

que toutes les conditions d'intermittences, rapprochées et régulières, et d'évacuation des eaux, soient remplies.

Jusqu'ici nous ne nous sommes occupé que de la question d'épuration des eaux d'égout, mais si l'on voulait *utiliser*, il faudrait se rappeler que les collecteurs versent par an 5 millions et demi de kilogrammes d'azote, valant de 15 à 14 millions de francs et équivalant à 1,200 millions de kilogrammes du meilleur fumier de ferme. Avec une telle quantité d'engrais, on pourrait facilement fumer 40,000 à 60,000 hectares de terre.

Pour utiliser les eaux d'égout, il faut irriguer, et pour les épurer, il faut encore irriguer. Les deux questions d'utilisation et d'épuration semblent *a priori* devoir être résolues par les mêmes procédés. Toutefois leur solution diffère en un point essentiel : c'est que l'une exige dix et vingt fois plus de superficie que l'autre. Les agriculteurs savent maintenant que la restitution est la condition d'une production indéfinie. La loi naturelle veut que les principes fertilisants, contenus dans les débris des êtres organisés, retournent aux champs d'où ils sont sortis. Ceux que renferment les eaux d'égout doivent donc être restitués au sol par l'irrigation; par leur quantité et leur valeur, ils méritent qu'on en tienne compte. Toutefois, l'épuration est une charge municipale, tandis que les dépenses de l'utilisation doivent incomber à ceux qui feront usage des eaux, sauf à les encourager au début, jusqu'à ce que l'expérience leur ait démontré les avantages qu'ils pourront retirer de ce mode d'irrigation.

En outre les expériences de M. Marié-Davy ont démontré que, contrairement aux idées aujourd'hui acceptées, une irrigation, sagement dirigée, contribuait au développement des céréales, surtout lorsque l'arrosage est fait avec des eaux contenant des matières fertilisantes.

Il résulte également d'études très intéressantes, que poursuit M. Marié-Davy, dans le champ d'expériences de la Ville, à Gennevilliers, que lorsque la quantité d'eau déversée à la surface des terres de cette localité ne dépasse pas 20,000 mètres par hectare et par an, soit 2 mètres cubes par hectare et par jour, ou 0,0055 par mètre, toute cette eau est absorbée par le sol. Il n'en arrive pas une goutte dans la nappe souterraine.

Dans la période de dix jours correspondant à la durée maxima des crues, il n'arrivera donc dans la nappe qu'une couche d'eau d'une épaisseur inférieure à 10 centimètres : quantité insignifiante et qui ne saurait avoir d'influence sur la surélévation de la nappe souterraine.

La plaine de Gennevilliers constitue donc, comme le dit M. Durand-Claye, un immense filtre naturel éminemment propre à absorber et à purifier les eaux impures. L'eau des puits ou des drains qui provient de

la nappe souterraine *est plus pure que celle de la Seine en amont des collecteurs*.

Il est donc évident que l'épuration a été aussi satisfaisante que possible. Quant aux résultats donnés par la culture, on reconnaît qu'ils sont excellents. M. Mille a pu exposer au congrès de Bruxelles des produits de l'industrie maraîchère de Gennevilliers qui ont excité l'admiration générale.

Cependant, on a accusé le système des irrigations de provoquer des maladies infectieuses, des dysentéries, des fièvres intermittentes; on l'a même accusé de favoriser chez l'homme la production des entozoaires. Sans doute, certaines maladies infectieuses, telles que le choléra, la fièvre typhoïde, le typhus....., peuvent se transmettre par les déjections alvines, et par suite par l'eau qui renferme ces déjections alvines; mais ces contagions, ces espèces de ferments animés, n'ont qu'une existence éphémère; leur quantité n'est pas indifférente dans la génération des accidents morbides. Leur proportion dans l'atmosphère autour du point d'évacuation diminue avec une très grande rapidité, et il arrive bientôt un moment où la masse est trop faible, le miasme trop raréfié, pour donner lieu à des effets spécifiques. L'expérience, d'ailleurs, a confirmé ces appréciations; et bien que les eaux d'égout reçoivent les déjections d'un certain nombre de fièvres typhoïdes, on n'a pas observé un plus grand nombre de ces maladies à Gennevilliers, depuis le moment des irrigations. Il en a été de même de la dysentérie.

La question de savoir si l'irrigation par les eaux d'égout peut être une cause de *fièvre intermittente* peut être jugée à l'aide des faits observés en Angleterre et en France où ce système a été employé.

Nous trouvons dans l'enquête des commissaires royaux pour les bassins de la Mersey et de la Ribble, commissaires au nombre desquels était Frankland, des documents extrêmement intéressants.

Les enquêtes faites à Édimbourg, à Croydon, à Norwood et à Barking, où les irrigations ont été pratiquées assez longtemps, ont établi que nulle part on ne constata d'affection palustre. Et cependant, près d'Édimbourg, les irrigations ont été pratiquées avec assez de négligence pour permettre à tous les inconvénients de ce système de se développer librement.

À Édimbourg, le docteur Littlejohn n'a jamais pu rattacher les maladies de certains quartiers aux prairies de Craigentiny.

Il en est de même du professeur Christison et du docteur Ligertwood, chirurgien du régiment qui était caserné à Piershill, c'est-à-dire au milieu des irrigations; ces prairies, dit-il, ne semblent exercer aucune influence défavorable sur la santé des troupes.

Il n'a pas été constaté que les maladies eussent une fréquence particulière à la ferme de Craigentiny ou dans son voisinage. Les hommes qui travaillent dans les champs et au milieu des eaux d'égout ont une bonne santé : ceux qui coupent l'herbe se portent bien, et les vaches qui mangent cette herbe sont aussi saines que les autres et donnent un lait très pur.

A l'époque où Macaulay était représentant de la ville d'Édimbourg, le ministre de la guerre fit une enquête approfondie sur les prairies de Craigentiny.

On s'était plaint que le voisinage des champs irrigués et les effluves qui s'en exhalaient produisissent des maladies parmi les soldats occupant les casernes situées près de là. Des médecins militaires prirent les états constatant les maladies et la mortalité observées pendant les vingt dernières années dans des casernes situées dans différentes parties de la Grande-Bretagne, où se trouvaient des troupes de même nombre et chargées du même service, réduisirent ces états en tableaux et reconnurent que les casernes voisines des prairies arrosées d'eaux d'égout, à Édimbourg, présentaient le chiffre de malades et de mortalité le plus faible de tout l'ensemble.

Ainsi furent réduites à néant les allégations portées contre les prairies de Craigentiny.

« A Norwood, dit le Dr Alfred Creswell, un grand nombre de mes clients habite des maisons qui ne sont qu'à 150 yards (157 mètres) des champs d'irrigations. Il y a entre autres une grande école de filles habitée par plus de 50 personnes. Il n'y a pas eu un seul cas de maladie dans cette école qui pût être attribué aux irrigations. »

La citation suivante du Dr Carpenter nous paraît aussi extrêmement importante :

« Si l'on visite Beddington, on peut voir plusieurs maisons de campagne, occupées depuis quelques années, qui ont sur le devant et sur le derrière des champs arrosés d'immondices, sans que jamais il y ait eu trace de maladie due aux exhalaisons. »

A Norwood, la population est bien plus nombreuse et plus voisine des champs. Il y a peut-être 400 personnes demeurant à 200 ou 300 yards (180 à 270 mètres) de la ferme.

Avant son établissement dans cette partie du pays, les cas de fièvre étaient fort nombreux; depuis lors cette maladie a disparu et la mortalité a toujours été en diminuant. Voici, d'après les tables du Dr Westall, quelle a été, pendant six ans, la mortalité pour la population de Norwood, qui comprend environ 5,000 âmes :

1865. . . . .	18,76
1864. . . . .	18,89
1865. . . . .	18,17 création de la ferme.
1866. . . . .	15,54
1867. . . . .	14,21
1868. . . . .	12,07

« Je ne prétends pas affirmer, dit le Dr Carpenter, que cette décroissance de mortalité à Norwood soit due à la création des prairies à irrigation, et je ne m'attends pas à voir le chiffre de la mortalité rester aussi bas, mais je soutiens que, si les fermes où l'on emploie l'engrais liquide produisaient des miasmes, la mortalité aurait augmenté après la création, et que les maladies, dues à ces miasmes, auraient été plus fréquentes qu'auparavant; or, c'est le contraire qui est arrivé. »

Nous avons tenu à donner toutes ces citations pour montrer qu'en Angleterre le système des irrigations n'est pas accusé de provoquer des fièvres intermittentes. L'opinion, à cet égard, est unanime dans le Royaume-Uni. Il n'en est pas de même en France; ou du moins, ce qui s'est passé à Gennevilliers a donné lieu à d'assez vifs débats.

M. G. Bergeron, tout en admettant qu'il y a eu à Gennevilliers un certain nombre de fièvres intermittentes, a fait observer que les individus atteints demeuraient très loin des champs irrigués à l'eau d'égout (Grésillon). L'infection palustre lui paraît due à l'existence des mares et d'eaux stagnantes autour desquelles vivaient les individus affectés.

La discussion sur l'existence des fièvres intermittentes à Gennevilliers a produit une émotion qui nous paraît excessive. S'il se fût agi exclusivement de la question sanitaire, nous n'eussions pas eu sur ce sujet autant de mémoires à consulter. Quelques intérêts ont été lésés, de là sont venues les pétitions en sens inverses, également nombreuses de part et d'autre. Joignez à cela les effets de la routine, les opinions préconçues et on s'expliquera l'agitation produite par cette affaire qui envahit même l'enceinte législative. Ajou-

tons que depuis plusieurs années on n'a plus signalé de nouveaux cas de fièvre intermittente à Gennevilliers.

Les plaintes qui se sont élevées au sujet de cette grande opération nous paraissent donc peu fondées, et d'ailleurs, le principe étant démontré, tout se réduit à une question de proportion et d'application. Il est évident qu'un terrain quelconque, surtout s'il n'est pas drainé, ne peut absorber et détruire, dans un temps donné, qu'une quantité donnée de matières organiques. Déjà l'on songe à étendre à la forêt de Saint-Germain les travaux entrepris à Gennevilliers, et, pour peu qu'une sage administration préside au développement de ces travaux, ce qui ne peut être mis en doute, les terrains qui environnent Paris pourront servir à désinfecter la Seine, au grand profit de l'agriculture.

IV. *Procédés mécaniques et irrigations simultanées.* — Il nous reste à parler d'un système mixte consistant à débarrasser les eaux d'égout par des dépôts, ou une filtration, avant de les employer à l'irrigation. Ce procédé ne semble avoir aucun avantage. La filtration préalable des matières solides, légères, entraînées par les eaux dans les canaux d'irrigation est inutile, l'eau d'égout les transportant et les distribuant sur de larges surfaces. D'ailleurs, les matières en suspension dans l'eau d'égout jouent un rôle utile pendant le répandage dans les sols graveleux; en obstruant les rigoles, elles permettent à l'eau de s'étendre plus également. La seule opération préalable à exécuter, avant de déverser les eaux sur le sol, est l'élimination des sables, par un procédé mécanique, semblable à celui qui est employé par la ville de Paris à Clichy.

D'un autre côté, on ne peut guère compter sur la précipitation d'une fraction importante des matières organiques solubles, devant avoir pour effet de diviser la part réservée au sol pendant l'épuration.

D'ailleurs, il n'y a pas à redouter pour le sol une trop grande quantité de ces matières. Soumis pendant plusieurs années à des irrigations nombreuses, il conserve son pouvoir filtrant et continue à remplir sa fonction d'épurateur. Il n'y a pas à craindre son obstruction par les matières organiques des eaux d'égout. Dans les sous-sols irrigués, la matière humique est en définitive en très faible quantité. Il n'y a pas d'exemple d'une terre arable perméable, rendue imperméable par de copieuses fumures, parce que l'oxydation des débris organiques se proportionne dans ce sol à leur abondance, à la condition, bien entendu, que l'air a dans ce sol un accès suffisant. L'obstruction n'est pas à craindre dans un terrain poreux, quand l'évacuation des eaux est assurée. Les expériences de MM. Lawes et Gilbert sur la fertilisation des terres par l'eau d'égout montrent au contraire que les irrigations ne modifient guère le degré de richesse du sol. Il en est de même du nitrate de

soude, du sulfate d'ammoniaque. L'engrais agit vite; mais quand son action est épuisée, il n'en reste rien. De même, les principes des eaux d'égout ont sur la végétation une action immédiate, mais, quand l'irrigation est suspendue, la terre reprend son état primitif.

Rien de plus primitif, de plus incommode, que le système des vidanges employé dans un grand nombre de villes; à Nice, il y a peu de temps encore, les cultivateurs venaient la nuit enlever, lentement et sans précaution préalable, les matières des fosses avec de petits seaux, ils les introduisaient dans de petits barils d'une contenance d'environ 50 litres et les transportaient ainsi à l'aide de petites charrettes sur leurs terres. Là ils les employaient d'une manière non moins élémentaire; car ils les déversaient tout simplement sur le sol çà et là, sans se douter qu'ainsi exposé leur engrais perd par l'évaporation une grande partie de son ammoniaque qui est un élément essentiel. On se serait cru en Chine ou au Japon.

En Chine, de temps immémorial, l'agriculture fait usage d'engrais humain; le long des routes, ainsi que dans le voisinage des maisons, des récipients, destinés à recevoir les déjections de ce genre, sont placés de distance en distance. On en recueille le contenu, qu'on mélange avec de la terre, pour en faire des gâteaux qu'on dessèche au soleil, et qui sont transportés, dans des charrettes à bras ou des bateaux, pour être vendus aux fermiers. L'engrais ainsi préparé est répandu à la surface du sol, et l'on s'en rapporte à l'action des pluies pour le détrempier et le mélanger à la terre<sup>1</sup>.

Si l'agriculture se trouve bien de ce système, il est peu probable que ses effets soient favorables à la santé publique; il est certain, du moins, que cette habitude favorise notablement la propagation des entozoaires; aussi les Chinois de toutes classes ont-ils l'habitude de mélanger à leur nourriture des semences de courge qui passent pour vermifuges.

Au Japon, le système est un peu différent. L'engrais humain, recueilli dans de petits tonneaux, est transporté par des chevaux dans la campagne où les agriculteurs lancent sur le terrain, à l'aide d'un procédé particulier, ces matières qui n'ont subi aucune préparation.

Dans l'un et l'autre cas, les matières fécales sont mises directement en contact avec le sol, et, par conséquent, avec les plantes qui le recouvrent. Il est incontestable que ce procédé est très favorable à la végétation, mais en même temps des parcelles de matières fécales doivent rester accolées

<sup>1</sup> Consulter à cet égard l'ouvrage de Williams, *le Royaume du Milieu (the Middle Kingdom)*, vol. II, p. 104. 4<sup>e</sup> édition. New-York, 1861.

aux tiges et pénétrer ainsi, d'une manière presque directe, dans les produits destinés à l'alimentation<sup>1</sup>.

Il serait difficile de concilier ces habitudes avec nos préjugés européens. Ce n'est qu'avec une certaine difficulté que nous pouvons nous résigner à l'usage de cet engrais particulier, et nous ne pouvons guère admettre qu'il soit utilisé, directement et en nature, sans avoir subi aucune espèce de préparation. Il faut reconnaître, cependant, que les procédés de culture employés dans certaines parties de la Suisse, et principalement à Genève, offrent une assez grande analogie avec le procédé japonais. Mais aussi on signale dans ces pays la fréquence des entozoaires. Quand il n'existerait que ce seul inconvénient, ce serait assez, pensons-nous, pour justifier l'emploi des méthodes qui tendent à transformer le produit, avant de l'utiliser.

En résumé, les détritiques des grandes villes, riches en matières fertilisantes de toutes sortes, empoisonnent rapidement les cours d'eau et ne doivent point y être versés. Il faut éviter d'abord l'insalubrité qui résulte de la pollution perpétuelle des eaux potables. Il faut ensuite tenir compte de la valeur matérielle de ces engrais qui, lorsqu'ils ne servent pas à contaminer les rivières, sont jetés en pure perte dans la mer.

En sa qualité de principal consommateur, l'homme absorbe les éléments qui, dans le sol, concourent à stimuler la végétation. S'il les rejette au loin sans les utiliser, il finira certainement par appauvrir la terre qui le nourrit; aussi, dans un État bien organisé, doit-on s'efforcer de satisfaire à la double indication que nous avons signalée. Nous croyons que les tentatives entreprises à Gennevilliers, à Lodge Farm et dans d'autres localités ne sont que le prélude d'un système plus général qui est appelé à rendre les plus grands services.

EAUX INDUSTRIELLES. — Le développement énorme que l'industrie a pris dans ces derniers temps est l'une des causes les plus actives de l'altération des eaux. Il nous paraît impossible d'examiner, au point de vue de leur influence sur la santé publique, toutes ces altérations.

Mais il est important de remarquer que les effets morbides constatés sont tout à fait différents, suivant qu'il s'agit de la dissolution et de la suspension dans les eaux de matières toxiques minérales ou organiques, ou bien de matières inertes ou simplement encombrantes.

Dans le premier cas, l'altération est évidemment dangereuse, dans l'autre, au contraire, elle peut n'être qu'incommode.

Les faits de la première catégorie ont un caractère beaucoup plus scien-

<sup>1</sup> Rutherford Alcock, *the Capital of the Tycoon*, t. I<sup>er</sup>, p. 120. London, 1865.

tifique que les seconds. Ici, les symptômes et les effets produits sont en relation directe avec la quantité, la dose de la substance toxique suspendue ou dissoute. (Plomb, arsenic.)

Dans les cas du second ordre, au contraire, il faut souvent se contenter d'à peu près, et les conclusions varient le plus ordinairement d'après le nom de l'observateur et le lieu où le fait a été recueilli.

Les résidus du travail des grandes usines doivent donc être évacués. Il faut s'en débarrasser à tout prix. Rien de plus simple en apparence que de les précipiter dans les cours d'eaux voisins. C'est cette méthode, appliquée sans mesure et sans discernement, qui a fini par infecter presque tous les cours d'eau du département de la Seine, qui, au commencement du siècle, étaient presque partout d'une pureté remarquable. Le mal est bien plus grand encore aux environs des grands centres industriels et de plusieurs des villes les plus importantes de l'Angleterre. On conçoit aisément la gravité d'un pareil état de choses qui, loin de s'améliorer, tend au contraire à empirer de jour en jour, en raison même du développement de la richesse et de l'activité de la population.

Notons, en outre, que les *eaux industrielles* ne se prêtent pas toujours directement comme les eaux d'égout à l'amendement des terrains cultivés. Les eaux d'égout sont fertilisantes, les eaux industrielles sont quelquefois au contraire ennemies de toute végétation. Il est donc très important d'étudier les moyens de combattre les sources d'infection permanente, et c'est là, très incontestablement, l'un des problèmes les plus intéressants qui puissent attirer l'attention de l'hygiéniste.

Lorsque ces établissements se trouvent renfermés dans une ville de quelque importance, leurs eaux-vannes peuvent quelquefois descendre dans le réseau des égouts. Il convient alors, lorsque les eaux-vannes des usines sont très acides, de les neutraliser autant que possible et d'éviter une action chimique trop énergique sur les dépôts qui existent toujours dans la cunette des égouts; on pourrait arriver, sans cette précaution, à dégager de l'acide sulfhydrique ou d'autres gaz vénéneux ou explosifs. (Le 4 février 1862, 4 ouvriers furent ainsi trouvés morts dans l'égout de Ileet-Lane, à Londres.)

La nature des détritons divers varie à l'infini, et l'exposé de la corruption spéciale produite par chacun d'eux nous entraînerait dans des développements infinis. Nous nous contenterons d'en présenter une énumération assez complète, et de tracer les traits principaux des solutions à adopter.

Les industries qui encombrant ou altèrent les cours d'eau peuvent rentrer dans les catégories suivantes :

- |  |  |
|--|--|
| 1° Mines . . . . .                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Houillères.</li> <li>Lavage des charbons.</li> <li>Mines de fer, plomb, cuivre, zinc, arsenic, étain, manganèse, baryte, etc.</li> </ul>  |
| 2° Usines métallurgiques . . . . .             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Usines où se travaille               <ul style="list-style-type: none"> <li>le fer,</li> <li>le nickel,</li> <li>le cuivre.</li> </ul> </li> <li>Coutelleries.</li> <li>Fils de fer.</li> <li>Galvanisation.</li> <li>Usines de maillechort.</li> <li>Poterie d'étain.</li> </ul> |
| 3° Usines à résidus minéraux . . . . .         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabriques de produits chimiques.</li> <li>Fabriques de couleurs.</li> <li>Teintureries.</li> <li>Fabriques de papiers peints.</li> <li>Impressions sur étoffes.</li> <li>Raffineries de pétrole et huiles minérales.</li> </ul>   |
| 4° Usines et industries à résidus organiques : |  |
| Travail de la laine . . . . .                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lavage.</li> <li>Teinture.</li> <li>Peignage.</li> </ul>  |
| Fabriques . . . . .                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>De drap.</li> <li>De couvertures.</li> <li>De flanelles.</li> <li>De tapis.</li> </ul>  |
| Travail de la soie . . . . .                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dévidage et nettoyage des cocons.</li> <li>Teintures, etc.</li> </ul>   |
| Blanchisseries.                                |  |
| Rouissage du lin et du chanvre.                |  |
| Distilleries.                                  |  |
| Féculeries.                                    |  |
| Amidonneries.                                  |  |
| Sucreries.                                     |  |
| Raffineries.                                   |  |
| Papeteries.                                    |  |
| Fabriques de colle de gélatine.                |  |
| Tanneries.                                     |  |
| Fabriques d'engrais.                           |  |
| Abattoirs.                                     |  |
| Voirie, dépôts de vidanges.                    |  |

Ces résidus, si multiples, ont amené, dans les environs des centres industriels, et notamment en Angleterre, une altération profonde des cours d'eau. Les rapports des commissions anglaises sont remplis d'exemples frappants de cette altération.

C'est ainsi que la petite rivière Beck, qui traverse Bradford, entre dans cette ville, n'ayant que 0<sup>h</sup>,004 d'azote au mètre cube et 0<sup>h</sup>,005 de carbone organique, et en ressort avec 0<sup>h</sup>,22 d'azote et 0<sup>h</sup>,065 de carbone organique. C'est ainsi que plusieurs rivières des bassins de la Ribble et de la Mersey sont presque barrées complètement par les résidus solides des usines. Les villes de Roubaix et Tourcoing infectent également à un haut degré le petit ruisseau qui les traverse et qui, prolongé par l'Espierre, va polluer profondément l'Escaut; le gouvernement belge a plusieurs fois élevé les réclamations les plus vives sur la situation qui lui est ainsi faite. Dans le Nord, également, nous citerons la Lys, la Deule,

la Marque, dont les débits tombent en étiage respectivement à 4 mètres cubes ; 2 mètres cubes ; 0<sup>m</sup><sup>c</sup>.150, et qui sont alors presque uniquement formées d'eaux de condensation, de teinturerie, de dégraissage de laines, etc.

Nous ne saurions examiner ici chaque cas particulier ; nous renverrons aux ouvrages spéciaux et notamment aux premier, troisième et cinquième rapports de la commission anglaise de la pollution des rivières : rapports qui traitent de l'altération des eaux dans les bassins de la Mersey et de la Ribble, de la pollution provenant des usines qui traitent la laine ou des établissements métallurgiques et des mines. En France, M. de Freycinet a publié, en 1870, un excellent traité d'assainissement industriel. Dès 1859, M. Wurtz avait insisté sur l'insalubrité des résidus provenant des distilleries et sur les moyens d'y remédier<sup>1</sup>. En 1869, M. Nivoit et Létrange donnaient un travail intéressant sur l'emploi « agricole des résidus de quelques usines. »

Lorsqu'il s'agit de matières inertes et purement encombrantes, c'est une simple question de soin et d'argent de les éloigner des cours d'eau, de les transporter dans des localités où elles ne gênent plus personne, ainsi que cela se pratique par immersion sur des plages désertes de plusieurs côtes anglaises. Ces matières peuvent même servir à former ou assainir des chemins ou cours, telles que les mâchefers, scories diverses, ou bien à constituer des filtres économiques.

Lorsque les eaux industrielles ont un caractère chimique marqué, lorsqu'elles renferment des matières minérales acides ou alcalines, ou même vénéneuses, il est presque toujours possible de combattre, au moins partiellement, le caractère infectieux par une réaction contraire. La chaux est souvent employée et produit des dépôts qu'on retient dans des bassins. Les mêmes observations sont applicables aux résidus solides minéraux.

Des réactions du même genre peuvent être également tentées pour combattre les matières organiques dont sont trop souvent chargées les eaux industrielles. Nous citerons comme exemple une importante usine à Roubaix, consacrée au travail des laines. Les premières eaux de lavage, celles qui ont emporté le suint des toisons, sont riches en potasse ; on les concentre ; on calcine le résidu dans des fours à réverbère, et l'on obtient de la potasse du commerce. Quant aux eaux de savon extrêmement épaisses, elles sont traitées par l'acide chlorhydrique, après décantation et échauffement à 25° ou 30°. Les savons sont décomposés ; les acides gras, mélangés à un peu de matières insolubles, sont mis en liberté ; on fait une décantation sommaire ; il s'écoule un liquide brunâtre, légèrement acide, qu'on peut neutraliser par la chaux. Le résidu solide est soumis au filtre-pressé, et forme des tourteaux qu'on vend comme engrais, après l'avoir épuisé par le sulfure de carbone.

Cette série d'opérations constitue un exemple de traitement intelligent de matières,

<sup>1</sup> Voy. plusieurs rapports de M. Wurtz sur les eaux de la sucrerie d'Étrepagny, au recueil du Comité d'hygiène. Voy. un mémoire de M. Vivien, de Saint-Quentin, sur les causes de l'altération des cours d'eau. Saint-Quentin 1878.

puisqu'on en récupère même des produits industriels et agricoles. Mais, malgré ces efforts, l'effet n'est pas absolument satisfaisant au point de vue hygiénique. Les eaux soumises à toutes ces réactions n'ont pas dépouillé la totalité de leurs éléments organiques. Elles ne peuvent être impunément introduites dans les cours d'eau. Les propriétaires n'ont pas assuré la salubrité des ruisseaux qui entourent leur vaste usine, laquelle couvre une superficie de 26 hectares. Ils ont fini par réunir leurs eaux résiduaires, après traitement dans un bassin, d'où une machine les refoule, à 5 kilomètres de distance, par une conduite de 15 centimètres de diamètre, dans le réseau des égouts de Roubaix, moyennant une redevance annuelle à la ville de 15 000 francs. Ils sont ainsi rentrés dans la solution spéciale que nous avons déjà indiquée, en consistant à noyer les eaux industrielles dans la masse des eaux d'égout.

Dans l'état actuel de la science, et, laissant bien entendu de côté les cas spéciaux où les eaux à traiter sont de véritables réactifs chimiques, dont la manipulation est indiquée par les règles élémentaires de la chimie minérale, ce sont encore les procédés naturels, la filtration par le sol, et comme complément l'utilisation agricole, qui assurent vraiment seuls, ici comme pour les eaux d'égout, la véritable *épuration*, et non plus seulement une *clarification* plus ou moins complète.

Nous nous contenterons d'emprunter aux rapports des commissaires anglais un exemple montrant l'énergie de l'épuration ainsi obtenue lorsqu'elle est bien conduite ; il s'agit des eaux vannes d'une distillerie d'alcool qui sont versées chaque jour sur les terres de la ferme voisine de Parkhouse. Voici la composition de ces eaux, avant et après l'irrigation, au mètre cube.

SUBSTANCES.	EAUX VANNES	EAUX EFFLUENTES
	AVANT L'IRRIGATION	APRÈS L'IRRIGATION
	k	k
Total des matières en dissolution . . . . .	4,456	0,524
Matières en dissolution { Carbone organique . . . . .	1,250	0,020
Azote organique . . . . .	0,606	0,005
Azote combiné total . . . . .	0,152	0,008
Chlore . . . . .	0,752	0,012
	0,550	0,005
Matières en suspension { Minérales . . . . .	0,760	0,047
Organiques . . . . .	2,678	0,025
Total . . . . .	3,439	0,072

Il est clair, du reste, comme pour les eaux d'égout, que les doses peuvent être variables : fortes, avec un sol très perméable et au besoin un drainage artificiel, faibles sur une terre forte et plus ou moins imper-