

Datation U/Pb des carbonates jurassiques : implication pour la connaissance des processus diagénétiques précoces et tardifs dans les bassins sédimentaires

Benjamin Brigaud*, Simon Andrieu**, Magali Bonifacie***, Frédéric Haurine*,
Jocelyn Barbarand*, Maurice Pagel*

* GEOPS, Univ. Paris-Sud, CNRS, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France

**BRGM, Orléans, France

***Institut de Physique du Globe de Paris, Sorbonne Paris Cité, Université Paris-Diderot, UMR 7154 CNRS, F-75005 Paris, France

Si la diagenèse progressive est maintenant bien comprise, même s'il existe des incertitudes sur certains processus, la diagenèse ponctuelle est très loin d'être caractérisée et démontrée. En effet, des verrous technologiques majeurs sont à lever. C'est dans un premier temps (1) la datation du dépôt ou de la cristallisation des minéraux en milieu poreux intergranulaire ou fracturé et dans un deuxième temps, (2) la caractérisation de la source des fluides et certains paramètres des conditions de dépôt comme température, Eh, pH, etc... à la fois des solides et des fluides. La difficulté à dater les principaux minéraux responsables de la cimentation des roches sédimentaires (calcite, dolomite ou quartz) empêche d'avoir une chronologie des événements à l'origine des changements de propriétés pétrophysiques des roches. Que ce soit pour les analyses $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ ou des éléments des terres rares ou encore de la datation U-Pb, le microforage, permettant de prélever plusieurs mg de carbonate, est le moyen le plus communément utilisé afin de caractériser le sédiment et sa diagenèse. Quand il s'agit de comprendre les processus physico-chimiques mis en jeu lors de la diagenèse, cette technique s'avère être un facteur très limitant, voire même bloquant, empêchant de réaliser un saut d'échelle sur l'acquisition des connaissances. La taille d'investigation est ainsi un verrou à de nombreuses études diagénétiques, notamment celles de diagenèse précoce qui sont caractérisées par des objets très petits ($<50\ \mu\text{m}$). Le spectromètre de masse à plasma à couplage inductif, ou ICPMS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*), couplé à un système l'ablation laser (Laser Ablation : LA) permet d'analyser géochimiquement des ciments très petits (spot d'analyse de 50 à 110 μm) directement sur lame mince, et ouvre, dans certains cas favorables, la possibilité de dater la diagenèse.

L'objectif de cette présentation est de démontrer le fort potentiel de l'utilisation de cet outil sur des calcites obturant l'espace intergranulaire des calcaires jurassiques du Bassin de Paris. Les premières zones colmatant l'espace inter-granulaire ne sont pas toujours synchrones du dépôt et de grandes incertitudes résident sur la chronologie du début de la diagenèse (cimentation).

Quand débute la cimentation, 1 Ma, 10 Ma ou 100 Ma après le dépôt ? Des analyses préliminaires sur les premiers ciments colmatant l'espace intergranulaire montrent que la cimentation débute de 3 Ma à 100 Ma après les dépôts. Couplés à l'analyse des températures Δ_r , les âges U/Pb obtenus sur les ciments liés à l'enfouissement suggèrent que des fluides anormalement chauds ont pu circuler au Crétacé inférieur, période marquée par d'importants événements géodynamiques à l'origine du soulèvement des bordures du bassin de Paris. Un dernier stade de circulation de fluide est clairement à mettre en relation avec la phase extensive Eocène-Oligocène. Ces premières datations suggèrent une diagenèse épisodique dans le bassin de Paris. La datation des cristaux de calcite par U-Pb et la détermination de leur température de dépôt par Δ_r ouvrent de nouvelles possibilités pour l'étude des minéralisations. La genèse des discontinuités pourrait être caractérisée, ouvrant la possibilité d'envisager de dater certains ciments syn-sédimentaires et donc d'estimer l'âge des dépôts.