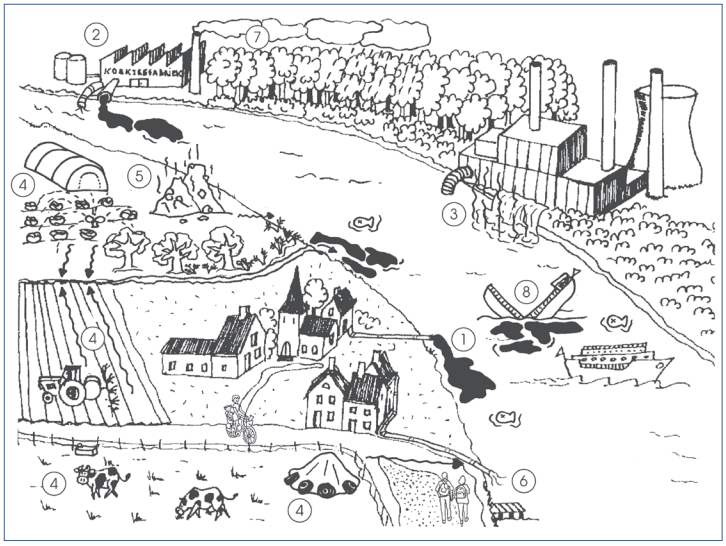
La pollution des eaux

***Pollution des eaux**:*
"Introduction directe ou indirecte, par la suite de l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes aquatiques ou des écosystèmes terrestres dépendant directement des écosystèmes aquatiques, qui entraînent des détériorations aux biens matériels, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier." (Directive Cadre européenne sur l'Eau - déc 2000)

L'eau est puisée, traitée, transportée, distribuée et puis utilisée. Après utilisation, cette eau est plus ou moins contaminée. Cette eau polluée retourne à la nature via les égouts, éventuellement après être passée par une station d'épuration, via un avaloir, ou directement dans un cours d'eau. L'eau effectue tout un voyage, que nous appelons le cycle de l'eau. Il est très important que suffisamment d'eau soit encore pure, après avoir été utilisée, ou qu'elle le redevienne, afin de pouvoir être à nouveau utilisée plus tard. Parce que l'eau n'est pas inépuisable!

1 / D'où vient la pollution?



On distingue généralement **3 'sources' principales de pollution**: domestique, industrielle, agricole.

La **pollution domestique** (1) résulte des usages de l'eau par les ménages. Elle comprend les eaux vannes (toilettes) et les eaux ménagères et se compose surtout de pollution organique (matières fécales, urines, graisses, déchets organiques, papier, …), microbiologique ('microbes' dans les eaux vannes principalement) et chimique (détergents, produits domestiques divers, …).

La diversité des **pollutions industrielles** (2) reflète la diversité des usages: elle peut se composer principalement de déchets organiques (industrie agro-alimentaire, papeterie, sucrerie, brasserie,…), mais également de multiples polluants chimiques tels que hydrocarbures (e.a. pétro-chimie), métaux lourds (pétro-chimie, métallurgie, construction mécanique, teinturerie, tannerie,…), de dissolvants (e.a. phénols ….), de produits azotés (industrie des engrais, explosifs, …), …

Tant l'industrie que les centrales électriques peuvent rejeter des **eaux réchauffées** (3) dont la température peut atteindre et dépasser 30°C.

Les **usages agricoles** (4) engendrent des rejets de matières organiques (lisiers, purins et fumiers), d'engrais chimiques (nitrates et phosphates) et de pesticides très divers, voire de pollution bactériologique (élevages). Ces produits sont très rarement rejetés directement dans les eaux de surface, mais leur épandage en excès (pour des raisons d'agriculture intensive) entraîne leur lessivage par les eaux de pluie et une pollution diffuse (non concentrée en un point) des eaux de surface et des eaux souterraines.

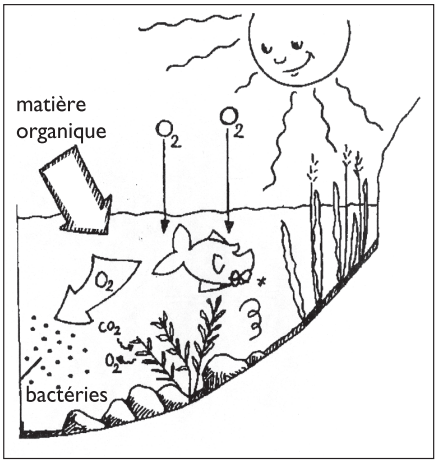
C'est également ce **lessivage de sols pollués**, par exemple dans des décharges ou des friches industrielles (5), qui peut entraîner la pollution des eaux lessivées. Les eaux ruisselant sur les chaussées polluées (e.a. par hydrocarbures et plomb) (6) constituent également une source de pollution de l'eau.

Une part importante de la pollution des eaux provient de la **pollution par voie atmosphérique** (7). Les fumées provenant de l'industrie, des transports ou des maisons peuvent véhiculer un très grand nombre de polluants tels que hydrocarbures (60% de la pollution des mers par les hydrocarbures est transportée par voie atmosphérique), métaux lourds, souffre et gaz carbonique (responsables notamment des pluies acides), …

Enfin, les **pollutions d'origine accidentelle** (8) ne représentant qu'une part infime des rejets polluants, ont un impact local extrêmement fort. Il peut s'agir de déversements de produits divers suite à des accidents 'à l'usine' (ruptures ou mauvaise gestion de vannes, fuites de canalisations ou de citernes, incendies, ….) ou lors de leur transport (renversement de camions, naufrage, …)

2 / Quelles pollutions?

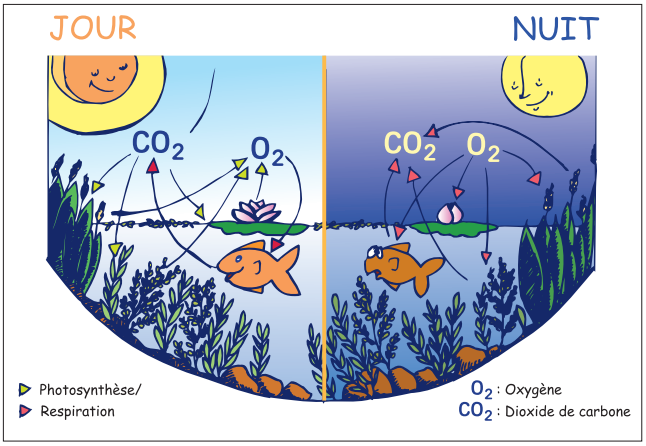
- **Matières organiques (MO)**



Qu'est-ce?
Ce sont les substances composées de chaînes d'atomes de carbone qui constituent les êtres vivants. Le carbone (C) et l'oxygène (O) constituent 95% de la matière organique; azote (N), phosphore (P), souffre (S) et hydrogène (H) environ 5%; les autres éléments sont en quantités infimes.

Devenir et effets de la matière organique dans les milieux aquatiques:
la matière organique est plus ou moins facilement biodégradable. Les lignines[1] et certains lipides[2] comme les hydrocarbures sont dégradés très lentement. Au contraire, glucides[3] et acides aminés[4] se dégradent rapidement. Mais cette dégradation par des bactéries engendre une surconsommation d'oxygène et donc une baisse très importante de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau et, si la quantité de MO rejetée est trop importante, l'asphyxie du milieu. En dessous de 3mg/l d'oxygène dissous, la plupart des espèces animales disparaissent excepté certains organismes très résistants (e.a.: sangsues, larves de diptères, vers de vase,…). Par ailleurs, la décomposition de MO riche en azote peut par exemple donner naissance à des composés tels que l'ammoniaque (NH_3) et les nitrites (NO_2), qui sont des poisons violents pour les êtres vivants (y compris les bactéries, l'ammoniaque étant d'ailleurs utilisée comme désinfectant 'industriel'). En présence d'oxygène, ces composés sont rapidement oxydés et transformés en nitrates (NO_3), mais si il y a trop de pollution organique, l'oxygène disparaît et ces poisons subsistent dans le milieu.

- **Eutrophisation**



Qu'est-ce?
L'eutrophisation est un enrichissement du milieu aquatique en nutriments (sels minéraux nutritifs), principalement azotés et phosphatés. Ces rejets se font soit sous leur forme chimique tels qu'engrais et lessives, soit sous une forme organique tels que fumiers, lisiers ou matières organiques, dont la décomposition forme notamment des nitrates et des phosphates.

Devenir et effets des sels minéraux:
Les nutriments favorisent la prolifération végétale (algues et plantes aquatiques). Comme nous, les plantes respirent, jour et nuit, une certaine quantité d'oxygène. De plus, les plantes font la photosynthèse pendant la journée: par ce processus, elles puisent le dioxyde de carbone (CO_2) et produisent de l'oxygène (O_2). Tant que le soleil brille et que les plantes peuvent faire la photosynthèse, il n'y a pas de problèmes. Mais la nuit, la photosynthèse s'arrête, et les plantes consomment l'oxygène par respiration; le milieu risque l'asphyxie. Il en va de même en fin de cycle végétatif (à l'automne), lorsqu'une grande partie des végétaux meurent entrainant ainsi une forte pollution organique.

C'est pourquoi, dans les fossés longeant les champs et les prés, on voit flotter des bulles vertes. Ce sont des algues qui ont proliféré à cause de l'excès d'engrais lessivés par la pluie.

Les plantes les plus opportunistes prennent le dessus sur toutes les autres. Certaines algues peuvent être toxiques pour les végétaux, voire pour les hommes rendant l'eau impropre à la consommation.
Cette prolifération peut également nuire à de multiples usages: aux sports nautiques, à la pêche, à la navigation ou au pompage de l'eau; en gênant le libre écoulement des eaux, elles provoquent localement des débordements et un envasement accéléré.

- **Matières inertes**

Les matières inertes comme les métaux, les déchets de démolition, sable, plastique, verre, … affectent également les cours d'eau.

Devenir et effets:
Les gestionnaires des voies navigables doivent enlever ces polluants de l'eau.
Ces substances sont **très peu biodégradables**.

---

1 *Les lignines sont des composés organiques à base de chaînes phénoliques, qui constituent 15 à 25% de la MO végétale (elles sont un des constituants principaux du bois)*
2 *Les lipides (graisses) sont des longues chaînes de carbone hydrophobes qui constituent près de 10 à 40% de la MO*
3 *Les glucides, composés de cycles de carbone, représentent 5 à 60% de la MO*
4 *Les acides aminés, composés d'au moins un groupe d'acide carboxylique (-COOH) et d'un groupe amine (-NH2), sont les éléments de base de grosses molécules complexes, les protéines. Ils représentent en moyenne de 25 à 60% de la MO*

- **Pollution Chimique**

Qu'est-ce?
Substances minérales ou organiques extraites, synthétisées et rejetées par ou pour les activités humaines : produits chimiques de synthèse (à base d'hydrocarbure, de charbon, de produits hallogénés[5], de l'azote, …), métaux[6], soude, acides, …

Devenir et effets:
la plupart de ces produits n'existent pas à l'état naturel, ou alors en quantités infimes (comme les métaux lourds, qu'on retrouve à l'état de traces et sont parfois indispensables aux processus vitaux).

Les produits rémanents: en général faiblement biodégradables, restent donc des dizaines, voire des centaines d'années dans le milieu naturel, s'accumulant souvent dans les matières en suspension ou les sédiments.

Bio-accumulation: beaucoup de ces composés ne sont pas métabolisables par les êtres vivants et s'accumulent dans les organismes (notamment dans certains tissus et organes tels que graisse, foie, tissus hépatiques, gonades, …) et dans la chaîne alimentaire.
Ils se concentrent donc au sommet des pyramides alimentaires (comme les oiseaux piscivores...et l'homme !) alors même qu'ils sont en quantités pratiquement indétectables dans l'eau.

La plupart de ces **composés sont toxiques** pour les organismes vivants à des concentrations parfois très faibles. Ils peuvent avoir des effets létaux (en particulier sur les stades de vie plus 'fragiles': larves, oeufs, juvéniles, …) ou présenter des effets sublétaux tels que des désordres des diverses fonctions vitales (désordres musculaires, nerveux, de la reproduction, de la croissance, …).

Le DDT: un poison mortel
Le Dichlorodiphényl trichloroéthane ou DDT est un puissant pesticide, utilisé pendant des décennies avant qu'il ne soit progressivement interdit. On le trouve encore largement dans les milieux naturels jusqu'aux glaces des pôles! Le DDT peut être concentré un milliard de fois: alors qu'on ne le trouve qu'à des concentrations de 1 ppb dans les eaux des marais de Louisiane, il atteint 15 ppm dans les poissons et de 800 ppm dans les otaries[7]. Le DDT a été montré du doigt pour expliquer le déclin des faucons pèlerins dans les années 1950-60. Tous les composés orga-no-chlorés, comme le DDT, le PCB ou la Dioxine, sont extrêmement toxiques pour les êtres vivants.
L'agent orange, un gaz toxique utilisé dans la guerre du Vietnam, en est d'ailleurs un composé très proche.

- **Pollution micro-biologique**

Qu'est-ce?
Pollution par des micro-organismes - d'origine humaine ou animale - potentiellement pathogènes pour l'homme ou les espèces vivantes.

Devenir et effets:
La dilution par les eaux, des conditions de milieu défavorables (e.a. raréfaction brutale des sources de nourriture et d'énergie, variation de salinité, …), la prédation et/ou la concurrence avec les organismes autochtones, tend à les faire disparaître rapidement- d'autant que certains effets auto-épurateurs jouent pleinement (notamment stérilisation par les UV, …). Néanmoins, ces micro-organismes peuvent encore jouer un rôle pathogène pour l'homme ou les animaux (salmonelle). C'est pourquoi on les recherche particulièrement dans les eaux potables, de baignade ou dans des eaux pouvant servir à des activités d'élevage ou agro-alimentaires.

- **Autres pollutions: pollution mécanique, thermique ou radio-active**

Qu'est-ce?
Les activités humaines peuvent engendrer de nombreuses modifications du milieu naturel: aménagement/exploitation du lit, des berges, du fond (extraction), rejets de matières en suspension, thermie (refroidissement) ou de matières radio-actives, …

Devenir et effets:
Les effets de ces altérations sont parfois directs, d'autres fois plus insidieux. Par exemple, dans les pays tempérés, l'eau de surface a une température inférieure à 25°C. L'usage des eaux pour le refroidissement (centrales électriques, fours à coke, …) peut engendrer une augmentation importante de la température, alors que la différence de température entre l'eau rejetée et celle de l'eau de surface doit rester inférieure à 10°C (t° < 10°C).
Les organismes aquatiques et en particulier les animaux sont assez sensibles à des hausses importantes des températures et ce d'autant que **plus l'eau est chaude et moins on a d'oxygène dissous dans l'eau**.

---

5 *les halogènes, fluor, chlore, brome, iode sont à l'origine de nombreux produits chimiques de synthèse, notamment l'industrie du Chlore (PVC : polychlorure de vinyl, PCB = polychlorobiphényls, pesticides tels que le DDT, Dieldrine, Lindane, …)*
6 *et notamment les métaux lourds qui se trouvent à l'état naturel sous forme de traces : Arsenic, Mercure, Argent, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Plomb, Sélénium et Zinc. En général nécessaires à l'état de 'traces', ils s'avèrent extrêmement toxiques à des concentrations plus importantes*
7 *1 ppb = une part par billion, soit un milligramme pour 1000 tonnes! 1 ppm = une part par million, soit un milligramme par kilogramme*

3 / Auto-épuration des eaux

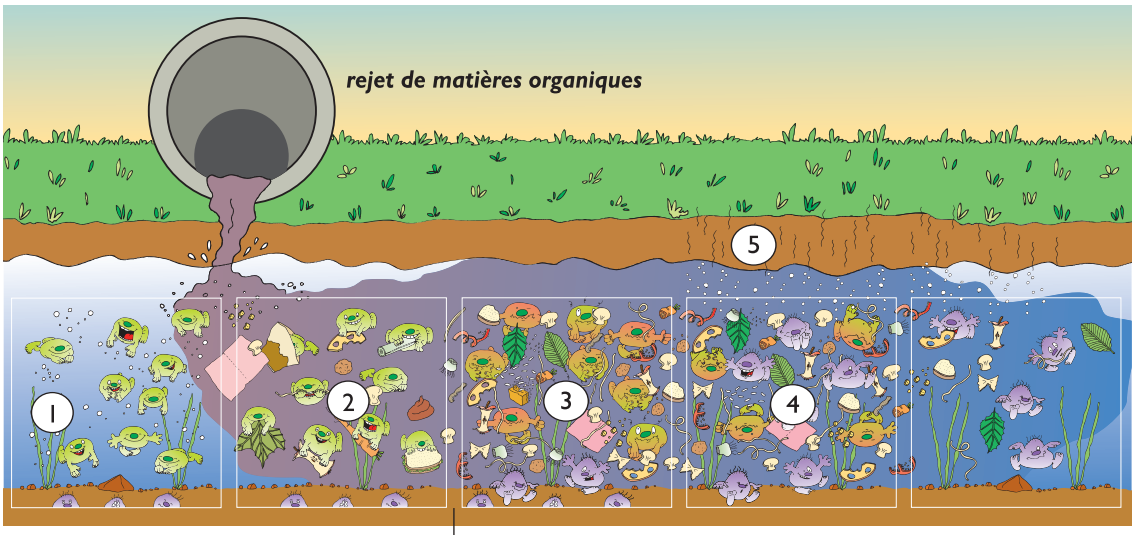
Un certain nombre de processus naturels permettent aux écosystèmes aquatiques de transformer ou d'éliminer des substances apportées au milieu. Par exemple, les feuilles des arbres qui tombent dans le ruisseau ou les cadavres et métabolites des êtres vivants sont dégradés par ce processus. Si les organismes vivants jouent un rôle essentiel dans ce processus, un certain nombre de processus chimiques et physiques y apportent une contribution non négligeable.

- **Processus physiques et chimiques d'auto-épuration**

- L'arrivée de rejets polluants dans une grande masse d'eau (lac, mer, océan) ou une masse d'eau fréquemment renouvelée (rivière) permet leur dilution et leur dispersion.
- Certains polluants peuvent décanter en surface et être dégradés et/ou s'évaporer sous les rayons du soleil, c'est le cas par exemple de certains hydrocarbures volatils. Ajoutons enfin que les rayons UV ont un effet désinfectant.
- Une partie des polluants sont adsorbés sur de fines particules qui 'flottent' entre deux eaux, les matières en suspension. Les particules d'argile sont particulièrement propices à l'adsorption. Ces particules décantent progressivement et finissent par sédimenter. Dans certains cas, l'accumulation de sédiments peut piéger certains polluants (ainsi le charbon et le pétrole résultent du piégeage de matières organiques végétales ou animales dans des marais ou des mers peu profondes).
- Beaucoup de matières polluantes peuvent être décomposées en corps simples par des réactions chimiques d'oxydation ou de réduction: combinaison avec de l'oxygène, décomposition de certains composés par l'eau (hydrolyse), …

- **Processus biologiques d'auto-épuration**

Dans les milieux aquatiques, c'est une véritable équipe de nettoyage qui prend en charge tous les déchets organiques ('naturels' ou rejetés par les activités humaines).
Les détritivores: tels que gammares, écrevisses, vers, larves d'insectes aquatiques, … décomposent les gros déchets. Les déchets plus petits, de même que les matières organiques sont consommés et dégradés par des micro-organismes, principalement bactéries & champignons. Ils forment une véritable chaîne de dégradation, chacun des maillons de la chaîne utilisant les déchets du maillon précédent pour assurer sa subsistance.



(1) En temps normal, c-à-d si la pollution organique est limitée et si il y a assez d'oxygène, l'équipe de nettoyage est aérobie (elle 'respire' l'oxygène dissout dans l'eau). Elle est capable de dégrader assez rapidement toute la matière organique (2) en composés simples tels que gaz carbonique (CO^2) et en sels minéraux, notamment nitrates (NO_3) et phosphates (PO_4), réutilisables par les végétaux. La pollution ne disparaît pas, elle est simplement recyclée!

S'il y a beaucoup de pollution, la consommation en oxygène augmente et donc, sa concentration diminue (3). Une 'équipe de nettoyage anaérobie' (qui n'a pas besoin d'oxygène) - prend le relais. (4) Elle travaille beaucoup moins vite et n'est pas capable de dégrader complètement les matières organiques. Certaines substances produites peuvent s'avérer nauséabondes et/ou toxiques: (5) méthane (CH_4), sulfure d'hydrogène (H_2S; qui sent l'oeuf pourri), ammoniac (NH_3)… Ces sous-produits peuvent venir empoisonner la rivière, allant même jusqu'à inhiber la capacité d'auto-épuration.

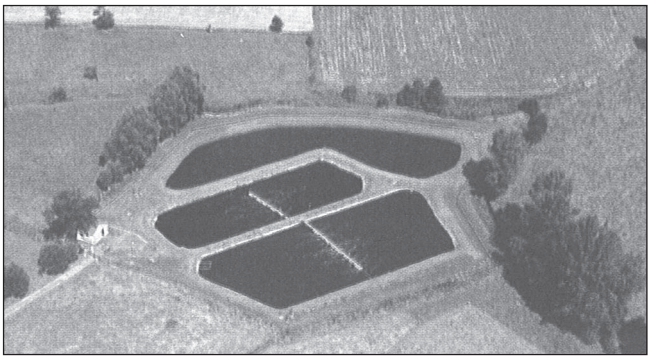
La capacité d'auto-épuration de tout milieu aquatique est limitée. En fait, elle est d'autant plus importante que l'intégrité de l'écosystème est conservée. Si on supprime l'un des maillons du recyclage de la matière, il s'en suit une accumulation de produits de décomposition. Dans un milieu aquatique équilibré coexistent les différentes phases de cette chaîne de recyclage, y compris des zones avec oxygène (en surface, sur les plantes, dans les zones de remous,…) et sans oxygène (au fond, dans les zones calmes, …). Les micro-organismes décomposeurs travaillent mieux s'ils peuvent être fixés sur des plantes, des rochers, sur le fond, … où ils trouvent des conditions de vie optimales. La capacité d'auto-épuration dépend donc beaucoup de l'importance et de la diversité des substrats.

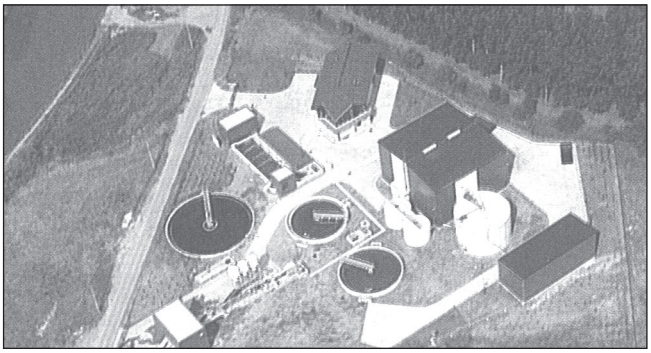
4 / Comment éliminer les pollutions?

- **Des rivières comme égouts**

Au Moyen-Âge, on déversait tout simplement les eaux usées des maisons ou des industries naissantes (abattoirs, brasseries, tanneries, teintureries, blanchisseries, …) ainsi que d'autres déchets directement dans la rue ou les rivières, transformées en égouts puants. Au cours des siècles, avec le développement urbain et industriel, la quantité de polluants rejetés croissait de manière exponentielle; les épidémies liées à ce manque d'hygiène, notamment le choléra, étaient alors monnaie courante.
Aux 17e et 18e siècles, on a donc progressivement construit en Europe des réseaux d'égouts, afin de limiter odeurs et épidémies. Mais ces égouts débouchaient à leur tour dans des cours d'eau, lac ou mer qu'ils dégradaient, limitant considérablement leurs usages. Au milieu du 20e siècle, l'état de nos eaux de surface était devenu si préoccupant qu'il fallait agir. Peu à peu, on construisit des ouvrages destinés à 'nettoyer' les eaux usées des maisons ou de l'industrie avant de les rejeter dans les milieux naturels.

- **Assainissement collectif ou autonome?**





Dans les zones d'habitat dense, les eaux usées domestiques sont rejetées dans des égouts qui sont regroupés dans des collecteurs. L'ensemble de ce réseau d'assainissement est raccordé à une station d'épuration des eaux, naturellement située dans une vallée. Les personnes qui vivent dans ces zones d'assainissement collectif, sont tenues de se raccorder au réseau. En général, le coût des réseaux représente les 2/3 du coût total de l'assainissement, la station d'épuration même représentant 1/3 du coût.
Dans les zones d'habitat dispersé, la construction d'un réseau de collecte serait beaucoup trop cher. Dans ce cas, les particuliers sont tenus de s'équiper d'un système d'épuration autonome. Ce système peut consister en une mini-station d'épuration 'individuelle', un lagunage ou une fosse septique avec épandage. Ces installations peuvent équiper chaque maison (épuration individuelle) ou un petit ensemble de maisons regroupées, hameau ou village (épuration semi-collective).

EH = équivalent-habitant... quelle est cette bébête?

L'équivalent habitant correspond à la pollution moyenne rejetée par un habitant. C'est une unité permettant d'estimer la capacité d'épuration des stations.

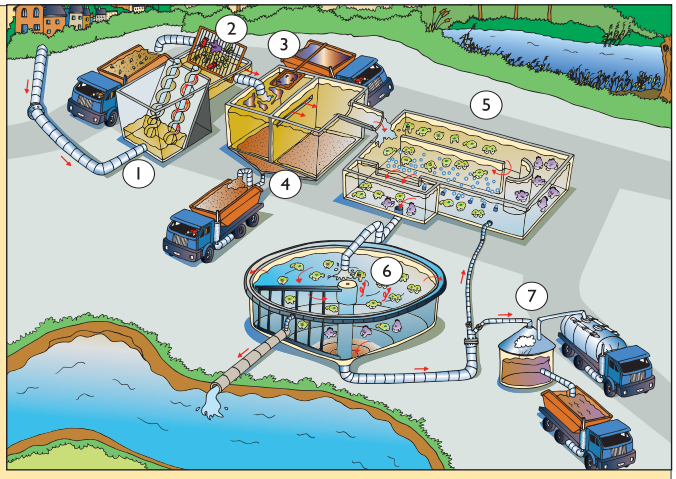
- **La 'machine à laver l'eau'**

Aujourd'hui, la législation européenne oblige toutes les villes de plus de 10.000 EH à s'équiper d'une station d'épuration collective. On est encore loin du compte!
Qu'ils soient individuels ou collectifs, les ouvrages d'épuration des eaux usées reposent directement sur les principes d'auto-épuration des eaux qu'ils mettent en oeuvre en optimisant son fonctionnement.

LE PRÉLAVAGE
L'eau usée est amenée vers le haut afin que le reste du processus de lavage se fasse par gravité. Ce ***relèvement des eaux*** (1) peut se faire par une pompe, mais dans une station d'épuration collective, il se fait le plus souvent par une vis d'Archimède. Les eaux usées passent ensuite par des ***grilles*** (2) qui retiennent les plus gros déchets (bois, plastique, papier). Dans le ***déshuileur*** (3), les polluants légers (huile, graisse, essence) décantent en surface. Dans le désableur et éventuellement le ***décanteur primaire*** (4), les matières en suspension sédimentent progressivement sous forme de sable (grosses particules) ou de vases (fines).

LE LAVAGE
L'élimination des particules les plus fines et des pollutions dissoutes est réalisée par une ***épuration biologique*** (5). En alternant des zones aérées et des zones anaérobies, on recrée des conditions favorables à l'installation et au développement de bactéries et champignons qui décomposent la pollution biodégradable en composés simples.

LE LAVAGE FINAL
Les bactéries bien nourries s'alourdissent et sédimentent dans le fond d'immenses ***bassins de décantation secondaire*** (6) pour former des 'boues biologiques'. L'eau épurée sort du décanteur par surverse. Cette eau est de bonne qualité pour le milieu naturel mais n'est jamais assez pure pour faire de l'eau potable!



TRAITEMENTS DES BOUES (7)
Les boues formées dans les décanteurs sont extraites régulièrement, déshydratées puis traitées. Elles peuvent ensuite être déposées en décharge, incinérées, épandues sur les champs pour servir d'amendement ou être recyclées.
Dans le cas de ***fosses septiques***, la décomposition de la pollution se fait par des micro-organismes anaérobies. Cette décomposition est complétée par ***l'épandage des eaux dans un terrain filtrant*** contenant des bactéries aérobies.
Dans le cas du ***lagunage***, l'épuration se fait surtout par des bactéries qui se fixent sur des plantes semi-aquatiques (roseaux, massettes, iris). Les végétaux apportent également de l'oxygène par photosynthèse et absorbent les nutriments rejetés.

Aujourd'hui, la plupart des états européens font 'payer' l'assainissement et l'épuration des eaux par les consommateurs d'eau, c'est le principe du 'Pollueur-Payeur'. Ce paiement se fait dans la facture d'eau via une taxe d'assainissement et d'épuration. Dans le cas d'une épuration autonome, les particuliers concernés sont bien entendus exemptés de taxes, pour peu qu'ils soient réellement en ordre.

- **Limites de l'épuration**

Danger d'empoisonnement des machines à laver l'eau
Tous les systèmes d'épuration (de même que l'auto-épuration naturelle) reposent en majeure partie sur des micro-organismes. L'arrivée massive de produits toxiques (eau de javel, ammoniaque, hydrocarbures,…) peut être fatale à ces épurateurs.

Prévention
Les techniques d'épuration collective des eaux usées ne peuvent venir à bout de tous les polluants rejetés (et notamment beaucoup de produits 'chimiques' peu ou pas biodégradables). Par ailleurs, le rejet croissant de substances polluantes nécessite des techniques plus complexes et des ouvrages plus importants, donc plus coûteux.

La prévention des pollutions doit donc être développée simultanément. Cette prévention peut être mise en oeuvre à trois niveaux:

- ☐ En limitant la quantité de produits rejetés: certains produits ne doivent en aucun cas être rejetés dans le réseau d'assainissement. C'est le cas des peintures, solvants, huiles minérales, … peu biodégradables et souvent toxiques, qui doivent faire l'objet d'un traitement sélectif.
- ☐ Par ailleurs le consommateur, peut limiter les quantités de produits utilisés, notamment les détergents:
  - en dosant ces produits de manière plus adéquate.
  - en faisant le choix de produits moins polluants: sur chaque produit commercialisé, il est indiqué sur l'étiquette le taux de biodégradabilité. Le consommateur privilégiera les produits biodégradables à plus de 95%.
- ☐ Enfin, lors de leur fabrication (et leur transport), certains produits génèrent une consommation et une pollution plus importante des eaux. Par exemple, les bouteilles d'eau en plastique (ou en verre) engendrent une pollution importante qui peut être évitée en consommant directement l'eau du robinet.

Avec les élèves... Les micro-organismes au travail

Placez, dans des récipients (de 250 ml) séparés, les ingrédients suivants et laissez le récipient ouvert. Observez et décrivez ce qui se passe. Pour observer, vous pouvez:

- regarder la couleur (l'eau est normalement incolore, mettez le flacon devant un fond blanc), la transparence de l'eau (peut-on voir au travers du flacon?) et l'aspect de l'eau (présence de 'poussières' flottant dans l'eau, 'produits' flottant sur l'eau, surface avec des irisations, présence de mousse,…)
- sentir l'eau: a-t-elle une légère odeur de 'terre de sous-bois' (humus) ou une forte odeur de pourriture, de fosse septique, d'égout? Peut-être sent-elle l'oeuf pourri?

Pour être certain de votre jugement, comparez chaque fois le flacon avec un autre flacon dans lequel vous aurez mis de l'eau du robinet.

	après 1 h	*après 2-3 jours*	*après 2-3 semaines*	*indiquez le(s) principes d'épuration en cours (avec l'enseignant)*
1. Une feuille d'arbre (p.e. marronnier)	*la feuille tombe au fond*		*décomposition lente d'abord du limbe, puis des nervures, légère odeur d'humus*	décomposition par les micro-organismes aérobies
2. Une cuillère à soupe de terre	*mise en suspension, l'eau est trouble*	*rapidement l'eau redevient limpide, la terre se déposant au fond, éventuellement une légère odeur d'humus (si la terre contient un peu de matière organique)*		décantation et sédimentation
3. Une cuillère à soupe de lait	*le lait se dilue dans l'eau qui devient blanchâtre et moins transparente*	*la couleur tourne au grisâtre, des particules en suspension apparaissent dans l'eau, odeur de lait tourné, progressivement d'égout*	*dépôt progressif des particules au fond, l'eau s'éclaircit mais garde une couleur brunâtre, l'odeur tourne à une faible odeur de pourriture*	dilution, puis décomposition, par les micro-organismes aérobies
4. Un morceau de pain	*le pain tombe au fond*	*le pain se désagrège progressivement, des particules en suspension apparaissent dans l'eau, la couleur de l'eau tourne au brunâtre*	*dépôt progressif des particules au fond, l'eau s'éclaircit, l'odeur tourne à une faible odeur de pourriture*	décomposition par les micro-organismes aérobies
5. Une cuillère à soupe d'huile	*l'huile et l'eau forme une émulsion (gouttelette d'huile dans l'eau)*	*l'huile décante progressivement en surface*	*pas de modification nette mais si on remue le flacon une odeur d'égout peut se faire sentir (la couche d'huile, empêche l'oxygénation de l'eau, et elle est dégradée très lentement par des bactéries anaérobies*	décantation en surface, décomposition très lente par des micro-organismes anaérobies dans l'eau
6. Un bouchon plastique	*le bouchon tombe au fond*		*aucune, si ce n'est eventuellement une légère modification de la couleur du bouchon*	pas de décomposition biologique, dégradation extrêmement lente sous l'action de l'eau et du soleil
7. Un clou	*le clou tombe au fond*		*le clou rouille*	pas de décomposition biologique, dégradation par oxydation chimique
8. Une cuillère à soupe de lait et fermer le récipient	*le lait se dilue dans l'eau qui devient blanchâtre et moins transparente*	*la couleur tourne au grisâtre, des particules en suspension apparaissent dans l'eau, l'odeur tourne rapidement à une forte odeur de pourriture, d'égout*	*dépôt progressif des particules au fond, l'eau s'éclaircit légèrement mais garde une couleur brunâtre, l'odeur d'égout, voire d'oeuf pourri reste forte*	dilution, puis décomposition par les micro-organismes anaérobies

La Fiche 6 a pour but de faire comprendre aux étudiants les principales causes de la pollution des rivières belges, ainsi que les conséquences que cela peut avoir pour les hommes et la nature. Cette fiche traite des impacts environnementaux causés par les activités domestiques, les activités agricoles et les activités industrielles.
Les élèves découvrent par l'expérience le rôle des bactéries dans les processus d'épuration de l'eau. Ils apprennent à être conscient de leur propre utilisation quotidienne de l'eau; à analyser leur responsabilité dans la pollution de l'eau, à estimer à quels types de pollution ils ont affaire (est-ce que les micro-organismes peuvent gérer la pollution ou non) et enfin ils apprennent à chercher et formuler des mesures de prévention.