

L'équipe Ressources minérales

Des ressources minières à la planète Mars, en passant par le photovoltaïque

Les études prospectives de l'Union Européenne ont montré des perspectives de pénurie ou de très grande dépendance de l'Europe vis à vis des matières premières minérales. Une recherche renouvelée tant dans ses concepts que dans le type de processus ou d'objets étudiés est donc indispensable. Le défi de ce XXI^e siècle nécessite en effet des progrès décisifs en recherche fondamentale avec des approches ou des méthodes innovantes afin de progresser dans la connaissance des processus de transfert et de concentration des éléments pendant l'évolution de la lithosphère. Il s'agit de mieux comprendre la chaîne source-extraction-transport-piégeage-préservation et d'en établir l'emprise spatiale et temporelle.



Mine à ciel ouvert de Nickel (Thieboghi, SLN, Nouvelle Calédonie)

Uranium, nickel, éoliennes et voitures hybrides

Renouveler les réserves des métaux de base et fournir de nouveaux guides d'exploration des métaux stratégiques constitue un double défi que l'équipe Ressources minérales de GeoRessources relève en concentrant ses travaux de recherche sur :

- ★ les métaux stratégiques (ou « critiques »), correspondant aux besoins nouveaux du monde industriel en particulier :

- ceux utilisés pour la transition énergétique, la filière photovoltaïque (Ge, In, Ga), les éoliennes et les voitures hybrides (Terres rares) ;

- les métaux essentiels pour les matériaux innovants (Nb-Ta, W-Sn, Sc) ;

- ★ les métaux présentant un grand intérêt économique et/ou un intérêt pour les industriels français : l'Uranium pour Areva et EDF pour l'approvisionnement des réacteurs nucléaires, le nickel pour ERAMET.

C'est pourquoi l'équipe Ressources Minérales est très impliquée dans l'activité du Labex Ressources 21 qui porte sur le cycle géochimique des éléments métalliques considérés comme critiques pour le XXI^e siècle. D'autre part, via son activité avec l'industrie, l'équipe est un membre actif de l'Institut Carnot ICÉEL.

L'une de ses ambitions scientifiques est de comprendre les mécanismes de concentration des métaux lors de la formation de la croûte terrestre et lors de son évolution géodynamique, grâce à une approche multi-méthodes couplant le terrain, l'analyse structurale, la pétrologie, la géochimie et la géochronologie. L'autre enjeu est de découvrir les processus qui gouvernent l'extraction à partir des roches sources, et le transport des métaux par la phase fluide. Les nouveaux enjeux concernent la modélisation thermodynamique des processus, et la modélisation 3D des gisements.

Un savoir-faire historique, une réputation internationale

Des points forts :

- ★ un savoir-faire historique dans le domaine de la métallogénèse de nombreux types de minéralisations (U, Au, métaux de base) largement amplifiés vers d'autres métaux (Ni, Ag, Nb-Ta-W-Sn, REE, etc.) ;

- ★ de nombreuses collaborations avec différentes universités ou centres de recherche : Universités de Nanchang et Nanjing en Chine, UQAM-Québec, CET-Perth, Geoscience Australia-Perth, Porto, Adelaide, Lisbonne, Madrid, Oviedo, Louvain, ETH Zürich, Genève, Potsdam, Marrakech, et en France : Rennes, Grenoble, Strasbourg, Toulouse, Orléans BRGM, enfin pour les travaux sur Mars : CNES et NASA ;

- ★ des approches originales : analyse des paléofluides minéralisateurs par LA-ICP-MS pour la détermination des contenus en métaux, approches expérimentales utilisant la spectroscopie Raman et des microréacteurs (fluides en capillaires de silice), sauts d'échelle (de la chaîne de montagne à l'inclusion fluide), ou encore des autoclaves à prélèvement et mesures *in situ* pour l'estimation des propriétés thermodynamiques des espèces en solutions (métaux, ligands) ;

- ★ de fortes relations avec le milieu industriel : AREVA (via le CREGU), et grâce au Labex Ressources21, avec la Nouvelle Calédonie, Eramet, Xstrata (Koniambo), et les autres compagnies exploitantes du Ni (SMT), Sojitz Beralt-Almonty (Panasqueira), réseau DIVEX (Québec) ;

- ★ un parc analytique exceptionnel au sein de l'OSU OTELo permettant de faire face à la plupart des besoins de recherche en métallogénie, avec un renforcement des capacités d'analyses par ablation laser ICPMS (datation U-Pb sur monazite-zircon, métaux dans les fluides géologiques, traces dans les minéraux), et la création d'un nouveau laboratoire K-Ar ;

- ★ Une réputation internationale : plus de 35 ans d'activités sur l'uranium avec Areva dans le cadre du CREGU, projets européens comme le projet ERAMIN « New Ores », projets Waxi sur l'Afrique de l'Ouest, etc.

L'équipe Ressources Minérales est animée par Michel CATHELINEAU. Seize chercheurs et enseignants-chercheurs y ont leur affectation principale et neuf autres leur affectation secondaire.

★ ★ ★



Veine à quartz-wolframite-Gisement de Tungstène de Panasqueira (Portugal)

FICHE D'IDENTITÉ

ÉQUIPE RESSOURCES MINÉRALES GEORESSOURCES



Animateur : Michel CATHELINEAU
 Directeur de recherche CNRS
 Directeur scientifique du CREGU
 Directeur scientifique du labex Ressources 21

Contact :
michel.cathelineau@univ-lorraine.fr

GEORESSOURCES
 Campus Aiguillettes
 Rue Jacques Callot
 54506 Vandœuvre-lès-Nancy, France