

La qualité 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

Pour qu'un écosystème aquatique puisse se développer de façon équilibrée, il faut que la qualité de l'eau soit bonne. Dans le cas contraire, lorsque les qualités naturelles de l'eau sont dégradées et l'écosystème aquatique perturbé, on parle de pollution de l'eau.

On distingue plusieurs types de pollutions, conséquences de rejets dans le milieu naturel, qui peuvent avoir des origines diverses : domestique, agricole, industrielle.

■ **La pollution physique** réduit la transparence de l'eau (présence de matières en suspension) ou agit sur sa température.

■ **La pollution chimique** est due à des substances acides, radioactives, à des sels indésirables (nitrates) ou des substances toxiques (pesticides, métaux, ...).

■ **La pollution organique** de l'eau génère une surconsommation de l'oxygène avec notamment des produits comme l'ammoniac, nocifs pour les poissons.

■ **La pollution bactériologique** introduit dans l'eau des micro-organismes dont certains peuvent engendrer des maladies.

Ainsi, qu'ils soient d'origine domestique, agricole ou industrielle, les rejets peuvent contenir plusieurs formes de pollution : organique,

métallique, azotée.

Certaines d'entre elles sont toxiques (métaux, pesticides...), d'autres sont biodégradables (matières organiques, matières azotées...).

Enfin certaines favorisent la prolifération de végétaux (phosphore et azote).

La pollution organique non toxique peut être "digérée" par le milieu naturel, si la masse d'eau est suffisante, grâce au phénomène d'auto-épuration. Cependant, quand le volume de pollution biodégradable dépasse les capacités d'auto-épuration d'un cours d'eau, l'équilibre de l'écosystème peut être modifié.

Quant aux éléments toxiques contenus dans certains rejets, ils peuvent provoquer des phénomènes de toxicité aiguë ou chronique. Ces éléments peuvent avoir les origines les plus diverses. Certains peuvent même provenir de résidus d'activités industrielles interrompues depuis plusieurs décennies.

L'entretien des cours d'eau favorise la diversité du milieu aquatique et des berges et permet une bonne auto-épuration des eaux.



Chronique ou accidentelle la pollution perturbe toujours l'écosystème.

La qualité de l'eau

→ **L'évaluation de la qualité des cours d'eau comprend trois grands volets, chacun d'eux concernant l'une des grandes composantes de la qualité des hydrosystèmes : la physicochimie de l'eau (S.E.Q.-Eau), les caractéristiques physiques (hydromorphologie et hydrologie, S.E.Q.-Physique), les communautés biologiques (S.E.Q.-Bio).**

Les évaluations sont fondées sur la mesure des écarts avec les conditions naturelles ou les exigences de la réglementation. L'évaluation concomitante de la qualité de l'eau, du milieu physique et de la biologie et de ses incidences sur l'écologie et sur les usages économiques répond bien à

la politique française de gestion intégrée et concertée des hydrosystèmes.

Le S.E.Q. - Eau : principes généraux

Le système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau, S.E.Q.-Eau, est fondée sur la notion d'altération.

La prolifération de végétaux à la surface de l'eau peut perturber l'écosystème de la rivière : c'est le phénomène d'eutrophisation.



INDICES	CLASSES	QUALITÉ
100 à 80	BLEU	Très bonne
80 à 60	VERT	Bonne
60 à 40	JAUNE	Passable
40 à 20	ORANGE	Mauvaise
20 à 0	ROUGE	Très mauvaise

La qualité de l'eau est décrite, pour chaque altération, avec un indice et 5 classes de qualité.

Les paramètres de même nature ou de même effet sont groupés en 15 altérations de la qualité de l'eau parmi lesquelles figurent les matières organiques et oxydables, les matières phosphorées, les pesticides...

Le S.E.Q.-Eau fournit des évaluations concernant la qualité physico-chimique de l'eau pour chaque altération d'une part et l'incidence de cette qualité ainsi évaluée sur la biologie et les usages de l'eau d'autre part.

La qualité de l'eau

La classe "bleu" de référence, permet la vie, la production d'eau potable après une simple désinfection et les loisirs et sports aquatiques.

La classe "rouge" ne permet plus de satisfaire au moins l'un de ces deux usages ou les équilibres biologiques.

L'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages

Elle est évaluée avec, au maximum, 5 classes d'aptitude, définies spécifiquement pour la biologie et pour chaque usage :

BLEU	Aptitude très bonne
VERT	Aptitude bonne
JAUNE	Aptitude passable
ORANGE	Aptitude mauvaise
ROUGE	Inaptitude

Cinq usages de l'eau sont déjà évalués :

- production d'eau potable,
- loisirs aquatiques,
- irrigation,
- abreuvement,
- aquaculture.

En évaluant à la fois des classes de qualité par altération et leur traduction en termes d'incidence sur les potentialités biologiques et potentialités d'usage de l'eau, le S.E.Q.-Eau offre des outils de traitement des résultats de mesure par paramètres qui autorisent facilement une communication avec les décideurs et un large public.

Il permet notamment :

- de constater l'aptitude de l'eau à satisfaire les usages et la biologie,
- de la comparer, pour chaque usage et pour la biologie, avec l'aptitude souhaitée,
- d'identifier la ou les altérations de la qualité de l'eau qui posent prioritairement problème,
- de définir alors un objectif de restauration de la qualité de l'eau pour chaque altération concernée,
- de suivre, avec les classes et indices de qualité par altération, l'efficacité des différentes politiques de restauration de la qualité de l'eau.

L'auto-épuración

La rivière peut naturellement éliminer les pollutions organiques

1 Un verre de lait dans la rivière n'aura pas d'incidence sur la qualité de l'eau. Cette petite pollution sera vite diluée. La matière organique du lait va alors nourrir les bactéries.

2 Grâce à l'oxygène dissous dans l'eau, les bactéries vont se multiplier. Elles transforment une partie de la matière organique en gaz carbonique et produisent des sels minéraux qui vont favoriser la croissance des végétaux aquatiques.

3 Si les bactéries parviennent à épurier tous les rejets sans épuiser l'oxygène présent, la rivière peut continuer à vivre normalement. Ce phénomène s'appelle "l'auto-épuración".

4 Si vous déversez plusieurs dizaines de litres de lait dans un petit ruisseau, le débit ne suffit plus à les diluer. Les bactéries ne peuvent plus transformer cette grande quantité de matière et le cours d'eau est engorgé. C'est l'excès de pollution.

L'auto-épuración du milieu naturel

→ L'auto-épuración est le processus biologique par lequel l'eau des rivières ou des lacs se nettoie elle-même lorsque la quantité de matières polluantes qui y est rejetée n'est pas trop importante.

Cette épuración naturelle est l'œuvre des organismes vivant dans le milieu aquatique : bactéries, protozoaires, algues, qui permettent à l'eau de retrouver sa qualité première.

Sous l'action des bactéries, la matière organique se transforme tout d'abord en matière minérale. Disposant d'une réserve de nourriture abondante, les bactéries grossissent et se multiplient. Les minéraux seront utilisés ultérieurement par les algues et les plantes aquatiques.

Le brassage de l'eau par le courant et la photosynthèse des algues réoxygènent convenablement l'eau qui retrouve ses qualités écologiques naturelles.

Mais le processus d'auto-épuración peut être limité : si les rejets de matières organiques sont trop concentrés, la capacité naturelle d'auto-épuración des organismes vivants est saturée et la pollution persiste. Par ailleurs, la présence de substances toxiques peut empêcher ce phénomène naturel.

Les sources de pollutions

La pollution domestique

Elle provient des utilisations de l'eau par les habitants. On distingue les eaux vannes (eau des toilettes) et les eaux ménagères (eau de lavages). L'ensemble représente environ 150 litres par jour et par habitant. La pollution domestique est surtout organique (graisses, déchets organiques) ; elle peut aussi être chimique (poudres à laver, détergents...).

Aux eaux domestiques traditionnelles s'ajoutent les eaux de pluie et les eaux "collectives" de lavage des rues, des marchés, des commerces, des bâtiments scolaires, des hôpitaux... Les eaux usées urbaines auxquelles s'ajoutent les effluents d'industries raccordées au réseau d'égout représentent ainsi environ 500 litres par jour et par habitant.

La pollution industrielle

Le degré et la nature de la pollution générée par ces rejets varient suivant la spécificité de chaque activité industrielle.

Les eaux de "procédé" d'une industrie agro-alimentaire (conserverie de légumes, cave coopérative) véhiculent essentiellement des déchets organiques.

Celles provenant d'une tannerie par exemple, sont chargées de chrome et d'acides, produits toxiques utilisés pour le tannage des peaux. C'est une pollution chimique.

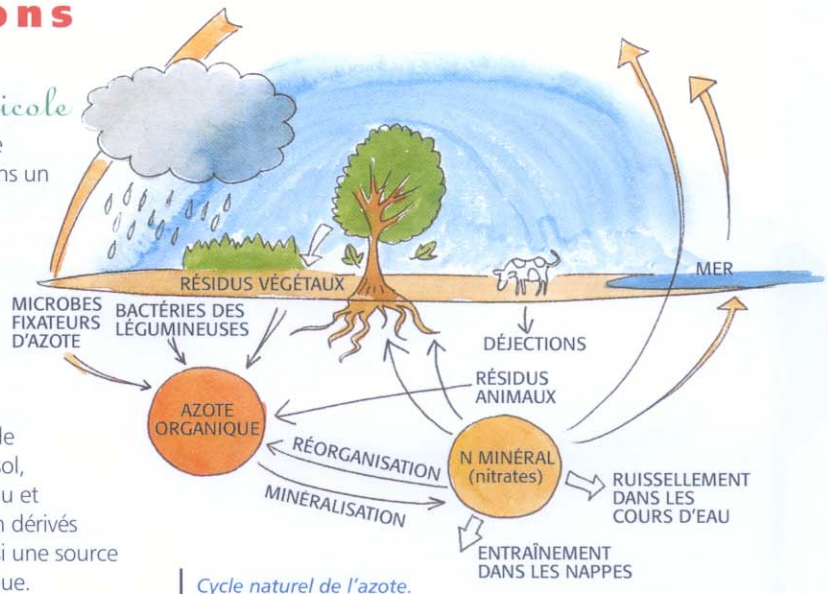
La pollution physique peut être due au réchauffement de l'eau par les centrales thermiques, aux matières en suspension des mines, des carrières ou de la sidérurgie. Certains rejets troublent la transparence et l'oxygénation de l'eau ; ils peuvent avoir un effet nocif sur les organismes vivants et nuire au pouvoir d'auto-épuration de l'eau. Ils peuvent aussi causer l'accumulation de certains éléments dans la chaîne alimentaire (métaux, pesticides, radioactivité...).

La lutte contre ces formes de pollution a permis de les réduire de façon importante. L'épuration et la détoxification des rejets, la mise en place de techniques propres, le recyclage des eaux, sont les éléments de cette lutte anti-pollution.

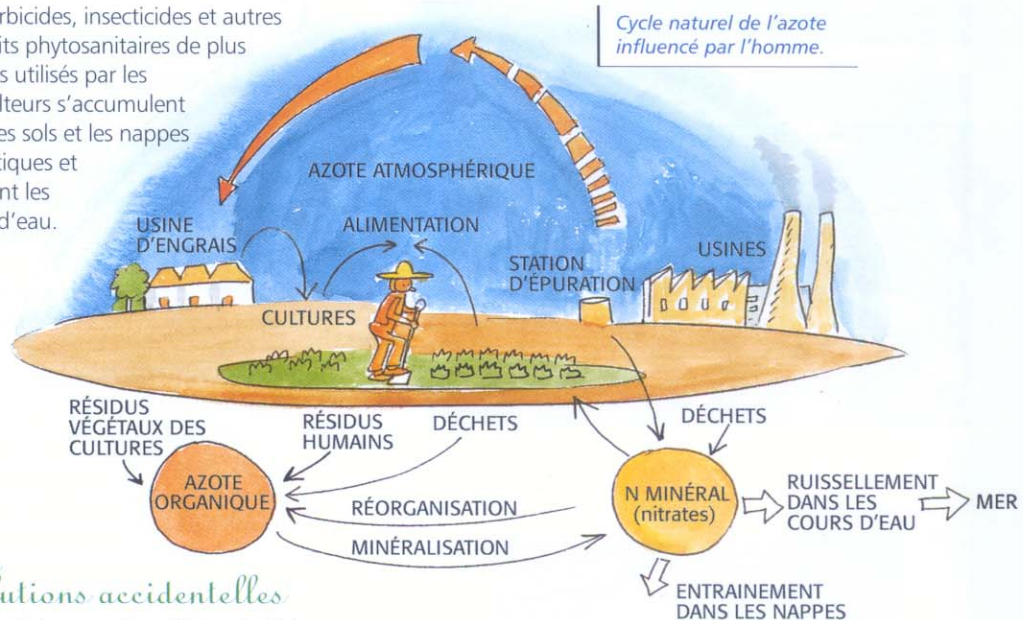
La pollution agricole

Elle s'intensifie depuis que l'agriculture est entrée dans un stade d'industrialisation. La concentration des élevages entraîne un excédent de déjections animales par rapport à la capacité d'absorption des terres agricoles ; celles-ci, sous l'effet du ruissellement de l'eau et de l'infiltration dans le sous-sol, enrichissent les cours d'eau et les nappes souterraines en dérivés azotés et constituent aussi une source de pollution bactériologique. Les engrais chimiques (nitrates et phosphates), employés par l'agriculture intensive, altèrent la qualité des cours d'eau et des nappes souterraines vers lesquels ils sont entraînés.

Les herbicides, insecticides et autres produits phytosanitaires de plus en plus utilisés par les agriculteurs s'accumulent dans les sols et les nappes phréatiques et polluent les cours d'eau.



Cycle naturel de l'azote.



Cycle naturel de l'azote influencé par l'homme.

Les pollutions accidentelles

Leurs origines sont multiples. Certains déversements de produits polluants sont dus à des accidents (camions-citernes, bacs endommagés, fuites sur canalisations...). D'autres surviennent dans des usines, lorsque des quantités importantes de gaz ou de liquides toxiques s'en échappent et sont disséminés en peu de temps dans la nature.

Les stations d'épuration elles-mêmes peuvent tomber en panne et déverser leurs eaux usées ou leurs boues directement dans le milieu aquatique. Enfin, la pollution peut être due à l'ignorance ou à la légèreté de certains usagers : rejet de solvants chlorés dans les égouts, huiles de vidange...



Pollution domestique : les mousses envahissent les cours d'eau.

Les conséquences de la pollution

L'apparition d'une pollution dans un milieu aquatique le déséquilibre et peut modifier la nature de sa faune et de sa flore. Elle nuit également à sa capacité d'auto-épuración. Par ailleurs, celle-ci est inopérante contre les pollutions non biodégradables. Enfin, l'action des bactéries peut être paralysée par des substances

toxiques qui ont un impact sur l'ensemble des êtres vivants. La pollution d'un plan d'eau "fermé" peut provoquer son eutrophisation, c'est à dire sa "suralimentation". Dans les lacs, les étangs ou les rivières lentes, l'apport constant de substances nutritives (nitrates et surtout phosphates) peut entraîner une prolifération de végétaux aquatiques.

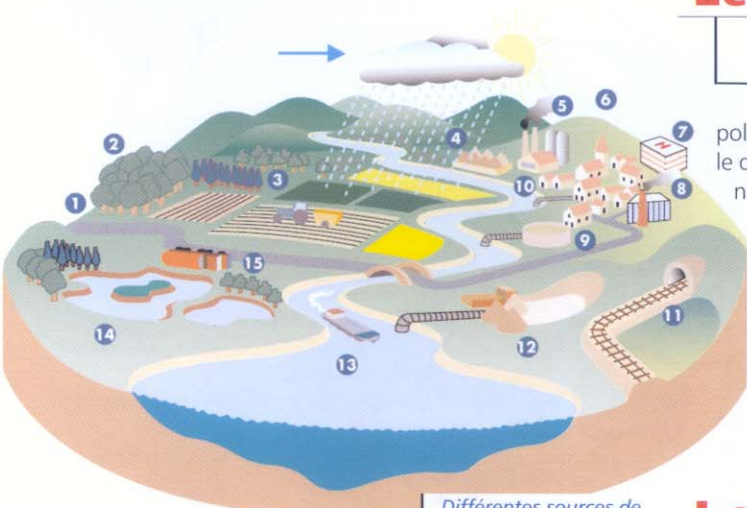
Les mesures de la pollution

Les mesures de la pollution des eaux sont effectuées en laboratoire, sur des prélèvements d'eau représentatifs du rejet ou du cours d'eau à analyser.

Ces mesures consistent soit en des dosages de composés ou d'éléments particuliers, soit en des tests d'évaluation globale de la charge polluante. La **DCO** (Demande Chimique en Oxygène) permet de mesurer la quantité d'oxygène consommée par l'oxydation des matières organiques et minérales contenues dans l'échantillon. On utilise pour cela un oxydant puissant : du bichromate de potassium. La quantité d'oxygène cédée par l'oxydant au cours de la réaction constitue la demande chimique en oxygène. Celle-ci est d'autant plus importante que l'eau est polluée. Cette méthode qui permet un résultat rapide, est utilisée surtout pour les eaux très polluées. La **DBO5** (Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours) représente la



quantité d'oxygène consommée par les bactéries pour assurer la dégradation des matières polluantes, dans les conditions de l'expérience (incubation pendant 5 jours à 20°C). Cette mesure est utilisée pour l'ensemble des eaux de rivière et des rejets. La mesure des **MES** (Matières en Suspension) est effectuée ou bien par filtration ou bien par centrifugation de l'échantillon, après séchage à 110°C. On obtient alors les MES en mg/litre. On peut également mesurer les **MVS** (Matières Volatiles en Suspension) qui représentent la partie organique (donc biodégradable) des matières en suspension. La mesure d'autres paramètres comme le pH ou la conductivité, aide aussi à la caractérisation d'un rejet et donc à son traitement. Des mesures volumétriques, colorimétriques et électrochimiques permettent de connaître d'une manière plus précise l'importance de certaines substances gênantes pour la qualité des eaux : nitrates, sulfates, phosphates... Les mesures de métaux ou de pesticides par exemple font appel à des techniques très sophistiquées.



Différentes sources de pollution sur un même bassin versant.

LES SOURCES DES MICROPOLLUANTS

- Courants aériens - précipitations
- 1 Traitements des routes
- 2 Traitements des forêts
- 3 Traitements agricoles
- 4 Décharge
- 5 Rejets industriels
- 6 Traitements urbains
- 7 Hôpital
- 8 Incinérateur
- 9 Station d'épuration
- 10 Rejet des eaux pluviales
- 11 Traitements sur les voies ferrées
- 12 Activités minières
- 13 Transports fluviaux
- 14 Traitements des plans d'eau
- 15 Pollutions accidentelles

A savoir...

L'EUTROPHISATION DES EAUX

La présence en excès dans l'eau de phosphore et d'azote est à l'origine de l'eutrophisation. Ces sels nutritifs peuvent provenir des lessives utilisées dans la vie quotidienne, des engrais utilisés en agriculture, de l'industrie des engrais ou de l'agro-alimentaire. Ils constituent une vraie nourriture pour la flore aquatique (plantes aquatiques, algues fixées ou en suspension dans l'eau) qui va donc se développer et se multiplier, révélant ce que l'on appelle le phénomène d'eutrophisation. La flore prolifère dans le cours d'eau et réduit la transparence de l'eau (eau verte). Ces végétaux, en mourant, vont constituer un apport nutritif supplémentaire pour les bactéries. Elles vont se multiplier et consommer encore plus l'oxygène dissous dans l'eau. Ne pouvant plus respirer convenablement, les invertébrés benthiques et les poissons peuvent disparaître. La prolifération d'algues planctoniques peut gêner la production d'eau potable et compromettre la baignade.