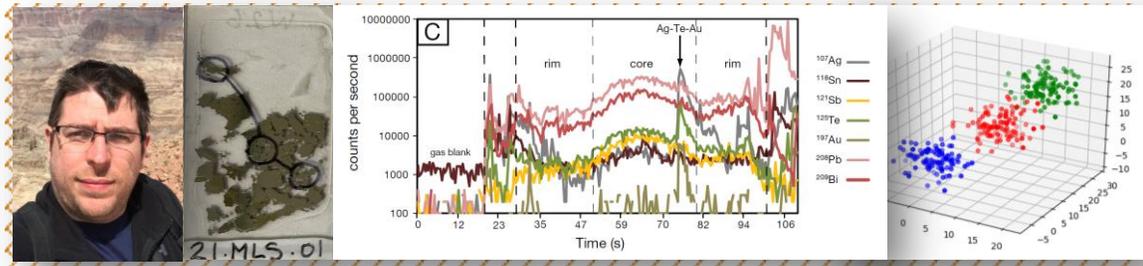


## Projet 2021-06 : Utilisation de la chimie des pyrites en contexte d'exploration aurifère : Optimisation du protocole analytique et applications – Phase I



**Dominique Genna, géo, Ph.D. – CONSOREM**

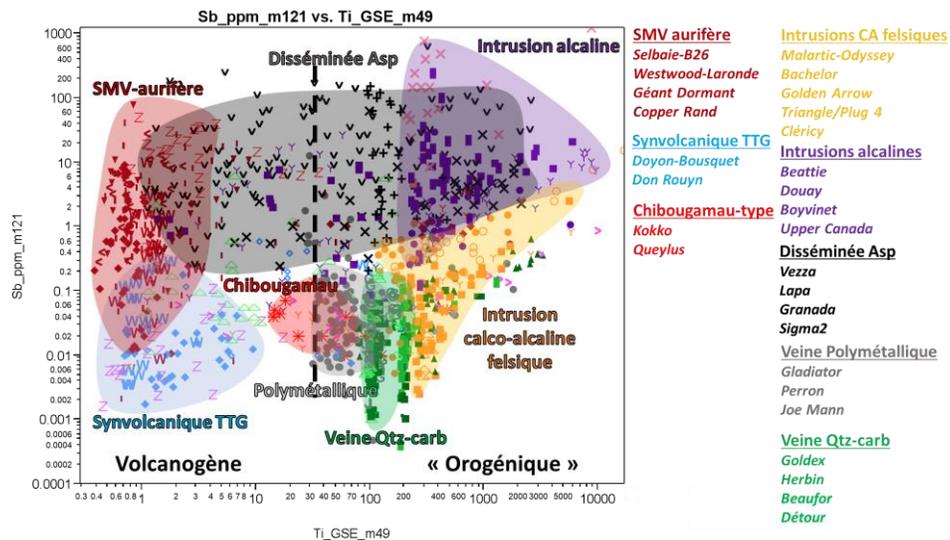
**Collaborateurs : Sylvain Trépanier, géo, M. Sc.A., chercheur associé CONSOREM, Damien Gaboury, géo. Ph.D., Professeur associé CONSOREM, Jean Goutier, géo., M. Sc.A., chercheur associé CONSOREM, Hugo Dubé-Loubert, géo., MERN.**

La pyrite est un minéral omniprésent de la paragenèse des minéralisations aurifères. Sa signature métallique est influencée par plusieurs paramètres incluant principalement la source des fluides (eau de mer vs métamorphique vs magmatique) et les conditions de précipitations (température, fugacité d'oxygène, pH, etc). Ce projet de recherche collaboratif CONSOREM-MISA vise la mise en œuvre, sur 2 années, d'un nouvel outil pour l'exploration aurifère à partir de la signature chimique de la pyrite. Il fait suite à un projet de démonstration de l'efficacité du concept (projet 2019-02). En utilisant les éléments traces contenus dans la pyrite, trois objectifs sont visés : 1) déterminer la fertilité (le potentiel aurifère), 2) discriminer le style de minéralisation et 3) vectoriser vers les zones les plus riches (cœur du système aurifère). L'approche méthodologique implique la quantification précise, au LA-ICP-MS (LabMaTer UQAC), du cortège métallique présent dans les pyrites provenant d'environnements stériles (sédimentaire et métamorphique) et des pyrites représentatives de la diversité des types de minéralisations aurifères du Québec.

Cette première phase du projet a permis, en premier lieu, d'optimiser le protocole d'acquisition des données. Cela a permis d'augmenter significativement la quantité de données générées sur une base journalière et d'améliorer le traitement, le suivi de l'AQ/AC et le stockage des données dans une banque de données Access. Cette banque regroupe plus de 3500 analyses de pyrites provenant de 128 gîtes et gisements du Québec (Abitibi et Eyou Itsee Baie-James). L'intégration de ces données, dans des diagrammes de discrimination novateurs, permet d'atteindre notre objectif de discrimination du style de minéralisation. Une classification en 11 classes de gisements aurifères est proposée pour la sous-province de l'Abitibi. Une approche statistique avancée, par l'utilisation de l'intelligence artificielle (Random Forest et K-Means), confirme le potentiel de classification par l'utilisation des pyrites.

Le potentiel de vectorisation a été testé sur le gîte de Monique, Val-d'Or Est (Probe Metals). Les résultats, le long d'un transect de 2km, perpendiculaire au corridor minéralisé, ont permis de détecter un patron cohérent de variation chimique. Le S et le Se augmente à proximité de la minéralisation orogénique (halo d'enrichissement d'environ 500m autour de la zone minéralisée pour le S), alors que la plupart des autres éléments diminuent (Ti, V, As, Te, etc.).

Ces résultats préliminaires sont encourageants et démontrent le potentiel d'utilisation. L'approche sera approfondie dans la phase II du projet avec la comparaison avec d'autres gîtes de l'Abitibi. Le volet sur la fertilité sera aussi investigué dans la phase II du projet avec l'acquisition de données provenant de roches stériles (pyrites métamorphiques et sédimentaires). Les livrables de cette première phase incluent un protocole analytique robuste, une banque de données, ainsi que de nouveaux diagrammes de discrimination.



## FICHE SOMMAIRE PROJET 2021-06

### Objectifs

- ♦ Rendre accessible l'utilisation de la chimie des sulfures en contexte de campagne d'exploration aurifère au travers de 3 sous-objectifs
- ♦ 1) Discriminer le style de minéralisation aurifère
- ♦ 2) Positionner l'échantillon dans un système minéralisateur (vectoriser)
- ♦ 3) Déterminer la fertilité aurifère d'un secteur

### Résultats

- ♦ Optimisation du protocole analytique, facilitant l'acquisition et le traitement des données
- ♦ Développement d'une interface logicielle permettant le traitement avancé et le stockage des données dans une BD Access.
- ♦ Discrimination robuste du type de minéralisation basé sur une approche géologique, mais couplé à une approche utilisant l'intelligence artificielle (Random Forest et K-Means)
- ♦ Démonstration du potentiel d'utilisation de la pyrite pour vectoriser, avec le cas d'étude du gîte Monique (Val-d'Or Est)

### Innovations

- ♦ Développement d'une méthodologie d'acquisition des données in situ efficace et applicable dans des contextes d'exploration minérale.
- ♦ Développement de diagrammes de discrimination permettant de comparer les signatures chimiques des pyrites
- ♦ Utilisation de l'intelligence artificielle pour la classification des gîtes aurifères

### Produits livrés

- ♦ 1 rapport, 3 présentations
- ♦ Logiciel d'importation des données LA-ICP-MS
- ♦ Banque de données Access