

Les pollutions oubliées des fleuves peuvent encore représenter des risques !

Corinne Castel (CNRS)

Octobre 2017

Avant l'époque industrielle, les fleuves n'ont pas connu de phénomène de pollution majeure. Ils n'en ont pas moins subi les impacts à long terme des activités humaines, parfois de manière importante. À toutes les époques et dans toutes les régions du monde, les pollutions s'aggravent avec la sédentarisation, la concentration des populations, l'accroissement démographique, le développement des villes, celui de l'artisanat et des activités minières.

Aux époques anciennes déjà, les pollutions sont diverses. Elles sont liées aux eaux de pluie qui entraînent excréments animaux et humains, carcasses animales, immondices et déchets de toutes sortes des zones artisanales et urbaines vers les rivières et les fleuves. Elles se trouvent piégées dans les sédiments, souillent les nappes phréatiques, d'autant plus facilement qu'elles sont superficielles, et finissent par rejoindre les cours d'eaux. Mais elles peuvent avoir une autre origine comme on va le voir.

En Mésopotamie, aux III^e et II^e millénaires av. J.-C., le dieu Enki en sumérien ou Ea en akkadien, le dieu des eaux douces et des eaux souterraines joue un rôle purificateur et éloigne les démons responsables de la maladie. Cela explique que l'on avait pris l'habitude de soigner les malades près des rivières.



Sceau-cylindre d'époque akkadienne, XXIV^e siècle av. J.-C.,
représentant le dieu Ea (ou Enki en sumérien), avec sa tiare à cornes et les eaux jaillissant
de ses épaules (British Museum)

Il est le père d'un dieu de moindre importance, Enkimdu, seigneur des digues et des canaux

C'est aussi dans le sud mésopotamien, à la même époque, malgré un contexte de pauvreté des sols et d'aridité, que la mise en culture de vastes surfaces est rendue possible grâce à une riche agriculture fondée sur un système d'irrigation et au prix de travaux d'entretien constants.

Cette agriculture extensive accompagne la mise en place des premiers États et des premières villes de l'histoire.

Les textes et l'archéologie nous montrent que des pratiques culturelles spécifiques étaient mises en œuvre pour protéger la fragilité des sols et conserver la productivité des champs. Ainsi, les tablettes rédigées en caractères cunéiformes indiquent que l'on pratiquait des périodes de repos des terres, plus ou moins longues, les terres cultivables ne manquant pas dans cette région. Parfois les périodes de jachères étaient prolongées plusieurs années. Les sols étaient également lessivés régulièrement pour évacuer les sels. De plus, les Mésopotamiens ont peu à peu privilégié l'orge plutôt que le blé, comme le révèlent les données archéobotaniques recueillies en fouille qui semblent indiquer que le blé a disparu de Basse Mésopotamie à partir de 1700 av. J.-C¹. Ce choix est sans doute lié au fait que l'orge est mieux adapté au sol sec et salin et à la sécheresse. Mais l'irrigation pratiquée à grande échelle et sur la longue durée, ainsi qu'un mauvais drainage, ont parfois contribué à une forte salinisation des sols et à l'abandon forcé de terres, auparavant vouées à l'agriculture². Cette mauvaise gestion des terres, parfois, explique sans doute en partie, l'abandon de certaines villes. La question est débattue³, mais la première attestation de ce type de situation pourrait remonter à la période comprise entre 2400 et 1700 avant notre ère, dans le sud de l'Irak actuel⁴.

Aujourd'hui encore, les berges de l'Euphrate dans le sud irakien ou les rives de la rivière Karun dans le sud-ouest de l'Iran par exemple sont, sur de très grandes étendues, blanchies par les remontées salines. Ces terres sont définitivement inexploitable, malgré des tentatives répétées de lessivage des sols.

S'il ne s'agit pas de pollution au sens propre, ce sont les activités non raisonnées des hommes qui surexploitent les milieux riverains, parfois jusqu'à un point de non-retour, qui éclairent en partie ces situations.

La pollution par les métaux est aussi ancienne que l'activité minière. Dans l'estuaire du Rio Tinto, petit fleuve acide du sud de l'Espagne qui draine la plus grosse minéralisation sulfurée du monde, un sondage a recoupé un horizon contaminé. Il contenait des sables à sulfures avec des scories et des charbons daté du Chalcolithique européen, soit 2500 ans avant notre ère⁵.

Avec la fin de l'extraction, on pouvait penser qu'il n'y aurait plus de problèmes de pollution.

¹ T. Jacobsen et R. M. Adams, 1958, p. 1252.

² T. Jacobsen 1982.

³ A. M. POWELL, 1985.

⁴ T. Jacobsen et R. M. Adams, 1958, p. 1252.

⁵ [Lettre n°11 du Programme International Géosphère Biosphère-Programme Mondial de Recherches sur le Climat \(PIGB-PMRC\)](#)

Cependant, les sites miniers abandonnés laissent en surface de grandes masses de déchets, riches en sulfures métalliques. À cause des eaux de pluie et de ruissellement riches en oxygène, ces sulfures libèrent en s'oxydant des eaux acides, fortement chargées en métaux⁶. Le drainage des mines est donc un problème ancien qui continue de représenter des risques de pollution pour les écosystèmes situés en aval et pour la qualité des ressources en eau.

Même si l'impact des activités minières et métallurgiques anciennes ne semble pas aussi important que celui observé dans les sites miniers actuels, il est toujours traçable⁷. Les zones touchées par les activités minières passées devraient donc être identifiées et cartographiées, y compris dans les espaces protégés que l'on croit, à tort, libres de toutes contaminations anthropiques. Ça interroge paradoxalement sur la question du « naturel » comme retour à un équilibre durable et éminemment souhaitable. Dans les régions habitées depuis des siècles, il n'y a guère plus de paysages que l'on peut considérer comme proprement naturels.

Avec le développement des villes et des concentrations humaines le long des grands axes fluviaux, les déchets se multiplient et finissent par se déverser dans les eaux douces par le jeu de la gravité. En Occident, au Moyen-Âge, le manque d'hygiène est général et les eaux usées stagnent dans les villes. La propagation de la grande peste noire du milieu du XIV^e siècle (*Black Death* en anglais), qui a décimé entre 30 et 50 % de la population d'Europe et du bassin méditerranéen en cinq ans, a été favorisée par cette insalubrité publique.

Alors qu'il faut attendre les XVIII^e et XIX^e siècles de notre ère, en France, pour que ce que l'on a appelé la « terreur des miasmes » conduise, enfin, les grandes villes à se doter d'un système d'égouts⁸, Rome est équipée d'un réseau d'égouts très développé dès l'Antiquité. Tout le monde connaît la *Cloaca Maxima*.

Malgré leur grand âge, ces vieilles histoires peuvent avoir des retombées actuelles, comme le montrent par exemple des recherches récentes menées par une équipe lyonnaise sur le Tibre et à Naples à l'époque romaine⁹.

Ces études reposent sur les mesures des concentrations et des compositions isotopiques du plomb piégé sur des canalisations et dans les sédiments des ports envasés de l'Antiquité romaine. Des carottes sédimentaires prélevées dans les vases dans le port antique d'Ostie et dans la baie de Naples et des échantillons de tuyaux antique révèlent que les eaux urbaines de Rome et de Naples ont connu une forte contamination au plomb d'origine anthropique. Leur origine peut être attribuée au système d'adduction d'eau des villes romaines qui était alimentées à partir d'aqueducs, prolongés par de denses réseaux de tuyaux en plomb, les fistules.

⁶ <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim1/rechfran/4theme/cycledeleau/transfertmet.html>

⁷ E. Camizuli *et al.* 2014.

⁸ A. Corbin, 1982.

⁹ Cf. notamment Delille H. 2014 et 2016 et Delille H. *et al.* 2016.

Aujourd'hui le plomb n'est plus considéré comme le principal coupable de la décadence de la civilisation romaine et il n'est pas question de saturnisme à cette époque. Mais sa présence dans le système de distribution de l'eau antique se dresse toujours comme un problème majeur de santé publique. Des siècles de contaminations laissent une empreinte durable sur les sédiments fluviaux. En effet, des aménagements fluviaux modernes comme les barrages et endiguements mis en œuvre dès la fin du XVIII^e siècle, combinés sans doute à des changements hydro-climatiques ont induit des changements de style fluvial. Ainsi, le Tibre actuel est capable de libérer par le jeu de l'érosion verticale (incision) et latérale des pollutions stockées dans les plaines alluviales et les deltas pendant des centaines, voire des milliers d'années. Aujourd'hui le Tibre remobilise dans sa charge de fond des pollutions vieilles de plus de 2000 ans. On l'ignorait jusqu'à tout récemment.

Ce type d'étude, à la fois pluridisciplinaire et diachronique, est transposable dans d'autres contextes. Ainsi, des membres de la même équipe travaillent maintenant sur le Rhône en cherchant ce que les archives sédimentaires des anciens méandres du fleuve peuvent nous dire sur l'histoire des activités humaines passées à travers leurs pollutions. On peut également citer comme autre exemple concret concernant les interactions possibles entre la gestion des milieux actuels et les pollutions passées celui de la réactivation des îlots, les bras morts du Rhône. Ces milieux sédimentaires sont connus pour avoir stockés des métaux lourds par le passé, durant leur phase de colmatage. La politique actuelle de réactivation de ces formes fluviales devra nécessairement induire un questionnement quant au devenir de ces éléments-traces métalliques à l'échelle de l'hydro-système fluvial. Plus généralement, il faudra donc, actuellement et dans les années à venir, s'interroger sur la gestion de ces métaux lourds ainsi remobilisés.

L'histoire et l'archéologie mettent à distance les événements et ravivent le souvenir d'épisodes de pollution oubliés, malgré les conséquences parfois graves qu'ils ont eu, et qu'ils peuvent encore avoir, sur la santé des populations. Elles nous livrent des expériences qui peuvent enrichir notre réflexion pour les comprendre d'abord, ensuite pour les éviter ou en limiter les dégâts.

La longue durée montre aussi que certains processus de pollution sont réversibles, ce qui devrait nous inciter à l'optimisme. Plus intéressant encore, elle nous apprend quels sont les seuils d'irréversibilité, pour ne plus aboutir à des situations comme celles que connaissent certaines régions de Basse Mésopotamie, impropres désormais à l'agriculture, ou celle du Rio Tinto d'Andalousie. De façon concrète, tout projet d'aménagement des fleuves devrait inclure un volet historique étudiant l'histoire des paysages et celle des interactions entre les hommes et leurs milieux. Les études pluridisciplinaires et diachroniques des paléopollutions constituent un outil, parmi d'autres, pour penser les fleuves de demain.

Quelques références :

CAMIZULI Estelle, Fabrice MONNA, Renaud SCHEIFLER, Philippe AMIOTTE-SUCHET, Rémi LOSNO, Pauline BEIS, Benjamin BOHARD, Carmela CHATEAU, Paul ALIBERT, 2014, Impact of trace metals from past mining on the aquatic ecosystem: A multi-proxy approach in the Morvan (France), *Environmental Research* 134, September 2014, p. 410-419.

DOI: 10.1016/j.envres.2014.07.008 · Source: [PubMed](#)

CORBIN Alain, 1982, *Le Miasme et la Jonquille. L'odorat et l'imaginaire social, XVIII^e-XIX^e siècles*, Flammarion, coll. « Champs » n° 165, Paris.

DELILE Hugo, 2014, Le plomb, traceur de l'histoire de la Rome antique, *ArchéOrient - Le Blog*, 27 avril 2014.

<http://archeorient.hypotheses.org/2779>

DELILE Hugo, 2016, Éruption du Vésuve en l'an 79 : la perspective du plombier napolitain, *ArchéOrient - Le Blog*, 20 mai 2016.

<http://archeorient.hypotheses.org/6120>

DELILE Hugo, Duncan Keenan-Jones, Janne Blichert-Toft, Jean-Philippe Goiran, Florent Arnaud-Godet, Paola Romano, Francis Albarède, 2016, A lead isotope perspective on urban development in ancient Naples, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), 16 mai 2016.

DOI: [10.1073/pnas.1600893113](https://doi.org/10.1073/pnas.1600893113)

JACOBSEN Thorkild et Robert M. Adams, 1958, Salt and Silt in Ancient Mesopotamian Agriculture. Progressive changes in soil salinity and sedimentation contributed to the breakup of past civilizations, *Science*, 21 November 1958, vol. 128, Number 3334, p. 1251-1258.

JACOBSEN Thorkild, 1982, *Salinity and Irrigation Agriculture in Antiquity, Diyala Basin Archaeological Projects: Report on Essential Results, 1957-58*, Bibliotheca Mesopotamica 14, Malibu, Undena Publications.

POWELL Marvin A., 1985, *Salt, Seed, and Yields in Sumerian Agriculture: A Critique of the Theory of Progressive Salinization*, *Zeitschrift für Assyriologie und Vorderasiatische Archäologie*, De Gruyter.