

Titre : Caractérisations géologique, géophysique et géochimique des chemins de migrations et des réservoirs de dihydrogène en Ile-de-France - H₂G³

Mots clés : H₂, géologie, sédimentologie, géophysique, géochimie

Résumé

Dans le cadre du projet H2-IDF, le projet de thèse H₂G³ vise à comprendre les processus à l'origine de la présence d'hydrogène naturel dans le sous-sol de l'Ile-de-France, détectée dans plusieurs puits d'exploration. En combinant géologie, géophysique et géochimie, ce projet étudiera les sources possibles, les chemins de migration, ainsi que les zones d'accumulation de ce gaz. Il s'appuiera sur l'analyse de données existantes, des campagnes de terrain et de laboratoire, et le développement de modèles intégrés. Ce travail contribuera à évaluer le potentiel en hydrogène naturel du bassin de Paris et à définir des méthodologies d'exploration innovantes.

Contexte de l'étude

Les analyses récentes par Lefeuvre et al. (2024), réalisées à partir de la base de données publiques issue des puits profonds d'exploration (diagraphie, rapport de fin de sondage, logs...), dans le bassin de Paris, ainsi que les mesures récentes de Léger et al. (2025) sur ses bordures, ont permis d'identifier des traces d'hydrogène naturel dans une dizaine de puits, dans des réservoirs profonds (socle, grès du trias, calcaires du Jurassique moyen et supérieur) ou de surface (à l'interface socle-couverture), avec des concentrations pouvant atteindre 50% en volume de gaz.

Cette redécouverte pose la question sur le potentiel en hydrogène naturel de ce bassin sédimentaire, et plus particulièrement du sous-sol de la région Ile-de-France (IDF). Pour évaluer et quantifier cette ressource potentielle, il est nécessaire d'étudier quelle(s) peut(vent) être la(es) source(s) de ce gaz, les différents chemins et type(s) de migration, ainsi que les zones possibles d'accumulation ou de transit.

Le projet "Evaluation du potentiel hydrogène naturel en Ile-de-France - H2-IDF" ambitionne de répondre à ces questions en proposant une méthodologie basée sur les techniques d'exploration des bassins sédimentaires, afin de prédire le potentiel hydrogène naturel de la région. Coordonné par CVA, le projet H2-IDF réunit également l'Université Paris-Saclay et Geolinks. Il est financé par BPI France et la région Ile-de-France.

Dans ce cadre, le projet de thèse H₂G³ propose de répondre spécifiquement à ces questions à travers une approche couplant Géologie, Géophysique et Géochimie. Le ou la candidat(e) aura la possibilité de développer des compétences en géologie des bassins, géophysique et géochimie, ainsi qu'en études de terrain (mesures géophysique et géochimique), en techniques de laboratoire et en communication. Le ou la candidate sera amené(e) à encadrer des stagiaires de Master et à participer activement aux actions du projet H2-IDF, notamment dans la communication avec nos partenaires.

Méthodologie générale

La méthodologie générale du projet suivra la segmentation des tâches suivantes, chacune étant interconnectée avec les autres.

- Synthèse géologiques de la zone, avec intégration de données anciennes (banque de forages, profils sismiques), de la littérature, ainsi que les données issues de projets géothermiques récents.
- Mise en exergue des zones peu contraintes par la synthèse géologique et des zones pouvant potentiellement se comporter comme des réservoirs intermédiaires ou des zones de transfert de gaz/eau.
- Campagnes de mesures géophysiques et géochimiques (gaz) sur les zones ciblées pour l'affinage du modèle géologique ou pour la prospection de zones non ou moins contraintes.
- Intégration des données des campagnes géophysiques, géochimiques dans le modèle géologique.
- Mise en place de suivi de suivi géophysiques et géochimiques sur plusieurs zones potentiellement riches en H₂.
- Interactions avec les différents partenaires du projet et la.e chef.fe de projet.

Profil et compétences recherchées :

- Géologue/Géophysicien.ne/Géochimiste avec un master 2 ou un diplôme d'ingénieur dans les thèmes associés. Une forte appétence pour le terrain est un pré-requis.
- Géologie sédimentaire et structurale, géologie de bassins sédimentaires, notions de géophysique (sismique réflexion et tomographie de résistivité électrique), notions de géochimie (minéraux, gaz, eau)
- Grande facilité de communication écrite et orale et esprit de synthèse
- Gestion de projet avec différents interlocuteurs
- Pluridisciplinarité
- Permis B requis

Encadrement et lieu:

- L'étudiant.e sera encadré.e à l'Université Paris-Saclay par Emmanuel Léger et Benjamin Brigaud et co-encadré par Christophe Rigollet (CVA), et sera amené à interagir avec d'autres chercheur.es participants au projet.
- Le laboratoire GEOPS sera le lieu d'accueil du doctorant au sein de l'Université Paris-Saclay, université dans laquelle la personne recrutée sera employée

Dossier de candidature à déposer avant le 5 juin 2025, sur Adum (lien : <https://adum.fr/as/ed/proposition.pl?site=gsgce>). Pièces à fournir

- CV complet
- Lettre justifiant votre adéquation avec le profil et exposant vos motivations
- Notes de Masters ou équivalent

Références

Lefevre, N., Thomas, E., Truche, L., Donzé, F., Cros, T., Dupuy, J., Pinzon-Rincon, L., Rigollet, C., 2024. Characterizing Natural Hydrogen Occurrences in the Paris Basin From Historical Drilling Records. *Geochem Geophys Geosyst* 25, e2024GC011501. <https://doi.org/10.1029/2024GC011501>

Léger, E., Sarda, P., Bailly, C., Zeyen, H., Pessel, M., Portier, E., Dupuy, G., Lambert, R., Courtin, A., Guinoiseau, D., Calmels, D., Durand, V., Monvoisin, G., Battani, A., Moreira, M., Stuart, F., Barbarand, J., Brigaud, B., 2025. Deciphering degassing mechanisms of He and H₂ at the sedimentary basin-basement interface by surface geophysics and gas geochemistry. *Geochem Geophys Geosyst* 26, e2024GC012021 <https://doi.org/10.1029/2024GC012021>