

184

A

CONSEIL DÉPARTEMENTAL D'HYGIENE  
DU NORD

MUSÉE  
COMMERCE  
LILLE

---

L'ÉPURATION DES EAUX RÉSIDUAIRES  
A BRADFORD

← — — — — →

RAPPORT  
présenté au Conseil d'Hygiène  
*dans la séance du 20 octobre 1909*

Par le D<sup>r</sup> CALMETTE,  
DIRECTEUR DE L'INSTITUT PASTEUR DE LILLE.

---

LILLE,  
IMPRIMERIE L. DANIEL.

—

1909



00184



*Le Préfet du Nord*

*à Monsieur le Docteur Lambling, Vice-Président  
du Conseil départemental d'hygiène à Lille*

Au cours d'un récent voyage d'études en Angleterre, M. le D<sup>r</sup> Calmette s'est rendu à Bradford pour y étudier les résultats des essais poursuivis depuis 1900 sur l'épuration des eaux d'égout mêlées d'eaux résiduelles de peignages de laines.

Ces essais ayant porté sur un volume quotidien de 55.000 mètres cubes par jour et sur des eaux ayant une composition très voisine de celles que les villes de Roubaix-Tourcoing rejettent dans l'Espierre, j'estime, d'accord avec M. le D<sup>r</sup> Calmette, qu'il serait utile de les faire connaître au Conseil départemental d'hygiène et aux Municipalités intéressées.

A cet effet, je vous prie de vouloir bien demander au Conseil départemental d'hygiène, au cours de sa séance du 20 courant, d'entendre le rapport qui sera présenté par M. le Docteur Calmette.

Lille, le 19 octobre 1909.

POUR LE PRÉFET DU NORD :  
*Le Secrétaire Général délégué,*  
H. RICHARD.





1914 C 65

# L'ÉPURATION DES EAUX RÉSIDUAIRES

## A BRADFORD

---

### EXTRACTION DES GRAISSES

provenant des peignages de laines.

---

La ville de *Bradford*, en Angleterre, comme *Roubaix* en France, concentre à peu près toute l'industrie du peignage des laines. Elle possède en outre un très grand nombre de teintureries, de blanchisseries, de tanneries, de brasseries et elle groupe une population de près de 300.000 habitants qui s'accroît rapidement. Aussi la solution du problème de l'épuration des eaux résiduaires y était-elle particulièrement difficile, d'autant plus que la configuration du sol mamelonné et accidenté se prêtait fort mal à la construction d'égouts collecteurs suffisamment vastes pour diriger vers une station unique d'épuration le volume de 135.000 mètres cubes, pouvant s'élever à 800.000 mètres cubes par jour en temps de fortes pluies, qu'il s'agissait de traiter.

Le développement progressif de la ville nécessita l'aménagement successif de dix stations d'importance inégale pour l'épuration des eaux résiduaires provenant des différents quartiers. Ces dix stations vont prochainement disparaître et seront remplacées par une station centrale unique, située à Esholt, dans un domaine de 750 hectares.

Le grand intérêt des expériences poursuivies depuis

L'année 1900 à *Bradford* en vue de l'extraction des graisses provenant des usines de peignage de laines, et l'urgente nécessité pour les villes françaises de Roubaix et Tourcoing de résoudre le même problème, nous ont déterminé à aller étudier sur place, au cours de cette année 1909, les résultats actuellement obtenus. C'est le résumé de cette étude que nous rapportons ici.

Qu'il nous soit permis tout d'abord d'exprimer nos vifs remerciements à M. l'Ingénieur J. GARFIELD qui a bien voulu nous documenter avec la plus extrême bienveillance.

Les premiers essais d'épuration furent tentés en 1873 au moyen de la filtration intermittente sur la tourbe. Ils furent tellement mauvais qu'on dût bientôt y renoncer. En 1875 on recourut à la clarification par la chaux, suivie de filtration, mais cette méthode fut également reconnue inapplicable parce qu'il n'était pas possible de tirer parti des graisses précipitées à l'état de savons calcaires, et parce que l'eau traitée n'était pas épurable en raison de son alcalinisation élevée.

Depuis 1900, de multiples expériences ont permis de préciser les conditions d'une épuration satisfaisante. Elles ont été poursuivies simultanément à *North Bierley* et à *Heaton* pour ce qui concerne le traitement biologique, et à *Frizinghall* pour le traitement chimique.

Le volume des eaux résiduaires industrielles représente à *Bradford* un huitième du volume total des eaux d'égout. Mais il convient de remarquer que les usines reliées aux canalisations de la ville sont tenues de faire subir à leurs eaux une épuration préalable qui consiste en général en une précipitation chimique suivie de filtration. La décantation simple n'est tolérée que moyennant le paiement d'une *taxe supplémentaire*. Tandis que la taxe normale pour les eaux-vannes ménagères est de 4 centimes 6 par mètre cube, elle s'élève à 9 cent. 2 pour les teintureriers ou blanchisseries, et



à 18 cent. 5 pour les peignages. Chaque usine est pourvue d'un compteur spécial pour la détermination de cette taxe.

\*  
\*\*

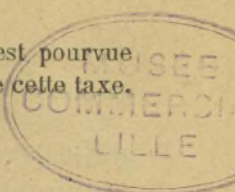
La station réservée au traitement chimique, à *Frinzinghall*, reçoit en moyenne, par jour et par temps sec, 55.000 mètres cubes. L'eau traverse d'abord un long bassin de décantation de 1.200 mètres cubes de capacité, destiné à retenir les grosses matières lourdes (environ 10 mètres cubes par jour). Elle franchit ensuite une grille à râteaux mobiles tournants, d'un système fort ingénieux dont l'invention est due à M. J. Garfield, et elle se rend dans un canal ouvert où elle est additionnée d'acide sulfurique dans la proportion de 400 kilogr. d'acide pour 1.000 mètres cubes. L'acide est contenu dans un vaste réservoir doublé de plomb. On en consomme chaque jour environ 22 tonnes.

L'eau s'écoule alors par de larges déversoirs en nappe mince dans une série successive de 18 bassins de décantation rectangulaires de 2 mètres de profondeur et qui ont ensemble une capacité de 20.400 mètres cubes, soit un peu plus du tiers du volume journalier à traiter. L'écoulement d'un bassin à l'autre est continu, mais chaque bassin peut être isolé alternativement pour permettre la vidange des boues.

La couche de graisse qui se dépose sur les murs et sur les parois des canaux les empêche d'être attaqués par l'acide sulfurique.

Dans la série successive des bassins, l'eau abandonne 50 p. 100 de ses matières en suspension et le liquide décanté est évacué à la rivière.

Chaque bassin reste en service continu pendant 6 à 12 semaines. Le volume des boues retenues s'élève en moyenne à 1.000 tonnes par semaine, mais il s'en dépose parfois jusqu'à 400 tonnes par jour (à 80 p. 100 d'eau).



Ces boues renferment par mètre cube environ 430 grammes de graisse que l'on extrait par le procédé suivant :

La masse semi-liquide, à 80 p. 100 d'eau, est évacuée par gravitation dans un puisard métallique de 30 mètres cubes de capacité, d'où elle est refoulée par l'air comprimé dans deux réservoirs, chauffée par barbotage de vapeur jusqu'à la température de 100° et additionnée de nouveau d'acide sulfurique. Elle est alors répartie, sous pression de vapeur, entre 4 récipients métalliques clos, de 5 mètres cubes de capacité chacun, qui alimentent alternativement différents groupes de filtres-presses de Manlove, Alliot et Cie.

L'installation de ces filtres-presses de très grandes dimensions est vraiment impressionnante. Ils se trouvent répartis au nombre de 32 dans deux vastes bâtiments parallèles. Chaque presse est formée de 45 chambres de 0<sup>m</sup>,90 cent. × 0<sup>m</sup>,90 pouvant retenir 1.260 kgr. de tourteaux. Les presses fonctionnent sous pression de 4 atmosphères de vapeur. Grâce à cette pression, à la haute température et à l'addition préalable d'acide sulfurique, la graisse mélangée à 80 p. 100 d'eau chaude est expulsée par les robinets des chambres et évacuée par des canalisations dans des bassins où l'eau se sépare, tandis que les graisses s'accumulent à la surface. Elles sont ensuite distribuées entre dix réservoirs où on les lave à la vapeur pour les purifier. Elles ont alors l'aspect d'un liquide sirupeux brun, renfermant 70 p. 100 de matière saponifiables. On les entonne dans des fûts et on les expédie en cet état brut, principalement en Amérique. On en produit ainsi 10 tonnes par jour. Leur prix de vente varie beaucoup, suivant les cours, et les recettes effectuées de ce chef sont en moyenne de 140 à 150.000 fr. par an. Celles-ci couvrent la moitié des frais d'achat d'acide sulfurique, lesquels s'élèvent à 300.000 fr. par an ou environ 2 centimes par mètre cube d'eau (1 fr. par habitant).

Une partie des tourteaux qui sortent des presses est



soumise à la distillation dans un appareil construit spécialement à cet effet sur les plans de M. J. GARFIELD. Les vapeurs qui s'en échappent après séparation des acides gras condensés, sont envoyées à l'usine à gaz voisine et traitées pour en extraire l'ammoniaque. Le résidu solide, pulvérulent, est vendu comme engrais au prix de 7 fr. 50 la tonne, sur wagon, et expédié pour une bonne part en France où on le recherche comme amendement des terres à vignobles dans les Charentes.

Le reste des tourteaux non distillés contient encore 15 à 25% de graisses. On le mélange avec du charbon dans la proportion de 7 parties de tourteaux pour 1 partie de charbon et on le brûle sur les grilles des chaudières. On économise ainsi environ pour 25.000 fr. de combustible par an.

Les frais d'installation de l'usine de *Frizinghall* se sont élevés à 7 millions de francs, y compris la construction des bassins, celles des bâtiments, les presses et les machines.

Le personnel ouvrier se compose de :

Trois équipes, chacune de 4 hommes, travaillant 8 heures par jour pour les bassins ;

1 équipe de 2 hommes pour les machines ;

1 équipe de 2 hommes pour le traitement des boues et des graisses ;

5 hommes pour les manipulations diverses ;

1 surveillant général.

Soit en tout 23 hommes.

\*  
\* \*

Avant d'adopter définitivement la méthode de travail qui précède, dont les résultats sont très satisfaisants, on a expérimenté à *Frizinghall* tous les procédés proposés

jusqu'alors pour l'extraction des graisses des eaux résiduaires de peignages de laines. C'est ainsi que l'on a étudié successivement le système DELATTRE qui avait été proposé en France pour l'usine de GRIMONPONT, à Roubaix, le système VIAL essayé en Belgique, le procédé SPENCE et enfin celui de *Cassel* (Allemagne). Ces deux derniers sont peu connus en France : nous croyons donc utile de les décrire brièvement.

Le procédé SPENCE, imaginé par MM. SPENCE, de Manchester, consiste à traiter les eaux résiduaires par un mélange de sulfate ferrique et d'acide sulfurique, en proportion telle que l'alcalinité du liquide soit complètement neutralisée : les graisses se trouvent alors précipitées avec la majeure partie des matières organiques. Les boues sont recueillies dans des bassins de décantation. On y ajoute une quantité suffisante d'acide sulfurique pour mettre les acides gras en liberté, on les chauffe jusqu'à la température d'ébullition et on les passe aux filtres-presses. Les tourteaux sont ensuite séchés, puis traités par l'éther de pétrole, la benzine, ou tout autre dissolvant approprié, dans un appareil percolateur spécial pour dissoudre et entraîner les graisses. Le dissolvant est récupéré pour servir de nouveau et les graisses séparées par distillation dans un courant de vapeur surchauffée.

Finalement, le résidu solide retient l'acide phosphorique et la matière organique. On le dessèche à fond pour le débarrasser des traces de benzine ou d'éther de pétrole dont il reste imprégné, et on le vend comme engrais.

A *Cassel*, ville de 100.000 habitants de la Prusse rhénane, le volume d'eaux résiduaires traité est d'environ 11.985 mètres cubes par jour. Après décantation dans des bassins dont la capacité totale est de 2.275 mètres cubes, sans addition de réactifs chimiques, on obtient des boues (à 90 p. 100 d'eau environ) dont le volume s'élève de 300 à 450 tonnes



par semaine. Ces boues sont envoyées dans de vastes filtres-presses après avoir été additionnées d'acide sulfurique et chauffées à 100° par un courant de vapeur. Leur passage aux filtres-presses est extrêmement difficile et lent. Il exige près de 12 heures pour chaque appareil. Et pourtant elles ne contiennent qu'une très faible proportion de graisses, car les eaux résiduaires industrielles de *Cassel* proviennent surtout d'usines métallurgiques.

Les tourteaux sont traités dans un " désintégrateur " qui les pulvérise, puis dans un " exsiccateur » à vapeur, constitué par deux cylindres concentriques tournant l'un dans l'autre, et qui sont chauffés. Le résidu solide sortant de cet appareil contient 15 p. 100 d'eau et 15 p. 100 de graisse. On le charge alors dans un " extracteur " cylindrique vertical qui peut contenir 10 tonnes à la fois et dans lequel on fait couler du benzol. Celui-ci filtre à travers la masse entraînant les graisses. On le distille ensuite pour le récupérer. On répète l'opération trois fois et on en retire finalement environ 800 kilogr. de graisse brute pour 10 tonnes de tourteaux secs, avec une dépense de 6.000 litres de benzol et une perte de 1 p. 100 de ce dissolvant.

La poudrette sèche et dégraissée qu'on obtient ainsi contient 3 p. 100 d'azote. On la vend comme engrais.

La graisse brute, de couleur noire, passe dans un " séparateur " qui enlève l'eau et elle est ensuite distillée dans le vide, dans un alambic à feu nu. Sept tonnes de graisse brute produisent 5 tonnes d'acides gras distillés et 1 tonne de goudron ; il s'en sépare 1 tonne d'eau et une petite quantité de gaz qui est brûlé sous les chaudières. La distillation d'une tonne de graisse coûte de 9 à 12 francs.

\*  
\* \*

La nouvelle station d'épuration chimique et biologique que construit la ville de *Bradford à Eshott*, pour remplacer les dix petites stations qui existent actuellement, permettra de traiter 135.000 mètres cubes d'eaux d'égout par jour en marche normale et de recevoir jusqu'à 800.000 mètres cubes par temps d'orage. On y consommera annuellement 9.000 tonnes d'acide sulfurique qui seront fabriquées sur place dans une usine spéciale.

L'eau traversera d'abord deux bassins de rétention de 4.500 mètres cubes de capacité pour les sables et corps lourds, puis une chambre à grilles. Les matières ainsi séparées seront enlevées par des dragues montées sur grues mobiles.

Un long aqueduc de 640 mètres de long recevra ensuite le mélange d'eau et d'acide sulfurique et aboutira aux bassins de décantation. Ceux-ci occupent une surface de 5 hectares 500 et sont disposés en deux étages : le premier compte 20 bassins d'une contenance totale de 38.500 mètres cubes, le second également 20 bassins d'une contenance totale de 70.000 mètres cubes. Après séparation des boues, le liquide clarifié se rend par un canal aux lits bactériens percolateurs.

L'installation d'épuration biologique comprend 60 lits percolateurs de 4.000 mètres carrés de surface chacun, sur deux étages. Le matériel filtrant choisi est le charbon. La distribution s'effectuera par becs pulvérisateurs.

On a réservé 120 hectares pour traiter par irrigation directe sur le sol l'effluent des bassins de décantation pour le cas où, en temps, d'orage, les lits percolateurs ne suffiraient pas à l'épurer en totalité.

Les bâtiments dont la construction est en train ou prévus sont : la fabrique d'acide sulfurique, la salle des chaudières et des machines, le hall des presses qui seront au nombre de 64, les magasins à graisses avec 16 réservoirs de purifi-



cation, un atelier, une salle à manger pour les ouvriers, une maison d'habitation et un laboratoire.

Les frais d'installation sont établis comme suit :

Achat du terrain.....	7.625.000 fr.
Canalisations et stations de pompes jusqu'à l'usine.....	4.918.000 »
Fabrique d'acide sulfurique.....	431.000 »
Bassins de décantation et aqueducs dans la station.....	4.452.000 »
Lits percolateurs avec matériaux et dispositifs de répartition.....	10.699.000 »
Aménagement et drainage du champ d'épandage (lit d'orage, etc).....	2.205.000 »
Bâtiments.....	406.000 »
Machines.....	500.000 »
Raccordement au chemin de fer.....	75.000 »
Déplacement d'un canal.....	50.000 »
Direction des travaux, projets, etc.....	588.000 »
Total.....	31.911.000 »

Ce chiffre correspond à une dépense de première installation de 106 francs par habitant.

\*  
\* \*

Pour réduire autant que possible les frais énormes résultant de l'épuration des eaux résiduaires de peignages de laines et d'autres industries, mélangées aux eaux-vannes,

la ville de Bradford a adopté et impose désormais à tous les industriels le contrat dont voici le texte :

CONTRAT PASSÉ ENTRE LA VILLE DE BRADFORD  
ET LES INDUSTRIELS.

1<sup>o</sup> Aucun canal destiné à recevoir les eaux résiduaires industrielles ne peut être établi sans l'autorisation préalable de la direction des travaux de la ville ; il ne peut être installé avant que les dispositifs d'épuration des eaux soient terminés et déclarés satisfaisants par la direction des travaux municipaux ;

2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> Un canal qui reçoit les eaux résiduaires industrielles ne peut en aucun cas être utilisé pour les eaux ménagères, et inversement ; il ne doit y avoir aucune communication, dans l'usine, entre les canalisations d'eaux résiduaires industrielles et d'eaux résiduaires ménagères ;

4<sup>o</sup> L'industriel s'engage à établir, avant la jonction de son canal avec les égout publics, des fosses de filtration et des réservoirs suffisants pour retenir toutes les matières en suspension de ses eaux résiduaires : il doit établir également des bassins et autres dispositifs de clarification et d'épuration de ces eaux. L'acceptation de ces dispositifs d'épuration par la direction des travaux municipaux doit être faite par écrit : ils doivent être maintenus en bon état et fonctionner régulièrement. Si, par la suite, la ville juge que les dispositifs ne donnent plus une purification suffisante, l'industriel doit procéder aux changements et agrandissements nécessaires, jusqu'à ce que la ville se déclare, par écrit, satisfaite ;

5<sup>o</sup> L'industriel s'engage à n'utiliser les canalisations de ses eaux résiduaires dans aucun autre but que pour évacuer les effluents de sa propre fabrique ;



6° L'industriel doit veiller à faire passer tous les effluents des diverses parties de son usine dans les dispositifs de clarification et d'épuration avant de les évacuer dans les canaux publics ;

7° L'industriel s'engage à disposer un orifice de contrôle sur son canal d'évacuation, pour que la ville puisse, nuit et jour, s'assurer de l'état des eaux et prélever des échantillons ;

8° L'industriel doit permettre aux agents de la ville et de la direction des travaux municipaux de pénétrer dans son usine pour qu'ils puissent se rendre compte de l'état et du fonctionnement des dispositifs de clarification prévus par ce contrat ;

9° L'industriel s'engage à ne laisser s'écouler dans les égouts publics que des eaux qui donnent satisfaction aux exigences de la ville ;

10° La ville ne s'engage pas, par ce contrat, à recevoir d'une façon définitive et durable les eaux d'égout industrielles dans ses canaux et à les purifier ;

11° Le contrat peut de part et d'autre et à toute époque être résilié après un préavis de 3 mois. Le raccordement avec les égouts publics doit être supprimé par l'industriel après cette résiliation ;

12° En cas d'infraction par l'industriel à un des articles de ce contrat, ou si la ville juge que les eaux évacuées sont insuffisamment épurées et peuvent entraîner un surcroît de difficultés pour l'épuration de l'ensemble des autres eaux égouts, la ville peut, par écrit, réclamer la suppression de la jonction de la canalisation avec les égouts publics, dans un délai de 7 jours ; elle a le droit, dans le cas de retard apporté par l'industriel à cette suppression, de faire pénétrer ses agents dans l'usine et de faire exécuter les travaux de

suppression nécessaires, sans être responsable d'aucun dommage causé par cette opération.

\*  
\* \*

L'effort magnifique que fait ainsi la ville de Bradford pour réaliser son assainissement définitif, sans nuire en aucune manière au développement extraordinairement rapide de ses industries si prospères, mérite d'être admiré et donné en exemple à quelques-unes de nos grandes cités industrielles françaises, particulièrement à celles de Roubaix et Tourcoing. On doit souhaiter qu'elles s'en inspirent.



## DOCUMENTS

*A titre d'information nous reproduisons ci-après les textes de contrats établis par les municipalités de quelques grandes villes d'Angleterre avec les industriels pour l'acceptation des eaux résiduaires d'usines dans les égouts publics.*

---

### BRIGHOUSE (1)

**Conditions auxquelles les eaux résiduaires industrielles peuvent être rejetées dans les canaux de la ville.** Février 1902.

1<sup>o</sup> *Quantité.* — Réduction aussi forte que possible du volume de ces eaux, en les séparant des eaux de condensation et des eaux de pluie.

2<sup>o</sup> *Bassins de clarification.* — Deux bassins d'une contenance totale égale à la quantité d'eau évacuée par jour. Chaque bassin doit être muni de râteaux et de dispositifs pour l'écoulement des eaux décantées et des boues. Chaque bassin doit pouvoir travailler isolément ou concurremment avec l'autre, afin qu'on puisse effectuer les nettoyages sans gêner le fonctionnement.

3<sup>o</sup> *Filtre à coke.* — Avant d'être évacuées dans les canaux de la ville, toutes les eaux industrielles, sauf celles du

---

(1) D'après le rapport du Dr Schiele, Mittheilungen aus der Königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung in Berlin. — Heft II, p. 847.

lavage des laines, doivent traverser un *filtre à coke* formé de deux parties dont l'une est parcourue de bas en haut et l'autre de haut en bas.

4° *Eaux de lavage des laines.* — Les graisses doivent être séparées de ces eaux ; après un temps suffisant pour la précipitation des graisses, l'évacuation des eaux peut se faire dans les canaux. (Récemment, on exigé aussi la séparation des substances insolubles et graisseuses que renferment encore les effluents des bassins de décantation au moyen de filtres placés à la sortie de ces bassins).

5° *Addition de produits chimiques.* — Certaines eaux industrielles, telles que celles qui proviennent de tanneries ou de brasseries, donnent lieu, à cause de leur putrescibilité, à des nuisances dans les canaux quand on leur fait subir à l'usine une simple décantation ; il est alors nécessaire d'ajouter des produits chimiques pour faciliter la séparation des substances insolubles et éviter toute putréfaction.

6° *Température.* — Aucune eau d'égout industrielle ne peut être évacuée dans les canaux de la ville à une température supérieure à 43°.

7° *Moment de l'évacuation des eaux résiduaires industrielles.* — Il ne faut pas évacuer en même temps toutes les eaux industrielles dans les canaux de la ville. Les eaux acides notamment ne doivent pas être évacuées subitement par vidange des réservoirs, et le tuyau de décharge, dans ce but, doit être d'un diamètre assez restreint. Si ces eaux sont évacuées lentement dans les canaux de la ville, l'épuration de l'ensemble des eaux est le plus souvent facilitée au lieu d'être compromise.

8° *Orifice d'examen.* — Cet orifice, qui sert aux prises d'échantillons, doit être placé entre les bassins de décantation et les canaux de la ville et doit être accessible aux



agents municipaux à tout instant, ainsi que les dispositifs de clarification.

9° *Approbation des plans.* — Avant de commencer aucun travail pour l'épuration des eaux, les plans d'installation doivent être soumis à l'approbation de la ville.

10° *En aucun cas les eaux résiduaires industrielles ne peuvent être reçues dans les canaux de la ville si leur degré de purification n'est pas considéré comme suffisant.*

En cas de contravention à ces dispositions, la ville s'opposera à l'évacuation des eaux résiduaires de l'usine jusqu'à ce que celle-ci ait réalisé les obligations qui lui incombent.

## HALIFAX

**Conditions pour l'acceptation des eaux résiduaires industrielles dans les canaux de la ville. Juillet 1902.**

1° Toutes les eaux résiduaires industrielles doivent traverser des bassins de décantation appropriés, dont la construction et la disposition doivent être approuvées par la ville.

2° Au moyen de ces bassins de décantation ou de tout autre procédé approuvé, les eaux doivent être débarrassées de toutes les substances qui, séparément ou en mélange avec les autres eaux d'égout :

a) peuvent nuire aux canaux ou influencer défavorablement les eaux d'égout qui y circulent ;

b) peuvent occasionner des désagréments à l'intérieur ou à l'extérieur des canaux ;

c) peuvent être dangereuses ou nuisibles à la santé à l'intérieur ou à l'extérieur des canaux ;

d) peuvent rendre notablement plus difficile la purification de l'ensemble des eaux d'égout.

*Toutes les eaux de lavage de laines doivent être débarrassées des graisses.*

3° Les bassins de décantation doivent être débarrassés de leurs boues aussi souvent qu'il est nécessaire de le faire.

4° L'effluent des bassins de décantation peut seul être envoyé dans les canaux. Le volume maximum journalier d'eau d'égout que l'usine peut envoyer dans les canaux doit être l'objet d'une convention entre la ville et l'usine. La direction des travaux municipaux détermine ainsi la dimension que doit avoir la canalisation d'évacuation.

5° On doit établir, dans l'usine même, un réservoir dont la capacité sera au moins égale à la moitié du volume maximum journalier des eaux. Toutes les eaux résiduelles de l'usine doivent passer par ce réservoir ;

6° Un orifice d'examen doit être disposé au-dessus du point de jonction de la canalisation de l'usine avec les canaux de la ville, afin de permettre à la municipalité de faire prélever des échantillons à tout instant ;

7° L'usine doit être ouverte en tout temps aux agents de la ville pour le contrôle de l'État et du fonctionnement des bassins de décantation et des canalisations de décharge ;

8° Si les dispositifs de purification préalable ou d'évacuation des eaux ne répondent pas aux conditions ci-dessus, ou s'ils ne donnent que des eaux insuffisamment épurées, la ville peut réclamer du propriétaire de l'usine des modifications dans la construction ou dans le fonctionnement des dispositifs. Si, dans le délai d'une semaine, la fabrique n'a pas tenu compte de ces réclamations, la ville a le droit de faire pénétrer ses agents dans l'usine pour y faire exécuter les travaux nécessaires aux frais du propriétaire de l'usine ;



9° L'usine devra payer 5 p. 100 des dépenses qui en résultent pour la ville, pour la conduite du travail, et en cas de retard au delà d'un mois après la présentation du montant des frais, elle devra payer un intérêt annuel de 4 p. 100 ;

10° Les conditions ci-dessus ne s'appliquent pas à l'écoulement, dans les canaux de la ville, des eaux superficielles, des eaux de pluie, de fleuves, de canaux navigables.

## KEIGHLEY

**Conditions d'évacuation des eaux résiduaires industrielles dans les égouts de la ville.** Janvier 1898.

1° Evacuer dans les égouts le moins possible d'eaux résiduaires ; supprimer l'évacuation dans ces mêmes égouts des eaux de condensation et des eaux superficielles.

2° Toutes les eaux résiduaires industrielles, sauf celles du lavage des laines, doivent traverser un filtre à coke formé de deux parties, dont l'une est parcourue par ces eaux de haut en bas et l'autre de bas en haut.

3° Les eaux de lavage des laines doivent toujours être débarrassées des graisses ; ces eaux ne peuvent être évacuées dans les égouts qu'après avoir séjourné un temps suffisant pour permettre la séparation des graisses, et la décantation doit se faire au moyen de flotteurs (récemment, on a admis également la filtration pour le traitement des eaux débarrassées des graisses).

4° La ville détermine le moment de la vidange des eaux industrielles, pour éviter qu'elles n'arrivent toutes en même temps dans les égouts.

5° Un orifice d'examen destiné aux prises d'échantillons doit être réservé et être accessible à tout instant aux agents de la ville, ainsi que les dispositifs de clarification.

6° Les plans de toute installation d'épuration et de toute canalisation d'évacuation doivent être au préalable approuvée par la ville.

7° Si l'épuration des eaux industrielles ne remplit pas les conditions précédentes, la ville peut interdire l'évacuation de ces eaux dans les égouts jusqu'à ce que ces conditions soient remplies.

## LEEDS

### Règlement relatif à l'évacuation des eaux résiduaires.

1° Le volume des eaux doit être réduit au minimum par séparation des eaux de condensation et des eaux superficielles.

2° Un orifice d'examen doit être réservé entre l'usine et les canaux de la ville, avec une excavation pour les prises d'échantillon. Cette excavation doit pouvoir admettre un seau avec son anse et sa chaîne. L'eau doit y entrer après avoir traversé une grille placée sur un des côtés de l'orifice, et dont les barreaux doivent être distants de 2<sup>m</sup>/<sub>m</sub>, ou un tamis à ouvertures de 4 <sup>m</sup>/<sub>m</sub>.

3° Les eaux résiduaires nuisibles, ou qui peuvent provoquer dans les canaux des phénomènes de décomposition, doivent être additionnées de produits désinfectants dont l'emploi sera approuvé au préalable par la ville.

4° Les tanneries, les usines qui traitent les laines, les teintureries, doivent se munir de dispositifs de clarification destinés à séparer les grosses impuretés en suspension. Ces dispositifs consistent en bassins de dimensions suffisantes pour permettre la décantation. Il suffit, le plus souvent, de donner à ces bassins un volume égal au double de la quan-



tité journalière d'eaux résiduaires évacuée par l'usine, et de faire construire deux bassins égaux, de manière à recevoir pendant une journée les eaux dans l'un des bassins tandis qu'elles sont abandonnées à la décantation pendant 24 heures dans l'autre. Quand les eaux sont fortement colorées ou riches en produits chimiques, il est nécessaire de régler leur écoulement et d'éviter une évacuation subite qui pourrait gêner l'épuration de l'ensemble des eaux d'égout de la ville ; on doit disposer dans ce cas des bassins qui retiennent la moitié des eaux résiduaires produites dans la journée, et l'évacuation de ces bassins doit être faite régulièrement pendant les 24 heures de la journée.

5° Les fabriques qui désirent relier leurs canalisations d'évacuation d'eaux résiduaires aux égouts publics doivent soumettre à l'approbation de la ville les plans et coupes de leurs dispositifs d'épuration. Ces dispositifs doivent être expérimentés et reçus par la ville quand leur construction est terminée, et le raccordement de l'usine au canal doit être exécuté par la ville aux frais de l'industriel.

6° En cas de contravention aux dispositions qui précèdent, la ville interdit l'évacuation des eaux résiduaires dans ses canaux jusqu'à ce que les conditions voulues soient remplies.

L'autorisation d'évacuer les eaux résiduaires industrielles dans les canaux de la ville suivant les prescriptions ci-dessus, ne s'applique pas aux eaux qui peuvent, d'après l'opinion de l'expert de la ville :

- a) rendre notablement plus difficile l'épuration de l'ensemble des eaux résiduaires ;
- b) nuire aux égouts et aux appareils d'épuration ;
- c) nuire à l'utilisation agricole en cas d'épandage ;
- d) causer des précipitations dans les canaux ;
- e) causer par leur refroidissement des précipitations dans

les égouts ou provoquer par coagulation la formation d'amas floconneux de matières ;

*f)* occasionner des inconvénients pour la santé publique, qu'elles soient seules ou mélangées aux autres eaux d'égout de la ville ;

*g)* répandre des odeurs désagréables dans les canaux ;

*h)* nuire aux matériaux de construction des canaux.

## LIVERSEEDGE

**Conditions dans lesquelles la ville reçoit les eaux industrielles dans ses égouts. Avril 1900.**

Certaines eaux résiduaires industrielles, envoyées sans épuration préalable dans les égouts de la ville, et mélangées ainsi aux eaux ménagères, rendent leur épuration beaucoup plus difficile et plus coûteuse : cet inconvénient disparaît en grande partie quand ces eaux sont soumises à une épuration préalable, avant d'être mélangées avec les eaux ménagères de la ville. Parmi ces eaux résiduaires, les principales sont :

*a)* Les *eaux de lavage des laines*, et surtout les premières eaux qui servent à ces lavages ;

*b)* Les eaux de peausseries, de tanneries, de pelleteries ;

*c)* Les eaux de fabriques de produits chimiques ;

*d)* Les eaux corrosives des tréfileries et autres industries analogues.

Avant d'évacuer ces eaux dans les égouts publics, les usines ou fabriques doivent donc leur faire subir une épuration préalable en se conformant aux règles suivantes :

Le volume des eaux doit être réduit au minimum par séparation des eaux de condensation et des eaux superficielles.



La construction de bassins de décantation est indispensable ; ces bassins doivent avoir un volume égal au double du volume journalier d'eaux résiduaires. Ils doivent être disposés en deux groupes dont l'un est en fonctionnement et l'autre en nettoyage. On doit prévoir des dispositifs pour la décantation des eaux et pour l'enlèvement des boues, ainsi que des filtres ou des presses à boues. Les bassins doivent être construits de manière à faciliter le dépôt des matières en suspension, comme on le fait pour les bassins destinés à recevoir les eaux ménagères.

Dans certaines eaux industrielles, on ne peut séparer toutes les substances en suspension par simple décantation. Les matières floconneuses qui proviennent des usines de lavage des laines occasionnent souvent de grosses difficultés dans l'épuration de l'ensemble des eaux de la ville, et elles ne sont retenues que d'une façon très insuffisante par les grilles employées ordinairement dans les fabriques. Dans certains cas, le passage de ces eaux à travers des fascines de bois mince, dans d'autres cas à travers un tamis en cuivre muni d'une brosse tournante, a été beaucoup plus efficace ; dans d'autres fabriques on a utilisé dans ce but les filtres à coke ou à scories. Il importe de remarquer que par ces moyens l'usine peut récupérer beaucoup de matières qui ne sont pas sans valeur, au lieu de les laisser perdre dans les égouts. Les eaux de lavage des laines doivent toujours être débarrassées des graisses ; après un temps suffisant pour la précipitation des matières grasses, les eaux peuvent être décantées au moyen de siphons et envoyées dans les canaux après avoir encore traversé un filtre.

Certaines eaux résiduaires industrielles, très putrescibles, occasionnent des nuisances dans les égouts quand on les traite simplement dans les bassins de décantation. Dans ce cas la précipitation chimique est nécessaire. Telles sont les eaux de tanneries et de brasseries ; la précipitation chimique

doit se joindre à la décantation des matières en suspension, afin d'éviter toute putréfaction ultérieure dans les canaux.

Les eaux résiduaires chaudes doivent toujours être refroidies avant d'être évacuées dans les canaux.

L'évacuation des eaux des bassins de décantation doit être réglée convenablement, afin d'éviter l'arrivée subite de trop gros volumes d'eaux venant de toutes les usines. Les usines qui produisent des eaux acides, comme les tréfileries, doivent se garder de vider d'un seul coup leurs bassins de décantation et les dimensions du tuyau d'évacuation doivent être calculées en conséquence. Si ces eaux s'écoulent, elles peuvent en effet faciliter l'épuration des autres eaux au lieu de la gêner.

Un orifice d'examen, destiné aux prises d'échantillons, doit être à tout instant accessible aux agents de la ville ; ceux-ci ont en outre le droit d'inspecter les dispositifs d'épuration pour se rendre compte si leur travail s'effectue normalement.

Les plans de toute installation d'épuration doivent être au préalable approuvés par la ville.

En aucun cas, la ville ne peut admettre l'évacuation des eaux résiduaires industrielles dans ses canaux, si celles-ci sont insuffisamment purifiées. En cas de contravention aux dispositions qui précèdent, la ville peut interdire le déversement jusqu'à ce que les conditions voulues soient réalisées.

## MANCHESTER

### Règlement concernant l'évacuation des eaux résiduaires industrielles dans les canaux de la ville.

1<sup>o</sup> Toutes les eaux résiduaires industrielles doivent, avant d'être évacuées dans les canaux de la ville, traverser des



bassins de décantation convenablement agencés et approuvés au préalable par l'administration municipale ;

2° Au moyen de ces bassins de décantation ou par tout autre moyen reconnu satisfaisant par la ville, les eaux résiduaires doivent :

a) ne pas contenir plus de 213 mgr. par litre de matières en suspension ;

b) être débarrassées de toutes les substances qui peuvent, seules ou en mélange avec les autres eaux résiduaires de la ville, nuire aux égouts, exercer une influence défavorable sur les eaux d'égout, causer ou provoquer des nuisances à l'intérieur des canaux, ou compromettre la santé publique ;

c) être débarrassées de toutes les substances dont le déversement dans les canaux est interdit par les dispositions légales actuelles ;

3° Les bassins de décantation doivent être vidés en vue de l'enlèvement des boues aussi souvent qu'il est nécessaire ;

4° Les effluents qui satisfont aux conditions énumérées à l'article 2, peuvent seuls être déversés dans les canaux publics ;

5° Avant de procéder au raccordement des canaux de l'usine avec ceux de la ville, une convention doit intervenir entre l'industriel et la municipalité au sujet du volume maximum d'eaux résiduaires que doit évacuer journellement l'usine. La direction des travaux de la ville détermine ainsi les dimensions du tuyau de décharge, de manière à obtenir pendant les 24 heures un déversement régulier de ce volume maximum ;

6° Les réservoirs d'eaux résiduaires placés dans l'usine doivent avoir un volume au moins égal à la moitié du volume journalier maximum. Toutes les eaux résiduaires de l'usine doivent traverser ces bassins avant de se rendre aux canaux publics ;

7° Avant le point de jonction de la canalisation de l'usine avec les canaux publics, on doit disposer un orifice de contrôle qui sert à prélever les échantillons et qui doit être accessible à tout instant aux agents de la ville ;

8° Avant de mettre en fonctionnement les dispositifs d'épuration, ceux-ci doivent être inspectés et déclarés satisfaisants par la direction des travaux de la ville ;

9° Les agents de la ville doivent pouvoir pénétrer à tout instant dans l'usine pour y contrôler l'état et le fonctionnement des dispositifs d'épuration ;

10° Si les dispositifs se trouvent dans un état défectueux, d'après l'avis de la ville ou de la direction des travaux, si leur fonctionnement est inefficace ou si le travail de la séparation des matières en suspension n'est pas régulièrement conduit, la ville a le droit, après avoir fixé un délai d'une semaine à l'usine pour entreprendre les travaux nécessaires, de faire mettre en l'état voulu, aux frais de l'industriel, les dispositifs de clarification, ou de les compléter, ou de faire supprimer le raccordement de la canalisation de l'usine avec les égouts publics. La note de frais de la direction des travaux doit être considérée par les deux parties comme obligatoire et sans appel ;

11° Pour compenser les frais occasionnés dans ce cas à la ville, l'usine doit payer 5 % pour la conduite des travaux, et en cas de retard supérieur à un mois à partir de la remise du montant de la note, il est dû un intérêt annuel de 4 % ;

12° Le présent règlement n'est pas applicable aux eaux de pluie et aux eaux superficielles, ni aux eaux dérivées d'un fleuve ou d'un canal lorsqu'elles ne sont pas polluées ou contaminées dans la fabrique.

