
Le devenir des aquifères carbonatés sous enfouissement superficiel : influence de la diagenèse précoce sur l'évolution des propriétés physiques et mécaniques

Maxime Guillou*^{†1}, Jean-Baptiste Regnet¹, Bertrand Maillot¹, and Jérôme Fortin²

¹ISTeP-CY – Institut des Sciences de la Terre de Paris – France

²Laboratoire de géologie de l'ENS – Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Département des Géosciences - ENS-PSL – France

Résumé

Plus d'un tiers de la population mondiale vit actuellement à moins de 100 kilomètres du bord de mer (Reimann et al. 2023). La ressource en eau dans une partie de ces régions, pour la consommation d'eau potable, les besoins domestiques, l'agriculture et l'industrie dépend des lentilles d'eaux douces disponibles dans les aquifères côtiers (Canul-Macario et al. 2024). Ces milieux sont soumis à des risques d'intrusion saline, dans un contexte de réchauffement climatique et de montée du niveau marin global, et sont sensibles à la compaction mécanique induite par des pompages excessifs, rendant l'étude de ces réservoirs essentielle. Les aquifères côtiers se mettent en place lorsque le niveau marin chute et expose à l'air libre les séries sédimentaires. Pour les carbonates, l'interaction avec les eaux météoriques génère une cimentation précoce (Moore 2007). Ces ciments constituent une structure rigide permettant de limiter les effets de compaction mécanique détruisant généralement la porosité des roches carbonatées durant l'enfouissement (Brigaud et al. 2010).

En plus de ses intérêts sociétaux, notre étude a également des enjeux théoriques sur la compréhension du rôle des microstructures (ciments) de ces roches réservoirs sur leurs résistances mécaniques. Nous portons notre intérêt sur la contrainte critique des roches, caractérisée par un effondrement de la structure poreuse, en apportant de nouvelles données permettant une comparaison avec les modèles actuels qui sont bien définis dans le cas des grès (Wong et al. 1997) mais sont à préciser pour les carbonates en raison de la complexité à déterminer un mécanisme prépondérant à l'œuvre lors du passage à la pression critique.

Un premier échantillonnage de calcaires oolithiques dans l'Ouest du Bassin de Paris sur des aquifères côtiers fossiles a permis la réalisation d'essais hydrostatiques, de mesures pétrophysiques (DRX, porosité, perméabilité, vitesses d'ondes) et d'une étude au microscope optique sur lames minces afin d'établir l'appartenance de nos échantillons à un environnement de diagenèse (marin phréatique, météorique vadose ou phréatique), la taille des grains ainsi que le degré de cimentation. En comparant nos premiers résultats de pressions critiques à la littérature, nous observons une tendance différente de celle observée jusqu'alors dans des carbonates micritiques.

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: maxime.guillou@cyu.fr

Mots-Clés: Interaction fluide/roche, physique des roches, mécanique des roches, diagénèse, sédimentologie, hydrogéologie