Variabilité et conditions de formation des ciments précoces formés sous les discontinuités sédimentaires : apport de l'analyse géochimique in situ (SIMS et LA-ICP-MS-HR)

Simon Andrieu, Benjamin Brigaud, Jocelyn Barbarand, Eric Lasseur, Frédéric Haurine

▶ **To cite this version:**

Simon Andrieu, Benjamin Brigaud, Jocelyn Barbarand, Eric Lasseur, Frédéric Haurine. Variabilité et conditions de formation des ciments précoces formés sous les discontinuités sédimentaires : apport de l'analyse géochimique in situ (SIMS et LA-ICP-MS-HR). 17e congrès français de sédimentologie 2019, Association des Sédimentologistes Français (ASF), Oct 2019, Beauvais, France. hal-02541872

HAL Id: hal-02541872
https://brgm.hal.science/hal-02541872

Submitted on 14 Apr 2020

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.

Variabilité et conditions de formation des ciments précoces formés sous les discontinuités sédimentaires : apport de l'analyse géochimique *in situ* (SIMS et LA-ICP-MS-HR)

Simon Andrieu[a], Benjamin Brigaud[b], Jocelyn Barbarand[b], Eric Lasseur[a], Frédéric Haurine[b]

[a]BRGM, 3 avenue Claude Guillemin, BP 36009, 45060 Orléans, France
[b]GEOPS, Univ. Paris-Sud, CNRS, Université Paris Saclay, Rue du Belvédère, Bât. 504, 91405 Orsay, France

Les plateformes carbonatées sont marquées par des périodes d'arrêt de sédimentation à l'origine de la formation de « discontinuités sédimentaires », dont les mécanismes de formation restent difficiles à caractériser. Ces dernières sont associées à la précipitation de ciments « précoces », dont la taille dépasse rarement quelques dizaines de micromètres. Leur dimension réduite rend leur caractérisation chimique compliquée car les méthodes d'analyse par spectrométrie de masse après attaque acide nécessitent de prélever des quantités trop importantes de carbonate. La taille d'investigation est, pour la caractérisation des discontinuités, un verrou important pour comprendre leur formation. Dans cette étude, le couplage (1) de la microsonde ionique (SIMS 1280), et (2) d'un spectromètre de masse à source « plasma » couplé avec un système d'ablation laser (*LA-ICPMS-HR*) est proposé afin de travailler directement sur les lames minces à l'échelle des ciments. Ces deux méthodes permettent de déterminer les valeurs en $\delta^{18}O$ et $\delta^{13}C$ ainsi que les concentrations en éléments majeurs (Mg, Al, Mn, Fe) et traces (Eléments des Terres Rares) des ciments carbonatés. Le but de cette étude est de caractériser, par l'analyse des ciments calcitiques précoces, les conditions paléo-environnementales pendant la formation des discontinuités. Plusieurs discontinuités clefs d'âge Jurassique moyen et supérieur des bassins de Paris et d'Aquitaine ont été sélectionnées.

Les observations aux microscopes photonique, électronique et à cathodoluminescence montrent que les ciments précoces sont diversifiés, composés de dix-huit types différents incluant des ciments fibreux, des « dents de chien » ou encore des ménisques sparitiques à micritiques. Les analyses isotopiques et géochimiques des éléments majeurs et traces montrent que ces ciments cristallisent dans des environnements très variés pendant les périodes de non sédimentation. Cette étude montre que chaque type de ciment précoce présente un spectre de terre rare caractéristique. L'analyse de différents marqueurs d'oxydo-réduction (teneur en $FeCO_3$, rapport U/Th, anomalie en cérium) montre, sur un même ciment, des résultats parfois opposés, ce qui appuie l'importance de coupler les proxies et méthodes d'analyse pour effectuer des interprétations fiables. Les discontinuités enregistrent une succession de nombreux évènements, incluant des périodes d'émersion, de transgression, des variations des conditions oxydo-réductrices ou de l'activité microbienne. L'étude de la chimie des phases calcitiques précoces ouvre de nouvelles perspectives pour remonter à l'histoire des périodes de non-sédimentation et proposer des modèles de formation des discontinuités sédimentaires tenant compte de l'hydrodynamisme, de l'activité microbienne ou encore des conditions redox.