



Les métaux lourds impliqués dans les grandes extinctions du passé ?

Du plancton fossile malformé vieux de 415 millions d'années révèle une forme de pollution par métaux lourds qui pourrait avoir contribué à certains des plus grands événements d'extinction dans l'histoire de la Terre. Ces travaux menés par le laboratoire Évolution, écologie, paléontologie (CNRS/Université de Lille), en collaboration avec des collègues américains et allemands¹, sont publiés dans la revue *Nature Communications* le 25 août 2015.

Plusieurs événements d'extinction de masse du Paléozoïque² ont façonné l'évolution de la vie sur notre planète. Bien que certaines de ces crises, dont les extinctions de l'Ordovicien et du Silurien (il y a environ 485 à 420 millions d'années), aient été responsables de l'éradication de 85% des espèces marines, les mécanismes responsables de ces crises restent mal compris.

Des paléontologues ont observé la présence élevée de phyto- et zooplanctons fossiles malformés, dits tératologiques, dans des couches sédimentaires datant de l'Ordovicien-Silurien et correspondant aux étapes initiales des événements d'extinction. Ces organismes anormaux se retrouvant dans de nombreux dépôts, aussi bien en Suède, qu'au Canada ou en Libye, les chercheurs se sont interrogés sur les origines de ces malformations.

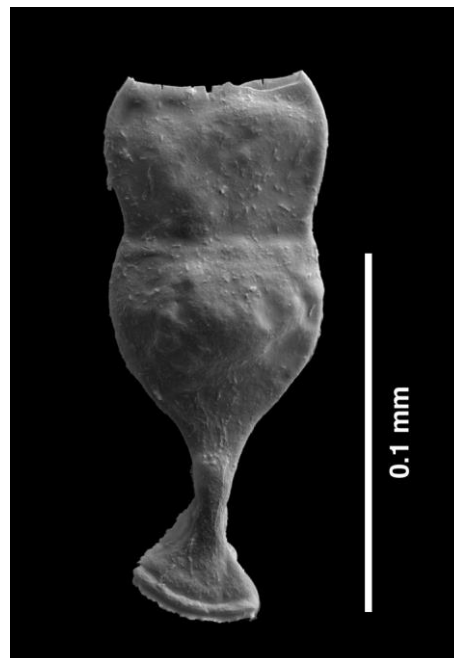
Les effets tératologiques de la pollution aux métaux lourds sur le plancton actuel sont bien établis : ces toxines provoquent des anomalies morphologiques chez les organismes aquatiques et la présence d'individus malformés sert habituellement d'outil pour détecter une contamination. Les chercheurs ont donc mesuré les concentrations en métaux dans certains des spécimens fossiles ainsi que dans les roches qui les entourent, pour un des événements du Silurien. Leurs résultats montrent que ce plancton ancien contient des niveaux élevés de métaux lourds, tels que le fer, le plomb et l'arsenic. Les abondances des différents éléments dans les fossiles et dans les roches, combinées avec la forte présence de formes tératologiques, suggèrent que les métaux ont été absorbés par les organismes lorsqu'ils étaient vivants et se sont en même temps déposés dans les sédiments alentour. Un empoisonnement par métaux lourds semble donc être la cause des malformations observées dans le microplancton. Les corrélations récurrentes entre l'apparition de ces organismes malformés et les événements d'extinction durant les périodes de l'Ordovicien et du Silurien pourraient indiquer que la contamination par des métaux toxiques

¹ De l'US Geological Survey et de l'université d'Erlangen.

² Ère géologique qui s'étend de -541 à -252 millions d'années.

est un facteur, jusqu'ici insoupçonné, ayant contribué aux phénomènes d'extinction dans les océans anciens.

Des changements observés dans les rapports isotopiques³ pour le carbone, l'oxygène et le soufre suggèrent qu'aux mêmes périodes la concentration en oxygène diminue dans les couches profondes de l'océan. Le scénario pourrait donc être le suivant : l'anoxie⁴ des eaux favorisant la solubilité de certains éléments et entraînant des changements dans les cycles chimiques, les concentrations en métaux y augmentent. Ces eaux profondes pauvres en oxygène et riches en métaux remontent ensuite à la surface. Là, elles se mélangent aux eaux du plateau continental qui accueillent un écosystème très riche, entraînant l'extinction de nombreuses espèces et une pollution des sédiments. La toxicité due aux métaux semble ainsi constituer le "chaînon manquant" qui relie les extinctions en masse des organismes marins à l'anoxie généralisée de l'océan profond. L'existence des fossiles de plancton malformé, indicateurs de cette pollution métallique, pourrait donc fournir un nouvel outil pour identifier les phases précoces de ces crises catastrophiques dans les archives géologiques.



Spécimen malformé de chitinozoaire, un fossile de micro-zooplankton du Silurien du genre Margachitina.

© Thijs Vandenbroucke

³ Mesure du rapport entre deux isotopes d'un élément. Un même élément a plusieurs isotopes, différant par leur nombre de neutrons mais ayant le même nombre de protons et d'électrons et possédant les mêmes propriétés chimiques. Ce rapport varie selon les conditions locales et permet d'étudier les changements sur des périodes plus ou moins longues.

⁴ Diminution de l'oxygène dissous ou présent dans le milieu.



www.cnrs.fr



Bibliographie

Metal-induced malformations in early Palaeozoic plankton are harbingers of mass extinction ; T. R. A. Vandenbroucke, P. Emsbo, A. Munnecke, N. Nuns, L. Duponchel, K. Lepot, M. Quijada, F. Paris, T. Servais and W. Kiessling ; *Nature Communications* ; 25 août 2015.

DOI : 10.1038/ncomms8966

Contacts

Chercheur CNRS | Thijs Vandenbroucke | T 0032 479 610 323 | Thijs.vandenbroucke@univ-lille1.fr

Chercheur CNRS | Thomas Servais | T 06 34 40 34 15 | thomas.servais@univ-lille1.fr

Presse CNRS | Stéphanie Barbez | T 03 20 12 28 18 | stephanie.barbez@cnrs.fr

Presse Université de Lille | Stéphanie PIQUET | 03 20 96 43 35 | stephanie.piquet@univ-lille2.fr

Presse Université de Lille, Sciences et Technologies | Cyrielle Chlon | 03 20 43 65 82 |


cyrielle.chlon@univ-lille1.fr

Le groupement constitué de l'Université de Lille (les trois universités lilloises, dont la fusion interviendra d'ici 2018), des trois grands organismes de recherche (CNRS, Inria et Inserm) et des huit Grandes Ecoles (Ecole Centrale de Lille, Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille, Sciences Po Lille, Ecole Supérieure de Journalisme de Lille, Telecom Lille, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Lille et Ecole des Mines de Douai), avec leurs partenaires, dont la Région Nord-Pas de Calais et la Métropole Européenne de Lille, est candidat à l'obtention d'une « IDEX » (Initiative d'excellence) : après évaluation d'un jury international, ce label sera décerné en janvier 2016 par l'Etat à des pôles universitaires d'excellence à ambition mondiale.

Le groupement IDEX-Université de Lille fait partie des trois sites qualifiés à l'issue de la phase de présélection qui s'est déroulée en avril 2015, aux côtés de Grenoble et Nice.

IDEX
Université de Lille

Retrouvez-nous :

 @IdexLille

 facebook.com/IdexLille