

Composition des gaz émis dans les sources hyperalcalines de Nouvelle Calédonie – comparaison avec d'autres sites de serpentinisation à basse température (Oman, Italie, Turquie, Philippines)

Christophe Monnin^{1*}, Marianne Quéméneur², Roy Price³, Julie Jeanpert⁴, Pierre Maurizot⁴, Cédric Boulart⁵, Jean-Pierre Donval⁶, Bernard Pelletier⁷

¹ Géosciences Environnement Toulouse, (CNRS/UPS/IRD/CNES), Toulouse

² Aix Marseille Univ., Université de Toulon, CNRS, IRD, MIO, Marseille

³ School of Marine and Atmospheric Sciences, Stony Brook, NY, USA.

⁴ DIMENC (Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie), Nouméa, Nouvelle-Calédonie

⁵ AD2M UMR 7144 (CNRS, Sorbonne Université), Station Biologique de Roscoff, Roscoff

⁶ IFREMER, Unité Géosciences Marines/Laboratoire Cycles Géochimiques, Plouzané,

⁷ Géoazur (UCA, IRD, CNRS, OCA), Centre IRD de Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

La serpentinisation est un processus naturel qui transforme des minéraux ferromagnésiens comme l'olivine en serpentine et qui produit des eaux à pH très élevé et des gaz enrichis en méthane (CH₄) et en hydrogène (H₂). Les gaz émis à deux sources hyperalcalines (Bain des Japonais et Rivière des Kaoris) situées en Baie de Prony (Nouvelle-Calédonie) ont été échantillonnés huit fois entre 2011 et 2014. Ils sont composés principalement de H₂, CH₄ et N₂ et leur composition a légèrement varié au cours des 4 ans de l'étude de terrain. Nous rapportons aussi des mesures in situ (température, pH, potentiel d'oxydo - réduction, teneur en oxygène dissous) des sources alcalines terrestres (Coulée, Nord Yaté, Pirogues, Montagne des Sources) de l'ophiolite du sud de la Nouvelle-Calédonie qui montrent qu'une teneur élevée en oxygène dans un échantillon d'eau à pH élevé est due à l'absorption d'air pendant l'écoulement de surface et que le système hydrologique est anoxique. Une fois corrigées de cette contamination d'oxygène, les compositions des gaz de Nouvelle Calédonie ainsi que celles publiées pour les gaz prélevés dans des environnements de serpentinisation similaires (Italie, Turquie, Philippines, Oman) mettent en évidence une corrélation linéaire des concentrations de H₂ et de CH₄ avec une pente proche de la valeur correspondant à la production de CH₄ à partir du dioxyde de carbone (réaction de méthanation ou de Sabatier) plutôt qu'à partir d'un carbone moins oxydé tel que le monoxyde de carbone (processus de Fisher-Tropsch). Bien que ces données soient cohérentes avec la stœchiométrie de la réaction de Sabatier, en tant que telle en phase gazeuse, il est également possible que la composition des gaz soit due à une méthanogenèse hydrogénotrophe microbienne en phase aqueuse suivie d'un dégazage. Un diagramme est proposé qui souligne la répartition de H₂ et CH₄ entre les phases gazeuse et aqueuse et la nécessité de considérer un écoulement diphasique dans l'hydrologie de ces environnements hyperalcalins.

Mots-Clés : serpentinisation, Nouvelle Calédonie, méthane, hydrogène, ophiolite, réaction de Sabatier

*Intervenant