

## Une réorganisation de la circulation océanique à l'origine de l'anoxie au cours de la glaciation de l'Ordovicien terminal

Alexandre Pohl<sup>\*1,2</sup>, Zunli Lu<sup>3</sup>, Wanyi Lu<sup>3</sup>, Richard G. Stockey<sup>4</sup>, Maya Elrick<sup>5</sup>, Menghan Li<sup>6</sup>, André Desrochers<sup>7</sup>, Yanan Shen<sup>6</sup>, Ruliang He<sup>3</sup>, Seth Finnegan<sup>8</sup>, Andy Ridgwell<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Earth Sciences, University of California, Riverside, CA, USA

<sup>2</sup>Biogéosciences, UMR 6282, UBFC/CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, Dijon, France

<sup>3</sup>Department of Earth Sciences, Syracuse University, Syracuse, NY, USA

<sup>4</sup>Department of Geological Sciences, Stanford University, Stanford, CA, USA

<sup>5</sup>Earth and Planetary Sciences, University of New Mexico, Albuquerque, NM, USA

<sup>6</sup>School of Earth and Space Sciences, University of Science and Technology of China, Hefei, China

<sup>7</sup>Earth and Environmental Sciences, University of Ottawa, Ottawa, Canada

<sup>8</sup>Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley, Berkeley, CA, USA

Les proxies géochimiques suggèrent une étendue de l'anoxie océanique durant le maximum glaciaire de l'Ordovicien terminal. Ces résultats apportent une possible explication à la mise en place du second pic de l'extinction de masse de l'Ordovicien Supérieur. Néanmoins, la mise en place d'une anoxie océanique durant un refroidissement climatique global est en apparente contradiction avec le modèle de l'anoxie établi sur les périodes plus récentes et mieux documentées du Mésozoïque, qui associe généralement étendue de l'anoxie océanique avec réchauffement climatique. Cela remet en question la réalité de cette extension de l'anoxie au cours du pic glaciaire fini-ordovicien, et pose la question des mécanismes éventuellement impliqués.

Dans cette étude, nous produisons tout d'abord de nouvelles mesures du rapport iode/calcium (I/Ca). Ces résultats démontrent une oxygénation de l'océan peu profond durant la seconde phase de l'extinction fini-ordovicienne, tandis que l'océan profond deviendrait largement anoxique. Dans un second temps, nous réconcilions ces observations apparemment conflictuelles à l'aide d'un ensemble de simulations numériques Système-Terre réalisées avec le modèle cGENIE. A l'aide des contraintes fournies par les proxies de température et nos mesures I/Ca, nous identifions un scénario dans lequel le refroidissement de l'Ordovicien terminal induit à la fois une extension de l'anoxie des fonds marins et une oxygénation de l'océan peu profond. Dans le modèle, l'anoxie s'étend du fait d'une réorganisation de la circulation océanique, qui réduit la ventilation de l'océan profond.

Ces nouveaux résultats suggèrent qu'il n'existe donc pas de relation simple entre changements climatiques et oxygénation océanique. La comparaison des résultats du modèle et des nouvelles données I/Ca suggère par ailleurs que l'anoxie ne serait pas à l'origine du second pic de l'extinction de masse fini-ordovicienne.

**Mots-Clés :** Ordovicien, oxygénation océanique, modèle Système-Terre, proxy I/Ca