**Pollution chimique de l’eau**

**Histoire**

La pollution de l'eau est sans doute aussi ancienne que la sédentarisation de l'humanité et sa première industrie ([drainage acide](https://fr.wikipedia.org/wiki/Drainage_acide) localement millénaires, contamination des mares, puits, étangs par les excréments animaux ou humains…).

En France, les archives ont conservé diverses ordonnances et articles de jurisprudence qui imposent de débarrasser les cours d'eau et leurs abords d'éventuelles immondices. Cependant, la jurisprudence n'évoque pas la pollution comme raison, mais une volonté de ne pas créer de bouchons anormaux susceptibles de freiner l'eau et de créer des inondations en période de crue ou de priver certaines villes ou activités (moulins, teintureries, mégisseries…) d'eau en période d'[étiage](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89tiage).

### Ainsi, à titre d'exemple, au début du XVIIIe siècle (1737), Michel Noël cite l'article 42 des instructions et objet des reformations des eaux et forêts, qui ont servi en partie à la confection de l'ordonnance de 1669, ainsi qu'au règlement du 6 novembre 1665 ordonne (à propos de la rivière [Bièvre (affluent de la Seine)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bi%C3%A8vre_%28affluent_de_la_Seine%29) une amende arbitraire contre ceux qui mettront des empêchements nuisibles au cours de la Rivière, ou qui y jetteront des immondices, ou les amasseront sur les quais, & 500 libres contre les particuliers et officiers qui auront négligé de les ôter & de les faire ôter[6](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-memorial-6). L'article 44° du même recueil de texte impose que le cours de la Bièvre doit être tenu libre, & et à cet effet, tous batardeaux, digues, pieux, arbres, tonneaux, & autres empêchements nuisible audits cours, ensemble toutes saignées étant aux berges, seront supprimés aux frais de ceux qui les auront faits, ou mis, font défenses à toutes personnes d'en faire de nouveaux, à peine d'amende[6](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-memorial-6)*.* L'article 45° ordonne que la rivière bièvre soit curée tous les ans, dans les tems y déclarés, aux frais des meuniers & propriétaires des moulins, es lieux où ils ont accoutumé de faire le curage, à l'effet de quoi ce qui accroîtra sur les berges dans l'étendue de six pieds appartiendra audits propriétaires, ou Meuniers, qui auront fait ledit curage, & entretiendront les berges.

###  **Pollution et révolution industrielle**

L'industrialisation des villes ainsi que l'accroissement et la concentration des populations génère une pollution inégalée des cours d'eau à partir du XVIIIe siècle. Auxiliaire indispensable des transports par terre et par mer, des arts mécaniques, miniers, métallurgiques et textiles, la [machine à vapeur](https://fr.wikipedia.org/wiki/Machine_%C3%A0_vapeur) est l'initiatrice de cette révolution complète[7](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-Ronna-7). Les agglomérations humaines ont alors une influence très marquée sur l'état d'insalubrité des cours d'eau, principalement dans les districts [houillers](https://fr.wikipedia.org/wiki/Houille). L'autre cause est l'accroissement de la consommation d'eau pour les usages économiques et industriels. La question de la distribution d'eau dans les villes se trouve ainsi liée beaucoup plus intimement qu'autrefois à celle de la protection des sources et des rivières.

Partout où le combustible minéral est abondant et à bas prix, l'eau est recherchée comme [agent de dissolution](https://fr.wikipedia.org/wiki/Solvant), de lavage, etc. à cause de son état de pureté, par des manufactures qui se sont groupées dans le voisinage des sources ou des ruisseaux, en amont des villes. Là au contraire où le combustible fait défaut, l'eau est recherchée par l'industrie comme moteur. Mais dans les deux cas, les usines en prenant possession des rivières pour leur approvisionnement, y rejettent leurs résidus et leurs eaux sales sans être arrêtées par la pensée que ces cours d'eau constituent souvent l'unique source d'alimentation de la contrée.

L'histoire de la corruption des rivières est la même dans tous les pays. L'eau est claire et limpide à la [source](https://fr.wikipedia.org/wiki/Source_%28hydrologie%29) ; une première usine s'établit sur les bords du ruisseau qui en découle, emploie l'eau comme moteur ou comme [solvant](https://fr.wikipedia.org/wiki/Solvant), une seconde usine la reprend, puis une troisième, etc. Lorsque les fabriques recherchent l'eau parce qu'elle est plus pure — dans ce cas des [papeteries](https://fr.wikipedia.org/wiki/Usine_%C3%A0_papier), des fabriques de [coton](https://fr.wikipedia.org/wiki/Coton), de [laine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Laine), ou de [soie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Soie), des [teintureries](https://fr.wikipedia.org/wiki/Teinturerie), des [imprimeries](https://fr.wikipedia.org/wiki/Imprimerie) sur étoffes, des [blanchisseries](https://fr.wikipedia.org/wiki/Blanchisserie), des fabriques de [produits chimiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Produit_chimique), des [tanneries](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tannerie) , etc. — malgré les procédés mis en œuvre pour épurer les liquides résidus de leur fabrication, elles les rejettent indistinctement à la rivière, que ces liquides contiennent ou non de l'[acide chlorhydrique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_chlorhydrique), de la [soude](https://fr.wikipedia.org/wiki/Carbonate_de_sodium), de l'[arsenic](https://fr.wikipedia.org/wiki/Arsenic) et des matières organiques de toutes sortes.

Après avoir servi aux manufactures, le ruisseau qui devient assez important rencontre une [ville](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ville) qui y décharge à son tour, par ses [égouts](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89gout), les [matières fécales](https://fr.wikipedia.org/wiki/Mati%C3%A8re_f%C3%A9cale), les [eaux ménagères](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eaux_m%C3%A9nag%C3%A8res), les résidus des établissements publics tels que [abattoirs](https://fr.wikipedia.org/wiki/Abattoir), [buanderies](https://fr.wikipedia.org/wiki/Buanderie), etc. et aussi les détritus des fabrications de tous genres plus particulières aux villes. Ces résidus suivant la prédominance dans la localité de telle ou telle industrie, exercent un effet particulier sur la composition des [eaux usées](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eau_us%C3%A9e) et par conséquent, des eaux de la [rivière](https://fr.wikipedia.org/wiki/Rivi%C3%A8re). Il n'est pas rare que malgré la vigilance des autorités municipales et les règlements de police, la rivière ne devienne un lieu de décharge pour les cendres, les sables, les vieux matériaux, les boues et immondices solides.

Lorsque des barrages ont été construits en vue des besoins de la [navigation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Navigation) ou de la [force hydraulique](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_hydraulique), les matières dans l'eau stagnante entrent en fermentation et les émanations créent aux riverains une situation insupportable. Indépendamment des centres habités, les [fermiers](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fermier) isolés se plaignent de ne pouvoir abreuver leurs [bestiaux](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89levage), le séjour des habitations sur les rives n'est plus possible, les propriétaires ont de la peine à trouver des locataires ou des fermiers, les terrains perdent de leur valeur, etc.

L'Angleterre est le premier pays industrialisé. Dans les districts où fonctionnent les grandes exploitations minières et métallurgiques comme le [Durham](https://fr.wikipedia.org/wiki/Durham_%28comt%C3%A9%29), le [Lancashire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lancashire), le [Yorkshire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Yorkshire), le pays de [Galles du Sud](https://fr.wikipedia.org/wiki/Galles_du_Sud), etc. des millions de mètres cubes de matières solides sont jetés directement dans les rivières avoisinantes ou déposés sur leurs bords de telle sorte que les hautes eaux les entraînent, détruisent le poisson, détériorent le cours d'eau et les terres en amont sur les deux rives. Si une partie de la rivière est navigable ou pourvue d'un port à l'embouchure comme sur la [Tyne](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tyne) à [Sunderland](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sunderland), le dragage devient une condition essentielle d'accès dans le port sinon le commerce serait ruiné. Beaucoup de fabriques de soude jettent leurs marcs de hauts fourneaux, écoulent leurs [laitiers](https://fr.wikipedia.org/wiki/Laitier_%28m%C3%A9tallurgie%29) directement dans les rivières au point de mettre les eaux en ébullitionLa ville de [Bradford](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bradford) est citée comme exemple. Entre 1801 et 1870, sa population passe de 6 393 à 143 000 habitants, augmentation liée au développement de l'industrie lainière. La puissance de production mécanique dépasse tellement l'accroissement de la population que les manufactures jouent ici un plus grand rôle que les égouts, dans l'infection de l'[Aire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aire_%28rivi%C3%A8re_d%27Angleterre%29) à Bradford. Le ruisseau dit *Bradford Beck* qui s'écoule sur six kilomètres depuis la ville jusqu'à la rivière [Aire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aire_%28rivi%C3%A8re_d%27Angleterre%29) à [Shipley](https://fr.wikipedia.org/wiki/Shipley_%28Yorkshire_de_l%27Ouest%29%22%20%5Co%20%22Shipley%20%28Yorkshire%20de%20l%27Ouest%29) est devenu proverbial dans le Yorkshire. On dit « infect comme le Bradford Beck » quand on veut désigner le cloaque le plus fangeux et le plus fétide. Or ce ruisseau reçoit non seulement les eaux usées de la ville et du district populeux qui l'entoure — 27 000 m3 par jour — mais aussi tous les résidus des filatures, laveries et teintureries qui forment son industrie et sa richesse. Au moment où les commissaires d'une enquête en 1865 siégeaient à Bradford, les eaux du Bradford Beck servaient encore à l'alimentation du canal. Le fluide du Beck était de venu si infect pendant l'été que des gaz inflammables s'en échappaient en abondance et bien qu'il fût considéré jusqu'alors comme un exploit impossible de mettre la Tamise en feu (Voir à ce sujet « [Grande Puanteur](https://fr.wikipedia.org/wiki/Grande_Puanteur) »), les commissaires ont appris que plus d'une fois il avait été mis feu au canal de Bradford.

 Pollution bactériologique

On observe une pollution bactériologique dans les milieux marins, comme le taux élevé de [coliformes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Coliforme) fécaux. On utilise les taux des bactéries coliformes afin de mesurer la qualité d'une eau.

Cette pollution provient majoritairement des effluents d'élevage (dans ce cas un taux élevé de nitrates est observé) ou des rejets domestiques.

### Ce rejet qui contient des germes bactériens d'origine intestinale a un impact négatif : la pollution bactériologique (choléra, typhoïdes, diarrhées) est une des principales causes de décès à l'échelle mondiale.

### **Pollution par les nitrates**

[Pollution de l’eau par les nitrates](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%E2%80%99eau_par_les_nitrates). Présents à l'état naturel dans le sol par décomposition des végétaux, et par l'apport artificiel d'engrais chimiques azotés, les nitrates peuvent atteindre les eaux souterraines lors de fortes précipitations sur un sol pauvre en humus (terre polluée, érodée par des traitements chimiques comme les herbicides, pesticides, fongicides ou engrais chimiques)et se déversent dans les cours d'eau. L'apport se fait aussi éventuellement via les pluies (qui contribuent aussi à l'[acidification des eaux douces](https://fr.wikipedia.org/wiki/Acidification_des_eaux_douces) (dans les contextes [karstiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Karstique) notamment)). Les [nitrates](https://fr.wikipedia.org/wiki/Nitrates) (formule chimique: NO3) sont l'une des causes de la dégradation de la qualité de l'eau, et par là des écosystèmes par [eutrophisation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eutrophisation). Des systèmes de [mesure en continu de la pollution](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Mesure_en_continu_de_la_pollution&action=edit&redlink=1) par les nitrates existent mais sont peu utilisés[9](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-9).

Quant à l'effet sur la santé, les discours sont contradictoires selon leur provenance: néfaste pour le monde scientifique (médicale comme l'[OMS](https://fr.wikipedia.org/wiki/OMS)) et bénéfique quant aux organismes privés comme les fournisseurs d'eau ou de fertilisant (comme l'UNIFA[10](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-10)). Si les nitrates sont présents naturellement dans le corps, le maintien de son taux doit rester faible, et l'apport recommandé par l'OMS correspond à la consommation de fruits et légumes nécessaire à la santé. L'absorption des [nitrates](https://fr.wikipedia.org/wiki/Nitrates) est lié aux cancers digestifs, elle compromet la santé des plus vulnérables (nourrissons, personnes âgées, etc) et peut conduire au décès par anoxie ([méthémoglobinémie](https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9th%C3%A9moglobin%C3%A9mie)).

Le problème environnemental sur les écosystèmes se caractérise essentiellement par [eutrophisation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eutrophisation) (asphyxie des animaux, des plantes, prolifération d'algues vertes néfastes).

**Plan d'action européen contre les nitrates**

Une directive européenne de 1991[11](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-11) dite directive « nitrates » constitue le principal instrument réglementaire pour lutter contre les pollutions liées à l’azote provenant de sources agricoles. Elle concerne l’azote toutes origines confondues : engrais chimiques, effluents d’élevage, effluents agro-alimentaires. Transposée en France, elle se traduit en particulier par la définition de zones vulnérables. Il s'agit de zones prioritaires pour organiser la lutte contre la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Les actions à y mener sont définies par des programmes d'actions cadrés par des arrêtés préfectoraux. Vingt cinq ans plus tard, la situation ne s'est pas améliorée.

[Pollution de l'eau par les produits phytosanitaires](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau_par_les_produits_phytosanitaires) **La**[**pollution de l'eau**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau)**par les biocides,**[**pesticides**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pesticide)**(dont produits phytosanitaires)** fait dans de nombreux pays[1](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau_par_les_produits_phytosanitaires#cite_note-USGS96-1) (dont en [France](https://fr.wikipedia.org/wiki/France)) l'objet de réseaux d'observation pour évaluer l'état des lieux, et d'autre part de mesures et de recommandations pour réduire cette contamination. Une fois dans l'eau, certains pesticides peuvent affecter d'autres compartiments de l'environnement et tout ou partie du réseau trophique, selon la durée de vie et le comportement de la molécule en question, et selon le type d'[occupation du sol](https://fr.wikipedia.org/wiki/Occupation_du_sol)

* **Pollution par les phosphates**
* En [chimie minérale](https://fr.wikipedia.org/wiki/Chimie_min%C3%A9rale), un **phosphate** est un [sel](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sel_%28chimie%29) résultant de l'attaque d'une [base](https://fr.wikipedia.org/wiki/Base_%28chimie%29) par de l'[acide phosphorique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_phosphorique) H3PO4.
* En [chimie organique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Chimie_organique), c'est un [composé organophosphoré](https://fr.wikipedia.org/wiki/Compos%C3%A9_organophosphor%C3%A9) dérivé de l'[acide phosphorique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_phosphorique) ; on parle parfois de phosphate organique.

Les **polyphosphates**
Les **orthophosphates** sont les formes chimiques les plus fréquentes du phosphate dans l’environnement (H2PO4-, HPO42-, PO43-), tous dérivés de l'acide phosphorique. Ils sont utilisés dans certains [engrais](https://fr.wikipedia.org/wiki/Engrai), produits [lessiviels](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lessive_%28d%C3%A9tergent%29), [additifs alimentaires](https://fr.wikipedia.org/wiki/Additifs_alimentaires), ou comme [inhibiteurs de corrosion](https://fr.wikipedia.org/wiki/Inhibiteurs_de_corrosion).
Présents en excès dans l'eau, ils sont source d'[eutrophisation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eutrophisation) (voire de [dystrophisation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dystrophisation)).

**Pollution par les métaux lourds**

La pollution des océans par les métaux lourds (plomb, mercure, arsenic, cuivre, zinc et le cadmium) due à des émissions provenant des activités humaines est diverse. Essentiellement, elle a pour origine les fonderies de la métallurgie et les incinérateurs d'ordures, ainsi que les installations minières abandonnées[14](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-14). Avec les pluies et le lessivage, ils se retrouvent dans les océans. La facilité avec laquelle les polluants sont emportés par l'eau de lessivage dépend fortement de conditions spécifiques (surface spécifique, forme, taille des grains[15](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_de_l%27eau#cite_note-15)…).

La pollution par les métaux lourds, notamment l'arsenic est un problème majeur au niveau mondial (notamment par l'extraction de minerais rares comme le [néodyme](https://fr.wikipedia.org/wiki/N%C3%A9odyme) pour exemple).

.

###