

Etude biogéochimique et isotopique des septaria...

GAUCHAT Karine; Mars 2002

Supervisor: Prof J. Hunziker et Dr J. Spangenberg, Institut de Minéralogie et Géochimie

Les marnes callovo-oxfordiennes du Bassin du Sud-Est en France, aussi appelée Terres Noires présentent fréquemment des niveaux calcaires avec des concrétions de type septaria. Ces concrétions montrent des minéralisations variées (quartz, calcite, celestine, dolomie barytine, whewellite, etc.) associées à des hydrocarbures solides ou liquides. Ces concrétions sont reconnues comme étant le produit de la décomposition d'organismes par des bactéries dans les premiers mètres sous l'interface eau/sédiments.

Le but de ce travail est de déterminer la provenance des hydrocarbures présents à l'intérieur des septaria provenant des localités de Condorcet, Serres et Orpierre dans le Bassin du Sud-Est en France en utilisant des méthodes de géochimie organique et de géochimie isotopique. Les quatre hypothèses de base pour la provenance de ces hydrocarbures sont un piégeage de la matière organique dans le septaria et un formation in situ, une migration d'hydrocarbures provenant des roches entourant le septaria, une migration d'hydrocarbures provenant d'un niveau inférieur à celui de formation des septaria ou une combinaison des trois possibilités.

L'analyse de la composition isotopique des carbonates des Terres Noires et des septaria a montré des compositions de carbonates marins pour les Terres Noires ($\delta^{13}\text{C} = 0.6 \text{ ‰}$ V-PDB et $\delta^{18}\text{O} = -2.3 \text{ ‰}$ V-PDB) alors que les valeurs obtenues pour les septaria ($\delta^{13}\text{C} = -23.3 \text{ ‰}$ V-PDB et $\delta^{18}\text{O} = -1 \text{ ‰}$ V-PDB) indiquent une formation des carbonates à partir de CO_2 provenant de la matière organique oxydée dans la zone de réduction des sulfates à une profondeur approximative de 10 m.

Les résultats de la pyrolyse Rock-Eval montre un kérogène mature de type III pour les échantillons provenant des localités de Serres et Orpierre. La localité de Condorcet montre un kérogène immature de type III. La composition isotopique du kérogène et de la matière organique extractible ($\delta^{13}\text{C}_{\text{ker}} = -24 \text{ ‰}$ et $\delta^{13}\text{C}_{\text{moe}} = -25 \text{ ‰}$) pour les Terres Noires et $\delta^{13}\text{C}_{\text{ker}} = -26 \text{ ‰}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{moe}} = -28 \text{ ‰}$ pour la matrice des septaria indique que la matière organique est autochtone.

La caractérisation chimique des hydrocarbures provenant des Terres Noires (modes à C19), du cortex des septaria (mode à C15) et de l'intérieur des septaria (mode à C22) montre une source marine des hydrocarbures pour les Terres Noires et une source marine et/ou bactérienne pour les septaria. L'analyse de la composition isotopique des n-alcanes, de la matière organique extractible (MOE) et du kérogène permet d'exclure l'hypothèse d'une migration d'hydrocarbures provenant d'un niveau inférieur à celui des septaria.

La composition isotopique des n-alcanes des Terres Noires et de la matrice des septaria montrent une différence de 3 ‰ (les Terres Noires sont plus lourdes que les échantillons de la matrice des septaria). Cette différence peut être attribuée à des différence de source, les Terres Noires ayant une matière organique d'origine terrestre et les septaria une matière organique d'origine bactérienne. Ces résultats infirment donc l'hypothèse d'une migration d'hydrocarbures provenant des marnes environnant les septaria.

On peut donc conclure que la présence d'hydrocarbures dans les septaria résulte

d'un piégeage de matière organique durant la formation des septaria.
Différents paramètres comme la composition moléculaire et isotopique des hydrocarbures , les résultats de la pyrolyse Rock-Eval, les rapports Pr/C17 et Ph/C18 montrent une relation maturité distance de la matière organique par rapport au chevauchement de Digne.