

L'épuration de l'eau



AGENCE DE L'EAU
SEINE-NORMANDIE

51, rue Salvador Allende - 92027 Nanterre Cedex
tél 01 41 20 16 00 - fax 01 41 20 16 09

Pourquoi épurer l'eau ?

→ **La diminution des rejets polluants est une affaire de société. Industriels, agriculteurs, usagers domestiques, nous sommes tous concernés parce que nous sommes tous des "pollueurs".**

Les différentes lois sur l'eau, mais aussi les nombreux décrets, font obligation aux communes, aux agriculteurs et aux industriels de traiter leurs effluents à l'aide de techniques efficaces. De ce fait, un grand nombre de

communes ont mis en place des réseaux d'égout qui collectent les eaux usées et les acheminent vers les stations d'épuration. Parmi les objectifs que se sont fixés les organismes gestionnaires de l'eau, l'amélioration de la collecte de la pollution constitue une priorité, afin que toute la pollution arrive aux stations d'épuration pour y être traitée.

Ces stations utilisent des procédés artificiels qui imitent le processus naturel d'auto-épuration de la rivière. A la fin du traitement, l'eau épurée est rejetée dans le milieu naturel.

L'épuration d'un rejet pollué peut comporter quatre phases principales :

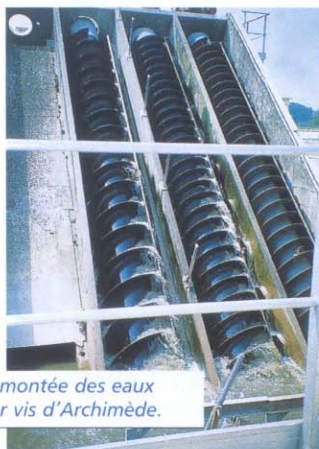
- le traitement primaire ou prétraitement,
- le traitement secondaire,
- le traitement tertiaire,
- le traitement des boues.



Décanteur primaire.



Station d'épuration.



Remontée des eaux par vis d'Archimède.

Le traitement primaire

→ **Il permet d'éliminer de l'eau les matières en suspension (déchets, sables...) et les huiles.**

Ce traitement comprend plusieurs opérations :
■ **Le relevage** opéré par une pompe ou une vis d'Archimède : il remonte les eaux usées de plusieurs mètres pour permettre un écoulement gravitaire d'un bout à l'autre du traitement.

■ **Le dégrillage** retient, par des grilles placées en travers du canal d'amenée, les déchets de bois, papiers, plastiques, chiffons..., afin d'éviter les obstructions.

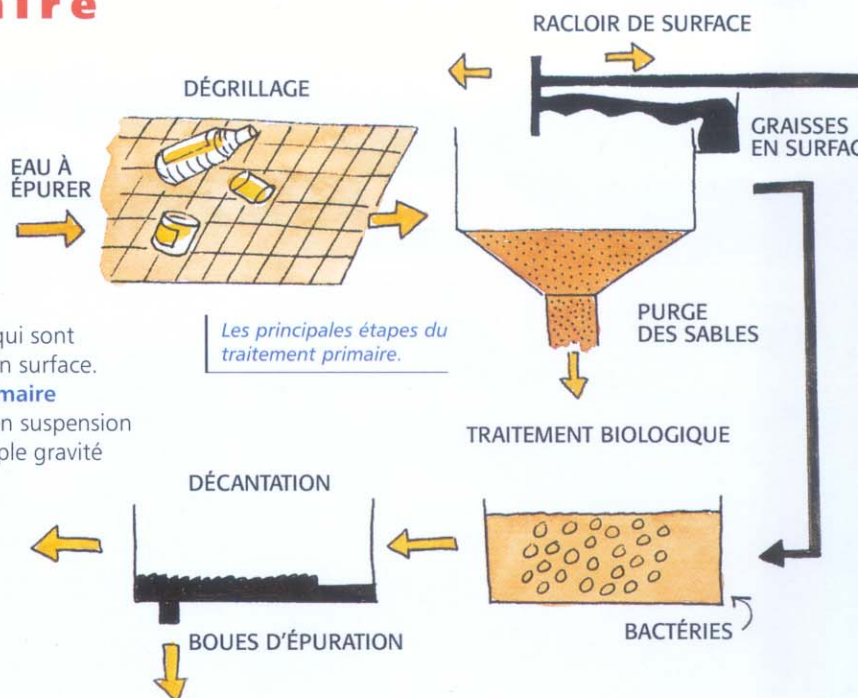
■ **Le dessablage** retient la terre et le sable susceptibles d'endommager les pompes ou de créer des dépôts dans les bassins.

■ Le deshuilage

favorise, par injection de fines bulles d'air, la flottation des huiles et des graisses qui sont séparées par raclage en surface.

■ La décantation primaire

permet aux matières en suspension de se déposer par simple gravité sous forme de boues dites "boues primaires", recueillies ensuite par pompage de fond.



Le traitement secondaire

→ Le traitement secondaire élimine les matières en solution dans l'eau (matières organiques, substances minérales...).

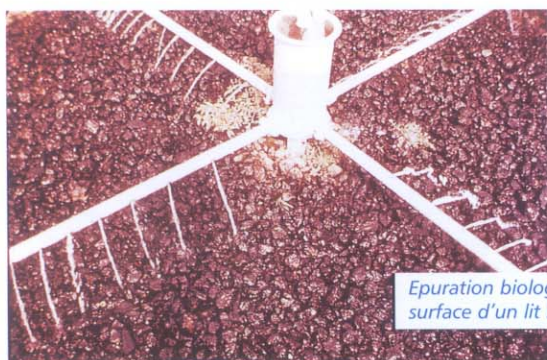


Bacs de décantation secondaire.

Deux types de traitement sont utilisés : les traitements biologiques sont appliqués aux matières organiques (biodégradables) ; les traitements physico-chimiques aux matières non organiques (non biodégradables).

Le traitement biologique

C'est le procédé le plus utilisé pour restaurer la qualité de l'eau en la débarrassant de ses principales impuretés pourvu qu'elles soient biodégradables et ne contiennent pas de toxiques. Les eaux arrivent dans un second bassin où sont développées des cultures de micro-organismes. Les impuretés sont alors digérées par ces êtres vivants microscopiques et transformées en boues. On reproduit ici, mais en accéléré, l'auto-épuration naturelle que l'on peut observer dans les rivières : sous l'action d'un brassage mécanique ou d'un apport d'air, les micro-organismes se reproduisent très rapidement (leur nombre double toutes les dix minutes) ; ils se nourrissent de la pollution organique et du dioxygène de l'air pour produire du gaz carbonique et de l'eau.



Épuration biologique : surface d'un lit bactérien.

A la suite de ce traitement, la **décantation secondaire** permet de recueillir sous forme de boues, les matières polluantes agglomérées par les micro-organismes. Le traitement biologique est indispensable, mais insuffisant : en dessous de 5°C, l'activité bactérienne est stoppée ; par ailleurs, les bactéries éliminent difficilement les phosphates, n'arrêtent pas les éléments toxiques et sont inopérantes contre les polluants non biodégradables.

Les traitements physico-chimiques

Ils consistent à transformer chimiquement, à l'aide de réactifs, les éléments polluants non touchés par les traitements biologiques (matières non organiques). Certains procédés s'appliquent aux matières en suspension (MES) : la **floculation**, c'est-à-dire la précipitation de ces matières sous l'effet de réactifs chimiques, permet d'accélérer et de compléter leur décantation. La **centrifugation** est employée pour les rejets fortement chargés en MES et ayant une faible vitesse de décantation, tandis que la filtration s'applique à des MES peu nombreuses et de petite taille. Les procédés de traitement des matières en solution sont nombreux.

Parmi les plus courants, l'**oxydation** et la **réduction chimique** transforment certains polluants en substances non toxiques, au moyen d'oxydants et de réducteurs chimiques.

L'**osmose inverse** consiste en une filtration moléculaire qui permet de concentrer les matières polluantes. Au terme du traitement secondaire, l'eau, débarrassée des éléments qui la polluaient et qui forment les "boues", est épurée à 90%. Elle peut alors être rejetée à la rivière qui achève de résorber la pollution grâce au processus de l'épuration naturelle.



Bassin de boues activées.

Le traitement tertiaire

Les eaux épurées sont parfois rejetées dans le milieu naturel à la fin du traitement secondaire. Toutefois, elles peuvent quelquefois faire l'objet d'un traitement complémentaire ou "affinage" dans le but, soit d'une réutilisation à des fins industrielles ou agricoles, soit de la protection du milieu récepteur pour des usages spécifiques, soit encore de la protection des prises d'eau situées en aval.

Différentes méthodes peuvent alors être utilisées :

■ **La désinfection** est appliquée dans le cas d'un milieu récepteur sensible (zone de baignade ou de

conchyliculture...) car une épuration classique n'élimine pas la pollution bactériologique. On applique une désinfection qui est assurée, le plus souvent, par ajout de chlore en sortie de station d'épuration dans un bassin de "contact", ou par des traitements aux ultraviolets.

■ Le traitement de l'azote et du phosphore :

des traitements complémentaires sont appliqués de plus en plus souvent, notamment dans le cadre de la lutte contre l'eutrophisation. Ils sont destinés à éliminer l'azote et le phosphore. Ces traitements concernent maintenant la majorité des stations d'épuration.



Epuration par biofiltration.



Séchage des boues mécanique.

Le traitement des boues

Une station d'épuration produit deux litres de boues résiduaires par habitant et par jour, soit 2m³ quotidiens pour 1000 habitants. Les boues extraites du décanteur ont une teneur en eau voisine de 85% et sont donc fermentescibles. En fonction de leur destination, elles font l'objet d'un traitement et d'un conditionnement ayant pour principal objectif de réduire leur volume et de les stabiliser.

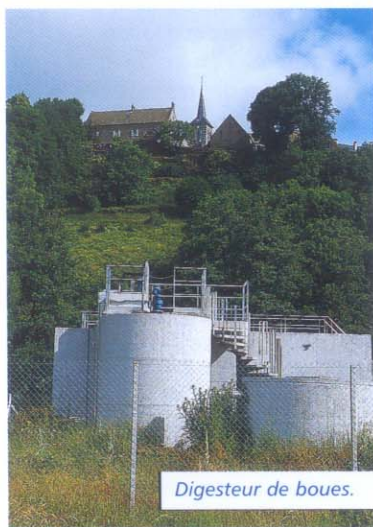
Pour ces boues, à l'état semi-liquide ou préalablement séchées, quatre destinations sont actuellement possibles, suivant le contexte local :

■ **L'épandage agricole** qui représente une valorisation de ce sous-produit fertilisant (amendement organique contenant de l'azote, du phosphore et de la matière organique).

■ **L'élaboration de compost** par incorporation de paille ou de sciure.

■ **L'incinération** pour quelques grosses unités ou lorsqu'une installation locale existe déjà pour les ordures ménagères.

■ **La mise en décharge** (solution devant être progressivement abandonnée à partir de 2002).



Digester de boues.



Lit de séchage des boues.



Camion de dépôtage des boues.



Epuration par lagunage.



Arrivée des eaux.



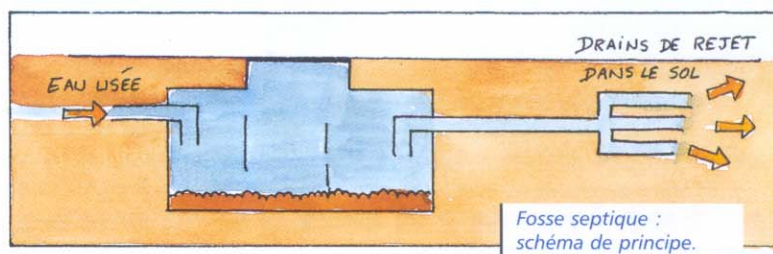
Mise en place de l'assainissement autonome.

Les autres traitements

■ L'assainissement autonome

Dans les zones d'habitat dispersé, la collecte de la pollution par des réseaux d'égout est coûteuse et peu justifiée du point de vue de l'environnement. L'assainissement individuel est alors préconisé. Il se compose d'une fosse septique suivie d'un épandage souterrain constitué le plus souvent d'un réseau de drains. Les fosses septiques "toutes eaux" recueillent l'ensemble des eaux usées (eaux ménagères et eaux vannes). Une sédimentation des matières solides et une digestion anaérobie s'y effectuent. L'épandage souterrain dans un terrain filtrant (naturel ou reconstitué) contenant des bactéries aérobies achève l'épuration des eaux.

■ Le lagunage naturel consiste à faire séjourner les rejets dans des bassins successifs de grande étendue (ressemblant à des étangs) et de faible profondeur, pendant une longue durée, afin de favoriser par photosynthèse, le développement des micro-algues qui apportent l'oxygène nécessaire aux bactéries assurant l'épuration. Après avoir été ainsi épurées, les eaux sont dispersées dans le milieu naturel. Ce procédé est bien adapté à l'assainissement des petites collectivités.



Fosse septique : schéma de principe.

Le bilan de l'assainissement

En France, en 1997, on estime qu'environ 90% de la population est raccordée à un système d'épuration. En comptant les anomalies des réseaux d'égout (mauvais dimensionnement,

problèmes d'étanchéité, mauvais fonctionnement, défauts de raccordement des particuliers, inversion de branchement entre le réseau vannes et le réseau pluvial...), le taux de dépollution est évalué à 50%.

Des efforts sont poursuivis pour améliorer cette dépollution. Elle passe par l'extension et la réhabilitation des réseaux, l'équipement en stations d'épuration et le développement de l'assainissement autonome.

A savoir...

LE "RÉSEAU D'ÉGOUT", AUTRE COMPOSANTE DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Une station d'épuration ne peut correctement fonctionner que si un réseau d'assainissement performant a été installé. Communément appelé "réseau d'égout", il permet de collecter les eaux usées à la sortie des habitations et les achemine vers la station d'épuration. Il existe deux systèmes de collecte des eaux usées :

- Un réseau unitaire, qui collecte les eaux usées et les eaux pluviales dans les mêmes canalisations.
- Un réseau séparatif qui collecte les eaux usées dans des canalisations différentes de celles recueillant les eaux de pluie (réseau "pluvial").

Rappelons que le terme "tout à l'égout" communément employé pour désigner le système d'évacuation des eaux usées, ne signifie pas que "tout" peut être jeté dans les égouts ; les produits toxiques, huiles de vidange, médicaments n'y ont pas leur place.