

L'influence des substances toxiques sur le fonctionnement des stations d'épuration biologiques

L. Thélin

Article soumis le 12 mai 1970

Résumé

Les procédés d'épuration biologiques — filtres bactériens ou boues activées — utilisent pour détruire les matières en solution dans les eaux usées l'action d'une population de micro-organismes.

Afin de maintenir cette population dans les meilleures conditions d'activité et d'en obtenir une épuration suffisante, il est nécessaire d'éviter les variations brusques ou trop importantes dans la charge ou le débit des eaux usées. De même, il faut éviter les arrivées de produits résiduels toxiques.

Des exemples sont donnés pour les eaux agricoles — arrivée de purin — et les eaux industrielles: déversement d'acides, de cyanures ou de métaux lourds.

Le but de l'épuration des eaux usées, qu'elles soient ménagères ou industrielles, est d'en enlever les matières polluantes de façon à les rendre inoffensives pour les eaux naturelles.

Ces matières polluantes, minérales ou organiques, peuvent être classées en trois catégories: les matières décantables, les matières en suspension et les matières en solution.

Dans les stations mécaniques les matières décantables se déposent au fond des bassins tandis que les huiles flottent et peuvent être écrémées. Ceci représente environ un tiers de la pollution.

Par des procédés de floculation chimique, il est aussi possible de précipiter les matières en suspension, environ 1/4 de la pollution.

C'est cependant aux stations biologiques que l'on a recours pour enlever la plus grande partie des matières en solution (la moitié des matières polluantes) en même temps que les matières en suspension.

Les procédés biologiques, filtres bactériens ou boues activées, utilisent l'action d'une population de micro-organismes, principalement des bactéries et des protozoaires dans un milieu riche en oxygène pour détruire les matières en solution. Et cette destruction se fait pour l'épuration de deux façons: premièrement les bactéries en se nourrissant des matières polluantes et en se multipliant trans-

forment les matières en solution en matières décantables qui sont éliminées; deuxièmement par leur métabolisme, les bactéries dégradent les matières organiques et rejettent des corps simples (CO₂, H₂O, etc.).

Les principaux ouvriers de l'épuration étant les micro-organismes, les bactéries, l'art de l'épuration est donc de maintenir dans les stations ce que nous appelons une «bonne boue». Les principaux ouvriers de l'épuration étant donc des êtres vivants, bactéries principalement, il est nécessaire de leur procurer des conditions optimum de vie donc de travail. C'est-à-dire de la nourriture représentée par les eaux usées et de l'oxygène fournie par l'aération.

Il faut également que le développement des bactéries ne soit pas entravé par de trop grandes variations de la charge ou du débit de l'eau usée ou par des produits toxiques. Les variations dans le débit de l'eau usée ont pour origine, d'une part, l'arrivée des eaux de pluie, il y est remédié là où cela est possible par l'installation de réseaux séparatifs qui récoltent uniquement les eaux usées. Les eaux de pluie étant dirigées vers le plus proche cours d'eau. Dans les réseaux unitaires, l'installation de déversoirs d'orages permet de limiter les variations de débit dans les stations biologiques.

Une deuxième source de variation du débit et surtout de la charge provient du rythme quotidien des activités humaines. Tandis que la nuit le débit et la charge de l'eau usée sont faibles, on assiste entre 6 heures et 8 heures du matin à une augmentation de ces deux facteurs. Il y est alors remédié en augmentant la quantité d'oxygène (ou d'air) fournie dans la station. Ces variations sont inévitables et d'ailleurs bien maîtrisées.

Cependant, il faut remarquer qu'une arrivée brusque inopinée de matières qui en elles-mêmes ne sont pas toxiques peut faire «tourner» les boues, diminuer le rendement de la

station pendant plusieurs jours. Je pense là à cet accident fréquent dans les petites stations de campagne qu'est l'arrivée de quelques mètres cubes de purin.

Un autre accident fréquent, presque quotidien dans certaines stations, est l'arrivée de mazout. Un débordement lors d'un remplissage d'une citerne et c'est quelques centaines de litres à l'égout. Dans la station la plus grande partie en est retenue dans les ouvrages d'entrée «deshuileurs» mais ce qui passe (il y a toujours quelque chose qui passe) peut perturber le fonctionnement de la station. Les boues sont allégées, décantent mal et disparaissent dans l'effluent. Il faut de nouveau quelques jours pour reconstituer une boue de qualité. Ces accidents sont toujours plus sensibles dans les petites stations car elles ne reçoivent que de faible débit et il n'y a pas assez de dilution pour masquer ces arrivées nuisibles et les rendre supportables.

Plus grave sont les arrivées des eaux résiduaires industrielles et spécialement celles de l'industrie des métaux (traitement de surface, galvanoplastie).

Ces industries utilisent des bains de décapage ou de traitement qui peuvent être fortement acides ou contenir de fortes concentrations de cyanure, de chrome, de métaux lourds dont le plus courant est le cuivre mais aussi du zinc, de l'aluminium, de l'argent, de l'or. Les métaux précieux n'arrivent pas dans les stations, ils ne sont pas jetés à l'égout mais soigneusement récupérés.

Lorsqu'il faut changer un de ces bains, ce sont quelques litres, quelques centaines de litres ou quelques mètres cubes d'acide à un pH de 2 ou 3 de cyanure ou de métaux à des concentrations jusqu'à 300 grammes litre qui passent à l'égout et malgré une forte dilution la station prend «une bonne secousse», les boues (les bactéries) s'allègent, augmentent de volume, sont emportées, le rendement de

la station diminue, de même que la qualité de l'effluent. Et de nouveau il faudra quelques jours, une semaine pour établir la situation. Une semaine pendant laquelle l'eau sera mal épurée.

Plus incidieux est l'effet des eaux de rinçage de ces mêmes industries. Après traitement les pièces sont lavées à grande eau, certes la concentration de ces eaux en toxique est faible, mais le débit est grand et il arrive à la station une eau contenant constamment en faible dose des produits toxiques. Les boues s'y adaptent, heureusement, mais généralement il leur faudra plus d'oxygène, plus de temps pour effectuer leur travail. Elles seront cependant plus sensibles aux autres variations, et si le rendement peut être maintenu ce sera toujours avec plus de frais.

Si le rôle de l'exploitant est justement de faire face à des arrivées intempestives de matières toxiques et de maintenir quand même une épuration suffisante, il faut remarquer, d'une part que seules les stations importantes possèdent un personnel permanent tandis que les autres ne sont surveillées que périodiquement; d'autre part, il est plus simple, plus efficace et finalement plus économique d'éviter ces déversements par des mesures de prévention ou des traitements avant rejet à l'égout.

Pour reprendre les exemples que je vous ai cités, il y a un instant, il faudra que le purin soit éliminé par un épandage bien mené ou pour les porcheries industrielles, épuré sur place. Les écoulements d'hydrocarbures, si dangereux aussi pour les eaux naturelles, seront évités par des mesures de précaution: bassin de rétention, appareils antidébordement, etc.

Il existe maintenant des «Directives fédérales sur les citernes».

De même pour les eaux industrielles il est nécessaire d'effectuer un traitement ou un prétraitement à l'usine même, neutralisation des bains trop acides ou trop alcalins, préci-

pitation ou floculation des métaux. Il faut remarquer que dans ces cas, n'ayant à traiter que de faibles débits d'eau polluée par des matières bien définies et toujours identiques, il est alors possible de choisir le traitement chimique le plus efficace. Le rejet dans les égouts d'eaux résiduaires prétraitées est alors sans influence néfaste sur l'épuration.

C'est pour cela que les «Directives fédérales applicables au déversement des eaux résiduaires» comportent une série de normes applicables au rejet dans les égouts.

Adresse de l'auteur:

L. Thélin, Service des contrôles de pollution, 1211 Aire

Références:

Liebmann H., Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, 1960. — Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, 1969.