

Cartographie des exhalations gazeuses dans l'Ouest Pyrénéen : un outil d'exploration dédié à l'H₂ natif

Nicolas Lefeuvre^{1,3*}, Laurent Truche¹, Frédéric Donzé¹, Maxime Ducoux², Rose-Adeline Fakoury³, Guillaume Barré³, Sylvain Calassou³, Eric C Gaucher³

¹ ISTerre – CNRS, Université Grenoble Alpes, 38000 Grenoble - France

² M&U SAS, 38120 Saint-Egrève - France

³ Total SA, CSTJF, F-64018 Pau Cedex - France

L'hydrogène natif (H₂) est considéré comme une source d'énergie prometteuse pour le développement d'une société décarbonée. A travers le monde, de nombreuses exhalations naturelles d'H₂ ont été mises en évidence, et ce depuis plus d'un siècle. Mais à ce jour il n'existe aucun de guide d'exploration basé sur une méthodologie et sur des indicateurs robustes. La détection de fuites en surface reste donc l'approche la plus évidente et la plus facile à mettre en œuvre. Nous proposons ici d'utiliser l'avant-pays nord Pyrénéens comme zone d'étude pour la mise en place d'une campagne d'analyse des gaz du sols (H₂, CO₂, CH₄, He, Rn). Ce contexte géologique représente un cadre prometteur pour l'étude d'un système à H₂ natif car toutes les conditions de production, migration, piégeage y semblent réunies. En effet l'ouest des Pyrénées et plus particulièrement le bassin de Mauléon, est caractérisé par la présence d'un corps mantellique situé dans des conditions de pression et de température (< 10 km) propice à la réaction de serpentinisation. Son architecture actuelle est fertile à la migration des fluides le long d'accidents structuraux majeurs confirmés par un large spectre de données géophysiques. Les pièges à hydrogène sont pour le moment mal compris, mais la présence avérée de structures salifères (dômes et diapirs) et de flyschs argileux, sont autant de lithologies pouvant jouer le rôle de couverture à un réservoir.

Guidé par l'ensemble des données géophysiques, géologiques et sismiques acquises au cours du projet Convergence, nous avons déployé une campagne de mesure de la composition des gaz du sol (H₂, CO₂, CH₄, Rn, He). Plus de 1100 analyses de gaz ont été réalisées à environ 1 m de profondeur dans les sols le long d'un maillage d'environ 10 × 10 km s'étendant sur plus 7500 km². Cette dernière a révélé plusieurs hotspots de forte concentration dépassant les 1000 ppmv d'H₂, 10.5 % de CO₂ et de 57,3 kBq·m⁻³ de ²²²Rn et ceux-ci à l'aplomb des failles chevauchantes de la région. Des analyses isotopiques des gaz (CO₂, CH₄) et de gaz rare (He, Ar, Kr) sont en cours de réalisation dans le cadre d'un monitoring des gaz du sol afin de mieux contraindre la source de cette hydrogène natif détecté en surface.

Mots-Clés : Hydrogène natif, Transition énergétique, Ressources, Guide d'exploration, Echelle régionale

*Intervenant