



La bioremédiation : une solution au syndrome 'Erin Brockovich' aux Etats-Unis ?

Publié le vendredi 26 janvier 2018

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/La-bioremediation-une-solution-au.html>

En 1993, Erin Brockovitch, instruit le dossier de victimes contaminées par le chrome hexavalent rejeté massivement près de Hinkley, en Californie par la société Pacific Gas and Electric company. Le dossier est massivement relayé par la presse qui sensibilise le public aux contaminations métalliques. Le cas, cependant, aux Etats-Unis n'est pas isolé. Le traitement des métaux par les micro-organismes peut-il constituer une solution à ce problème grandissant ?

Vers une prise de conscience généralisée des risques en santé publique de la contamination métallique

Le cas 'Erin Brockovitch' en 1993, a ouvert une liste de cas de contaminations environnementales par des métaux. Cette liste est aujourd'hui en constante extension, particulièrement dans le Middle West américain, flambeau de la métallurgie et de la construction automobile des Etats-Unis, où les contaminations environnementales issues du traitement, ou du travail des métaux sont nombreuses. Ainsi fin 2017, la contamination par le chrome, un agent mutagène particulièrement toxique pour l'homme sous sa forme hexavalente, est à nouveau constatée dans les eaux de boissons ([Article sur CNN](#), [Article sur Chicago Tribune](#)). L'origine de la contamination est imputée à une usine du Middle West, propriété de U.S Steel.

Mis à part les pollutions d'origine industrielle, de nouvelles causes de contamination par les métaux lourds commencent à être incriminées aux Etats-Unis. Ainsi, la contamination de l'eau de boisson par le plomb à Flint, dans le Michigan est imputée à la négligence de la ville qui est accusée d'avoir utilisé l'eau contaminée de la Flint River pour alimenter son réseau d'eau potable, depuis 2014 ([Article sur CNN](#)). Le plomb affecte en particulier le système nerveux des enfants, causant des troubles du comportement mais également des troubles cardiaques, et des retards de développement.

Enfin la pression croissante de l'agriculture biologique constitue une cause indirecte de la contamination des sols par le cuivre : le « National Organic Program » a établi une liste de substances autorisées en agriculture biologique qui comprend le sulfate de cuivre utilisé particulièrement à titre de fongicide. En Europe, les impacts sur la biologie des sols d'applications répétées de sulfate de cuivre, ont conduit à revoir les doses ([Article sur Soil Association](#)). Le cuivre, peu mobile, a en effet tendance à s'accumuler dans les horizons de surface, finissant par provoquer des phénomènes de phytotoxicité particulièrement sensibles dans les sols sableux (Courde et al., 1998). Depuis 2001, l'USDA a également intégré ce risque dans sa fiche réglementant l'usage du sulfate de cuivre en agriculture ([Voir fiche USDA](#)) . Cependant, l'engouement des consommateurs pour l'agriculture biologique aux Etats-Unis provoque indirectement une augmentation de l'usage des dérivés cuivrés.

Détection des pollutions métalliques diffuses : vers l'élaboration de nouvelles applications

De plus en plus sensibilisés par ces contaminations métalliques, en particulier dans les eaux de boisson, les américains se penchent sur le développement de kits de détection. La dernière invention, par une jeune adolescente du Michigan vient de recevoir un prix de 25 000 USD ([Article sur CNN](#), [Article sur ABC News](#)). Ce

prix accompagne la tendance générale de développement de nombreux kits de détection de contamination métallique aux Etats-Unis. Côté européen, on observe la même tendance. Entre autres, le procédé Biomet, mis au point au VITO ([Article sur ASCE Library](#)) permet de mesurer la fraction de métal bio-disponible et donc toxique pour le végétal, la biomasse du sol, ou l'homme.

Valorisation du métabolisme microbien, bioremédiation des métaux et approches alternatives

Cependant dosage et détection des métaux toxiques dans l'environnement ne signifie pas solution au problème. Les universités, centres de recherche, comme les start-up se sont penchées sur le développement d'application s'appuyant sur la capacité d'adaptation de certains microorganismes à métaboliser de nouveaux substrats. A ce titre, certaines bactéries (Archaeobactéries en particuliers) sont capables d'utiliser les métaux dans leur processus respiratoire, à la place de l'oxygène, changeant leur valence, et donc leur solubilité et leur mobilité dans l'environnement. Parmi de nombreuses autres, les sociétés Microbial Discovery Group (<http://www.mdgbio.com/>) et Microsorb (<http://www.microsorb.com/>) s'appuient sur différents groupes de microorganismes pour proposer des solutions intégrées de bioremédiation *in situ* (sur place) ou *ex situ* (nécessitant une excavation et un traitement à distance).

Un exemple original de solution intégrée combinant la prise en charge de la démolition d'un ancien site industriel et le traitement des déchets est ainsi proposé par la société Oneida Total Integrated Enterprises (OTIE) (<http://otie.com/about-otie-2/>) propriété de tribus natives américaines et basée à Milwaukee, dans le Wisconsin.

Pour en savoir plus

1. https://fr.wikipedia.org/wiki/Erin_Brockovich
2. <https://www.theverge.com/2016/2/26/11117022/flint-michigan-water-crisis-lead-pollution-history>
3. Courde L, Vallaëys T, Chaussod R, Lévêque J and Andreux F (1998), Faut-il craindre les effets secondaires du cuivre sur la biocénose des sols viticoles ? Revue des oenologues 86:17-21
4. <http://bioremediationinc.com/store/>
5. <http://otie.com/about-otie-2/>
6. <http://www.mdgbio.com/>
7. <https://futurism.com/we-need-to-address-the-heavy-metals-polluting-our-water/>
8. <https://www.environmental-expert.com/soil-groundwater/bioremediation/companies/location-usa>
9. <https://www.environmental-expert.com/companies/carus-corporation-1835>
10. <https://www.environmental-expert.com/companies/gea-filtration-2512>

Prochaine conférence sur le sujet aux Etats-Unis :

- <https://environmental.chemistryconferences.org/> 24-25Septembre, 2018 Chicago, Illinois, USA
- sustainabilitysummit.us/ 11-12 Avril 2018 Wilwaukee, Wisconsin, USA

Rédacteur

- Tatiana Vallaëys, Attachée pour la Science et la Technologie, Consulat Général de France à Chicago, attache-agro@ambascience-usa.org