

## 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. 15ème congrès biannuel de l'ASF, Oct 2015, Chambéry, France. hal-01203472

## HAL Id: hal-01203472 https://brgm.hal.science/hal-01203472

Submitted on 23 Sep 2015

**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 (a,b), Hugues Bauer (b), Jérémy Jacob (a), Roland Benoit (c), Florence Quesnel (a,b), Claude Le Milbeau (a), Arnaud Huguet (d)& Christian Di Giovanni(a)

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

L'étude de l'impact des changements climatiques passés sur le domaine continental permet de comprendre les vitesses et le calendrier des changements d'écosystèmesliés aux perturbations. Leur compréhensionnécessite une bonne connaissance des compartiments impliqués dans le système climatique (biosphère, hydrosphère, atmosphère), et ce à plusieurs échelles (climat global, régional et local). Ceci suppose de comprendre les mécanismes connectant ces compartiments tels que les transferts d'énergie, les couplages et les rétroactions, ainsi que par la détermination de la contribution des facteurs forçantsnaturels (intrinsèques : tectonique, PCO2 etextrinsèques : forçage orbitaux). Afin de déterminer la part des différents facteurs forçants et d'élucider l'ensemble des mécanismes, il paraît pertinent d'étudier de tels changements dans des systèmes climatiques radicalement différents de l'Actuel ou lors de transitions majeures. Le Cénozoïque se prête bien à ce type d'étude car la configuration géographique est relativement proche de l'Actuel. Par ailleurs, c'estau cours de la transition entre l'Eocène et l'Oligocène (TEO) que le mode climatique icehouseremplace le mode greenhouse, avec le développement de lapremière calotte permanente, ce qui a eu pour conséquence de nombreuses perturbations en domaine océanique et continental.

Nous disposons d'un enregistrement sédimentaire lacustre de très bonne qualité (forage CDB1, CINERGY, BRGM) dans lequelles évolutions de la végétation ne montrent pas de changement notable à la TEO, mais l'existence d'un intervalle de transition (IT) caractérisé par des changements rythmiques de la végétation, dont la fréquence est proche de celle de la grande excentricité.Les évolutions des températuresmontrent deux principauxrefroidissements, dont uncoïncidant avec la limite Eocène-Oligocène.L'évolutiondes conditions hydrologiques montre également des changements entre des périodes humides puis sèches au début de l'IT, des conditions humides durant la limite EO et le retour à des conditions sèches à la fin de l'IT.Bien que cet IT soit à la fois marqué par des conditions climatiques remarquables et des successions de végétation rythmées, aucune corrélation directe n'a pu être établie entre végétation et climat. Ceci suggère la mise en place, pendant cet IT, de mécanismes complexestels que la saisonnalité, sous contrôle d'oscillations climatiques d'échelle globale tel que les couplages océans-atmosphère (Ghirardi *et al.*, 2015).

Les paramètres orbitaux filtrés du signal Gamma-Ray montrent d'importants changements d'amplitudele long de l'enregistrement. Un premier changement majeur de l'amplitude de l'excentricité coïncide avec la limite inférieure de l'IT. Un second changement d'amplitude est enregistré à la fin de l'IT. La latitude du site n'ayant pas radicalement évoluée sur la période considérée, les changements d'amplitude de l'excentricitésuggèrentla mise en place de transfertslatitudinaux d'énergie au début de l'IT et la transition entre les modes*greenhouse*eticehouseà la fin de l'IT. La mise en place d'un courant océanique de type proto-Gulf Stream (Wade et al., 2003) ou des pulsations de la « North Circulation Water » (Wright and Miller, 1996), permettraient d'expliquer ces transferts d'énergie.

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

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

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

La mise en place de tels courantsest liée à des couplages océan-atmosphèreentraînant des oscillations climatiques haute fréquence décennales à saisonnières de type North Atlantic Oscillation. Nous avons donc entrepris l'étude haute fréquence des lamines sédimentaires afin de détecter de telles variabilités. Les analyses de la distribution organique et minérale à très haute fréquence par spectromètre de masse à temps de vol secondaire (ToF-SIMS) indiquent que les plus petites lamines ont des épaisseurs de 30 à 50 µm. L'analyse spectrale de la distribution en éléments majeurs (Fe, Al, Si) issus de mesures haute fréquence par XRF-Core Scanner montre que les plus petites lamines se sont déposées en 3 ans et que des cycles proches des fréquences solaires (11 et 22 ans) semblent être enregistrés.

L'étude basse fréquence des évolutions de la végétation, du climat local, et des amplitudes des paramètres orbitaux, combinée à l'analysetrès haute fréquence du sédiment laminé de part et d'autre de l'intervalle de transition, devrait permettre d'apporter de nouveaux éléments sur la mise en place de mécanismes régissant le climat actuel (Gulf Stream, NAO), de discuter la vitesse de la transition climatique et lecalendrier des changements enregistrés en domaine continental.

Ghirardi et al., 2015. RésuméASF 2015

Wadeet al., 2012.Geology 40, 159-162.

Wright and Miller, 1996.Paleoceanography 11, 157–170.