

La prise en compte du méthane permet-elle de réduire le désaccord modèle-données dans les climats chauds du phanérozoïque ? Le cas du Pliocène.

Gilles Ramstein ^{*1}, Peter O. Hopcroft ², Thomas A.M. Pugh ^{2,3}, Stephen J. Hunter ⁴,
Fabiola Murguía-Flores ⁵, Aurélien Quiquet ⁶, Yong Sun ^{1,6}, Ning Tan ^{1,7} and Paul J.
Valdes ⁵.

1 Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, LSCE/IPSL - France.

2 School of Geography, Earth & Environmental Sciences, University of Birmingham -U.K.

3 Birmingham Institute of Forest Research, University of Birmingham-U.K.

4 School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds – U. K.

5 Bristol Research Initiative for the Dynamic Global Environment, University of Bristol- U.K.

6 IAP, CAS, Beijing - Chine.

7 IGG, CAS, Beijing-Chine.

Depuis les simulations de Baron des années 1980 avec des modèles climatiques plus rudimentaires que ceux utilisés aujourd'hui, le défi de simuler pour les climats chauds un gradient méridien de température aussi aplati qu'observé dans les reconstructions demeure. En particulier, au Pliocène, mid-Miocène, Eocène et Crétacé moyen (Cenomanien), on constate une large sous-estimation des résultats de modèles par rapport aux reconstructions par divers proxies de température aux hautes latitudes. Le pliocène moyen (3Ma) est une période privilégiée, d'une part parce que la tectonique n'a pas bouleversé la paléogéographie hormis les ouvertures/fermeture de détroits, d'autre part, parce qu'on dispose de reconstructions relativement fiables de la teneur atmosphérique en CO₂ (pCO₂). C'est pourquoi un projet d'intercomparaison (PLIOMIP) s'est focalisé sur cette période. L'analyse des résultats de la première phase a confirmé ce désaccord, à la fois en domaine continental et marin. Cette première phase ne prenait pas en compte la fermeture des détroits dans l'hémisphère nord et le transport d'énergie par les océans, en particulier l'AMOC, n'était pas modifié. De plus, une valeur de pCO₂ de 405 ppm avait été choisie. Dans la seconde phase (PLIOMIP2), une paléogéographie plus réaliste a été choisie et de nombreux modèles ont exploré l'impact climatique de valeurs de pCO₂ de 350 à 450 ppm, sans pour autant parvenir à reproduire les données. Par contre, aucune simulation ne prenait en compte les variations de méthane dans l'atmosphère faute de proxy. La seule manière de contraindre cette valeur est le calcul des sources et des puits. En utilisant des simulations de ces deux phases de PLIOMIP, nous avons calculé les effets des processus d'émission et de transformation du méthane et montré une augmentation sensible de sa concentration, qui, une fois prise en compte, conduit à une élévation des températures à hautes latitudes et à un aplatissement du gradient méridien de températures.

Mots-Clés : Pliocène, méthane, amplification polaire