

CIFAR Research Program Description for Applicants to the CIFAR Azrieli Global Scholars Program

Description du programme de recherche du CIFAR pour les postulants au programme des Chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli

Earth 4D: Subsurface Science & Exploration

The CIFAR **Earth 4D: Subsurface Science & Exploration** program brings together diverse expertise in geology, microbiology and planetary sciences with the shared vision to explore the complex co-evolution and feedbacks between planetary surfaces and the subsurface world. The program explores this aim through three interdisciplinary themes, WATER, LIFE and SPACE, intertwined with TIME as a 4th theme and overarching lens.

The program's long-term focus is on unravelling the complexities of chemical, physical and biological interactions in the Earth's subsurface and their implications for how we understand our own planet and our exploration of other worlds. We have approached this challenge by questioning current understanding of subsurface architecture, life and energy. Together we propose new approaches to understand the physical and chemical controls on planetary subsurface architecture and how these controls and architectures impact and define subsurface biomes. We are exploring what is known and unknown about the origin, evolution and dispersal of subsurface life compared to the surface biosphere and what are the novel resources and models of subsurface energy that support planetary subsurface ecosystems.

The shorter term priorities of Earth 4D focus on refining our understanding of the limits of habitability in the subsurface, understanding the evolution of subsurface water over planetary time-scales and understanding the potential of radiolytic physical-chemical reactions in the subsurface.

Terre 4D : Science et exploration du sous-sol

Le programme **Terre 4D : Science et exploration du sous-sol** réunit des experts aux compétences diverses en géologie, en microbiologie et en sciences planétaires autour d'une vision commune destinée à explorer la coévolution et les rétroactions complexes entre les surfaces planétaires et le monde souterrain. Le programme explore cet objectif à travers trois thèmes interdisciplinaires, soit l'EAU, la VIE et l'ESPACE, liés à un quatrième thème fondamental, le TEMPS.

Le programme a pour objectif au long cours de faire la lumière sur les complexités des interactions chimiques, physiques et biologiques du sous-sol de la Terre et leurs répercussions sur la façon dont nous comprenons notre propre planète et l'exploration d'autres mondes. Pour ce faire, nous avons remis en question les connaissances actuelles sur l'architecture, la vie et l'énergie du sous-sol. Ensemble, nous proposons de nouvelles méthodes pour comprendre les mécanismes de contrôle physique et chimique de l'architecture planétaire souterraine et la manière dont ces mécanismes de contrôle et ces architectures influencent et définissent les biomes souterrains. Nous explorons ce qui est connu et inconnu sur l'origine, l'évolution et la dispersion de la vie souterraine comparativement avec la biosphère de surface, ainsi que les nouvelles ressources et les nouveaux modèles d'énergie souterraine qui viennent soutenir les écosystèmes planétaires souterrains.

Les priorités à plus court terme du programme Terre 4D consistent à approfondir notre compréhension des limites de l'habitabilité du sous-sol, à comprendre l'évolution des eaux souterraines à l'échelle des temps planétaires et à cerner le potentiel des réactions physico-chimiques radiolytiques dans le sous-sol.