



## Ecole Doctorale - 104

Sciences de la Matière, du Rayonnement  
et de l'Environnement

**ETABLISSEMENT** : Université de Lille

**Laboratoire(s) de Rattachement** : LGCgE – Laboratoire de Génie Civil et géoEnvironnement

**Domaine scientifique, Spécialité** : *la spécialité doit être l'une de celles de la (co)-direction de thèse*

- DS2 | Milieux denses, matériaux et composants
- DS2 | Milieux dilués et optique fondamentale
- DS3 | Sciences de la terre et de l'univers
- DS3 | Terre, enveloppes fluides
- DS4 | Chimie théorique, physique, analytique
- DS4 | Chimie organique, minérale, industrielle
- DS4 | Chimie des matériaux
- DS5 | Aspects moléculaires et cellulaires de la biologie
- DS8 | Energétique, thermique, combustion
- DS8 | Mécanique des solides, des matériaux, des structures et des surfaces
- DS10 | Biotechnologies agroalimentaires, sciences de l'aliment, physiologie
- DS10 | Biologie de l'environnement, des organismes, des populations, écologie

**Direction de thèse** : (Nom, Prénom, Corps, e-mail) GAUTHIER Arnaud , arnaud.gauthier@univ-lille.fr

**Co-direction** : (Nom, Prénom, Corps, e-mail)

**Co-encadrement (personnel non HDR)** : (Nom, Prénom, Corps, e-mail) OUNAIES Sana, sana.ounaies@univ-lille.fr

**Programme(s) de Rattachement** : *ex. labex, ERC, Horizon Europe, etc*

**(Co)-financement(s) envisagé(s) (mention : en cours/obtenu)** : AAP Thèse ADEME, en cours



**Ecole Doctorale - 104**

Sciences de la Matière, du Rayonnement  
et de l'Environnement

EDSMRE

**Titre de la thèse : Evolution des conditions hydrogéochimiques des aquifères dans un contexte de stockage d'énergie thermique : approche expérimentale et numérique**

**SUJET DE THESE (environ 1/2 page)**

Dans le contexte de transition énergétique, une diversification des ressources énergétiques est à favoriser via notamment le développement des énergies décarbonées. Le développement des énergies renouvelables, nécessaire à cette transition, implique la réalisation de solutions de stockage temporaire. Parmi ceux-ci, une des voies envisagées concerne le Stockage d'Energie Thermique en Aquifère (SATE) qui permet d'emmagasiner de la chaleur en utilisant l'inertie thermique du sous-sol. Lors du stockage, l'eau froide est soutirée aux puits froids, chauffée par les systèmes de production du réseau de chaleur, puis injectée dans les puits chauds, et vice-versa pour la décharge.

Or ces injections d'eaux n'étant pas à l'équilibre avec celles présentes dans l'aquifère, cela peut induire des modifications thermiques, mais également physico-chimiques de la roche encaissante. L'objectif du présent sujet de thèse sera de suivre ces modifications en couplant une approche expérimentale en reproduisant en laboratoire les conditions d'injections et d'évolutions de ces eaux, à une modélisation numérique qui permettra de prédire les évolutions à moyens et long terme de la nappe.

En outre, dans un contexte de dérèglement climatique, la question de la pérennité de ce mode de stockage au regard de l'évolution de la volumétrie des nappes sera également étudiée. Des modèles numériques seront ainsi utilisés afin de voir comment l'évolution des conditions environnementales peuvent ou non perturber la recharge des nappes et leurs conditions physico-chimiques.

Un tel sujet s'adresse à toute personne titulaire d'un Master, ou équivalent, en hydrogéologie/hydrochimie ou géosciences environnementales et possédant une bonne connaissance des logiciels de modélisation numérique en hydrogéologie ainsi qu'un goût pour l'expérimental.

Mots-clefs : Hydrogéologie, hydrochimie, SATE, modélisation, transfert thermique.

**Date de recrutement envisagée : 01/10/2024**

**Contact (adresse e-mail) : [arnaud.gauthier@univ-lille.fr](mailto:arnaud.gauthier@univ-lille.fr)**

**Remarques/commentaires supplémentaires :**