

L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE RECRUTE

UN-E POST-DOCTORANT-E

Présente sur toute la Lorraine (les deux métropoles Metz et Nancy et 10 villes et agglomérations du territoire), l'Université de Lorraine, labellisée depuis 2017 HR Excellence in Research (HRS4R), place son savoir-faire au service de la production et du partage des connaissances. Engagée dans l'élévation du niveau de formation des citoyens, elle s'appuie sur une dynamique de recherche intensive (l-Site Lorraine Université d'Excellence pérennisé en 2021), aussi bien fondamentale qu'appliquée.

Nous recherchons des candidat(e)s possédant un grade de docteur en géosciences (géologie des bassins sédimentaires, modélisation de bassin, diagenèses minérale et organique, interactions fluides roches). L'objectif sera de reconstituer l'enfouissement et la diagenèse des formations du Carbonifère de Lorraine afin d'alimenter un modèle géologique spatio-temporel réconciliant données géophysiques, sédimentologiques et géochimiques en relation avec la genèse d'hydrogène.

Proposition de Post-Doctorat (18 mois) dans le cadre du projet REGALOR II soutenu par la Région Grand-Est et le FTJ (Fonds européens pour une Transition Juste) (Université de Lorraine – CNRS)

Géologie spatio-temporelle du Paléozoïque lorrain à partir de données de puits historiques et actuelles. Contribution au modèle de genèse et d'accumulation de l'hydrogène naturel.

Contexte de la recherche.

En décembre 2023, les recherches entreprises dans le cadre du projet REGALOR [REssources GAZières de LORraine 2018-2023, Laboratoire GeoRessources, Université de Lorraine/CNRS - Financement : État (Pacte Lorraine), Région Grand-Est et FEDER (Fonds Européens de Développement Régional)], ont permis d'établir un profil d'évolution de la concentration en H₂ avec la profondeur dans le Carbonifère lorrain et de quantifier une ressource potentielle à l'échelle du bassin de 34 Mt. Face à ces données, à la nécessaire transition énergétique et à l'accroissement de l'intérêt porté à l'hydrogène naturel dans le monde, il a été proposé une suite au projet REGALOR (REGALOR II) financé par la région Grand-Est et le Fonds Européen pour une Transition Juste. REGALOR II est porté par la Française de l'Energie (FDE), Solexperts, le BRGM et l'Université de Lorraine.

<https://lejournel.cnrs.fr/videos/lorraine-de-lhydrogene-sous-nos-pieds>

Les principales avancées scientifiques ciblées dans REGALOR II sont :

- La validation des profils de concentration et de l'hypothèse d'une source profonde de l'hydrogène
- L'élaboration d'un nouveau concept d'extraction des gaz dissous en aquifère
- L'amélioration de la métrologie combinatoire appliquée au monitoring des fluides en milieux géologiques ou en puits dédiés intégrant les compartiments Géosphère / Biosphère / Atmosphère, mesure de flux
- La description du contexte réactionnel contrôlant la production d'hydrogène natif et sa stabilité en milieu naturel
- L'utilisation des données diagénétiques appliquées à la reconnaissance des environnements géologiques favorables aux ressources potentielles d'hydrogène,
- La compréhension des phénomènes de transfert de l'hydrogène en milieu naturel,
- La conception d'un modèle géologique 3D d'appui à l'exploration des ressources en H₂,
- L'étude de la perception sociétale d'une filière hydrogène naturel dans une vision de démarche citoyenne et de transition juste

La proposition de post-doctorat ci-après vise à contribuer à améliorer nos connaissances sur la géologie du bassin paléozoïque lorrain et son évolution temporelle à partir de bases de données minéralogiques, pétrographiques et géochimiques issus de forages régionaux et de données de surface.

Compétences : le-la candidat-e a une solide expérience en minéralogie et diagenèse. Il-elle maîtrise les outils de pétrographie de l'échelle centimétrique au micromètre (microscopie optique, inclusions fluides, microscopies électroniques) ainsi que la modélisation de bassin afin de reconstruire et caler dans le temps les grands épisodes diagénétiques ayant affecté les phases organiques (charbon) et minérales (carbonates, silicates...). Il-elle s'attachera à reproduire dans le temps les évolutions physico-chimiques des fluides diagénétiques en reconstituant notamment les évolutions de pH et Eh.

Analyse pétrographique et minéralogique : le-la candidat-e disposera sur le campus de l'Université de Lorraine d'outils adaptés pour mener à bien son travail (microscopes optiques en transmission et réflexion, manuels et numériques, platines microthermométriques, microscopes électronique à balayage et à transmission, spectromètre Mössbauer, ...). Il-elle analysera les phases minérales et en déduira leurs formules structurales. Les échantillons seront collectés à partir de forages mis à disposition par la société FDE.

Etude des paléofluides : le-la candidat-e cherchera à caractériser l'évolution des phases fluides au cours du temps depuis la diagenèse précoce jusqu'à l'actuel en comparant les données géochimiques des inclusions fluides à celles de l'aquifère actuel. Il-elle reconstituera l'histoire PVT du système fluide du Carbonifère lorrain afin de caler dans le temps et dans l'espace l'arrivée d'hydrogène, de méthane et de gaz annexes (CO_2 , N_2 , O_2) dans le bassin.

Modélisation de bassin : le-la candidat-e disposera de l'outil Petromod et d'outils du laboratoire pour reconstituer les chemins de genèse et de migration des fluides du bassin. L'objectif est de déterminer les conditions de genèse des fluides et leurs temporalités, de déterminer les mécanismes, les sources et réservoirs de fluides et de répondre à la question de la renouvelabilité des ressources gazières. Il-elle utilisera l'outil PHREEQC pour reconstruire les évolutions physico-chimiques du milieu en reconstituant l'évolution de la chimie de l'eau à l'équilibre avec la roche, en caractérisant notamment les évolutions de salinité, de pH et d'Eh de l'eau à l'équilibre avec les phases minérales diagénétiques.

Résultats attendus : le-la candidat-e présentera l'avancée de ses travaux en comité interne à GeoRessources, il-elle effectuera des rapports d'avancement semestriels qu'il-elle présentera lors de réunions d'avancement du projet semestrielles devant les partenaires (FDE, Solexperts, BRGM). Il-elle rédigera un rapport final en français et publiera un ou plusieurs articles scientifiques dans des revues internationales. L'objectif du travail est de proposer une évolution P,T,X des fluides diagénétiques du Carbonifère lorrain et de lier cette évolution à la présence d'hydrogène naturel dans l'aquifère actuel.

Diplôme requis et qualités

- Diplôme de doctorat en Sciences de la Terre.
- Maîtrise des concepts : géochimie minérale, organique ; chimie des interactions fluides-roches ; modélisations thermodynamiques et de bassin, pétrologie, minéralogie.
- Maîtrise des outils pétrographiques, du concept des inclusions fluides et des modélisations PVT
- Langue : le français n'est pas requis (les étudiants étrangers suivront des cours de français). Le niveau en anglais doit permettre la compréhension et l'écriture de documents scientifiques de qualité professionnelle.

Administration et logistique

- Salaire: 2800€ brut mensuel pour un coût chargé d'environ 4000€ mensuel.
- Le travail post-doctoral sera conduit au sein du laboratoire GeoRessources de l'Université de Lorraine (Vandœuvre-lès-Nancy). : Le-la candidat-e sera basé-e sur le campus de la faculté des Sciences à Vandœuvre-lès-Nancy, dans les locaux du laboratoire GeoRessources.
- Durée: 12 mois, plein temps, reductible pour 6 mois
- Début du post-doc: printemps 2026

Encadrement :

- *Direction* : R. Michels - GeoRessources (Université de Lorraine-CNRS)
- *Co-Directions* : J. Pironon – GeoRessources (DR émérite CNRS) ; L. Beccaletto (Ingénieur BRGM)
- *Collaborations* : Vanessa DYJA-PERSON de la société HES geoscience auprès de qui des analyses seront sous-traitées

Candidature :

Envoyez votre CV détaillé, travaux scientifiques, lettres de motivation et de recommandation jusqu'au **30 avril 2026** à raymond.michels@univ-lorraine.fr

Les candidat-e-s présélectionnés seront auditionné-e-s par une commission ad hoc avant le **30 mai 2026**.

LORRAINE UNIVERSITY OFFERS A

POST-DOC POSITION

Present throughout Lorraine (the two metropolitan areas of Metz and Nancy and 10 towns and cities in the region), the University of Lorraine, which has been awarded the HR Excellence in Research (HRS4R) label since 2017, puts its expertise at the service of knowledge production and sharing. Committed to raising the level of education among citizens, it draws on intensive research (I-Site Lorraine University of Excellence, renewed in 2021), both fundamental and applied.

We are looking for candidates with a PhD in geosciences (sedimentary basin geology, basin modeling, mineral and organic diagenesis, fluid-rock interactions). The objective will be to reconstruct the burial and diagenesis of the Carboniferous formations of Lorraine in order to feed a spatio-temporal geological model reconciling geophysical, sedimentological, and geochemical data related to the genesis of hydrogen.

Postdoctoral Position (18 months) in the Framework of the REGALOR II Project *Funded by the Grand-Est Region and the Just Transition Fund (European Union)*

GeoRessources lab, University of Lorraine – CNRS

Spatio-temporal Geology of the Lorraine Paleozoic Basin Using Historical and Current Well Data: Contribution to the Genesis and Accumulation Model of Natural Hydrogen.

In December 2023, research conducted under the REGALOR project [REssources GAZières de LORraïne 2018–2023, GeoRessources Laboratory, University of Lorraine/CNRS – Funding: French State (Pacte Lorraine), Grand-Est Region, and ERDF (European Regional Development Fund)] established a profile of H₂ concentration variation with depth in the Lorraine Carboniferous and quantified a potential resource of 34 Mt at the basin scale. In response to these findings, the energy transition imperative, and the growing global interest in natural hydrogen, a follow-up project (REGALOR II) was proposed, funded by the Grand-Est Region and the European Just Transition Fund. REGALOR II is led by Française de l'Énergie (FDE), Solexperts, BRGM, and the University of Lorraine.

<https://lejournal.cnrs.fr/videos/lorraine-de-lhydrogene-sous-nos-pieds>

Key scientific objectives of REGALOR II include:

- Validating concentration profiles and the hypothesis of a deep hydrogen source
- Developing a new concept for extracting dissolved gases from aquifers
- Enhancing combinatorial metrology for fluid monitoring in geological environments or dedicated wells, integrating Geosphere/Biosphere/Atmosphere compartments and flux measurements
- Describing the reactive context controlling natural hydrogen production and stability
- Using diagenetic data to identify geological environments favorable to potential hydrogen resources
- Understanding hydrogen transfer processes in natural settings
- Designing a 3D geological model to support H₂ resource exploration
- Studying societal perception of a natural hydrogen sector within a citizen-driven and just transition framework

Postdoctoral Proposal:

This postdoctoral position aims to advance our understanding of the geology and temporal evolution of the Lorraine Paleozoic Basin using mineralogical, petrographic, and geochemical datasets from regional wells and outcrops.



Required Skills: The successful candidate will have a strong background in mineralogy and diagenesis, with expertise in petrographic tools from the centimeter to micrometer scale (optical microscopy, fluid inclusions, electron microscopy) and basin modeling. The candidate will reconstruct and temporally constrain major diagenetic events affecting organic (coal) and mineral (carbonates, silicates, etc.) phases, with a focus on reproducing the physicochemical evolution of diagenetic fluids, including pH and Eh.

Petrographic and Mineralogical Analysis: The candidate will have access to state-of-the-art facilities at the University of Lorraine (transmitted and reflected light microscopes, microthermometric stages, scanning and transmission electron microscopes, Mössbauer spectrometer, etc.). They will analyze mineral phases, determine structural formulas, and collect samples from wells provided by FDE.

Paleofluid Study: The candidate will characterize the evolution of fluid phases from early diagenesis to the present by comparing geochemical data from fluid inclusions with those of the current aquifer. They will reconstruct the PVT history of the Lorraine Carboniferous fluid system to constrain the timing and spatial distribution of hydrogen, methane, and associated gases (CO₂, N₂, O₂) in the basin.

Basin Modeling: The candidate will use Petromod© and laboratory tools to reconstruct fluid genesis and migration pathways. The goal is to determine fluid genesis conditions, timing, mechanisms, sources, and reservoirs, and to address the renewability of gas resources. PHREEQC© will be used to model physicochemical evolution, including water chemistry at equilibrium with rock, with a focus on salinity, pH, and Eh changes in equilibrium with diagenetic mineral phases.

Expected Outcomes: The candidate will present progress reports at internal GeoRessources meetings, submit semiannual progress reports, and present findings at semiannual project meetings with partners (FDE, Solexperts, BRGM). They will prepare a final report in French and publish one or more scientific articles in international journals. The objective is to propose a P,T,X evolution model for Carboniferous diagenetic fluids in Lorraine and link this evolution to the presence of natural hydrogen in the current aquifer.

Required Degree and Qualifications

- PhD in Earth Sciences.
- Proficiency in concepts: mineral and organic geochemistry; fluid-rock interaction chemistry; thermodynamic and basin modeling; petrology; mineralogy.
- Mastery of petrographic tools, fluid inclusion concepts, and PVT modeling.
- Language: French is not required (foreign students will attend French courses). English proficiency must enable comprehension and writing of professional-quality scientific documents.

Administration and Logistics

- Salary: €2800 gross per month for a total cost of approximately €4000 per month..
- The postdoctoral work will be conducted at the GeoRessources laboratory of the University of Lorraine (Vandœuvre-lès-Nancy). The successful candidate will be based on the Science Faculty campus in Vandœuvre-lès-Nancy, within the GeoRessources laboratory premises.
- Duration: 12 months, full-time, renewable for 6 months
- Postdoctoral position begins: Spring 2026

Supervision

- Supervisor: R. Michels – GeoRessources (University of Lorraine-CNRS)

- Co-supervisors: J. Pironon – GeoRessources (CNRS Emeritus Research Director); L. Beccaletto (BRGM Engineer)
- Collaborations: Vanessa Dyja-Person (HES Geoscience), to whom certain analyses will be outsourced.

Application Process:

Submit your detailed CV, scientific publications, cover letter, and letters of recommendation by **April 30th, 2026**, to raymond.michels@univ-lorraine.fr. Preselected candidates will be interviewed by an ad hoc committee before **May 30th, 2026**.