohair	» 1,9	traces	7,5

Les laines les plus chargées de graisse perdent environ 60 % par le lavage et cette perte consiste en :

Graisse 20 % et 40 % de matières terreuses et organiques.

Les laines moyennement grasses perdent 50 % au dégraissage et cette perte correspond à 15 % de graisse et 35 % d'impuretés minérales et organiques.

Les laines non grasses contiennent de si faibles quantités de graisse et de matières impures que l'on peut n'en pas faire mention.

Une enquête embrassant un peu plus que les deux années passées montra que 371 tonnes de laine furent lavées journallement dans cette région. Sur ce poids de matière brute,

	Tonnes de graisse	Autres impuretés
148 1/2 tonnes étaient très grasses et contenaient	30	60
111 » » moyenn' grasses »	16,2/3	39
111.1/2 » » non-grasses »	»	»
Total, non compris cette dernière catégorie :	46,2/3	99

Depuis quelque temps, le commerce de la laine a subi une crise anormale dans cette région, de sorte que les observations qui précèdent et celles qui suivent s'appliquent seulement à un état plus normal des affaires, tel qu'il existait il y a deux ans.

Quand le commerce de la laine est modérément bon, nous nous trouvons en présence de ce fait qu'environ 46 tonnes de graisse de laine et un nombre considérable de tonnes de matières sablonneuses, terreuses, et organiques impures sont séparées de la laine dans cette région.

Pendant le temps sec, le volume journalier des eaux d'égout s'élève approximativement à 54.500 m<sup>3</sup>, et, sur cette quantité, Monsieur J. H. Cox, l'Inspecteur de la Ville, en 1896, estimait qu'environ 5.675 m<sup>3</sup> provenaient des établissements de lavage de laine.

Une eau de lavage type me donne, *en grammes par litre*:

Graisse . . . . .	8 gr. 428
Matières organiques autres que la graisse. . . . .	5 » 796
Matières minérales . . . . .	9 » 660
	<hr/>
Matières solides, total. . . . .	23 gr. 884
	<hr/> <hr/>

(Les eaux savonneuses du premier bac contiennent souvent plus de 19 grammes 6 de graisse par litre).

Il est vrai que la totalité de cette graisse n'est pas envoyée dans les égouts, car certains peigneurs de laines s'efforcent de la récupérer; mais la meilleure méthode employée est encore très imparfaite, en raison des difficultés d'ordre naturel et d'ordre pécuniaire qui caractérisent le traitement; aussi, la grande masse de la graisse de laine se rend dans les égouts.

Il paraît que l'industrie du peignage des laines est une de celles qui ne laissent pas une grande marge pour les dépenses, et, pour cette raison, un procédé sommaire, mais peu coûteux, est ordinairement adopté. Il faut espérer, cependant, que, le prix de la graisse de laine s'étant élevé de 160 francs environ à 535 francs la tonne pendant les deux dernières années, ce sous-produit de notre principale industrie locale pourra être considéré comme ayant trop de valeur pour permettre de le perdre, au détriment de la richesse commune.

Dans les usines où quelque récupération est faite, le procédé généralement adopté jusqu'ici a consisté à décomposer les eaux savonneuses par l'acide sulfurique, à rassembler le magma dans des sacs et à le soumettre à la pression dans une presse à vapeur; la graisse exsudée, après lavage, surnage bientôt, presque débarrassée d'eau et dans un état de pureté assez remarquable.

La graisse de laine a une nature si complexe qu'elle

servira sans doute encore pendant des années d'exercice intellectuel pour les chimistes : qu'il me suffise de dire qu'elle consiste principalement en une cire neutre et particulière, capable de se diviser par saponification en 67 % environ d'acides gras plus ou moins hydratés et 40 % environ d'alcools gras. Comme la cire de laine a des propriétés émulsives remarquables, elle est beaucoup plus gênante que toute autre graisse pour notre procédé de précipitation à l'usine de traitement des eaux d'égouts.

L'effluent obtenu après traitement par l'acide sulfurique, pour la récupération de la graisse, est de la nature la plus fâcheuse ; non seulement il contient ordinairement de 1 gr. 4 à 2 gr. 8 par litre de la graisse originale, mais il renferme encore la totalité des impuretés azotées, existant en quantité excessive dans l'eau savonneuse brute, avec environ 0 gramme 980 à 2 gr. 100 par litre d'acide sulfurique libre.

J'ai fait de nombreux dosages de graisse dans nos échantillons moyens d'eau d'égout du jour et de la nuit, et une dose de 0 gr. 56 par litre, soit 560 grammes par mètre cube, ou 30 tonnes pour le débit de 24 heures, serait plutôt au-dessous de la réalité. En tenant compte largement des matières grasses provenant du savon employé pour les usages domestiques et industriels, on peut, *en toute sécurité*, affirmer que lorsque l'industrie de la laine est normale dans cette région, il n'y a pas moins de 20 tonnes de graisse de laine pure et une proportion encore beaucoup plus grande, relativement, d'impuretés organiques très nuisibles, qui s'écoulent dans les égouts de la ville. Il en résulte que nous avons l'avantage, peu digne d'envie, de posséder, peut-être, les pires eaux d'égout de tout le Royaume-Uni.

Les analyses suivantes doivent être intéressantes :

Eau d'égout de Bradford.

	JOURS DE SEMAINE	DIMANCHE
	6 h. mat., à 8 h. s.	8 h. mat., à 8 h. s.
	gr. par litre	gr. par litre
Matières solides totales . . . . .	1.820	0.770
Matières grasses . . . . .	0.630	0.091
Matières organiques autres que graisse. . .	0.210	0.077
Matières minérales solides. . . . .	0.980	0.603
Oxygène absorbé après 4 heures . . . . .	0.090	0.049
Ammoniaque libre. . . . .	0.020	0.023
Ammoniaque albuminoïde . . . . .	0.011	0.007

Le dimanche, la graisse représente seulement une moyenne de 0<sup>gr</sup>091 par litre, tandis que dans le milieu du mois dernier (*septembre 1900*) les eaux d'égout des jours de semaine contenaient en moyenne 0<sup>gr</sup>497 par litre de matières grasses totales, ce qui représente beaucoup moins que ce qui correspond aux mêmes jours quand l'industrie de la laine est florissante. On verra que c'est vers minuit que la dose de graisse atteint son maximum, tandis que le minimum est atteint entre 7 heures du soir et 10 heures du soir. Il y a une très légère augmentation de 3 heures du matin à 6 heures du matin dans les moyennes prises sur 10 jours ; mais les doses, prises isolément, varient dans de très grandes limites. En une circonstance, le 14 septembre, à minuit, la dose de graisse s'éleva soudain à 1<sup>gr</sup>.900 par litre (1 kilogr. 900 par m. cub.). Il est très difficile d'évaluer la graisse de laine dans un mélange d'huiles, de graisses et de lubrifiants de toutes sortes, aussi complexe que celui que nous trouvons dans les eaux d'égout de la ville et mes résultats ne peuvent être qu'une approximation. Si nous admettons que la graisse de laine renferme 40 % de graisses insaponifiables, nous pouvons

faire une estimation brute de la quantité existant dans la graisse totale récupérée. Procédant de cette manière, je trouve que dans la graisse totale envoyée à l'usine des égouts, dans le milieu de septembre, il y avait en moyenne 24 % de matières non saponifiables, ce qui donnerait :

Graisse de laine. . . . .	60 %
Autres graisses. . . . .	40 %

Ces moyennes donnent, pour les 54.500 mètres cubes journaliers :

Graisse de laine . . . . .	18 tonnes
Autres graisses . . . . .	10 tonnes
Total . . . . .	<u>28 tonnes</u>

Et ces quantités sont considérablement moindres que lorsque les affaires sont actives. Il est intéressant de remarquer que ces chiffres indiquent la consommation d'environ 20 tonnes de savon, dur et mou, par jour de semaine, par l'industrie et le public, dans ce district.

(Le Rapport donne deux diagrammes : l'un, montrant les quantités de graisse contenues dans les eaux d'égout de Bradford, du 8 au 19 septembre 1900 ; — l'autre, les quantités moyennes de graisse dans les eaux d'égout de Bradford pour la semaine et le dimanche, aux différentes heures.

Les chiffres relatifs à l'eau d'égout journalière sont des moyennes de nombreuses analyses faites l'année dernière. Si nous réussissons à réduire l'ammoniaque albuminoïde à un quart, ceci représentant une épuration de 75 %, nous en retrouverons 0 gramme 0028 par litre dans l'effluent, c'est-à-dire ce que l'on trouve communément dans les eaux d'égout brutes de maintes régions.

Il y a environ deux ans, nous estimions que un huitième (1/8) des eaux d'égout de la Ville provenait des usines de lavage de laine ; nous fîmes alors des expériences sur des

mélanges préparés sur cette base, en employant dans un cas un type d'eau savonneuse brute et, dans l'autre, un effluent type provenant du procédé à l'acide sulfurique, dans la proportion de 12,5 % de chaque, avec nos eaux d'égout du dimanche. L'expérience fut faite sur 90.800 litres; aussi l'on peut dire que les essais ont été effectués sur une assez large échelle.

En résumé, les résultats ont montré qu'avec 12 1/2 % d'eau savonneuse ou d'effluent, dans nos eaux d'égout du dimanche, et en comparaison avec l'eau d'égout du dimanche *seule*.

Avec l'eau savonneuse, 9 fois plus de réactif était nécessaire,  
 » » 10 » » de précipité, et  
 » » 12 1/2 » » de boue déposée étaient obtenus.  
 Avec l'effluent acide des peigneurs, 2,1/2 fois plus de réactif était nécessaire  
 » » » 3 fois plus de précipité et  
 » » » 2 fois plus de boue déposée étaient produits.

Ce sont là des chiffres très effrayants, mais ils sont amplement justifiés par un seul fait important, à savoir qu'à Bradford nous devons employer 5 ou 6 fois plus de produits chimiques qu'on en dépense dans d'autres villes, pour obtenir une précipitation suffisante.

Avec des mélanges dans les proportions indiquées ci-dessus et avec une estimation de 54.500 m. cub. par jour, nous obtenons, pour les dépenses et teneurs, les comparaisons suivantes (en comptant la couperose à 37.50 la tonne après conversion à l'état ferrique basique).

EAU D'ÉGOUT DU DIMANCHE.		
	Avec 12 1/2 % d'eaux Savonneuses de laine	Seule
Tonnes de couperose . . . . .	68.4	7.7
Coût . . . . . fr.	2.565.00	fr. 287.50
Tonne de boues humides . . . . .	4.603	445
Boue après 3 jours de repos . . . . .	3.095	251

Au prix, je n'ai pas ajouté la grande dépense nécessaire pour traiter une aussi grande quantité de boue, mais ce serait aussi un très gros facteur. Quand nous considérons ces chiffres, nous ne sommes pas surpris que la Corporation de Bradford ait cherché des pouvoirs spéciaux pour obliger les peigneurs de laine à traiter leurs propres résidus, pour en extraire la graisse.

Un procédé breveté est actuellement à l'essai à l'usine de Messieurs Smith et fils, à Fieldhead, et nous désirons sincèrement que cette ingénieuse méthode de traitement des eaux savonneuses réussisse, car Messieurs Smith et Leach, dans leur brevet, utilisent la totalité de l'eau savonneuse et n'obtiennent aucun effluent quelconque. Dans l'évaporateur Yaryan à quadruple effet, l'eau est recueillie à l'état d'eau pure pour les opérations du lavage des laines, et la graisse est séparée de l'eau savonneuse concentrée, par la force centrifuge.

Le fluide très impur et concentré qui reste, après l'élimination de la graisse, dans l'espèce de grande écrémeuse, est pompé dans un four rotatif pour fournir toute la potasse qu'il contient, en carbonate brut qui a une valeur marchande considérable.

Jusqu'à ce que quelque procédé de ce genre vienne à notre secours et débarrasse nos eaux d'égout de son énorme proportion d'impuretés, due à la principale industrie locale, nous devons nécessairement faire face au problème tel qu'il se pose.

Notre expérimentation avec les réactifs chimiques peut être résumée comme suit. Nous avons essayé :

- 1° La **chaux**, donnant un effluent clair, mais mauvais, avec une très grande quantité de boue ;
- 2° La **couperose** (sulfate de fer) et la **chaux**, pro-

duisant un effluent trouble, mais en réalité meilleur, mais aussi une trop grande quantité de boue ;

3° L' « **alumina-ferric** » ou le **sulfate d'alumine**, donnant de mauvais résultats avec une grosse dépense ;

4° Le **sulfate ferrique acide**, donnant un haut degré d'épuration et relativement peu de boue, mais avec un effluent acide ;

5° Le **sulfate ferrique neutre**, produisant d'aussi bons résultats, mais avec moins d'acidité ;

6° Le **sulfate ferrique basique**, donnant une épuration de 62 % et un effluent neutre ou légèrement alcalin, et probablement avec le minimum de boue que puisse donner un réactif quelconque.

C'est un fait remarquable que ce dernier effluent, après passage à travers des lits filtrants de coke fin, en volume tel qu'il ne s'y produise aucune nitrification, donne néanmoins en moyenne une épuration additionnelle de 9 %, soit en tout environ 71 %.

Le sulfate basique est préparé à l'usine d'épuration suivant le brevet Mac Culloch. Comme il est nécessaire d'employer une quantité considérable de cet excellent précipitant, le procédé est très coûteux.

La raison pour laquelle le sulfate ferrique basique est un réactif si onéreux peut être rapidement déduite de l'analyse suivante du précipité ferrique recueilli pendant une semaine entière à l'usine d'épuration.

Matières	{	Azotées (albuminoïdes, etc.) . . . . .	10,20 (1)
organiques		Mat. grasses 24% } non saponifiables . . . . .	5,88 (2)
48,5 %		} saponifiables . . . . .	18,12
		Hydrates de carbone non définis . . . . .	14,30
Matières	{	Peroxyde de fer (partiellement combiné)	40,00
minérales		Silice (matières sableuses) . . . . .	11,50
51,5 %		Chaux et magnésie . . . . .	traces

(1) Correspondant en azote à 1,62 %.

(2) Correspondant à 60 % de graisse de laine dans la totalité des matières grasses.

Il est intéressant d'observer que la proportion de graisse de laine prévue approximativement, d'après les analyses des eaux brutes, est exactement confirmée par les chiffres de l'analyse des matières précipitées. Nous voyons ici quelle grande quantité de fer a été nécessaire pour précipiter les impuretés organiques. Le sulfate basique est un précipitant sensible et donne de l'hydrate insoluble quand il est traité par les substances alcalines (soude, cendres, etc.) existant toujours dans les eaux d'égout de la ville, pendant les jours de semaine. Il y a longtemps que cela suggéra l'idée qu'une neutralisation préalable des alcalis, au moyen de l'acide sulfurique, permettrait de réaliser une économie du réactif ferrique; en pratique, le procédé donna les résultats les plus défectueux, car l'acide libérait les matières grasses qui s'opposaient alors à la précipitation.

Les chiffres ci-dessous indiquent quelques résultats moyens du traitement de nos eaux d'égout par le sulfate ferrique basique :

GRAMMES PAR MÈTRE CUBE	EAU	EFFLUENT	EFFLUENT
	BRUTE	DÉCANTÉ	FILTRÉ
	—	—	—
	gr.	gr.	gr.
En solution: matières solides totales.	1.848	1.596	1.596
Oxygène absorbé en 4 heures . . .	93.422	27.286	24.542
Ammoniaque albuminoïde . . . .	11.121	5.082	3.332
Epurations moyennes . . . . .		62.1/2%	71.8%

Le précipitant ferrique est mélangé à l'eau d'égout par le système du flot continu et la précipitation s'accomplit finalement dans des bassins rectangulaires peu profonds. Un réservoir circulaire profond, breveté, est actuellement expérimenté sérieusement à l'usine d'épuration. Comme la question est encore *sub judice*, je ne m'étendrai pas sur cette partie du sujet; il me suffira de

dire que les membres du comité des égouts sont vivement convaincus de la nécessité de déterminer la meilleure forme de bassins de dépôt, qui conviendrait pour notre cas spécial.

Comme l'eau brute varie énormément d'heure en heure, et comme il est presque impossible de régler exactement la quantité de réactif nécessaire, par le système du flot continu, j'ai depuis longtemps pensé que l'eau brute devrait être rendue aussi moyenne que possible avant le mélange avec le réactif chimique. Des expériences se poursuivent dans ce sens et nous espérons que de bons résultats pourront être obtenus.

On se demandera sans doute si nous n'avons pas essayé les méthodes biologiques. Les bactéries sont et ont été en vogue, d'autant plus que, il y a maintenant quelques années, on avait pensé qu'elles pourraient sûrement nous prêter leur action, microscopique mais néanmoins puissante, pour nous aider à surmonter nos difficultés. Ceci me vint à l'esprit il y a trois ans et des essais furent aussitôt entrepris.

Ma première enquête eut pour objet l'essai de l'action de l'eau brute sur les germes nitrifiants. Si la graisse et les impuretés devaient empêcher complètement l'oxydation dans un lit filtrant convenable, on ne serait pas encouragé à aller plus loin. Un bassin rectangulaire fut sectionné et transformé en deux filtres ayant chacun une surface de 12 m. carrés 525.

Le premier était un filtre dégrossisseur garni de fragments de coke ordinaire ; le lit aérobie était composé de fin poussier de coke, de la grosseur de pois environ, sur une profondeur de 0<sup>m</sup>90. L'eau brute arrivait directement sur le lit de dégrossissage, dont le contenu, après un repos

de deux heures, était déversé sur le filtre fin et de là l'effluent pouvait s'écouler lentement dans les égouts.

Les deux filtres se reposaient 16 heures sur 24 et entièrement les dimanches.

Quoique les filtres aient été plutôt forcés, attendu qu'ils recevaient près de 870 litres d'eau par mètre carré et par 24 heures, la nitrification s'y produisit graduellement et on arriva à y oxyder jusque 55 % des matières organiques.

Dans ces expériences très rudimentaires, on trouva, comme on pouvait s'y attendre, qu'après six semaines de fonctionnement la capacité commençait à diminuer sérieusement, et après quelques jours de plus les lits furent trouvés engorgés de graisse. Les effluents étaient le plus souvent de mauvaise apparence, par suite de la présence en suspension de matière charbonneuse et d'un peu de savon.

Les difficultés du traitement microbien de nos eaux d'égout semblent être d'un double caractère : quand le filtre était fin, le lit s'engorgeait rapidement ; quand la matière était grossière, l'eau d'égout la traversait presque sans modification. J'ai essayé de sortir de ce dilemme en construisant un lit profond secondaire ou aérobie, de telle façon que la surface en fût couverte, à la profondeur de 30<sup>cm</sup>, avec du poussier criblé à 3<sup>mm</sup>, les autres couches successives, de même épaisseur, variant de 9<sup>mm</sup> jusqu'à des morceaux de 75<sup>mm</sup> au fond du lit. Le filtre dégrossisseur, ou septic tank, était rempli entièrement avec des morceaux de 75<sup>mm</sup> à une profondeur de 1<sup>m</sup>80. La surface de chaque filtre mesurait 25 mètres carrés et les filtres fonctionnaient d'une manière intermittente, ayant 16 heures de repos sur 24 heures, plus un jour par semaine. On débitait 543 litres en 24 heures par mètre carré et, même avec ce débit un tant

soit peu important, la nitrification se produisit et l'épuration atteignit graduellement 76 ‰, comme le montre l'analyse suivante :

GRAMMES PAR M. CUB.	EAU BRUTE	EFFLUENT
Matières en suspension, total. . . . .	1.120 gr.	70 gr.
En solution : matières solides totales. . .	1.820 »	1.792 »
Oxygène absorbé en quatre heures . . . .	67,2	18,2
Ammoniaque libre. . . . .	22,54	12,18
Ammoniaque albuminoïde . . . . .	14,70	3,122
Azote des nitrites et nitrates. . . . .	Néant	7,98

Coefficient d'épuration :

Relativement à l'oxygène absorbé. . . . .	73,2 ‰
» à l'ammoniaque albuminoïde. . . . .	78,7 ‰
Moyenne. . . . .	76 ‰

L'effluent avait quelque peu l'apparence d'encre, mais les résultats analytiques montraient qu'il n'était en rien aussi mauvais qu'il le paraissait.

Malheureusement, les lits commencèrent à s'engorger, et, quoique l'enlèvement et le changement de la fine couche supérieure du lit aérobic permirent de rétablir l'écoulement, en quelques semaines tout le système fut obstrué sans espoir.

Quand on enlevait la matière filtrante de l'un ou l'autre lit, on constatait qu'elle était à peu près uniformément couverte d'une pellicule grasse.

Il n'était certainement pas satisfaisant de constater que moins de deux mois avaient suffi pour rendre ces lits filtrants profonds entièrement inutilisables.

Une troisième série d'expériences fut entreprise avec des lits de poussier de coke et de scories de 0<sup>m</sup>90 de profondeur dans chaque cas, un lit grossier et un lit fin ayant été établis avec chacune de ces matières. Une citerne, ou bassin de décantation, fut utilisée et, d'après sa construction

et son usage, on pouvait considérer ce réservoir comme septique. Les matériaux grossiers se composaient de morceaux de 75<sup>m</sup>/<sub>m</sub> ; les lits fins étaient remplis d'une part avec du poussier de coke, d'autre part avec des scories, dans les deux cas de la grosseur de pois. Les filtres à coke fonctionnèrent seulement pendant deux mois, par suite de modifications d'agencement consistant en une adjonction de bassins qui s'opposèrent à leur fonctionnement. Les lits de scories furent en service de mars jusque août de l'année dernière, mais avec une diminution graduelle et sérieuse de leur capacité.

L'épuration avec le poussier fin donna seulement une moyenne de 31 % ; avec les fines scories, la moyenne fut seulement de 37 %.

Je crois que les lits de poussier auraient donné de bien meilleurs résultats si des modifications n'avaient pas écourté la période d'essai qui les concerne.

On ignore généralement que des personnes des plus entreprenantes, les membres du Bureau officiel d'hygiène de Massachusetts, dans leur rapport de 1897, ont décrit leurs tentatives pour traiter un mélange d'une partie d'eaux savonneuses de laine et de cinq parties des eaux d'égout de Lawrence par des lits bactériens. Quoiqu'on ait traité seulement 840 mètres cubes par hectare de lits et par jour, l'effluent obtenu est représenté comme contenant « plus de » matière organique qu'il n'y en a habituellement dans » l'eau d'égout de la Ville » ; cependant l'effluent était clair et se conservait bien. Sur cette base de 840 m. cub. par hectare, nous aurions besoin de 65 hectares de lits filtrants pour nos 54.500 m. cub. d'eaux d'égout, et cela sans tenir compte de ce qu'un grand nombre de lits diminueraient très rapidement de capacité ou seraient mis entièrement hors de service.

M. Joseph Garfield, l'ingénieur du Comité des égouts, a essayé et essaye encore, le traitement au " Septic tank " à travers un lit de 1 m. 50 de charbon fin. M. Garfield ne traite pas un grand volume d'eau brute dans ses appareils, car il désire trouver sa voie avant d'envisager les débits. Quelques-uns des résultats analytiques sont très intéressants. Les premières analyses ont révélé une épuration bien satisfaisante avec un effluent clair et sans odeur, mais, c'est étrange à dire, sans aucune nitrification ; néanmoins, l'alcalinité, l'ammoniaque libre et l'ammoniaque albuminoïde avaient remarquablement diminué. Il semblerait que le carbone du charbon a exercé son affinité bien connue, non seulement pour les matières organiques, mais aussi pour l'ammoniaque.

Finalement, la nitrification s'est produite et une des dernières analyses montre non seulement un haut degré d'épuration, mais aussi la disparition de 97 % de l'ammoniaque libre. Naturellement, il reste à voir pendant combien de temps la matière filtrante résistera à l'engorgement par la graisse.

J'ai fait de nombreuses observations relativement au nombre et à la nature des microbes existant dans les eaux d'égout de notre ville. La variété des germes, comme nous pouvions naturellement le prévoir, a été très grande et ces germes comprennent, comme de coutume, depuis l'inévitable bacille des égouts, le coli bacille ordinaire, jusqu'à quelques rares espèces, comme le bacillus viridescens liquefaciens et les bacilles fluorescents non liquéfiant les plus communs. Un microbe intéressant, trouvé par moi, en plusieurs circonstances, dans les eaux savonneuses des peigneurs, est l'organisme quelque peu rare ou peu connu nommé bacillus desulphuricans de Beyerinck,

germe qui, je l'ai prouvé une fois déjà, fut la principale cause d'une sérieuse et fatale explosion à l'usine Alston.

Je ne perdrai pas votre temps en vous donnant une de ces longues nomenclatures alphabétiques récapitulant les noms des microbes que j'ai trouvés de temps en temps dans l'eau d'égout envisagée, mais je vous indiquerai quelques résultats numériques :

	MICROBES dans un c. c.
Une eau d'égout de Bradford. . . . .	5.000.000
Une autre eau d'égout. d° . . . . .	456.000
d°    d°    d° . . . . .	98.000
Effluent au sulfate ferrique. . . . .	700
Le même après passage au fin lit de coke . . . .	200
Eaux-vannes domestiques de l'usine des égouts de Sandy Lane Bottom, après conservation dendant quelques heures en temps chaud .	15 à 20 millions
Boue de Bradford provenant du traitement au sulfate ferrique. . . . .	49.000
Boues des Eaux-Vannes domestiques de Sandy Lane, traitement au sulfate « Alumina- ferric » . . . . .	8.000.000
Surface du lit de coke fin, dans un gramme. . .	350.000.000
Effluent acide des eaux savonneuses d'Alston . .	75

On voit, d'après ces chiffres, que le sulfate ferrique doit exercer une action microbicide énergique, car il réduit considérablement, non seulement les germes contenus dans l'eau, mais ceux présents dans la boue.

Il me vint à l'idée, comme cela pourrait venir à l'idée de beaucoup, que si un lit filtrant pouvait êtreensemencé avec quelque microbe spécial, cette espèce particulière pourrait être précisément celle qui convient pour l'eau d'égout envisagée et donner l'épuration la plus complète qu'il soit possible d'avoir. Je fis quelques filtres de poussier fin avec des matières que j'avais préalablement ensemencées avec des microbes de différentes espèces, variant

depuis le robuste bacillus subtilis jusqu'au plus rare, mais néanmoins robuste, germe bacterium brunneum. J'ai constaté que nous avons été devancés, c'est-à-dire que les microbes des égouts avaient rapidement dévoré les cultures pures employées. Aucun des filtres ainsi traités ne donna un aussi bon résultat qu'un filtre couvert d'une mince couche de terre superficielle, de jardin. Sans doute, le sol contenait les organismes nitrifiants qui étaient précisément nécessaires pour effectuer le travail d'oxydation.

Avec au moins 20 tonnes de graisse de laine dans le flot journalier de nos égouts, il est naturel pour nous de nous mettre en quête de l'existence ou de la demeure d'un microbe obligeant qui, comme les Esquimaux, se réjouisse d'un régime gras.

Les microbes décomposeront-ils la graisse et la mettront-ils en solution ?

Très peu d'expériences dignes de confiance semblent avoir été faites dans cette voie, et celles qui ont pu être faites ne sont pas mentionnées dans les journaux spéciaux, tels que le *Centralblatt für Bacteriologie*.

D'après ce que nos essais avec les filtres biologiques et les eaux d'égout nous ont donné, je serais incliné à répondre par la négative. En effet, d'après la nature véritable des substances présentes, je puis difficilement m'imaginer quelque microbe de ce monde digérant et transformant une substance aussi stable que la cire de laine, qui résiste aux plus énergiques traitements du laboratoire.

Une chose semble certaine : dans un filtre de fin poussier de coke, la graisse s'accumule et aucun repos ne permettra la digestion et l'élimination des matières grasses ainsi emmagasinées.

D'après ces considérations, il semblerait très désirable que les eaux savonneuses des peigneurs et leurs effluents fussent totalement exclus des égouts. C'est seulement dans cette voie que nous pourrions adopter un système économique pour le traitement des eaux d'égout qui resteraient; les effluents des teinturiers, représentant plus de 9,000 m. cub, n'offrant pas de très sérieuses difficultés quand ils sont débarrassés des impuretés grossières.

Je crois avoir montré d'une manière suffisamment claire que l'épuration des eaux des égouts de cette ville est un problème de première importance.

F.-W. RICHARDSON.

Octobre 1900.

(Traduit à Roubaix, 28 janvier 1901).

Par P. GAILLET,

Ingénieur en chef,

Directeur de la Société d'Épuration des Eaux-Vannes

et d'extraction des matières grasses

par les Procédés Delattre

---