

Origin and spatial temporal distribution of clay coatings in shallow marine clastic deposits: Insights from a modern estuarine reservoir analogue (Gironde estuary, France)

Maxime Virolle*, Benjamin Brigaud¹, Raphaël Bourillot², Hugues Fenies, Eric Portier³, Patricia Patrier⁴, Daniel Beaufort⁴

¹ Géosciences Paris-Sud (GEOPS) – Univ. Paris XI - Paris Sud – CNRS : UMR 8148 – 91405 Orsay, France

² ENSEIGID – Univ. Michel de Montaigne - Bordeaux III – Bordeaux, France

³ ENGIE – GDF Suez E&P International – France

⁴ Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (IC2MP) – Univ. Poitiers, CNRS : UMR7285 – 4 rue Michel Brunet, 86022 Poitiers Cedex, France

The development of clay (mainly chlorite) coatings around detrital quartz can be a major factor controlling reservoir quality in deeply buried sandstone reservoirs (> 3500m). These coatings prevent quartz overgrowth and thus preserve porosity and permeability during burial. Although the link between clay coatings and good permeability has been established in numbers of ancient estuarine sandstone reservoirs (e.g. North Sea, Bonaparte Basin...), questions remain about the origin of clay coatings (sedimentary, diagenetic or both) and about the prediction of their spatial distribution. These questions increase the uncertainty during the exploration of such reservoirs, for deep hydrocarbons or geothermal purposes.

In order to minimize those uncertainties, the objective of the scientific project **CLAYCOAT "CLAY COATING in shallow marine clastic deposits to improve reservoir quality prediction"** is to establish the factors controlling the initiation and early diagenetic evolution of clay coatings. The first phase of this project is to study a modern mud-rich estuary, the Gironde estuary (SW France) in order to determine the mineralogy, proportion and origin of clay coating: 1) through surface sampling campaigns and 2) in 2D/3D through coring.

All tidal point bars and mid-channel tidal bars have been sampled (surface sampling) from the Bay-line to the estuary mouth, during low-river and high river stages, forming a 130 km long transect. In addition, three cores have been sampled in the Plac-sac estuarine tidal bar in order to have a complete vertical facies. Preliminary results show that: (1) Clay minerals within the sand bars are composed of kaolinite, chlorite, illite and mixed layers illite/smectite. (2) Thin sections analyses demonstrate the existence of clay coatings around detrital quartz grains and 10% to 30 % of detrital quartz observed on thin-sections present clay coats. (3) SEM observations reveal that diatoms are present within clay coats, suggesting that diatoms and associated biofilms may have a role in the binding of clay on quartz grains.

More generally, all results, based on the study of a modern analogue, would increase the prediction of good reservoir properties in deep fossils reservoirs.

Mots-Clés: clay coatings, Gironde Estuary, prediction of good reservoir

La datation par ESR de quartz sédimentaires, limites et applications

Pierre Voinchet*¹, Hélène Tissoux², Jean-Jacques Bahain¹, Christophe Falguères¹

¹ Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP) – CNRS : UMR7194 – MNHN – Univ. Perpignan – Institut de Paléontologie Humaine – 1, rue René Panhard, 75013 Paris, France

² Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – France

Les dépôts fluviaux constituent des marqueurs caractéristiques des changements climatiques qui se sont produits depuis la fin du Pliocène. Dater ces formations présente dès lors un intérêt majeur en géologie du Quaternaire. Depuis le milieu des années 1980, le développement de la méthode de datation par Résonance de Spin Electronique (ESR) des grains de quartz, minéral abondant dans les sédiments détritiques, offre l'opportunité de dater directement ces formations. La datation de quartz sédimentaire est rendue possible parce que le "géochronomètre" ESR du quartz peut être remis à zéro au moment du transport des grains et de leur dépôt. En effet, on ne date pas la formation du minéral mais un événement important de son histoire: la vidange totale des pièges paramagnétiques, appelée "blanchiment" qui peut être le fait d'une exposition prolongée aux rayons solaires lors du transport des grains de quartz par un fleuve, la mer ou le vent ou lors d'une chauffe (foyer, coulée volcanique).

L'existence dans le quartz de plusieurs types de centres paramagnétiques liés à la présence d'impuretés (aluminium, titane, ...) de différentes sensibilités, permet la datation d'échantillons dont l'âge peut s'échelonner entre quelques dizaines de milliers et plusieurs millions d'années. La datation des quartz permet ainsi de définir des points de repères chronologiques pour des formations sédimentaires continentales ou marines couvrant le Pléistocène et la fin du Pliocène.

Depuis maintenant une vingtaine d'années, l'application de la méthode ESR a permis de placer les dépôts alluviaux de nombreuses vallées dans un cadre chronostratigraphique couvrant l'ensemble du Pléistocène. Par ailleurs, la datation systématique de ces dépôts a mis en évidence l'importance du rôle de la tectonique quaternaire dans la géométrie et la morphologie des nappes alluviales.

Mots-Clés: datation, ESR, quartz