

THESE EN GEOSCIENCES

Modélisation géologique 3D du bassin houiller Nord-Pas-de-Calais et de son substratum carbonifère: vers une meilleure définition du potentiel géothermique régional

Administration et logistique

- Financement: 50% Région des Hauts-de-France - 50% BRGM
- Hébergement administratif: Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (Université de Lille-CNRS-ULCO).
 - Date prévisionnelle de prise de poste: 01/10/2018.
 - Durée du contrat: 36 mois.
- Encadrement: Olivier Averbuch (Directeur de thèse, Université de Lille), L. Beccaletto (BRGM Orléans), Fabien Graveleau (Université de Lille), Frédéric Lacquement (BRGM Orléans).
- Poste basé à Lille avec déplacements réguliers au BRGM Orléans.

Description du sujet

Dans le contexte de la loi relative à la transition énergétique, la région Hauts-de-France s'est fixée un objectif ambitieux visant à passer à l'horizon 2050 à 100% d'énergie renouvelable. Cet objectif impose dès à présent le développement de solutions alternatives aux énergies fossiles carbonées, dont la géothermie de basse température. Si le potentiel géothermique est plutôt bien contraint pour le versant sud de la région compte tenu de la relative simplicité des aquifères ciblés (i.e., la nappe du Dogger du Bassin de Paris), il n'en est pas de même pour son versant nord et plus particulièrement sur le territoire du bassin minier Nord-Pas de Calais où les besoins en chaleur seront localement élevés d'ici 10 ans.

Outre les enjeux sociétaux ci-dessus, l'étude de la géométrie du sous-sol de ce bassin molassique houiller carbonifère fournit un cadre scientifique exceptionnel pour analyser la dynamique géologique d'un front de chaîne de montagnes, celui de la chaîne varisque, formé il y a environ 310 Ma. Ce dernier, résultant d'interactions entre les processus de déformation (tectonique) et les processus de surface (érosion, sédimentation, climat), est un laboratoire idéal pour analyser les interactions entre flux sédimentaires, dynamique des reliefs et activités des structures.

L'étude proposée durant cette thèse repose principalement sur une réinterprétation structurale des nombreuses données géologiques disponibles sur le bassin minier Nord-Pas de Calais (forages, levés de galerie, données géophysiques) afin d'en proposer une vision actualisée. Cette nouvelle vision sera basée sur des concepts scientifiques modernes attachés au domaine des bassins flexuraux d'avant-pays et de leur déformation en contexte de front orogénique (coupes équilibrées, concepts de "tectonique chevauchante", inversion tectonique). Des profils sismiques retraités existant complétés par le retraitement et l'interprétation de profils sismiques industriels opportuns seront intégrés à cette étude. Toutes les données seront intégrées en 3D en utilisant les outils logiciels de modélisation géologique. Conjugué à une approche de modélisation analogique et à des études de terrain ponctuelles sur les quelques zones d'affleurement du bassin dans son prolongement vers la Belgique, le modèle géométrique 3D obtenu permettra de mieux contraindre l'évolution cinématique du bassin houiller et du front Nord de la chaîne varisque.

L'objectif final de ces travaux sera la réinterprétation des géométries des différents ensembles sédimentaires et des discontinuités qui les affectent, afin de délivrer de nouvelles contraintes nécessaires à une analyse prédictive de la ressource géothermale. Il s'agit, par exemple, de fournir des livrables opérationnels tels que des cartes de profondeur du toit du calcaire carbonifère à la base du bassin, ou encore des cartes localisant les principales failles agissant potentiellement comme drains au sein des différents aquifères (i.e. calcaires crayeux crétacés sup., calcaires carbonifères et eaux de mine). Le modèle géologique 3D servira *in fine* de support pour la modélisation hydrodynamique des aquifères dans le cadre d'une optimisation progressive de la définition du potentiel géothermique.

Collaborations

Cette étude sera menée en collaboration avec le service de géologie de la Faculté Polytechnique de Mons (L. Licour) et le département de géothermie du BRGM Orléans. Elle bénéficie également du soutien

des principaux acteurs en charge de la gestion du territoire après-mine sur le secteur (UTAM Nord, CHM de Lewarde, Mission Bassin Minier).

Profil du candidat recherché

Nous recherchons un étudiant motivé, de haut niveau, en cours d'acquisition ou titulaire d'un Master 2 dans le domaine de la Géologie des bassins sédimentaires. L'étudiant sélectionné devra présenter des compétences avancées dans les domaines liés à la dynamique des bassins sédimentaires et à la géologie structurale, en particulier dans les systèmes orogéniques de front de chaîne. La maîtrise d'outils de modélisation géologique 3D ainsi que des compétences sur les propriétés "réservoir" des roches sédimentaires, le comportement des fluides dans les bassins et la géothermie au sens large seront également appréciées.

Le goût pour la recherche et le questionnement scientifique, la capacité à travailler en équipe, l'esprit d'initiative et l'autonomie, sont également attendus. La maîtrise de l'anglais scientifique est obligatoire.

Calendrier & Contacts

Merci d'adresser votre candidature par email (contenant un CV actualisé, une lettre de motivation et une lettre de recommandation) jusqu'au **15 mai 2018** à :

MM. Olivier Averbuch et Fabien Graveleau
Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences
Université de Lille - Sciences et Technologies
Sciences de la Terre Bât. SN5 - 59655 Villeneuve d'Ascq
olivier.averbuch@univ-lille1.fr,
fabien.graveleau@univ-lille1.fr

et

MM. Laurent Beccaletto et Frédéric Lacquement
BRGM - Direction des Georessources
3, avenue Claude-Guillemain, BP 36009 - 45060 Orléans cedex 2 - France
l.beccaletto@brgm.fr,
f.lacquement@brgm.fr

La sélection finale aura lieu courant juin 2018 après audition des candidats présélectionnés.