

## **Appel à candidature - bourse de thèse – 04/2026-03/2029**

### **Fonctionnement hydrogéologique des sources thermales dans les Pyrénées Orientales : évaluation du potentiel géothermique en zone de montagne**

**Vous êtes géologue-hydrogéologue et souhaitez contribuer à un projet interdisciplinaire sur la transition énergétique ?**

**Rejoignez notre équipe pour une thèse ambitieuse au cœur des Pyrénées !**

#### **Cadre du projet de thèse**

Cette thèse s'inscrit dans le projet **interdisciplinaire PIROS** lauréat du **programme européen POCTEFA (2026-2030)**, dédié à la **coopération transfrontalière** entre l'Espagne, la France et l'Andorre. Le **projet PIROS** place la recherche et l'innovation au cœur de la **transition énergétique**, en explorant le potentiel de la **géothermie** comme source d'énergie **renouvelable** dans les **zones de montagne** des Pyrénées-Orientales. Son ambition est de favoriser un **développement durable** du territoire pyrénéen et d'améliorer la qualité de vie de ses habitants.

Les **objectifs** clés de **PIROS** sont donc d'**évaluer et valoriser le potentiel géothermique** des sources d'eaux thermales du territoire ; de **déterminer les usages** optimaux selon les zones (production d'électricité, de chaleur, santé/bien-être ou autres applications directes) ; d'**analyser l'impact socio-économique** de la géothermie sur le développement durable régional ; et de **contribuer à la souveraineté énergétique** et à la lutte contre le changement climatique dans les Pyrénées.

Les **ambitions** de **PIROS** s'appuient sur un **consortium** qui rassemble des acteurs majeurs de la recherche et de l'innovation, à l'interface entre géologie structurale, l'hydrogéologie, la géophysique, la géothermie et l'histoire, dont : Universitat de Barcelona (Espagne), Andorra Recerca i Innovació (Andorre), Institut Cartogràfic de Catalunya (Espagne), Université Paris-Saclay (France) en association avec Sorbonne Université, Consell Comarcal de l'Alt Urgell (Espagne) et le CNRS Occitanie Est – Université de Montpellier (France).

Ensemble, ces partenaires visent à **changer la perception et l'usage de la géothermie**, en posant les bases scientifiques et techniques de son intégration dans les politiques énergétiques locales et de son exploitation durable.

## Projet de thèse

**Titre de la thèse :** Fonctionnement hydrogéologique des sources thermales dans les Pyrénées Orientales : évaluation du potentiel géothermique en zone de montagne

**Modalité :** Cotutelle universités de Paris Saclay (UPS) et de Barcelone (UB). **Double diplôme** (UPS et UB).

**Financement :** UE – Contrat Université Paris Saclay

**Démarrage :** 01/04/2026

**Fin :** 30/03/2029

**Direction :** A. Benedicto et C. Marlin (Université Paris Saclay)

**Codirection :** I. Cantarero (Université de Barcelone)

**Co-Encadrement :** V. Plagnes (Sorbonne Université) et D. Guinoiseau (Université Paris Saclay)

**Laboratoires d'accueil :** GEOPS (CNRS-Université Paris Saclay) / METIS (SU-CNRS-EPHE) (Sorbonne Université) / MPG (Université de Barcelone)

**ED :** ED 129 SEIF (Sciences de l'Environnement Ile de France) et ED Université Barcelone

**Résumé court de l'objectif de la thèse :** Cette thèse vise à modéliser conceptuellement le fonctionnement hydrogéologique des sources chaudes naturelles des Pyrénées-Orientales, situées à la frontière entre l'Espagne, l'Andorre et la France. L'objectif est d'analyser et de comprendre leur variabilité spatiale (température, composition chimique, débit), ainsi que les contrôles géologiques, structuraux et hydrodynamiques qui les régissent.

**Méthodologie :** le travail s'appuiera sur :

- Un échantillonnage systématique des eaux chaudes.
- Des analyses géochimiques (éléments majeurs et traces) et isotopiques (isotopes légers et gaz) pour déterminer :
  - o l'origine des eaux et leur zone de recharge,
  - o leur parcours dans le cadre géologique, la profondeur des réservoirs et leur température,
  - o et les volumes d'eau impliqués dans le système.
- Des datations radiogéniques par le radiocarbone pour estimer les temps de séjour apparents des eaux.

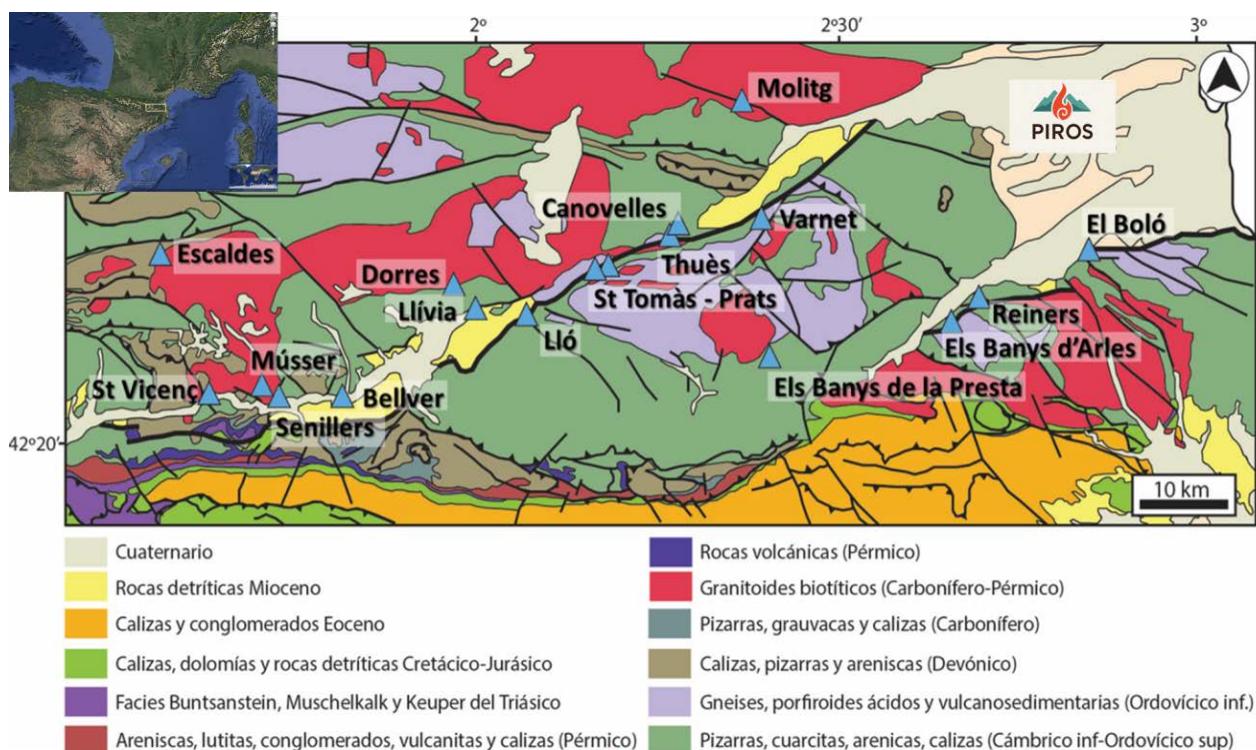
**Collaboration et intégration des résultats :** cette thèse s'inscrit dans un projet collaboratif avec trois autres thèses :

- Caractérisation des contraintes géologiques et structurales (régionales et locales), qui sera réalisé à l'Université de Barcelone en cotutelle avec l'Université Paris Saclay,
- Caractérisation des anomalies thermiques et des flux hydrothermaux, qui sera réalisé à l'Université de Montpellier en cotutelle avec l'Université de Barcelone,
- Modélisation 3D des réservoirs à partir des données géologiques et géophysiques, qui sera réalisé à l'Université de Barcelone en cotutelle avec l'Université de Montpellier.

La-e doctorant·e devra coordonner ses recherches avec ces travaux complémentaires, en assurant une **harmonisation des données**. Les résultats géochimiques et hydrogéologiques seront intégrés aux données géologiques, structurales, pétrophysiques et géophysiques, puis utilisés pour les modélisations numériques 3D. Ces modèles permettront de comprendre le fonctionnement global et les spécificités des systèmes géothermiques étudiés en vue d'en établir une synthèse générale.

**Valorisation des travaux** : en plus des habituelles **contributions à des colloques** nationaux et internationaux, ainsi que la publication d'**articles scientifiques** de rang international, la-e doctorant·e sera également chargé·e d'alimenter régulièrement **une page web dédiée** au projet de thèse (texte, photos vidéos), dans le cadre du projet PIROS, pour assurer une diffusion accessible et transparente des avancées scientifiques.

**Zone d'étude (Fig. 1)** : la zone d'étude transfrontalière couvrira les sources chaudes d'Escaldes en Andorre, et St Vicenç en Espagne à l'ouest, jusqu'à Molitg dans la Vallée de la Têt et Le Boulou dans la Vallée de la Tech en France.



*Fig. 1. Zone d'étude couverte par la thèse.*

## Profil recherché

Un-e géologue-hydrogéologue passionné·e et polyvalent-e

### Compétences-clés :

- **Expertise en hydrochimie et géochimie isotopique** : Vous maîtrisez les méthodes d'analyse des systèmes hydrogéologiques et souhaitez les appliquer à un terrain d'étude unique pour comprendre le fonctionnement d'une ressource en eau souterraine stratégique ?

- **Bon niveau en géologie générale et structurale :** Vous souhaitez appliquer vos connaissances à l'établissement des liens entre l'écoulement d'eaux souterraines et l'encaissant géologique ?
- **Autonomie et expérience de terrain :** Vous avez déjà mené des missions sur le terrain et savez faire preuve d'initiative ?
- **Ouverture internationale :** Vous êtes prêt·e à évoluer entre la France, l'Andorre et l'Espagne, vous parlez couramment le français, et idéalement l'espagnol ou le catalan (à l'oral comme à l'écrit), et vous maîtrisez également la langue anglaise ?
- **Bonnes aptitudes en communication orale et écrite :** Vous aimez communiquer vos travaux et recherches par des vidéos, pages web, réseaux sociaux, réunions scientifiques, workshops et articles scientifiques ?
- **Esprit collaboratif :** Vous aimez échanger, coopérer et travailler en équipe pluridisciplinaire ?
- **Résilience et adaptabilité :** Travailler en montagne, sous toutes conditions météorologiques, n'a pas de frein pour vous, et vous savez créer aisément un premier contact avec des interlocuteurs inconnus ?

**Alors, rejoignez notre équipe : CANDIDATEZ !**

**Avant le 25 janvier 2026\***

- **Permis de conduire** acquis et/ou valable dans la CE **obligatoire**.

**Atouts supplémentaires :**

Une expérience en communication scientifique (création de pages web, vidéos, réseaux sociaux) sera un vrai plus pour valoriser les résultats du projet !

La communication en anglais fluide sera une plus-value, pouvant venir remplacer l'espagnol, le Français ou le Catalan.

\*Pour plus d'informations et/ou pour déposer votre candidature utiliser les plateformes au travers desquelles vous avez trouvé cet appel à candidatures et en soumettant une copie à un des contacts suivants.

**Contacts**

[antonio.benedicto@universite-paris-saclay.fr](mailto:antonio.benedicto@universite-paris-saclay.fr) / [christelle.marlin@universite-paris-saclay.fr](mailto:christelle.marlin@universite-paris-saclay.fr) /  
[valerie.plagnes@sorbonne-universite.fr](mailto:valerie.plagnes@sorbonne-universite.fr) / [atrave@ub.edu](mailto:atrave@ub.edu) / [i\\_cantarero@ub.edu](mailto:i_cantarero@ub.edu) /  
[damien.guinoiseau@universite-paris-saclay.fr](mailto:damien.guinoiseau@universite-paris-saclay.fr)