

OFFRE DE THÈSE • DOCTORAT (H/F)

# Dynamiques et chronologie d'un système uranifère géant

## Le corridor McArthur River-Yalowega-Close Lake, sud-est du bassin d'Athabasca

GeoRessources • Vandœuvre-lès-Nancy • France

|              |                                             |
|--------------|---------------------------------------------|
| CONTRAT      | CDD doctorant • temps complet • 36 mois     |
| DÉBUT        | 15 octobre 2026                             |
| RÉMUNÉRATION | Minimum de 2 300 € mensuels                 |
| CANDIDATURE  | Au plus tard le 24 septembre 2026 à 23 h 59 |
| RÉFÉRENCE    | UMR7359-JULMER-013                          |

### Un projet au sein du labcom CREGU

Laboratoire commun entre le CNRS, l'Université de Lorraine et Orano, hébergé par GeoRessources. Encadrement industriel et appui aux missions de terrain : Orano et Cameco.



**Consulter l'offre et candidater sur le portail Emploi CNRS →**

Cette offre est ouverte aux personnes disposant d'un titre leur reconnaissant la qualité de travailleur handicapé ou travailleuse handicapée.

# Le sujet de thèse

Les gisements d'uranium de type discordance sont une des cibles de recherche du labcom CREGU (CNRS-Orano-Université de Lorraine) en tant que source significative d'uranium pour l'industrie nucléaire, avec une production actuellement localisée dans la zone du bassin Paléo- à Mésoprotérozoïque d'Athabasca au Canada. Ces gisements sont activement explorés et exploités à l'interface entre ce bassin et le socle sous-jacent car ils présentent des tonnages importants mais surtout des teneurs moyennes en uranium pouvant dépasser les 15 %, comme pour les sites de Cigar Lake et McArthur River. La formation de telles anomalies géochimiques a nécessité la conjonction de processus physiques et chimiques de très forte efficacité sur lesquels les chercheurs académiques travaillent depuis plus de 60 ans.

Le modèle métallogénique couramment admis considère que ces gisements se sont formés entre 1,7 et 1,2 milliard d'années suite à des circulations massives de fluides originaires du bassin dans des pièges structuraux et physico-chimiques situés à l'intersection entre des structures graphiteuses s'enracinant dans le socle (appelées conducteurs graphiteux) et la surface de discordance du bassin d'Athabasca. Les gisements sont ainsi spatialement associés à la discordance entre le bassin et le socle, et en lien avec le cadre structural, les chemins de circulation des fluides, les propriétés physiques du milieu et les mécanismes de précipitation actifs dans cette zone.

La formation de ces gisements hydrothermaux à cette interface a impliqué d'intenses circulations de fluides, qui sont actuellement visibles par la présence d'halos d'altération argileux développés à des échelles plurikilométriques dans le socle et le bassin et entourant les minéralisations uranifères. Ces altérations ne sont pas identiques entre gisements et à l'échelle du gisement, avec des phases majeures (argiles) et mineures (sulfures, carbonates, APS, ...) différemment exprimées. Ces phases sont le témoin de mobilités différenciées de multiples éléments (K pour l'illite, Mg pour la chlorite, B pour la tourmaline) gouvernées par des changements des conditions physico-chimiques à cette interface au cours du temps.

Bien que ces marqueurs hydrothermaux soient globalement associés spatialement avec les minéralisations uranifères, ils restent sous-considérés pour caractériser les conditions de formation et d'évolution des gisements d'uranium de type discordance, et également pour expliquer les différences visibles de tonnages et teneurs en uranium entre les différentes zones altérées du bassin. Ces différences contredisent le modèle métallogénique actuel qui considère des conditions temporelles et génétiques similaires à l'échelle du bassin. Les relations génétiques entre les différents épisodes hydrothermaux minéralisateurs, les contextes structuraux spécifiques, les multiples événements fluides et les différentes familles de minéraux hydrothermaux sont encore énigmatiques.

Dans ce contexte, l'objectif de cette thèse est de définir les dynamiques et la chronologie de formation du système hydrothermal et minéralisé le plus emblématique de ce bassin : le corridor de McArthur River-Yalowega-Close Lake (sud-est du bassin d'Athabasca).

# Les trois axes de recherche

Pour ce faire, cette thèse comportera 3 axes de recherche :

## **Axe 1 · caractérisations minéralogiques et physico-chimiques du halo d'altération d'amplitude régionale entourant le corridor de McArthur River-Yalowega-Close Lake**

Cet axe visera à construire un modèle évolutif des événements hydrothermaux qui ont affecté la partie sud-est du bassin d'Athabasca et qui forment actuellement le halo d'altération régional. Ce modèle sera basé sur l'étude des différentes phases hydrothermales, de leur répartition spatiale et de leur(s) relation(s) paragenétique(s) vis-à-vis de la distribution des minéralisations uranifères.

## **Axe 2 · détermination du contexte de fonctionnement des structures et le lien avec les minéralisations et altérations hydrothermales, à l'échelle du corridor**

Cet axe visera à étudier les potentiels changements des natures et propriétés des structures le long du corridor, en lien avec la variation d'expression de l'altération et minéralisation hydrothermales établies dans l'axe 1. Cette étude sera faite sur différentes zones de failles du corridor, via l'étude structurale de carottes de forage et la caractérisation des typologies hydrothermales entre types et familles de structures.

## **Axe 3 · chronologie des événements hydrothermaux et minéralisateurs, et génération d'un modèle conceptuel pour la formation et l'évolution du corridor minéralisé en uranium de McArthur River-Yalowega-Close Lake**

L'objectif sera d'apporter des contraintes chronologiques absolues aux différents épisodes structuraux, hydrothermaux et minéralisateurs identifiés dans les axes 1 et 2 afin de déterminer les épisodes et contextes géologiques clés au développement de ce corridor de classe mondiale. Plusieurs méthodes applicables in situ seront testées : Rb/Sr sur micas et produits d'altération associés, K-Ar et/ou Ar/Ar sur illite, U/Pb sur phosphates, carbonates et TiO<sub>2</sub>, U/Pb sur oxydes d'uranium.

## **Domaine de recherche**

Terre et planètes telluriques : structure, histoire, modèles

# Votre environnement de travail

La thèse sera principalement effectuée au sein du laboratoire GeoRessources à Nancy. La thèse sera dirigée par Julien Mercadier (Directeur de Recherche CNRS) et Gaétan Milesi (Maître de Conférences, Université de Lorraine). La thèse sera intégrée au labcom CREGU (Centre de Recherche et d'Étude des Gisements d'Uranium), laboratoire commun entre Orano, le CNRS et l'Université de Lorraine et hébergé par GeoRessources.

La thèse aura l'appui d'un double encadrement par les partenaires industriels (Orano et Cameco), avec des réunions d'échange régulières. Dans le cadre de cette thèse, plusieurs missions de terrain au Canada de plusieurs semaines sont planifiées afin de réaliser les mesures structurales, les caractérisations minéralogiques et les échantillonnages. Ces missions seront réalisées avec l'appui des deux partenaires industriels.

La thèse s'appuiera sur l'utilisation de plusieurs plateformes du laboratoire GeoRessources et de laboratoires partenaires. Différents types d'instruments seront utilisés pour caractériser (microscopies optique et électronique,  $\mu$ XRF, DRX) et mesurer les compositions chimiques (microsonde électronique,  $\mu$ XRF, LA-ICP-MS, géochimie roche totale) et isotopiques (LA-ICP-MS, SIMS) des minéraux et dater leur formation (LA-ICP-MS, SIMS, spectrométrie Ar).

## Profil recherché

Le doctorant ou la doctorante aura effectué récemment un master en géosciences de préférence en lien avec les systèmes hydrothermaux et/ou minéralisés en métaux. Une maîtrise des mesures structurales sur carottes et leur traitement est attendue, ainsi qu'un bagage solide dans l'observation, la caractérisation et l'analyse des minéraux à l'aide d'outils microscopiques. Un esprit et une capacité de synthèse sont un prérequis, ainsi qu'une appétence pour le travail bibliographique.

Une maîtrise des approches et des techniques de laboratoire applicables à l'étude des circulations hydrothermales dans les contextes géologiques visés serait un plus. Le/la candidat(e) aura le goût du travail en équipe, travaillera au sein d'un projet entre le monde académique et l'industrie, intégrant des scientifiques anglophones. Une maîtrise forte de la langue anglaise (parlé et écrit) est indispensable. Le/la candidat(e) devra être autonome, avoir le goût de l'initiative et être force de proposition.

## Rémunération et avantages

Rémunération : minimum de 2 300 € mensuels.

Congés et RTT annuels : 44 jours.

Télétravail : pratique et indemnisation du TT.

Transport : prise en charge à 75 % du coût et forfait mobilité durable jusqu'à 300 €.

## Contraintes et risques

Aucun.

## Source et candidature

Offre CNRS UMR7359-JULMER-013, consultée le 7 septembre 2026.  
[emploi.cnrs.fr](https://emploi.cnrs.fr) · [Accéder à l'offre complète et postuler](#)