

Diversité géochimique dans les eaux et les gaz des sources thermales de la Nouvelle-Calédonie

Julie Jeanpert¹, Eric Deville^{2*}, Olivier Sissmann², Bernard Sanjuan³, Stéphane Lesimple¹

1 Service Géologique de Nouvelle-Calédonie, DIMENC, 1^{er} rue Unger, BP M2, 98849 Nouméa
2. IFP Energies nouvelles, 92852 Rueil-M. Cedex, France
3. BRGM-45060, Orléans, France

L'inventaire des sources thermales de la Nouvelle-Calédonie a été réalisé en 2019 et a permis de mieux caractériser certaines émergences et d'en identifier de nouvelles, sur la côte Est (région de Thio-Canala: "Fanama", "Mokoué" et "Nemwegi") et dans le Massif du Sud ("Pourina" et "Poco Mié"). Les analyses chimiques et isotopiques des eaux ont permis de préciser les contextes géologiques des sources thermales :

- les eaux bicarbonatées sodiques de la région de Thio-Canala, qui émettent une légère odeur de H₂S et sont les plus riches en silice, en Li, en B et en autres éléments traces (F, Cs, Ge, W, As), avec des valeurs de pH comprises entre 7,8 et 9,4, émergent des formations volcano-sédimentaires du socle Mésozoïque ;
- les eaux Ca (Na) - OH (Cl) hyperalcalines (pH ≈ 11) du Massif du Sud, dépourvues de bicarbonates, carbonates, sulfates, magnésium et silice, émergent des péridotites.

Les rapports isotopiques de Sr confirment que le deuxième type d'eaux thermales interagit bien avec des péridotites dans leurs réservoirs profonds, tandis que le premier type est plutôt en contact avec des roches volcano-clastiques métamorphosées (schistes, grès, siltites, etc.). Les valeurs des isotopes stables de l'eau montrent que toutes les eaux thermales sont d'origine météorique, avec des aires de recharge différentes pour la plupart d'entre elles.

La composition des gaz et de leurs isotopes présente également des différences notables : pour la région de Thio-Canala les gaz sont composés principalement d'azote (80 à 90%) et de méthane (10%). Dans les sources du Massif du Sud nouvellement échantillonnées, les gaz sont composés d'azote (70 à 80%), de méthane (10 à 20%) et d'hydrogène (10%). Tous les échantillons contiennent ≈6% d'oxygène indiquant une probable contamination.

La valeur du rapport C₁ / C₂ élevé (entre 2500 et 10000) tend à suggérer que le méthane est abiotique ou biogénique, probablement un produit de méthanogenèse microbienne sur toutes les sources thermales présentées ici. Néanmoins, dans les sources du Massif du Sud, les données d'isotopes δ¹³C-CH₄ (-30 à -20‰) suggèrent une origine abiotique du carbone, résultant d'une réaction de Sabatier entre le H₂ et le carbone inorganique présent dans le sous-sol ou l'eau souterraine peu profonde. Dans le cas des sources de la côte Est, les données d'isotopes δ¹³C-CH₄ (-70 - -60‰) confirment une origine biogénique du carbone. Le CH₄ pourrait ainsi (a) être issu de processus hydrogénotrophes, suggérant une consommation non négligeable d'H₂ en profondeur, (b) ou de transformation microbienne d'autres composés organiques dissous, tels que l'acétate.

Ainsi, si la formation de méthane est liée à la réaction de serpentinisation dans le Massif du Sud, ce que confirme la présence d'hydrogène dans le gaz, l'origine du méthane et son lien potentiel avec l'H₂ est moins clair pour les sources de la côte Est, où des processus biogéniques sont néanmoins envisagés. Ces nouvelles données confirment la diversité des contextes géologiques et des caractéristiques géochimiques des fluides des sources thermales de la Nouvelle-Calédonie, ainsi qu'une consommation de l'H₂ sur sa remontée depuis son lieu de production jusqu'à la surface.

Mots-Clés : sources hyperalcalines, serpentinisation, hydrogène, méthane, azote, Nouvelle-Calédonie

*Intervenant