

---

# Altération skarn-like syngénétique des minéralisations sulfurées dans les roches du manteau exhumées : perspectives géochimiques et thermodynamiques

Rémi Coltat<sup>\*1</sup>, Clifford Patten<sup>2</sup>, José Alberto Padrón-Navarta<sup>3</sup>, Flora Hochscheid<sup>4</sup>, Marc Ulrich<sup>5</sup>, Yannick Branquet<sup>6</sup>, Philippe Boulvais<sup>7</sup>, and Carlos Garrido<sup>8</sup>

<sup>1</sup>ISTO, UMR 7327, Univ Orléans, CNRS, BRGM, OSUC, F-45071 Orléans – Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Institut National des Sciences de l'Univers, Université d'Orléans, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>2</sup>Institute of Mineralogy and Petrography, University of Innsbruck, A-6020 Innsbruck – Autriche

<sup>3</sup>Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT-CSIC), CSIC, Armilla, Granada – Espagne

<sup>4</sup>Department of Earth and Planetary Science, University of California – Berkeley, États-Unis

<sup>5</sup>Institut Terre et Environnement de Strasbourg, Université de Strasbourg, EOST, CNRS UMR 7063, F-67084 Strasbourg – Université de Strasbourg, CNRS – France

<sup>6</sup>Geosciences Rennes, Université de Rennes, CNRS UMR 6118, F-35000 Rennes – Université de Rennes, Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Observatoire des sciences de l'environnement de Rennes – France

<sup>7</sup>Geosciences Rennes, Université de Rennes, CNRS UMR 6118, F-35000 Rennes – Université de Rennes, Institut National des Sciences de l'Univers, Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>8</sup>Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT-CSIC), CSIC, Armilla, Granada – Espagne

## Résumé

L'exhumation tectonique des roches mantelliques est un mécanisme commun opérant des marges passives aux dorsales lentes et ultra-lentes. L'exhumation est souvent accompagnée de processus magmatiques et hydrothermaux qui induisent des altérations hydrothermales et peuvent notamment former des gisements de sulfures polymétalliques lors de la décharge des fluides au plancher océanique-comme les fumeurs noirs. Cependant, l'étude de ces systèmes est largement basée sur des observations au plancher ou sur des études géophysiques à plus large échelle qui ne permettent pas une vision holistique des processus hydrothermaux profonds. Pour palier à ce manque, il est possible d'étudier les systèmes fossiles préservés dans les chaînes de montagne.

Un tel système hydrothermal est préservé dans la nappe de Platta (Alpes Suisses) au site de Marmorera-Cotschen (MCHS) où une minéralisation sulfurée à Cu-Fe-Co-Zn-Ni est accompagnée de silicates ferro-calciques typique de skarns (ilvaïte, andradite, diopside). Le MCHS est encaissé dans le mur d'un détachement juxtaposant des basaltes au-dessus de serpentinites elles-mêmes recoupées par des intrusions de dolérite. Les contacts dolérite-serpentinites ont

---

\*Intervenant

servi de drains préférentiels pour les fluides hydrothermaux. Les analyses pétrographiques et la modélisation thermodynamique de ces assemblages hydrothermaux indiquent que le métasomatisme à Fe-Ca s'est déroulé sous des conditions thermiques de 300-360 °C et à relativement faible  $fO_2$  ( $\Delta FMQ$  -6 à +0), probablement durant un stade précoce de serpentinisation. La composition en éléments traces des silicates ferro-calciques (Co, Ni, REE) pointent vers des réservoirs géochimiques différents impliqués lors des interactions fluides-roches : les assemblages stériles ont été produits dans un système dominé par les roches du manteau tandis que les assemblages de silicates minéralisés se sont formés dans un système ouvert à partir d'un fluide ayant interagi avec les roches mafiques et ultramafiques.

Cette étude suggère que le métasomatisme à Fe-Ca accompagné de minéralisations sulfurées pourrait être un processus profond commun des lithosphères hybrides, à composante ultramafique et mafique, comme celles exhumées aux marges passives pauvre en magma ou aux dorsales (ultra-)lentes.

Financements : nous remercions les projets JdC Fellowship (FJC2021-047190-I) et RUSTED (PID2022-136471NB-C21) financés via MCIN/AEI/10.13039/501100011033 et ESF+.

**Mots-Clés:** skarnoïde, ilvaïte, sulfures massifs, serpentinite, exhumation mantellique, nappe de Platta