
Modélisation prédictive des propriétés des réservoirs carbonatés : une approche multi-processus et multi-échelles

Gerard Massonnat^{*1}, Charles Danquigny², and Mickael Barbier³

¹OneTech – TotalEnergies – France

²Environnement Méditerranéen et Modélisation des Agro-Hydrosystèmes – Avignon Université, Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement – France

³Akkodis – akkodis – France

Résumé

La prédiction est une activité fondamentale pour de nombreuses disciplines de la géologie, et notamment pour celles engagées dans la gestion et l’exploitation des ressources naturelles et la prévention des risques. Prédire avec fiabilité est souvent crucial pour évaluer avec fiabilité les ressources, maximiser l’efficacité des opérations de production, et sécuriser l’économie des projets. Quel que soit le domaine d’activité, qu’il s’agisse des ressources en eau ou de la géothermie, de l’exploration ou de la production de pétrole et de gaz, de la séquestration du carbone et de l’hydrogène, les propriétés de stockage et d’écoulement des roches constituent des paramètres clés de ces prédictions.

Dans le contexte spécifique des réservoirs carbonatés, caractérisés par une complexité extrême issue de la superposition de différents phénomènes géologiques, la seule interpolation entre les données locales donne des résultats encore plus médiocres que dans d’autres configurations, dans la mesure où la logique organisationnelle de chacun des processus géologiques peut être contradictoire. Si on s’en tient aux seuls phénomènes sédimentaires, le faciès et la pétrophysique d’une roche ne sont pas simplement dépendants d’une production carbonatée à l’origine du dépôt, mais sont plutôt le résultat d’une succession d’événements qui ont façonné l’histoire du milieu. La production des bio-organismes, la bio-érosion, la remobilisation en conditions de beau temps ou de tempête, le transport qui s’ensuit, l’impact des vagues et des innombrables types de courants marins, façonnent le sédiment qui finit par être préservé. Sa texture originelle issue du mélange de grains et de boue conditionne les propriétés pétrophysiques initiales intergranulaires du dépôt néoformé. Ces propriétés sont ensuite modifiées sous l’action de l’enfouissement et des réactions éogénétiques et mésogénétiques dont le dépôt sera le siège au cours de son histoire complexe. Aux propriétés intergranulaires s’ajoutent alors potentiellement les propriétés des milieux moldique et vuggy. Cette litanie de processus n’est pas évoquée en vain, mais elle égrène l’ensemble des phénomènes sédimentaires modélisés de façon couplée et itérative par SED-RES, un logiciel voué à la simulation des formations carbonatées. Cette communication se propose de dévoiler les principes de cette application et d’en illustrer les immenses possibilités par quelques cas concrets.

Mots-Clés: Prédiction, Forward modeling, Pétrophysique, Carbonates, Réservoirs, Multi, processus

*Intervenant