

Emploi

Doctorant.e dans le cadre d'une thèse CIFRE

Service Energies renouvelables

Date limite : 01/10/2026

Titre

Modélisation géologique et hydrothermique 3D de l'île de la Réunion : Caractérisation de la structure interne de l'île pour l'évaluation du potentiel géothermique

Contexte de la thèse

Cette thèse vise à améliorer la connaissance du potentiel géothermique de La Réunion en caractérisant la structure profonde de l'île à l'aide de modèles géologique et hydrothermique 3D. La Réunion a toujours été considérée comme une zone d'intérêt pour la géothermie mais au fil des décennies, les études se sont succédées sans jamais réellement aboutir, pour diverses raisons mais principalement parce qu'il s'agit d'un système géothermal atypique, aveugle, sans manifestations hydrothermales développées. Aussi, l'un des défis scientifiques de ce projet de thèse vise à synthétiser les données géophysiques, géologiques et géochimiques existantes et de les coupler avec les nouvelles données magnétotelluriques et électro-sismiques haute résolution et grande profondeur qui seront acquises et traitées dans le cadre du projet FEDER GROOVE (Géophysique électromagnétique à la Réunion pour le risque Volcanique et la transition Energétique), porté par le BRGM, dans un modèle géologique 3D à l'échelle de l'île qui, pour l'heure, n'a jamais été réalisé, pour construire in fine un modèle hydrothermique.

Le fonctionnement hydrothermique a été étudié par le passé, mais toujours au niveau de l'un ou l'autre des édifices volcaniques : Piton des Neiges et Piton de la Fournaise, mais jamais à l'échelle de l'île au complet.

Cette thèse permettra de mettre en œuvre une approche de modélisation couplée (modèle statique et dynamique) dans le but de définir des zones propices au développement de la géothermie profonde sur les deux systèmes volcaniques, ce qui n'a encore jamais été réalisé. Le modèle hydrothermique permettra de tester différentes hypothèses (formulées lors de l'édification du modèle conceptuel) et ainsi de mieux comprendre les interactions entre les éléments structuraux/géologiques et les écoulements des fluides géothermaux, tout en s'attachant à comprendre le rôle des différents éléments sur la remontée des fluides chauds et leur localisation.

Les travaux mobiliseront de nouveaux outils de modélisation performants et innovants (ForGeo et ComPASS développés par le BRGM) de modéliser des structures géologiques complexes, permettant d'obtenir un squelette géométrique contraignant la modélisation des processus physiques (géométrie des conduits perméables, taille et forme du réservoir géothermique, emplacement de la source de chaleur). Une fois le modèle géologique 3D réalisé, qui offre une vision statique de l'environnement souterrain, une modélisation hydrothermique 3D sera réalisée afin de prendre en compte les phénomènes physiques et dynamiques liés à la circulation des fluides profonds et au transfert de chaleur afin d'identifier les principales structures contrôlant la circulation des fluides géothermaux et de réévaluer les zones favorables au développement de la géothermie profonde à l'échelle globale de l'île. Ce projet contribue aux objectifs de la Région Réunion visant une production d'électricité 100 % renouvelable en 2030 et l'autonomie énergétique en 2050. La Programmation Pluriannuelle de l'Energie de la Réunion fixe pour la filière géothermique un objectif de puissance installée compris entre 0 et 5 MW.

Présentation de la SPL Energies Réunion

La SPL Energies Réunion a pour rôle l'accompagnement des collectivités locales actionnaires en faveur du développement de projets concrets dans les domaines des énergies renouvelables, de la maîtrise de la demande énergétique et la définition de leurs stratégies énergétiques.

Dans le cadre d'un contrat de prestations intégrées avec la Région Réunion, Energies Réunion, en partenariat avec le BRGM et l'Université de La Réunion, recrute **un(e) doctorant(e)** pour la réalisation d'une thèse CIFRE s'inscrivant dans le projet GROOVE, porté par le BRGM.

Objectif et axes de travail

Sous la responsabilité d'Energies Réunion, en collaboration avec les équipes du BRGM et du Laboratoire Géosciences Réunion, le doctorant ou la doctorante contribuera au développement de connaissances scientifiques en répondant à la question scientifique suivante :

SPL ENERGIES REUNION
Zone d'Affaires Les Tamarins, 2 rue Galabé, 97424 Piton Saint-Leu

Quel est le fonctionnement du/des systèmes géothermiques de l'île de La Réunion ?

Ainsi, il s'agira de se demander :

- 1- Comment le traitement des données géophysiques ainsi que les connaissances géologiques actuelles, peuvent contribuer à la construction d'un modèle géologique ?

Il s'agira d'intégrer les modèles de résistivité et sismique Vs obtenus à partir des données géophysiques antérieures, retraitées avec des outils innovants développés au BRGM et des nouvelles données géophysiques acquises dans le cadre du projet GROOVE afin d'élaborer un modèle géologique statique des éléments structuraux qui régissent le drainage des fluides. Les pistes d'interprétation viseront à explorer les relations qui peuvent être proposées entre images géophysiques et les grandes structures géologiques de l'île.

- 2- Quels peuvent être les chemins des fluides dans les structures profondes des édifices volcaniques ?

Ce modèle géologique 3D ainsi que l'intégration des données géochimiques existantes permettront de poser des hypothèses du fonctionnement du ou des systèmes hydrothermaux. Ces hypothèses seront testées par des simulations hydrothermiques 3D afin d'en évaluer la cohérence. De plus, afin de construire des modèles robustes, il conviendra d'estimer les incertitudes liées aux données d'entrée en tenant compte des zones qui présentent peu d'information disponible afin d'estimer la validité des résultats. Les résultats de ces simulations permettront de réévaluer les zones d'intérêt géothermique proposées lors des études antérieures.

L'objectif scientifique final sera de comprendre le fonctionnement du/des systèmes géothermiques de l'île de La Réunion.

La thèse, d'une durée de 3 ans, se déroulera en 4 phases :

- Intégrer et structurer les données existantes et nouvellement acquises ;
- Participer à l'acquisition des nouvelles données géophysiques ;
- Élaborer un modèle géologique 3D ;
- Simuler les circulations hydrauliques et évaluer les incertitudes à l'aide d'un simulateur hydrothermique.

Dans le cadre de la valorisation des résultats, il sera attendu de les présenter sous forme de publications internationales de rang A, de communications lors de congrès nationaux et/ou internationaux, de séminaires de divulgation des connaissances au sein du LGSR et du BRGM ainsi que la rédaction du manuscrit de thèse.

Dans le cadre de cette CIFRE, en complément des travaux de recherche, il sera demandé au doctorant ou à la doctorante de contribuer à la production de vulgarisation au sein d'Energie Réunion, afin de faciliter le transfert des connaissances acquises vers les acteurs du territoire (supports pédagogiques et de vulgarisation de la géothermie profonde pour les acteurs du territoire).

Encadrement prévu

Le doctorant ou la doctorante bénéficiera d'un encadrement scientifique pluridisciplinaire assuré conjointement par des spécialistes reconnus de la géologie, de la géothermie et de la modélisation du sous-sol :

- Directeur de thèse : Laboratoire Géosciences Réunion (Université de La Réunion).
- Co-directrice de thèse et co-encadrement : BRGM.
- Management : Energies Réunion

Le doctorant sera rattaché au Laboratoire Géosciences Réunion, inscrit à l'École doctorale n°542 – Sciences, Technologies et Santé, et salarié d'Énergies Réunion dans le cadre d'une convention CIFRE.

En tant qu'acteur clé de la transition énergétique à La Réunion, Énergies Réunion apportera au doctorant sa connaissance des enjeux et des acteurs du territoire afin de favoriser le transfert des résultats de la recherche vers le développement de projets concrets d'énergies renouvelables.

Les travaux de recherche s'inscrivent dans le projet GROOVE et seront réalisés en étroite collaboration entre Énergies Réunion, le BRGM et le Laboratoire Géosciences Réunion. Le temps de travail sera réparti principalement entre le BRGM/ Laboratoire Géosciences Réunion (environ 80 %) et Energies Réunion (environ 20 %), avec des ajustements en fonction de l'avancement des travaux.

Profil recherché

Formation

- Master 2 ou diplôme d'ingénieur en Sciences de la Terre, Géophysique, Géosciences ou domaine équivalent.

Compétences recherchées

- bonnes connaissances en géologie structurale et/ou géophysique ;
- aptitude à analyser et interpréter des données scientifiques complexes ;
- intérêt marqué pour la géothermie et les ressources renouvelables ;
- compétences en SIG et modélisation numérique ;
- connaissances en programmation scientifique (Python, Matlab ou équivalent) nécessaires.

Aptitudes attendues

- Aptitude au travail en équipe dans un environnement pluridisciplinaire ;
- Autonomie et rigueur scientifique ;
- capacité d'analyse et de synthèse ;
- Capacité organisationnelle et de planification ;
- Appétence à conduire des projets de recherche ;
- Compétences rédactionnelles et de communication en français et anglais ;
- Permis B.

Modalités du poste

- Type de contrat : Contrat CIFRE – doctorat en CDD de 36 mois
- Lieu du poste : agence de la SPL Energies Réunion à Sainte-Marie de La Réunion
- Le poste implique des déplacements réguliers :
 - o à La Réunion (laboratoire Géosciences Réunion et BRGM Réunion, travaux de terrain, réunions de projet) ;
 - o au BRGM à Orléans pour les travaux de modélisation et les échanges scientifiques.

Candidature

- Candidatures à transmettre à l'adresse suivante : recrutement@energies-reunion.com
- Date limite de dépôt de candidatures : 30/09/2026
- Le dossier de candidature devra comprendre :
 - o un CV détaillé, Offre accessible sur : <https://emplois.energies-reunion.com/index.php?offre=225>
 - o une lettre de motivation ;
 - o les relevés de notes de Master (ou diplôme équivalent) ;
 - o tout document permettant d'apprécier les compétences scientifiques et techniques du candidat (par ex. rapport de stage Master 2).