

## PROCESSUS DIAGENETIQUES DANS LES GRES FAIBLEMENT ENFOUIS DU CRETACE INFERIEUR DU BASSIN DE PARIS : VERS L'IDENTIFICATION D'UN PROCESSUS DE CHLORITISATION DES SABLES ESTUARIENS

Maxime Virolle \*<sup>1</sup>, Benjamin Brigaud <sup>1</sup>, Patricia Patrier <sup>2</sup>, Daniel Beaufort <sup>3</sup>, Abdelrahman Eid, Hadrien Thomas, Eric Portier , Hugues Feniès <sup>4</sup>, Raphaël Bourillot <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Géosciences Paris Sud (GEOPS) – Université Paris-Sud - Paris 11, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8148 – Université Paris Sud, bât. 504 510, 91405 ORSAY Cedex, France

<sup>2</sup> Université de Poitiers – CNRS : UMR7285, INSU, Université de Limoges, Université de Poitiers, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse – France

<sup>3</sup> INSTITUT DE CHIMIE DES MILIEUX ET MATERIAUX DE POITIERS (IC2MP) – Université de Poitiers, CNRS : UMR7285 – 4 RUE MICHEL BRUNET BAT B27 - CHIMIE 86022 POITIERS CEDEX, France

<sup>4</sup> ENSEGID, Géoressources et Environnement – Bordeaux INP – 1 Allée Daguin, 33607 Pessac, France, France

<sup>5</sup> GEORESSOURCES ET ENVIRONNEMENT – Université Michel de Montaigne - Bordeaux 3 : EA4592, université Bordeaux Montaigne – Institut EGID 3 1, allée Daguin F-33607 Pessac cedex, France

\*Intervenant - max.virolle@laposte.net

Les réservoirs localisés dans des formations estuariennes (ex. Bassin Petrel, Australie) incluent d'abondants faciès à tapissages argileux (ou *clay coatings*) de chlorite qui forment d'excellents réservoirs d'hydrocarbures situés à des profondeurs de plus de 2 km. Il a été clairement démontré que ces chlorites authigéniques contrôlent la qualité des propriétés des réservoirs gréseux profondément enfouis en inhibant le développement de surcroissances de quartz. Ceci permet la préservation de la perméabilité et de la porosité des roches réservoirs au cours de l'enfouissement. Dans la littérature, il est généralement admis par des études en laboratoire reproduisant les réactions minérales, que les chlorites riches en fer se forment à partir de la transformation d'un minéral précurseur contenant du Fer, comme la berthiérine ou l'odinite. L'étude récente de plusieurs environnements estuariens modernes montre que des tapissages argileux en grande partie composés d'argiles détritiques (illite, chlorite, kaolinite et parfois de smectite dioctaédrique), mais pas de berthiérine ni d'odinite. Ces observations posent une réelle question sur les transformations minérales se produisant entre les argiles détritiques observées dans les environnements de surface et les chlorites ferreuses très bien cristallisées observées à plus de 2 km de profondeur. La formation des *coatings* de chlorite riche en fer nécessite donc (i) des argiles détritiques ou phyllosilicates alumineux très réactifs piégés dans le sédiment, et (ii) une source de fer ferreux (autres minéraux réactifs ou apport par des fluides), (iii) puis une probable transformation des argiles en berthiérine. Ce dernier processus est, à ce jour, non observé en milieu naturel. Si le lien entre présence de tapissage argileux et bonne porosité-perméabilité est maintenant bien admis, il existe beaucoup d'incertitudes sur la mise en place du précurseur argileux, le timing de son apparition (profondeur et température), ainsi que des différentes voies de transformations minérales entre le matériel initial de départ et la chlorite ferreuse. L'idée de ce travail est d'étudier les minéraux diagénétiques présents dans des sédiments sableux moyennement indurés, situés à des profondeurs d'enfouissement de 400 à 1000 m, profondeur où les processus diagénétiques ne sont pas souvent étudiés. Ces analyses minéralogiques seront remises dans leur contexte sédimentologique et stratigraphique afin d'être le plus prédictif possible en terme de position géométrique. Les dépôts estuariens choisis dans le Bassin de Paris correspondent aux Sables Wealdien. Ces dépôts ont été mis en place dans des environnements côtiers, *shoreface*, delta et estuaire. Par analogie avec l'estuaire de la Gironde, seuls les faciès estuariens ont été considérés. L'analyse de ces sables du Bassin de Paris, notamment par diffraction aux rayons X sur fraction inférieure à 1 mm et au Microscope Electronique à Transmission, montre la présence de berthiérine qui semble apparaître à des profondeurs situées entre 600 et 900m. Le fer, élément majeur dans la formation de cette berthiérine, est présent dans le milieu comme le montre la présence de pyrite mais aussi de coatings constitués par des carbonates riches en fer (sidérite, ankérite). En fonction des conditions géochimiques du milieu, une compétition dans la diagenèse du fer peut avoir lieu. La berthiérine quant à elle semble provenir de la dissolution de micas détritiques mais aussi de la dissolution de kaolinite. Ces mécanismes se produiraient à des températures de l'ordre de 30-40 degrés.

**Mots-Clés:** Diagenèse, coat, chlorite, berthiérine, réservoir