



**HAL**  
open science

## Le refroidissement Eocène-Oligocène sur le domaine continental: impacts et mécanismes

Julie Ghirardi, Hugues Bauer, Jérémy Jacob, Roland Benoit, Florence Quesnel, Claude Le Milbeau, Arnaud Huguet, Christian Di Giovanni

### ► To cite this version:

Julie Ghirardi, Hugues Bauer, Jérémy Jacob, Roland Benoit, Florence Quesnel, et al.. Le refroidissement Eocène-Oligocène sur le domaine continental: impacts et mécanismes. 3ème réunion des Chercheurs Francophones en Géochimie Organique, Laurent Grasset, Jul 2016, Poitiers, France. hal-01401367

**HAL Id: hal-01401367**

**<https://hal.science/hal-01401367v1>**

Submitted on 23 Nov 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Le refroidissement Eocène-Oligocène sur le domaine continental : impacts et mécanismes

Julie Ghirardi <sup>(a,b)</sup>, Hugues Bauer <sup>(b)</sup>, Jérémy Jacob <sup>(a)</sup>, Roland Benoit <sup>(c)</sup>, Florence Quesnel <sup>(a,b)</sup>, Claude Le Milbeau <sup>(a)</sup>, Arnaud Huguet <sup>(d)</sup> & Christian Di Giovanni <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, ISTO, UMR 7327 du CNRS/INSU, Université d'Orléans, BRGM, 1A rue de la Ferronnerie, 45071 Orléans, France.

<sup>(b)</sup> BRGM (French Geological Survey), Georessources Division, 45060 Orléans Cedex 2, France.

<sup>(c)</sup> CRMD, 1B rue de la Ferronnerie, 45071 Orléans, France.

<sup>(d)</sup> CNRS/UPMC UMR 7619 METIS, 75005 Paris, France

L'étude de l'impact des changements climatiques passés sur le domaine continental permet de comprendre les mécanismes, les vitesses et le calendrier des changements affectant les écosystèmes. La transition Eocène-Oligocène (EOT) se prête bien à ce type d'étude car elle enregistre la dernière transition climatique brutale et le développement de la première calotte permanente.

Sur un enregistrement lacustre riche en matière organique et exempt de hiatus (forage CDB1), nous avons reconstitué indépendamment les évolutions de la végétation et du climat local. Les évolutions de la végétation ont été déduites des évolutions des biomarqueurs moléculaires spécifiques de fougères (farnènes), d'angiospermes (triterpènes pentacycliques) et gymnospermes (diterpènes tricycliques) sur 112 échantillons. Les résultats ne montrent pas de changement notable de la végétation à l'EOT mais l'existence d'un intervalle durant lequel sont enregistrés des changements rythmiques de la végétation, dont la fréquence est proche de celle de la grande excentricité. Les évolutions des températures ont été reconstituées sur 48 échantillons par l'utilisation d'équations de calibration utilisant les rapports de molécules produites par des bactéries : les GDGTs. Elles montrent deux principaux refroidissements, dont un coïncidant avec la limite Eocène-Oligocène. Enfin les évolutions des conditions hydrologiques ont été reconstituées par la mesure du rapport isotopique D/H de composés spécifiques (les *n*-alcanes) sur 78 échantillons. Elles montrent plusieurs changements dont une brutale aridification à la base de l'Oligocène, qui précède les conditions humides enregistrées à la fin de l'Eocène. L'étude combinée des paramètres climatiques et d'évolution de la végétation nous a permis : 1) de mettre en évidence l'existence d'un intervalle remarquable à la fois par la mise en place d'une dynamique particulière de la végétation et dont les bornes inférieures et supérieures correspondent avec des changements climatiques ; 2) de mettre en évidence la réponse non linéaire de la végétation au climat local, et d'invoquer ensuite la mise en place de mécanismes complexes tel que la saisonnalité. En parallèle de cette étude de la matière organique, les paramètres orbitaux enregistrés dans les sédiments ont été filtrés du signal GammaRay et montrent des changements d'amplitude importants. Ces changements d'amplitudes coïncident avec les bornes définies par l'étude de l'évolution du climat et de la végétation. En effet, il est noté une baisse importante de l'amplitude d'enregistrement de l'excentricité durant l'intervalle de transition. Or les amplitudes d'enregistrement des paramètres orbitaux sur un site sont constantes 1) à latitude constante et 2) sans changement de mode climatique (greenhouse ou icehouse). Une des hypothèses proposées pour comprendre ce changement d'amplitude serait la mise en place de transferts d'énergie latitudinal à l'Eocène supérieur résultant d'un courant océanique tel qu'un proto-gulfstream (Wade et al., 2003) ou des pulses de la North Circulation Water (Wright and Miller, 1996).

La mise en place de ces courants est liée à des couplages océan-atmosphère entraînant des oscillations climatique haute fréquence, décennaux à saisonnier, de type NAO. La recherche de leur enregistrement est en cours dans les portions laminées du sédiment de Rennes. En effet, les lamines ont fait l'objet d'étude à très haute fréquence : elles ont été caractérisées organiquement et minéralogiquement par analyse ToF-SIMS et XRF-Core Scanner. Les analyses ToF-SIMS ont permis de montrer que les plus petites lamines ont des épaisseurs de dépôt de 30 à 50µm. En parallèle, la fréquence de dépôt a été approchée par l'analyse spectrale des résultats issus des analyse XRF-Core Scanner et montrent que 1) les plus petites lamines se sont déposées en 3 ans et que 2) des cycles de fréquence solaire (11 et 22 ans) sont enregistrés.

L'étude combiné à basse fréquence des évolutions de la végétation, du climat local, des amplitudes d'enregistrement des paramètres orbitaux et à très haute fréquence du sédiment laminé, de part et d'autre de l'intervalle de transition, apporte de nouveaux arguments à la mise en place de mécanismes régissant le climat actuel (Gulf Stream, NAO), et permet de discuter la vitesse de la transition climatique et le calendrier des changements enregistrés en domaine continental.