
Apport du couplage géologie & acoustique pour caractériser les hétérogénéités de réservoir en domaine carbonaté

Cédric Bailly*¹, Emmanuel Léger², Simon Andrieu³, Jb Regnet⁴, Mathis Bergogne⁵, Perrine Mas², Gael Monvoisin², Bertrand Saint-Bézar², Hermann Zeyen², and Benjamin Brigaud²

¹Géosciences Paris Saclay – Institut National des Sciences de l’Univers, Université Paris-Saclay, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8148, Université Paris-Saclay : UMR8148, Institut National des Sciences de l’Univers : UMR8148 – France

²Géosciences Paris Saclay – Institut National des Sciences de l’Univers, Université Paris-Saclay, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8148, Université Paris-Saclay : UMR8148, Institut National des Sciences de l’Univers : UMR8148 – France

³Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – France

⁴Laboratoire Géosciences et Environnement Cergy – Université de CY Cergy Paris University, 95000 Cergy-Pontoise, France – France

⁵Institut des Sciences de la Terre de Paris – Institut National des Sciences de l’Univers : UMR7193, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7193, Institut National des Sciences de l’Univers, Centre National de la Recherche Scientifique – France

Résumé

Dans le contexte actuel de transition énergétique, la géothermie est un des leviers d’action pour produire de l’énergie décarbonée. Malgré la forte disponibilité de cette ressource dans le Jurassique moyen du bassin de Paris, la création de nouveaux doublets géothermiques fait face à un risque imposé par l’hétérogénéité géologique : la potentielle absence de niveaux poreux et perméables entre les forages, d’épaisseur et d’extension spatiale suffisantes pour réaliser une exploitation géothermique pérenne. Afin de limiter ce risque et d’identifier la présence de bons niveaux réservoirs, il est possible d’utiliser des méthodes acoustiques pour caractériser le sous-sol. Elles permettent notamment d’obtenir une image de la structure de subsurface. Elles peuvent être réalisées à basse fréquence (Hz) pour caractériser le sous-sol à grande échelle mais requièrent souvent les moyennes (kHz) et hautes fréquences (MHz) pour rendre compte des hétérogénéités à plus haute résolution. Les méthodes acoustiques peuvent être combinées avec une caractérisation sédimentologique et diagenétique afin d’évaluer leurs contrôles sur la répartition spatiale des propriétés de réservoir. La difficulté à prédire les hétérogénéités en subsurface pousse les géologues à caractériser des analogues à l’affleurement. Des acquisitions de photogrammétrie ont été réalisées sur quatre carrières de carbonates localisées dans le Bassin aquitain, considérées comme analogues pétrophysiques du Jurassique moyen du bassin de Paris. Des logs sédimentologiques, des mesures acoustiques ainsi

*Intervenant

qu'un échantillonnage régulier ont été effectués. L'ensemble de ces travaux ont permis de réaliser une cartographie 3D des faciès et des surfaces stratigraphiques majeures et de rendre compte des hétérogénéités géologiques et acoustiques, de l'échelle de l'échantillon à l'échelle de l'affleurement. Ils offriront également la possibilité de contraindre la forme des corps réservoir dans une grille 3D afin de produire des modèles géologiques statiques réalistes pouvant être habillés en propriétés acoustiques. In fine, ces modèles pourront servir de base pour réaliser des profils sismiques synthétiques modélisant des réflecteurs afin de discuter du potentiel de l'outil acoustique pour caractériser les hétérogénéités de réservoir dans les carbonates.

Mots-Clés: Sédimentologie, Diagenèse, Carbonates, Acoustique, Réservoir, Géothermie