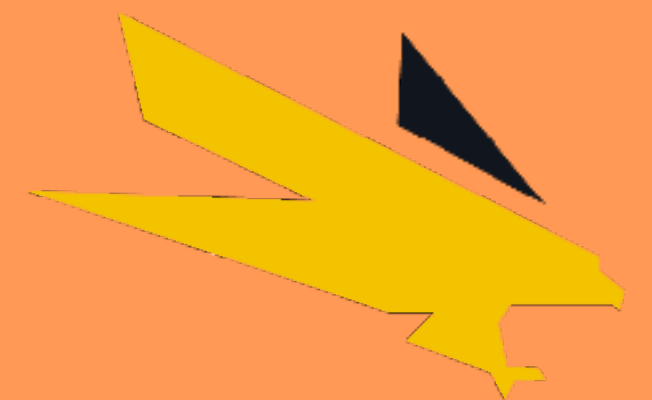


# Domaines géométallurgiques dans un gisement aurifère : le cas du dépôt Whale Tail, projet Amaruq, Nunavut



Floriane Guillevic<sup>1,2</sup>, Lucie Mathieu<sup>1,2</sup>, Marjorie Simard<sup>3</sup>, Aurélie Chopard<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université du Québec à Chicoutimi, UQAC, QC, Chicoutimi, QC, Canada  
<sup>2</sup>Centre d'études sur les ressources minérales, CERM, Chicoutimi, QC, Canada  
<sup>3</sup>Mines Agnico Eagle Limitée, Rouyn-Noranda, QC, Canada



AGNICO EAGLE

## INTRODUCTION

Généralement, la caractérisation de la distribution de l'or dans un gisement est la responsabilité des géologues (phase d'exploration) alors que les métallurgistes s'attachent ensuite (phase de pré faisabilité) à documenter les caractéristiques physiques et chimiques de la roche afin d'optimiser la récupération aurifère. Pourtant, une estimation précoce de la rentabilité et de l'impact environnemental d'un projet minier en développement serait un avantage concurrentiel pour une compagnie minière. Ce besoin est aujourd'hui comblé par le domaine émergent de la géométallurgie, qui correspond à l'intégration de différentes disciplines géoscientifiques dans le but de relier récupération minérale et impacts environnementaux aux caractéristiques minéralogiques du minerai. L'exploitation du gisement est alors optimisée par la création de domaines géométallurgiques, qui sont des zones définies par un assemblage minéralogique unique associé à une réponse métallurgique et/ou environnementale propre.

Le projet de maîtrise vise à développer une méthode, appliquée au dépôt de Whale Tail, projet Amaruq d'Agnico Eagle, permettant de définir des domaines géométallurgiques à partir des données acquises pendant la phase d'exploration d'un projet minier. Le gisement de Whale Tail se situe dans la région du Kivalliq au Nunavut et appartient aux roches néo-archéennes du groupe du Woodburn Lake, au sein du domaine de Rae, dans la province canadienne du Churchill. Les zones minéralisées sont encaissées dans une séquence volcano-sédimentaire composée de greywackes, de cherts et de formations de fer, où l'or est principalement associé à des sulfures de fer et d'arsenic. Ces assemblages complexes entraînent de nouveaux défis métallurgiques et environnementaux pour Agnico Eagle. Ainsi, les principaux objectifs de la maîtrise sont : 1) une caractérisation pétrographique et métallographique complète du dépôt Whale Tail ; et 2) l'utilisation d'outils de traitement de données pour corréler les données d'exploration aux données métallurgiques et environnementales.

## Données d'exploration

1 Description de carotte de forage, magnétisme, altération, analyses avec un XRF portatif, analyses roches totales, etc.

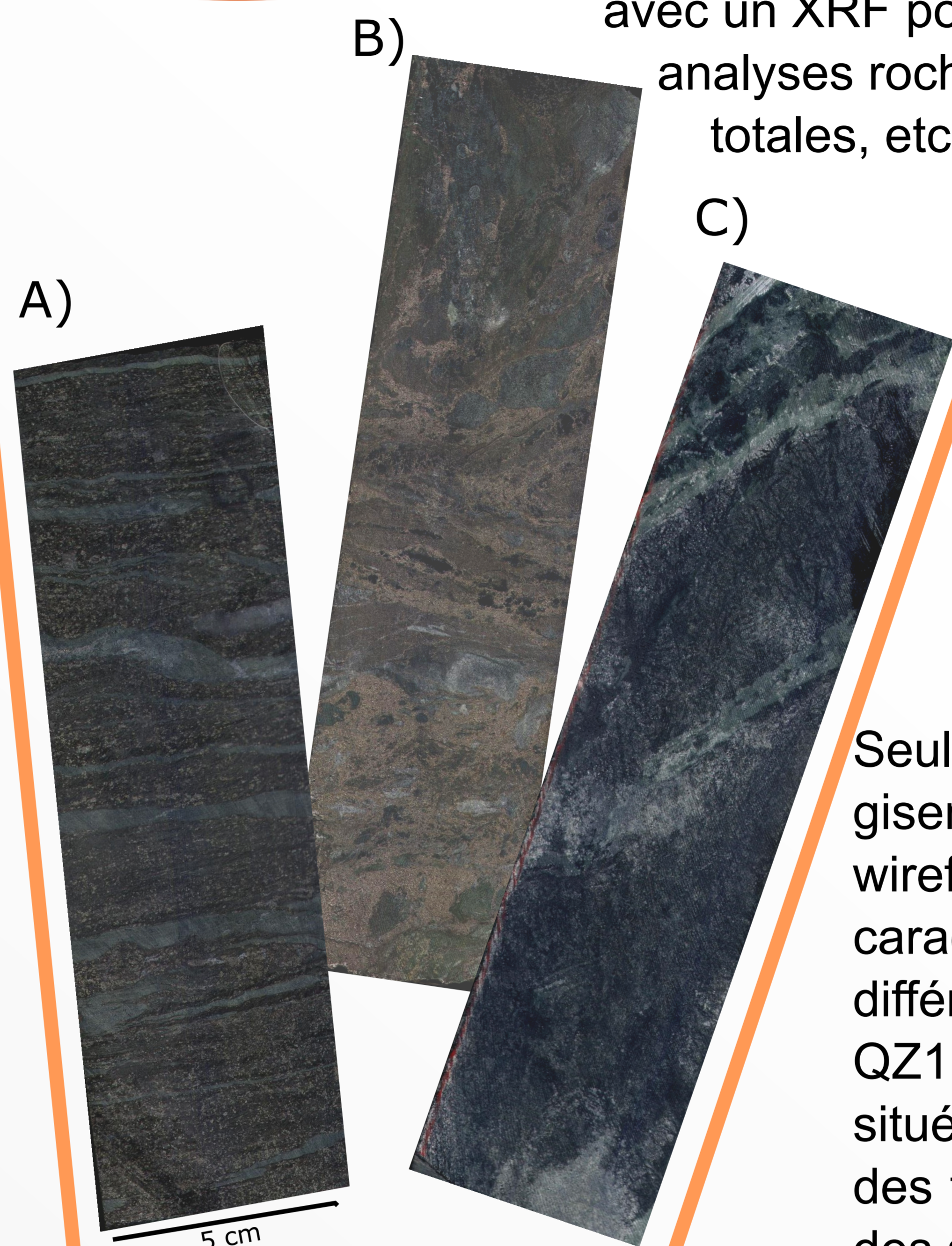
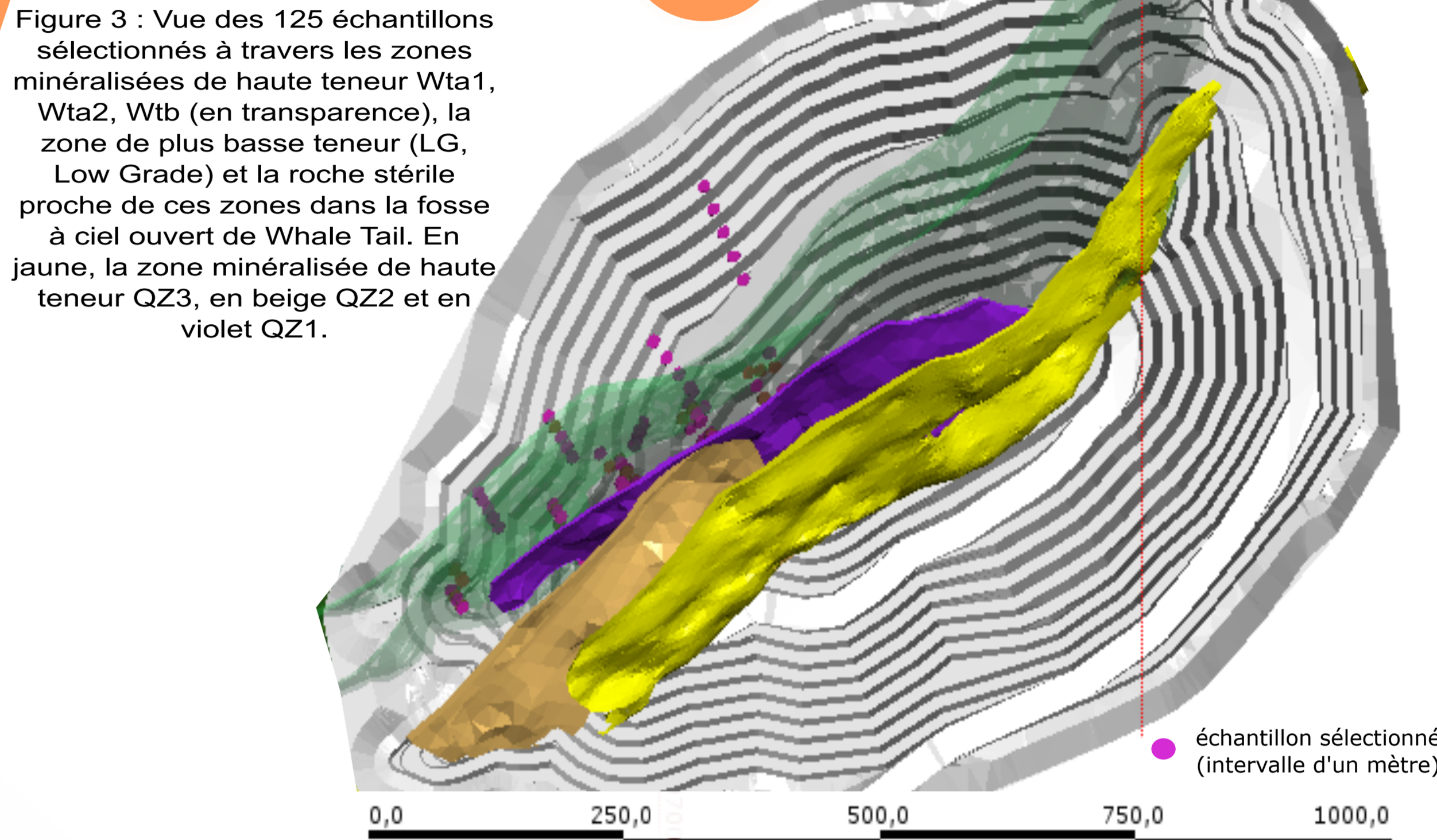


Figure 2 : Demie carotte des trois principales lithologies de la zone sélectionnée pour le projet de maîtrise : A) Formation de fer au faciès des silicates ; B) Formation de fer au faciès des sulfures ; C) Komatiites altérées

## Sélection des échantillons

2



Seules trois zones minéralisées ont été sélectionnées dans le gisement de Whale Tail pour le projet de maîtrise. Les wireframes des zones minéralisées Wtb, Wta1 et Wta2 se caractérisent par un assemblage lithologique et minéralogique différent de celui observé au sud du gisement dans les zones QZ1, QZ2, QZ3 et QZ4. Les minéralisations aurifères sont situées dans des roches komatiitiques d'affinité tholéitique et des formations de fer du faciès des silicates. L'or est associé à des sulfures de fer et d'arsenic.

Ainsi, 125 échantillons ont été sélectionnés en fonction des lithologies et du contenu en or et arsenic des roches (analyses réalisées à chaque mètre de carotte).

## Choix des paramètres à modéliser

4

Corrélation de Pearson, analyse en composantes principales

## Création de domaines géométallurgiques en 3 Dimensions

Tableau 2 : Tableau 2 : Tests géoenvironnementaux: C/S : carbone/soufre ; NAG (Net Acid Generation) : classer un échantillon en fonction de son potentiel de génération d'acide ; Essai PN-PA (potentiel net de neutralisation et potentiel d'acidification) : calculer le potentiel net de neutralisation (PNN) de l'échantillon qui évalue le potentiel de génération d'acide (PGA) de l'échantillon: générateur acide, incertain ou non générateur acide ; SFE (Shake Flask Extraction) : évaluer la lixiviation à court terme des éléments traces ; Essai SPLP (Synthetic Precipitation Leaching Procedure) : simuler la lixiviation des rejets exposés aux pluies acides.

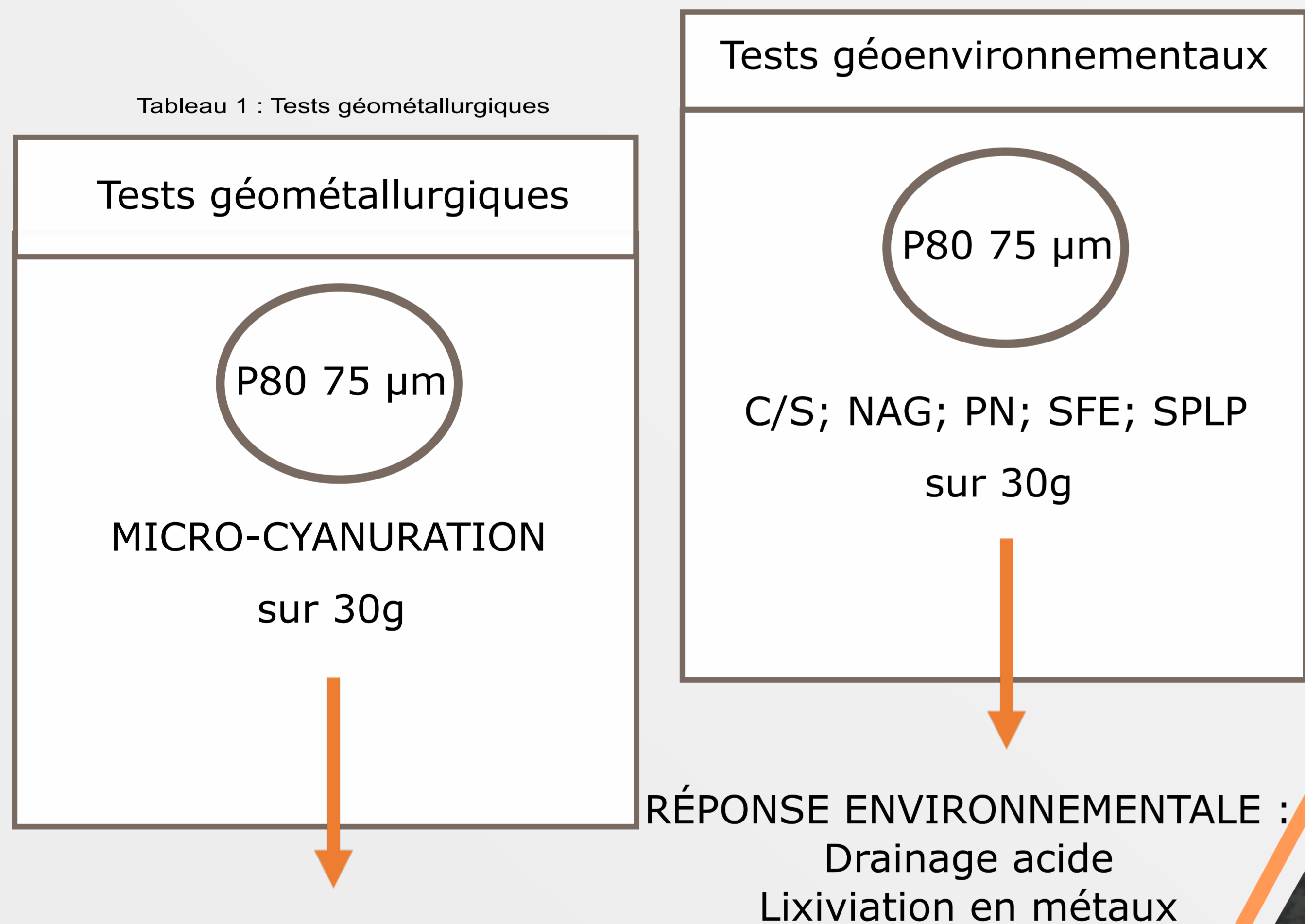


Figure 5 : Association pyrrhotite (Po)-arsénopyrite (Apy) dans les formations de fer (échantillon CAEXD601082, Wta 2, Section 3)

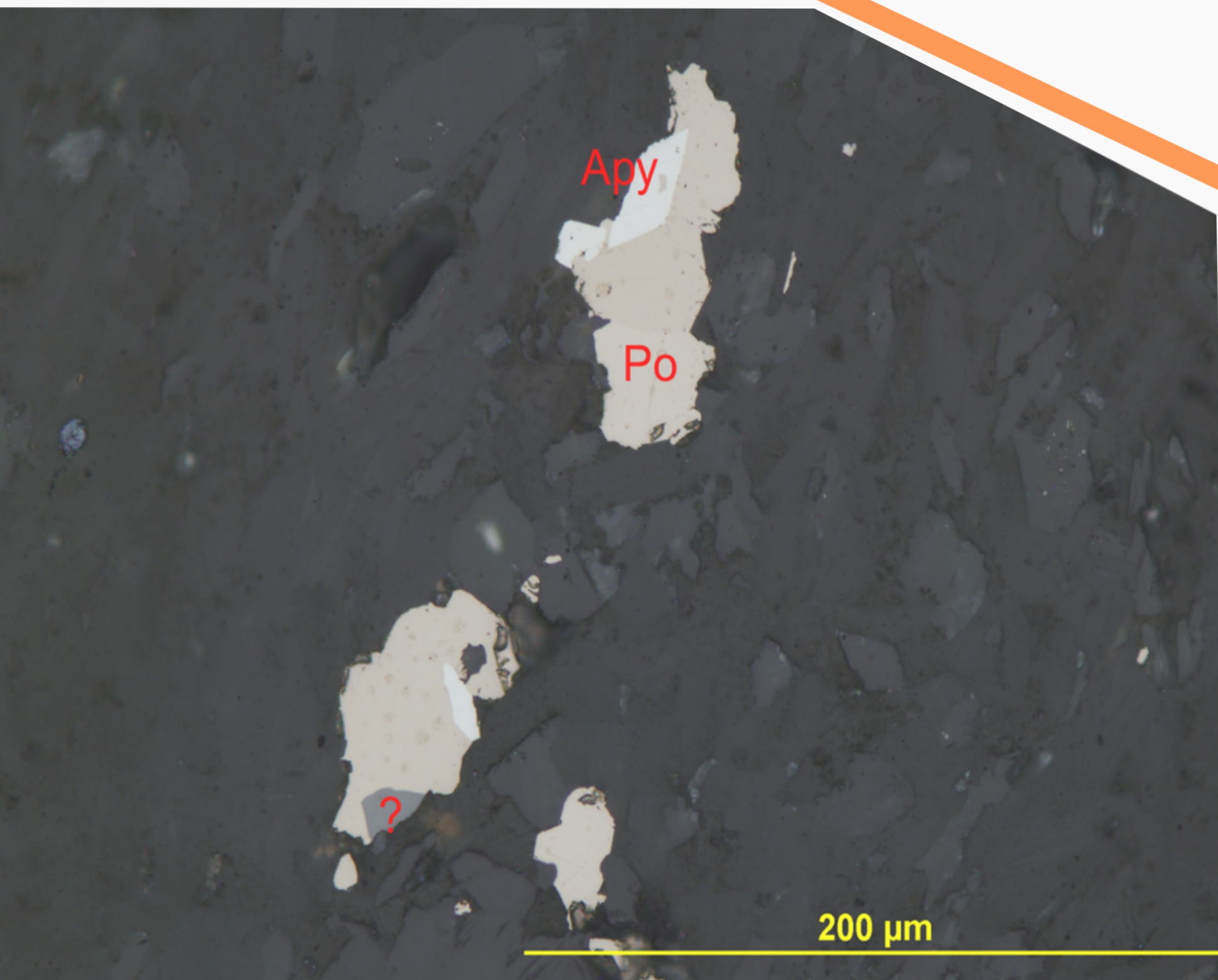
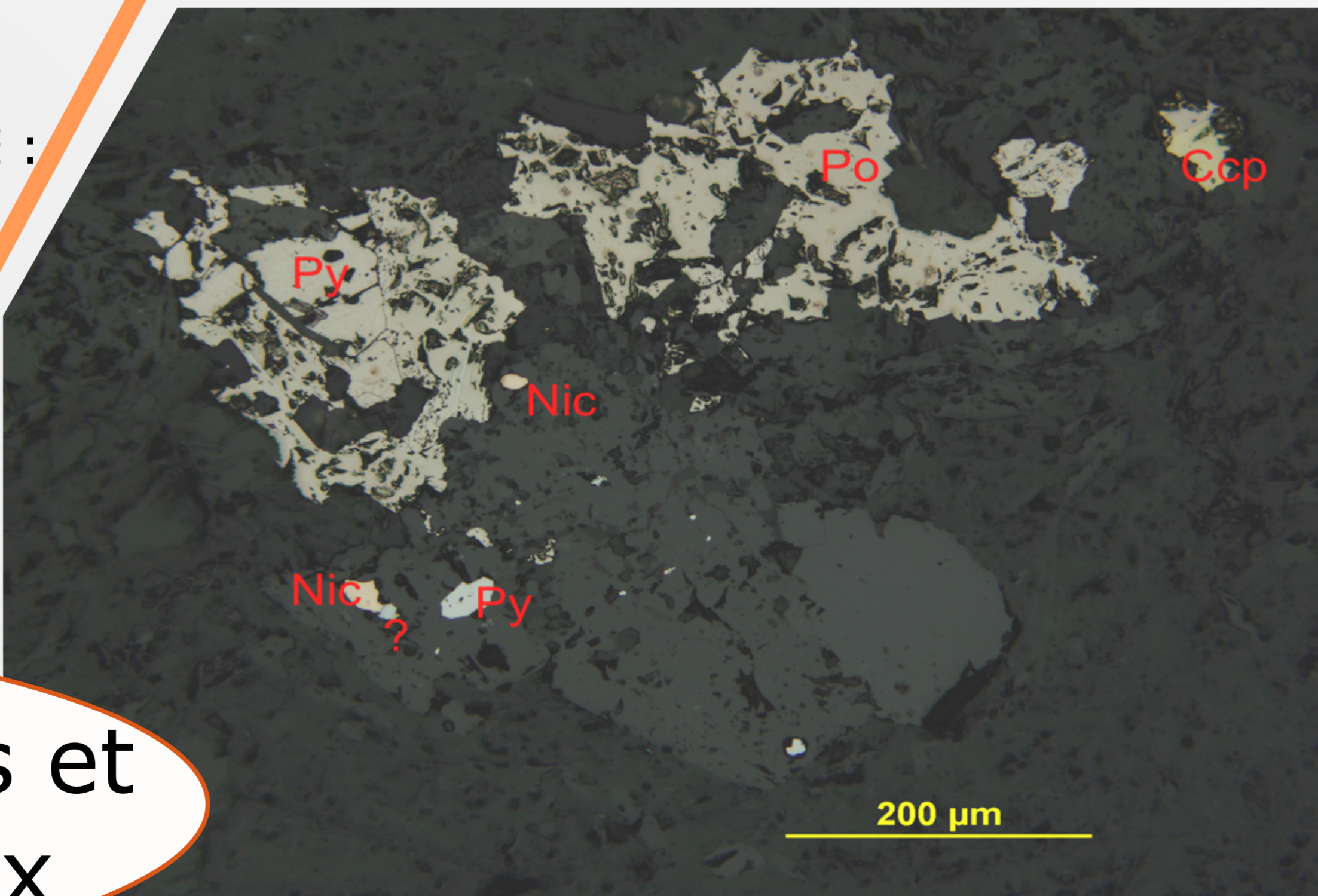


Figure 6 : Association entre sulfures de fer et d'arsenic dans les formations de fer (échantillon CAEXD600356, Wta 1, secteur 2) : nickéline (Nic, de formule NiAs), pyrrhotite, pyrite (Py), chalcopryrite (Ccp) et d'un minéral non reconnaissable associé à la nickéline (gersdorffite?), de formule NiAsS, sera validé au MEB).



## Observations microscopiques

3

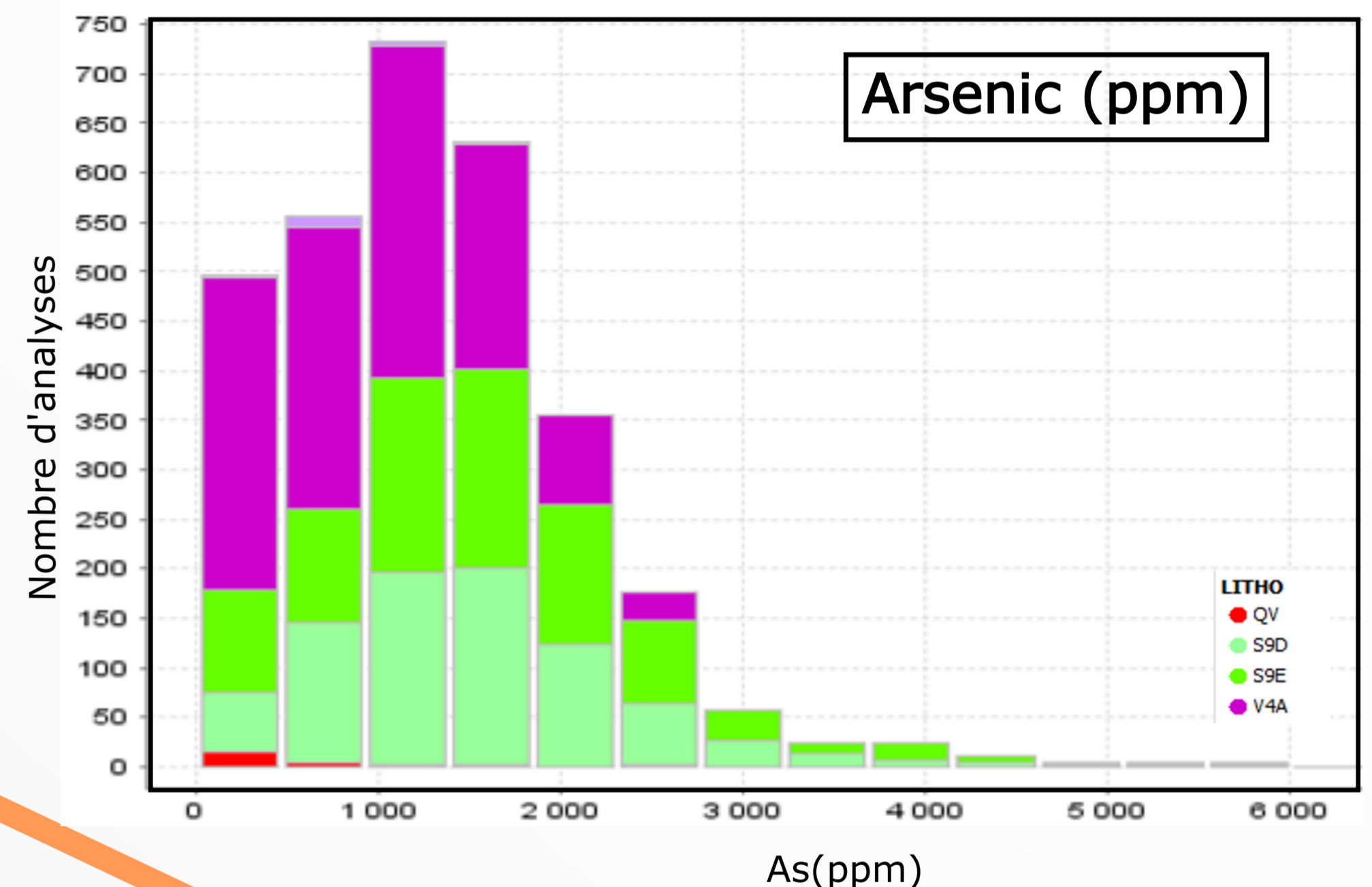


Figure 4 : Histogramme de la teneur en arsenic pour l'ensemble des échantillons de la zone WT qui comprend les zones minéralisées Wta1, Wta2 et Wtb et se situent principalement dans les formations de fer au faciès des silicates (SD) et au faciès des sulfures (S9E) et dans les komatiites altérées (V4A).

Les observations microscopiques optiques en lumière réfléchie et au microscope électronique à balayage permettent d'identifier l'ensemble des phases sulfurées porteuses d'arsenic et de nickel, ainsi que leur lien avec l'or. L'utilisation du LA-ICP-MS permettra de préciser le contenu en or et en éléments délétères (Ni, Co, Sb, etc.) des sulfures.

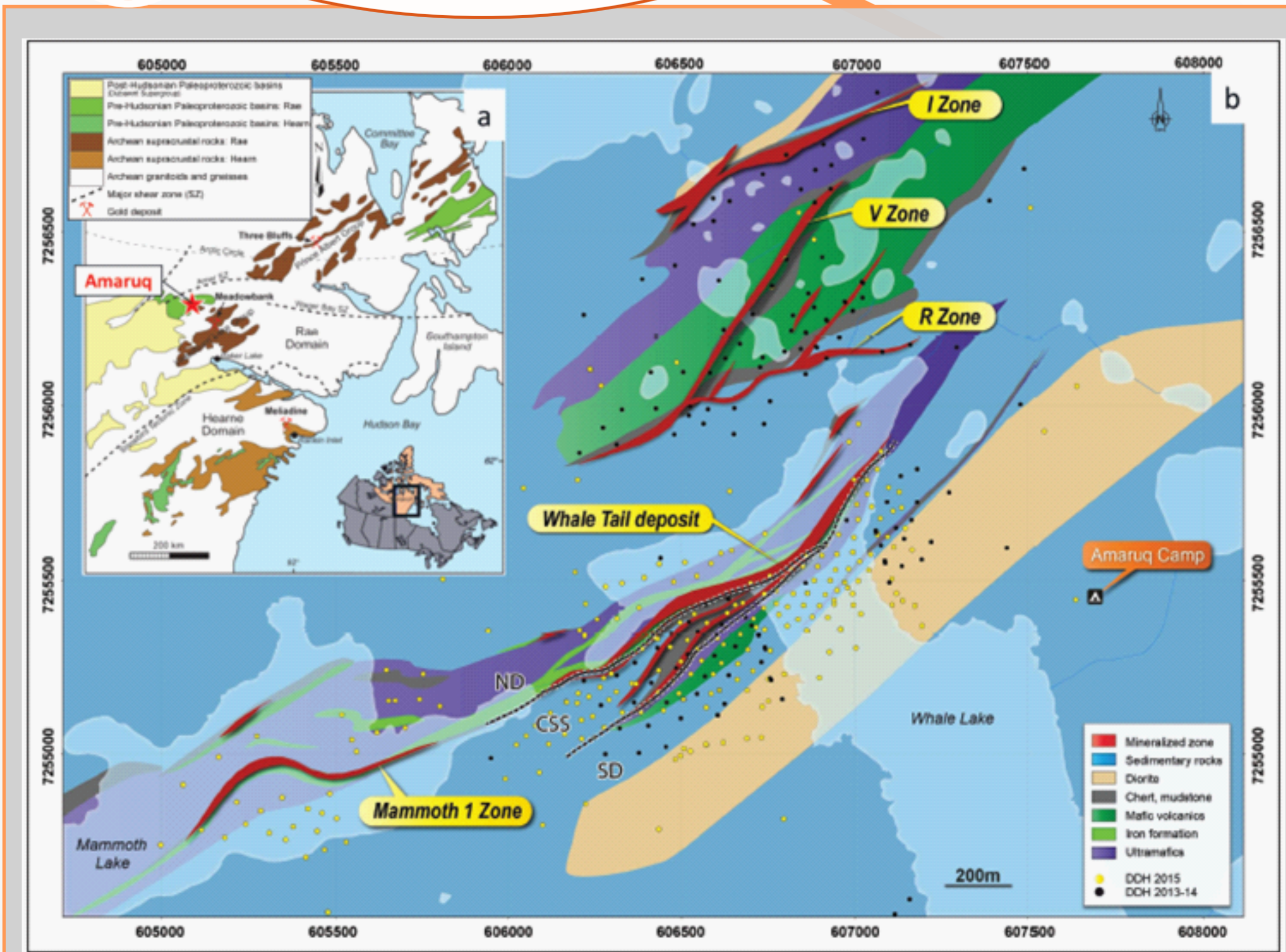


Figure 1: a) Géologie simplifiée de l'ouest de la province du Churchill comprenant les domaines de Rae et de Hearne, localisation de la propriété Amaruq ainsi que des mines Meadowbank et Meliadine. (b) Carte géologique du prospect Amaruq localisant les principales zones minéralisées I, V et R, Whale Tail et Mammoth (1. ND= domaine nord, CSS= séquence sédimentaire centrale, SD= domaine sud (Côté-Mantha et al. 2015). (Côté-Mantha et al. 2015)

## REMERCIEMENTS



## RÉFÉRENCES

Côté-Mantha, O., Gosselin, G., Vaillancourt, D., and Blackburn, A., 2015. Amaruq: A new gold discovery in Nunavut, Canada; NewGenGold 2015 meeting, Extended Abstracts volume, p. 41-56.