

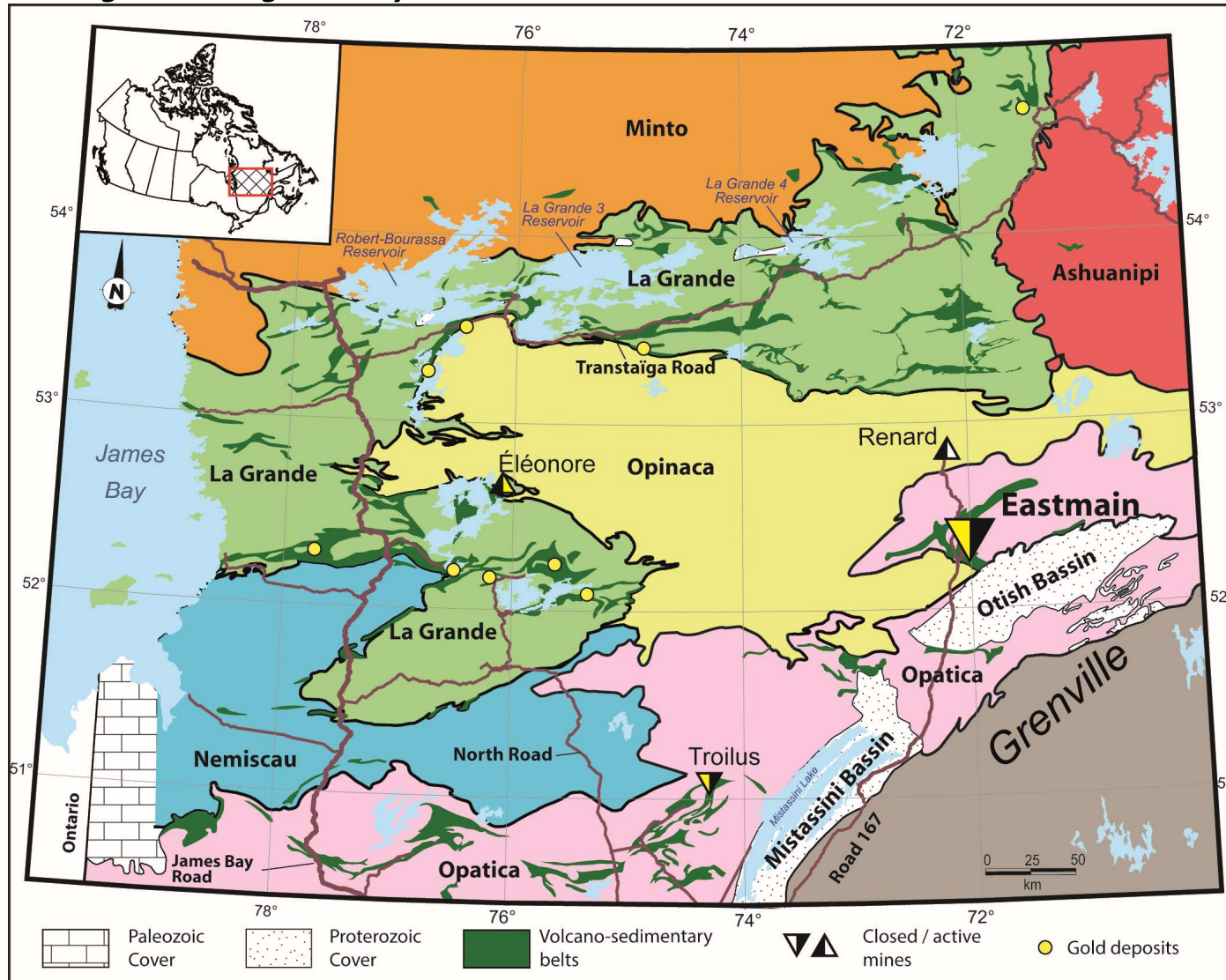
Sulfure massif volcanogène aurifère au faciès des amphibolites, Exemple de la Mine Eastmain

Jonathan Marleau, Dahrouge Consultants en Géologie Ltd.

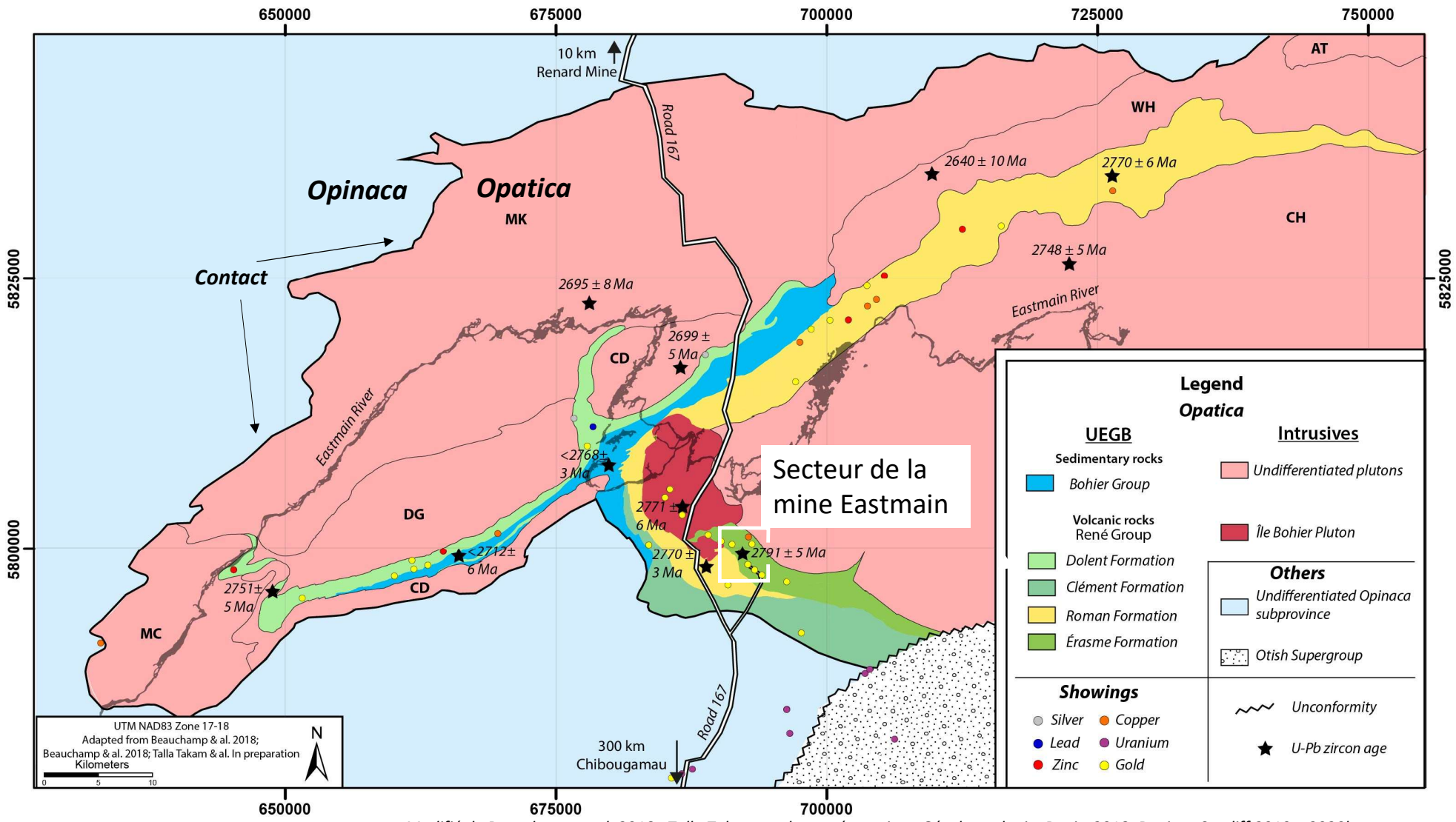
Stéphane De Souza, Université du Québec à Montréal



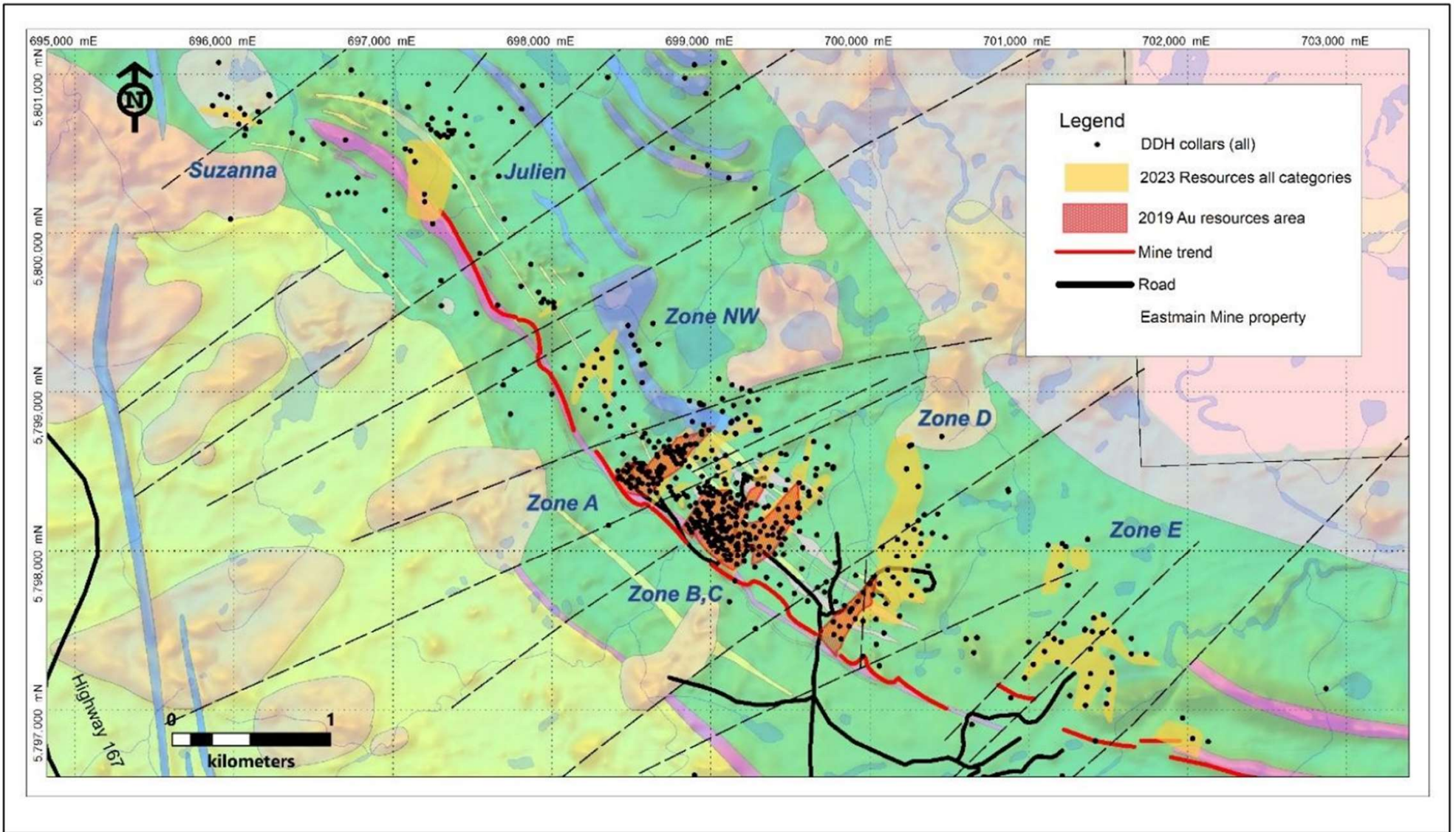
Géologie de la région d'Eeyou Istchee Baie James

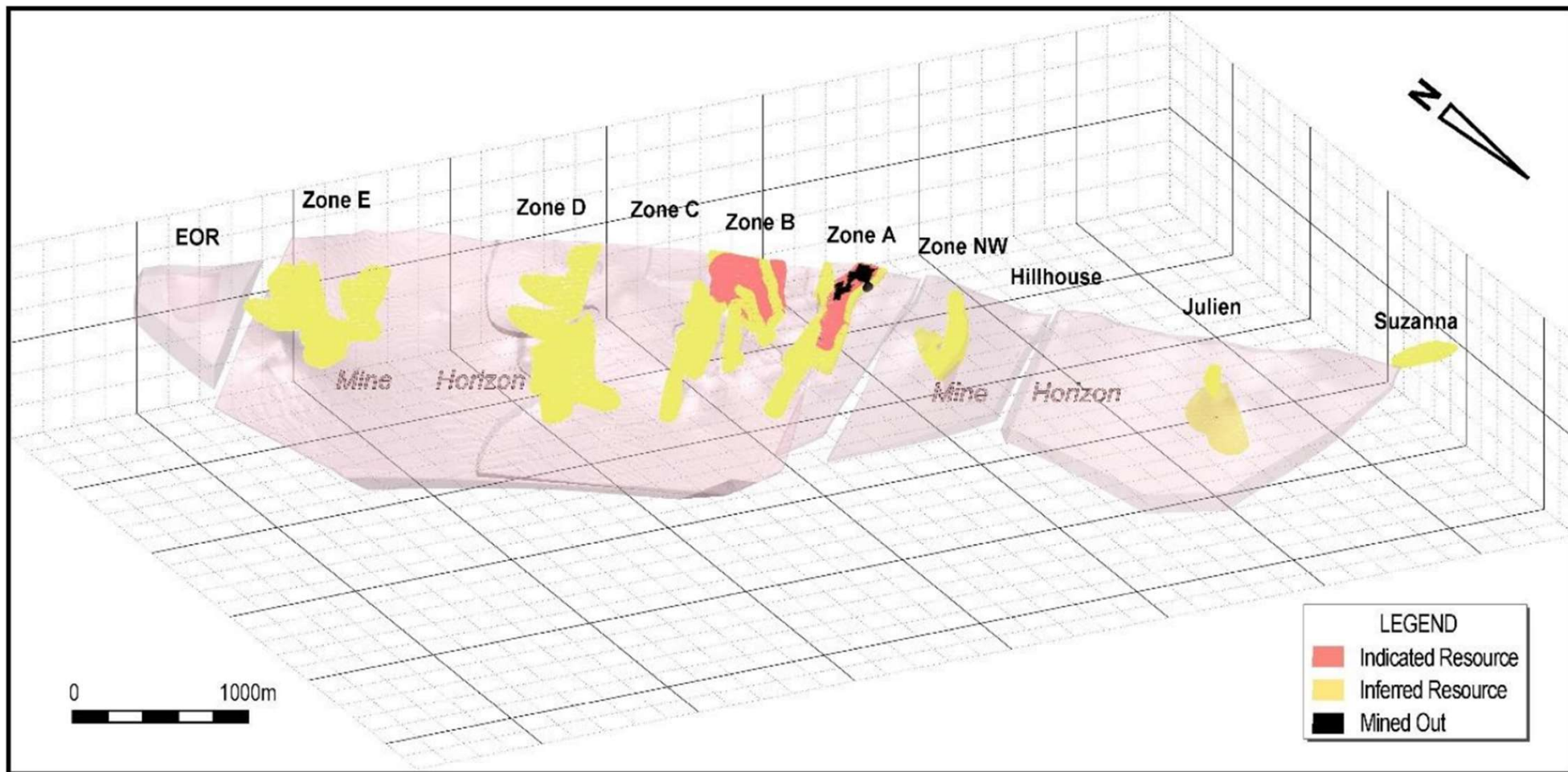


Modifié de Hammouche et al., 2015;
Thériault et Beauséjour, 2012



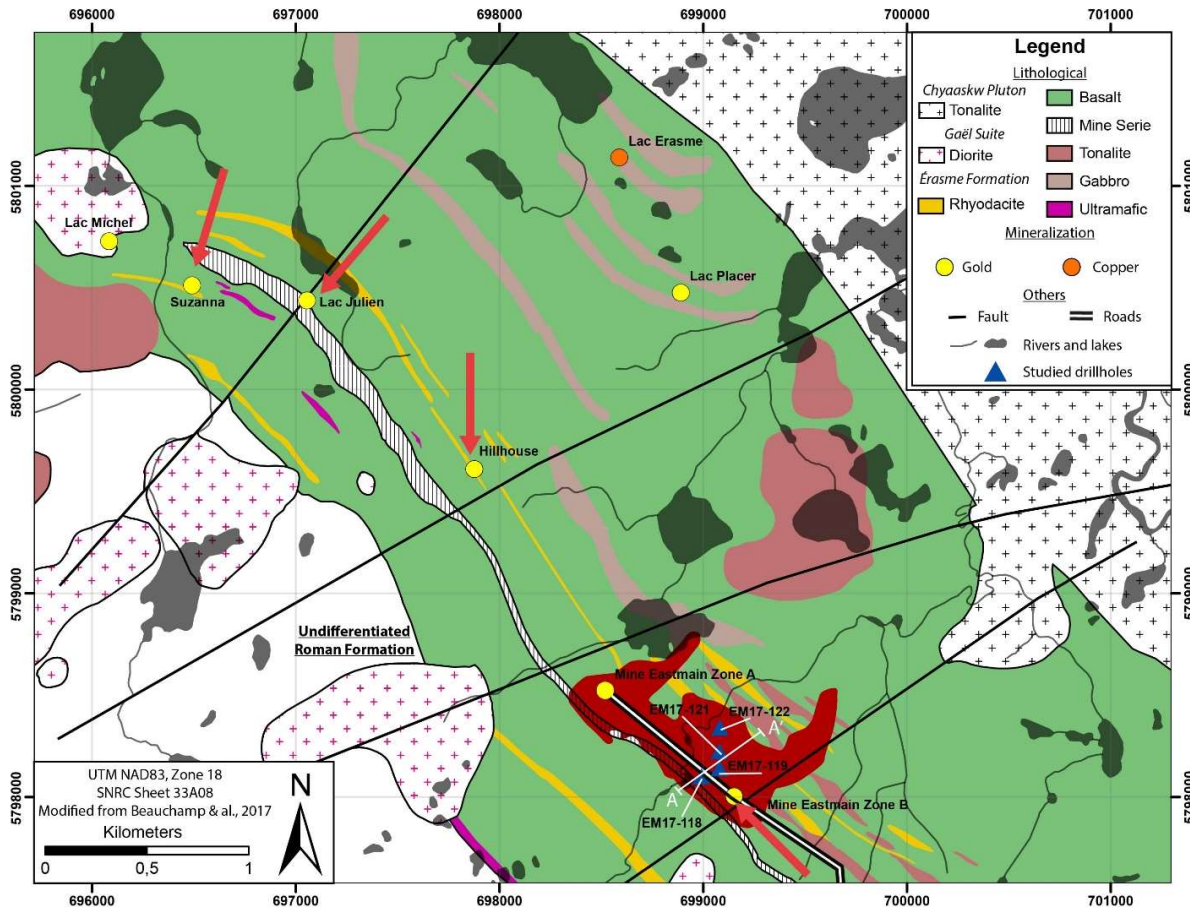
Modifié de Beauchamp et al. 2018 ; Talla Takam et al. en préparation ; Géochronologie: Davis, 2018; Davis et Sutcliff 2019a, 2020b





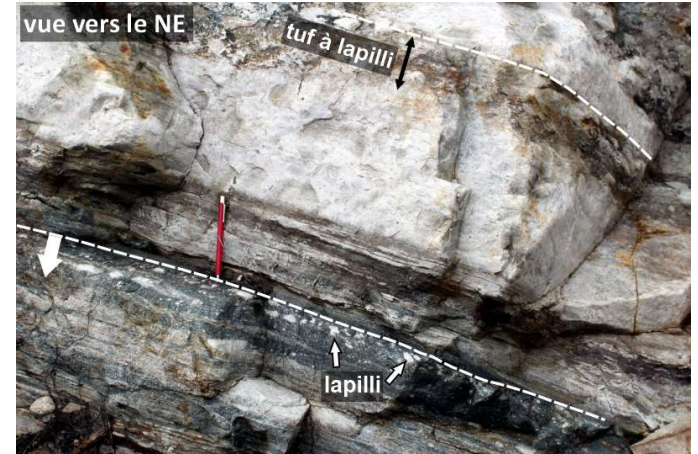
Source: Benz Mining 2023

Formation d'Érasme

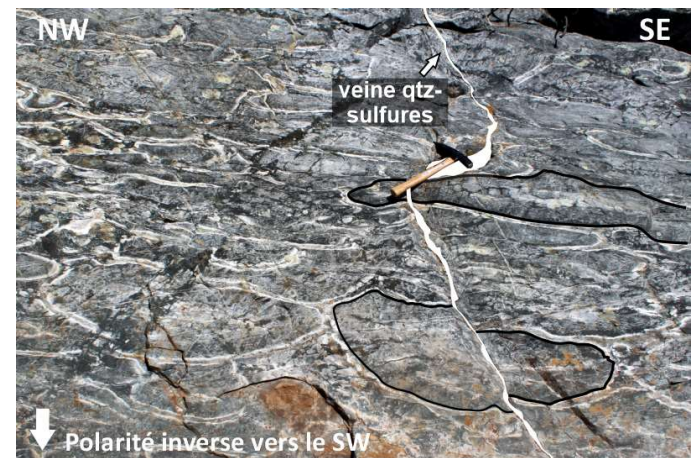


Marleau et al. 2021 – Modifié de Beauchamp et al. 2018

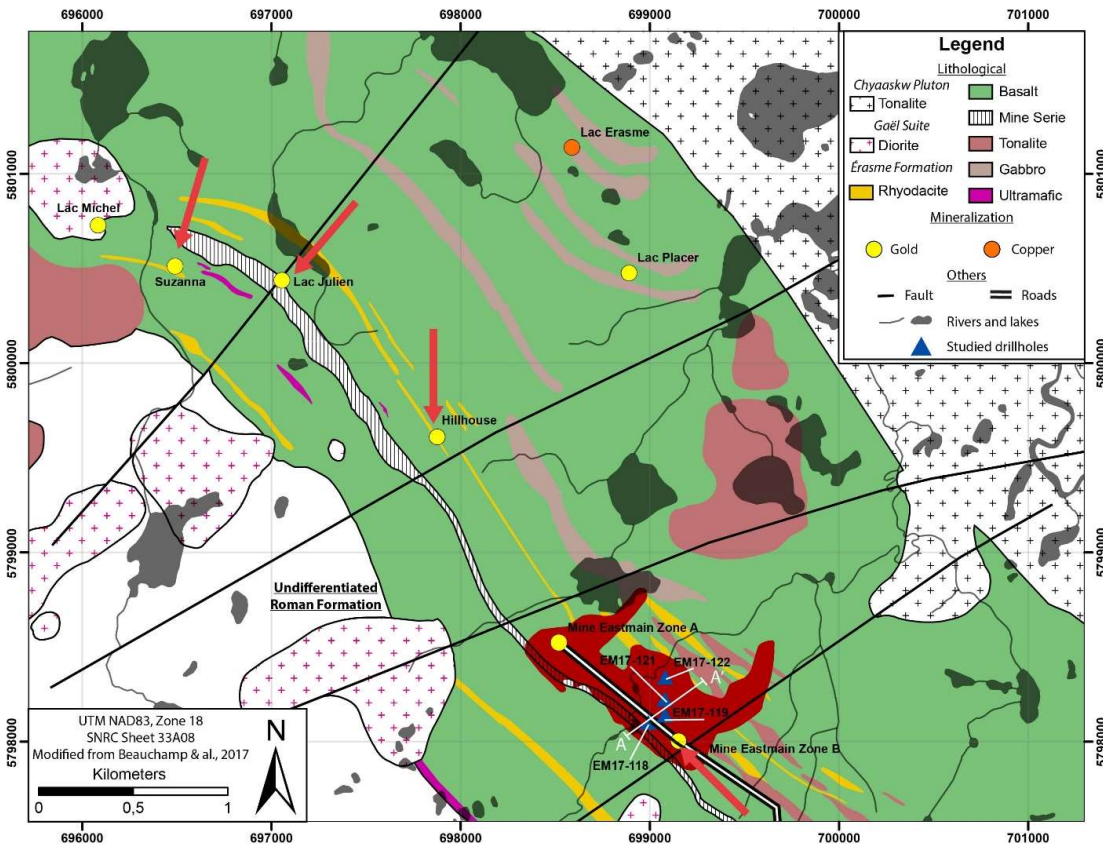
-Tuf à cendre et tuf à lapilli massif à laminé, granoclassé



-Basalte et basalte andésitique en coussins



Formation d'Érasme



Marleau et al. 2021 – Modifié de Beauchamp et al. 2018

Mine series

- Introduit par Boldy et al. (1984)
- 15-25m de roches volcaniques felsiques, chert, basalte et roches ultramafique altérée en silice, biotite, grenats et carbonates.
- Correspond également à une zone de déformation majeure du secteur (Couture et Guha, 1990)

Chert à magnétite-grenat-amphibole-pyrrhotite



Déformation et métamorphisme

- Une phase de déformation ductile importante
- Foliation développée de façon hétérogène, concentrée dans les zones de cisaillement S_1 – forte linéation d'étirement L_1
- Histoire métamorphique complexe syn- à post-déformation
- Métabasalte: hornblende-plagioclase-titanite



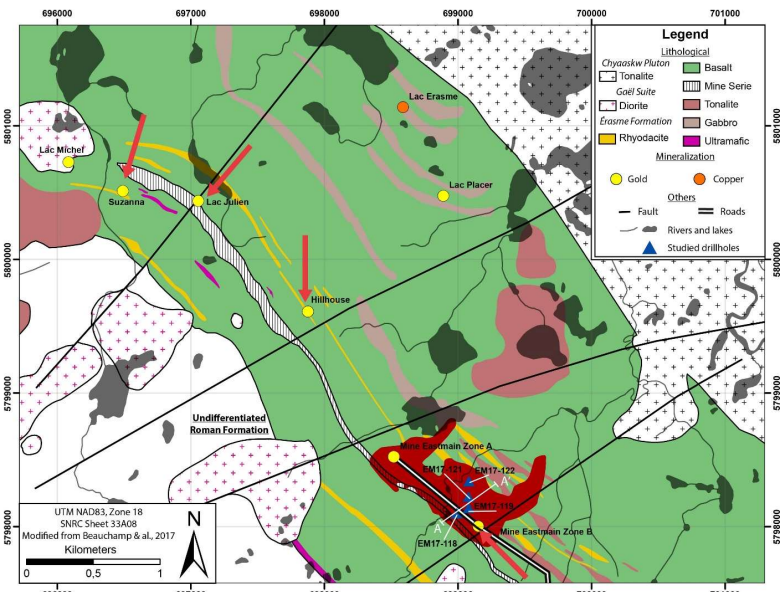
Prophyroblastes dans les roches sédimentaires (Groupe de Bohier) -syn- et post- D_1



Déformation D_1 et métamorphisme des roches felsiques



- Assemblages suggèrent un métamorphisme au faciès amphibolites, syn- à tardi- D_1
- Antérieur aux intrusions de la suite de Cadieux (2640 Ma) qui sont non déformées



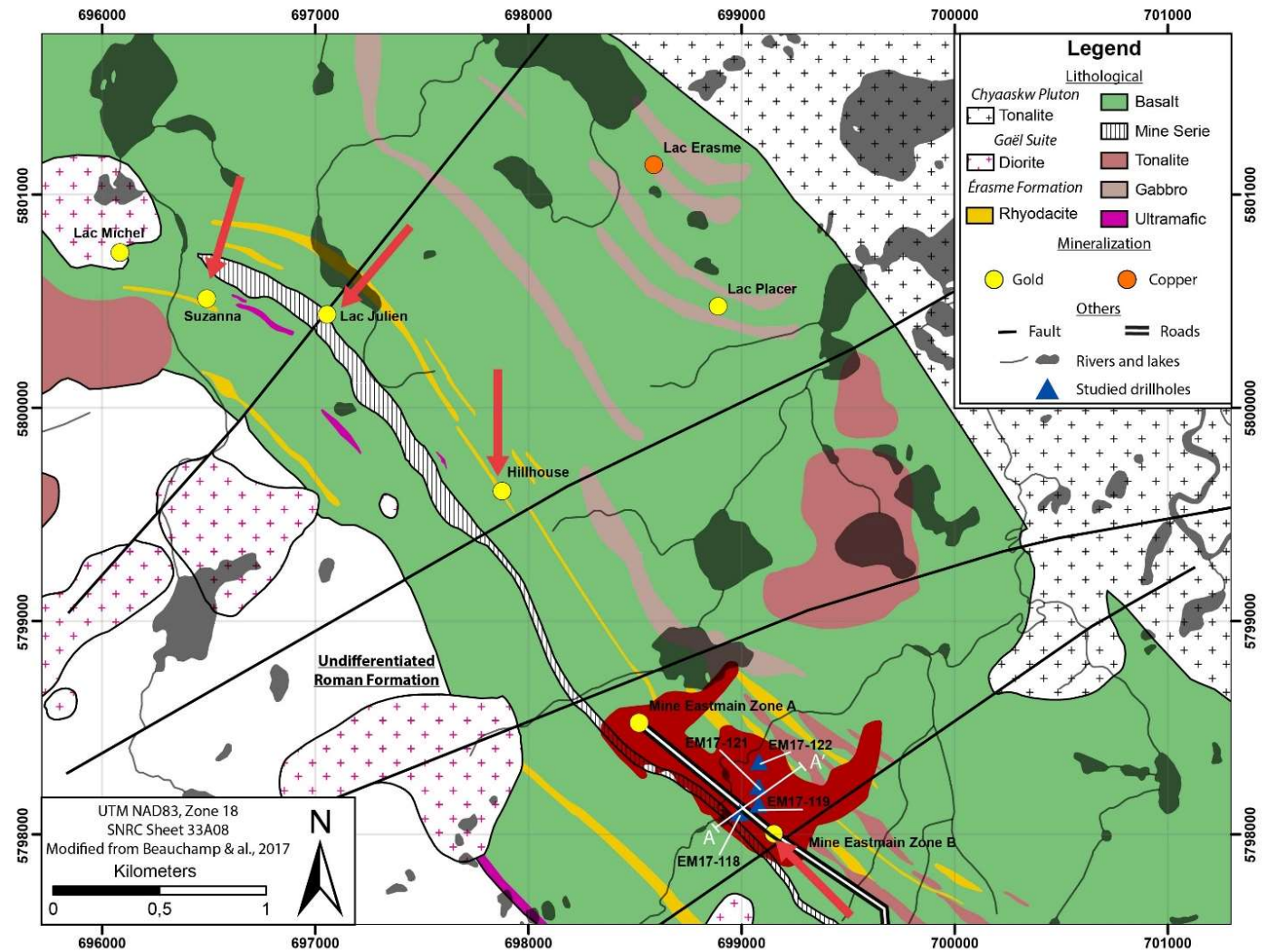
Marleau et al. 2021 – Modifié de Beauchamp et al. 2018

Secteur Mine Eastmain

-Plusieurs styles de minéralisation identifiés

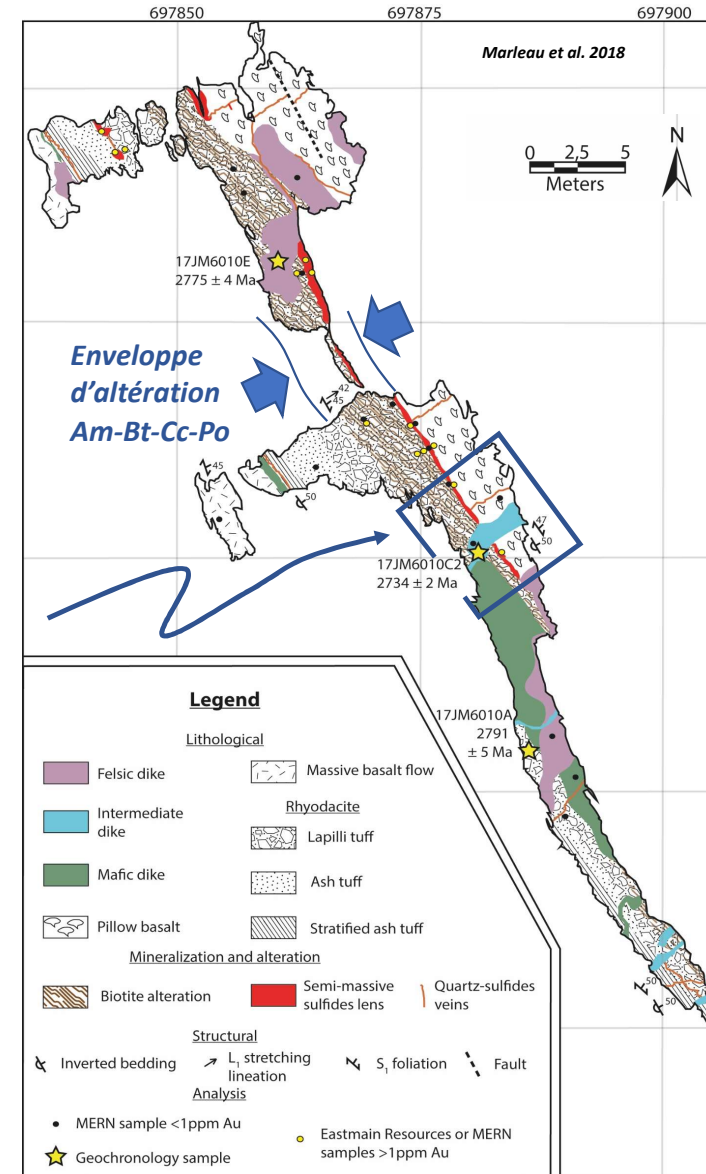
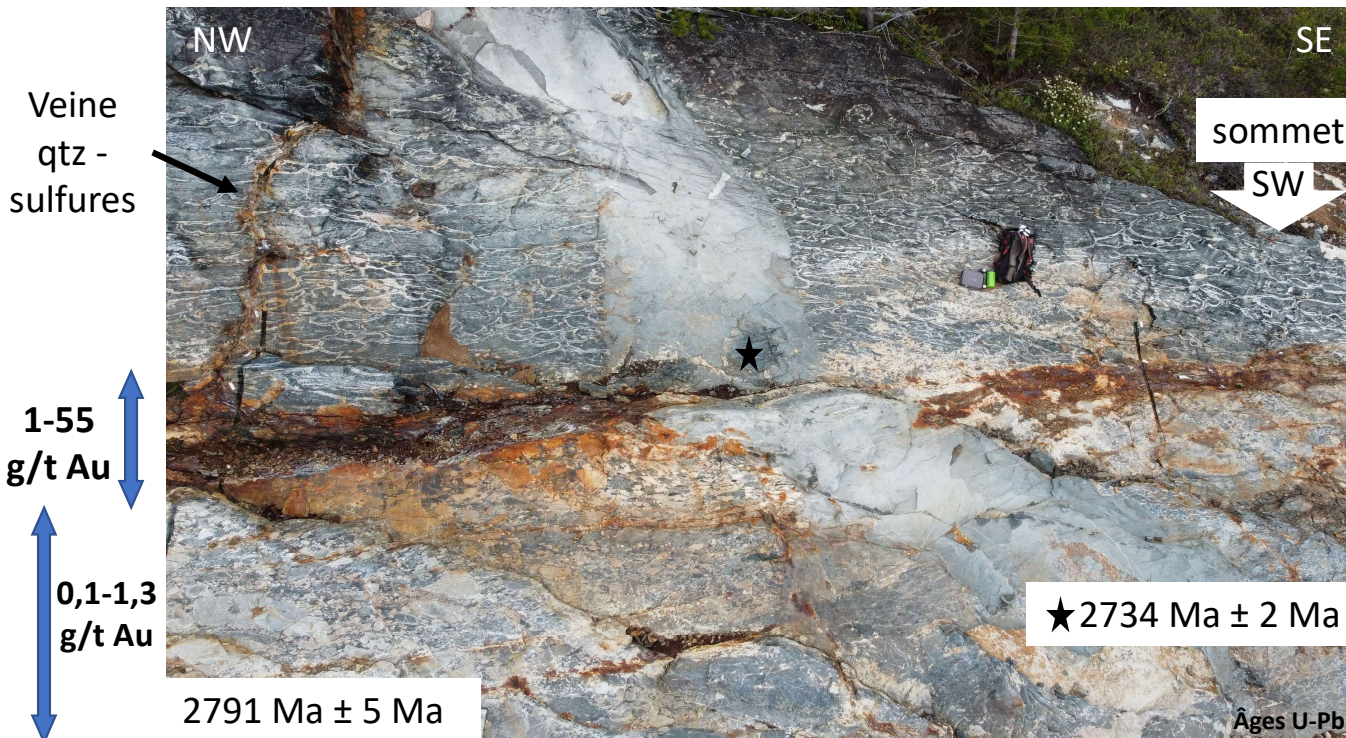
-Groupe d'Érasme :

- **1) Indices Hillhouse et Suzanna :** sulfures diss. à massifs dans les roches volcaniques
- **2) Lac Julien :** Veines de quartz-sulfure – Au, zone de feeder?
- **3) Mine Eastmain :** Zone de cisaillement aurifère développée dans la Mine series



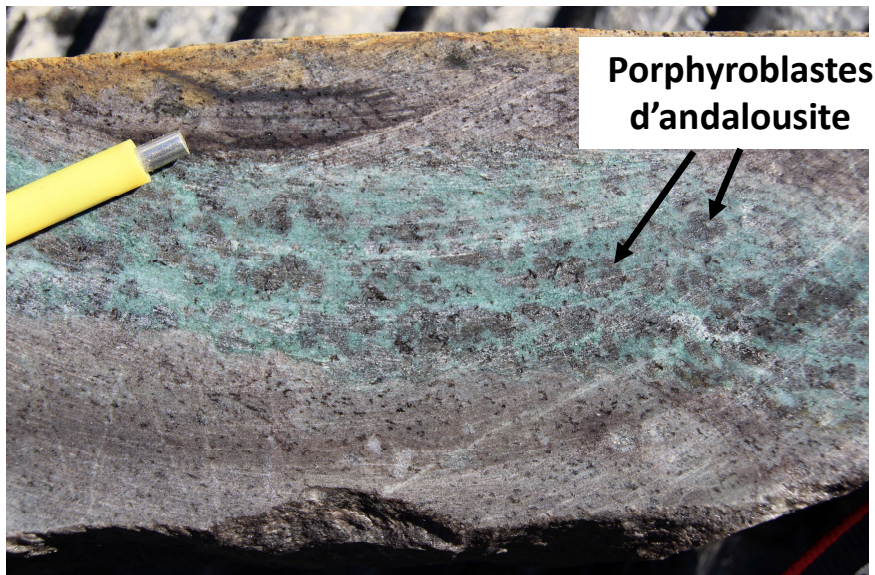
Hillhouse

- Associé à un horizon felsique volcanoclastique calco-alcalin – 2791 Ma
- Sulfures semi-massifs à disséminés discontinus; altération aurifère dans le toit des sulfures massifs
- Recoupé par : dykes felsiques – 2775 Ma et intermédiaires – 2734 Ma



Suzanna

- Roche volcanique altérées en biotite - andalousite - mica vert – quartz
- Sulfures disséminés et en stockwerk de pyrrhotite-pyrite-sphalérite
- Zone d'altération minéralisée dans les basaltes tholéiitiques de la Formation d'Érasme

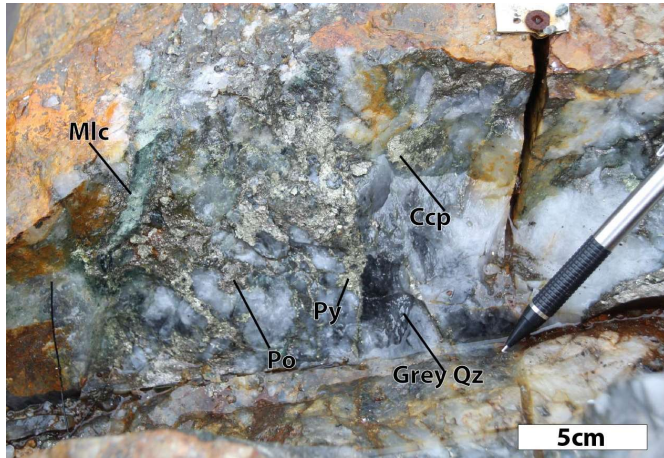


- Le style et la distribution de l'altération et de la minéralisation aurifère aux indices Suzanna et Hillhouse suggèrent une origine volcanogène**

- Altération et minéralisation aurifère pré-métamorphique

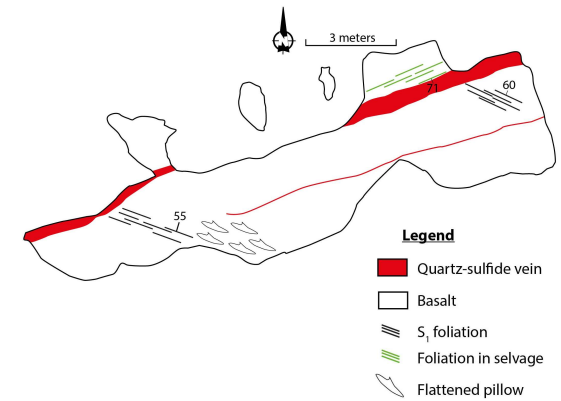


Lac Julien



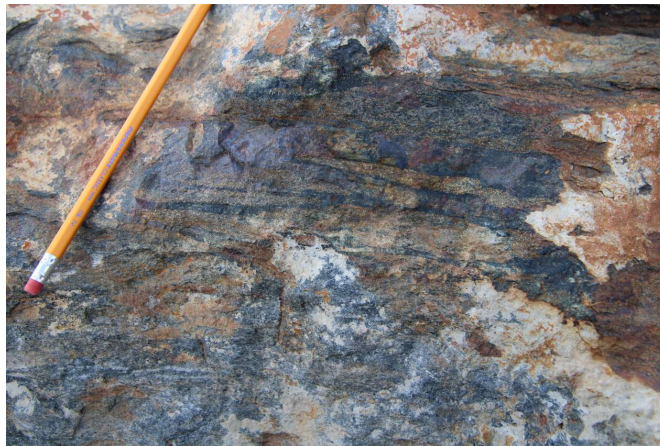
- Veines verticales de quartz-sulfures : Cpy, Po, Py, traces d'alliage Au-Ag, hessite, cobaltite, arsénopyrite
- Altération métamorphisée et déformée: biotite-amphibole-Po-Py
- Pas d'évidence de plissement
- Superposition de déformation fragile
- Au: 195 g/t au

Schéma, indice Lac-Julien



↑
Veine aurifère

→
Halo d'altération déformé et métamorphisé



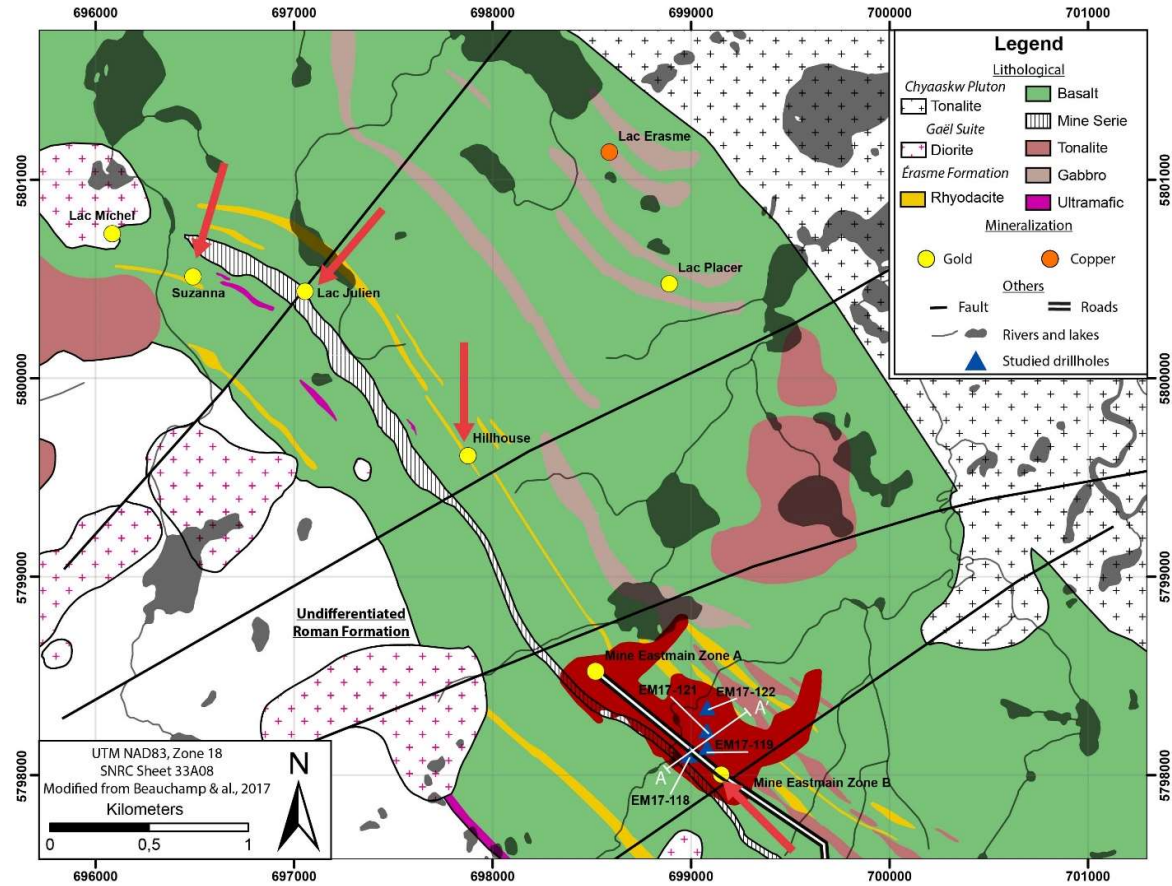
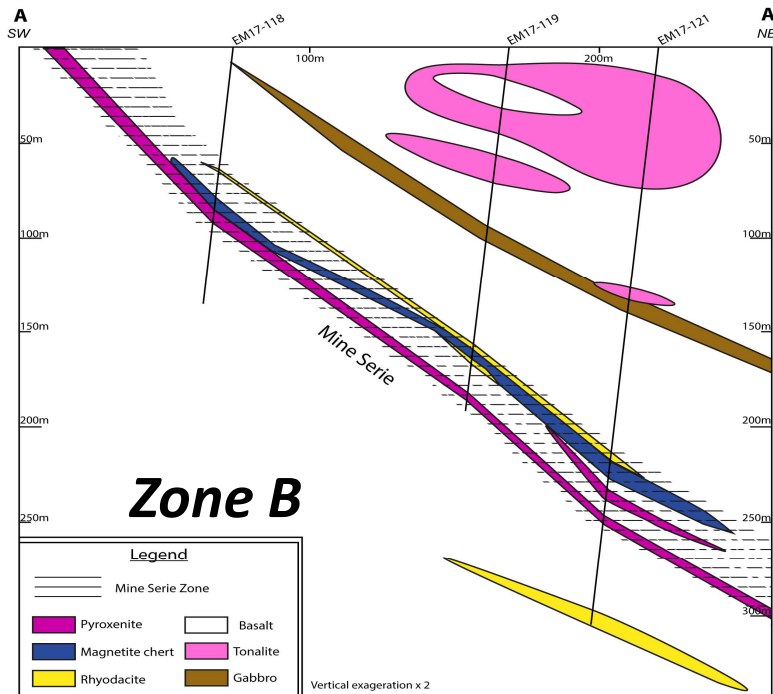
Veine principale, indice du Lac Julien



Secteur Mine Eastmain

- Enveloppes aurifères reconnues sur environ 1 km
- Plongée des zones sub-parallèle à la linéation L_1
- Travaux miniers de 1994-1995 40k oz Au produit à 10,58 g/t Au

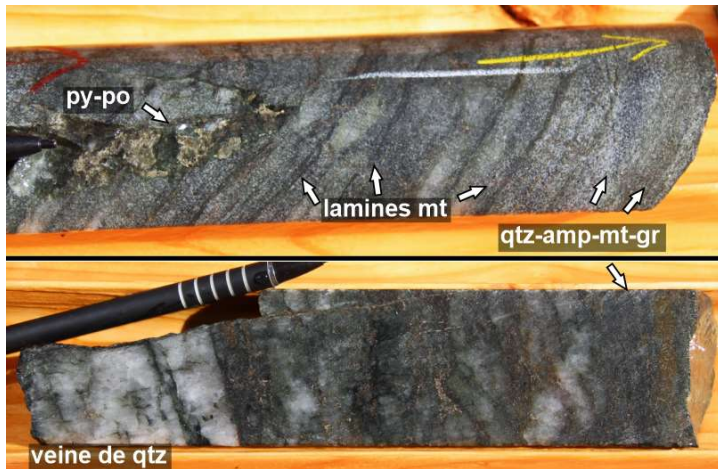
- **3) Mine Eastmain : Zone de cisaillement aurifère développée dans la Mine series**



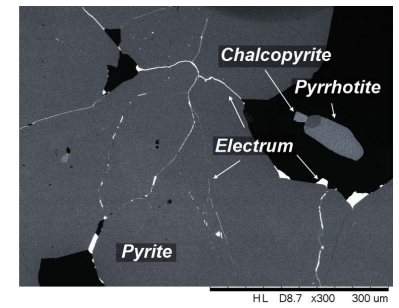
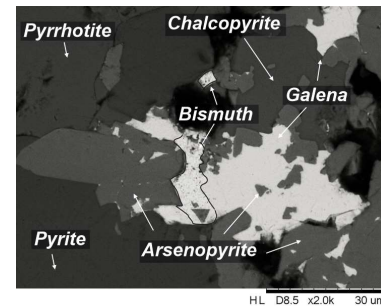
Mine Eastmain

- Zone B – zone principale
- Zones aurifères
 - concentrées dans l'unité de quartz-magnétite-amphibole-grenat → chert recoupé par veines de quartz
 - Dans les roches volcaniques altérées adjacentes : biotite-grenat-quartz-gahnite
 - Forte anomalie en manganèse jusqu'à 1,38wt.% MnO
 - Carbonate: calcite (ankérite rare)

Chert à magnétite-grenat-amphibole-pyrrhotite



- Au, electrum, minéraux de bismuth (bismuthinite, bismuth), tellurures d'Ag, d'Au et de Bi (pilsenite, hessite), arsénopyrite
- Sphalérite et chalcopyrite

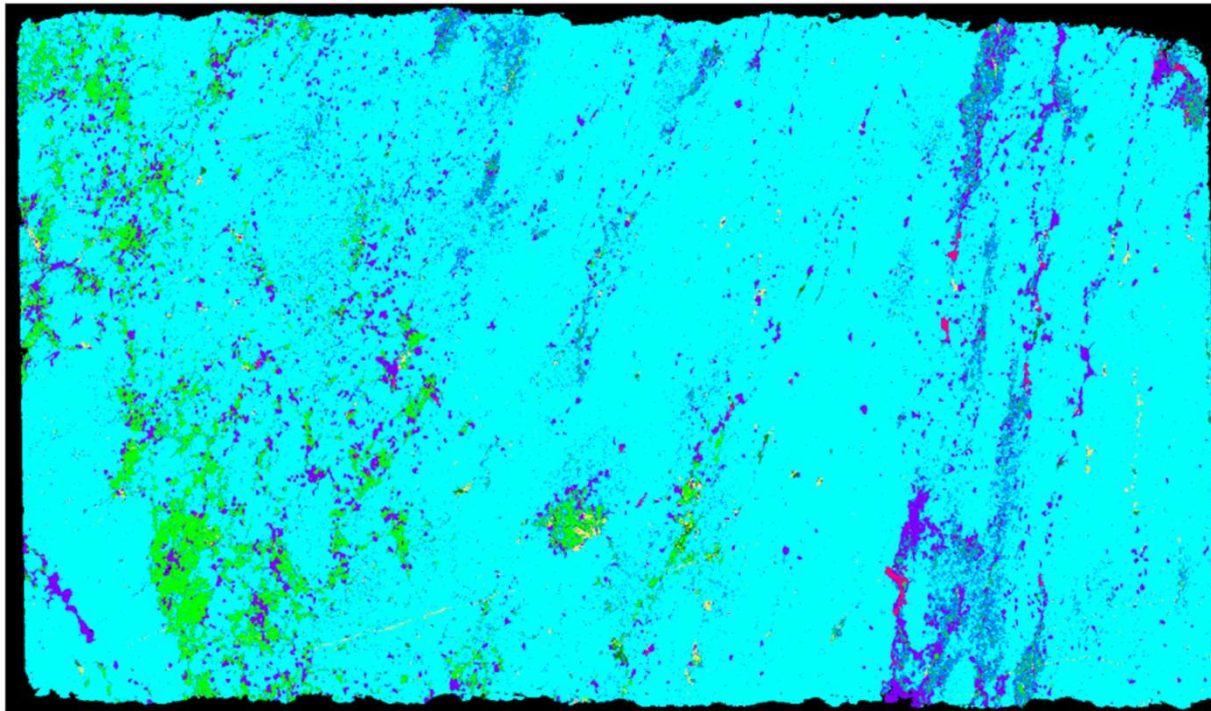


Mine Eastmain

-Au, electrum, minéraux de bismuth (bismuthinite, bismuth), tellurures d'Ag, d'Au et de Bi (pilsenite, hessite), arsénopyrite

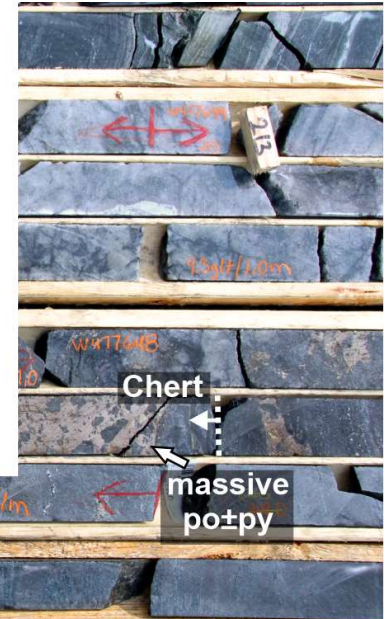
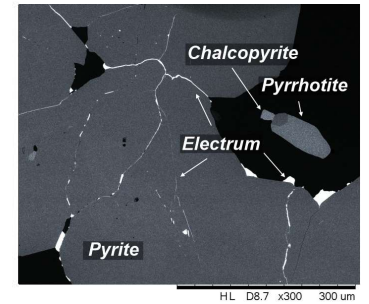
- Zone B – zone principale
- Zones aurifères
 - concentrées dans les roches amphibole-grenat
 - Dans les roches grenat-quartz-grenat
 - Forte anomalie
 - Carbonate: calcite

Chert à magnétite



Mineral	Color	%	F	Cl	CO2	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	FeO	Total
Quartz	Cyan	84.77						100.00								100
Cummingtonite*	Green	5.85				10.47		77.45			1.84			1.56	8.68	100
Tremolite-Actinolite	Purple	4.34				18.31	1.66	57.50			11.47			1.30	9.75	100

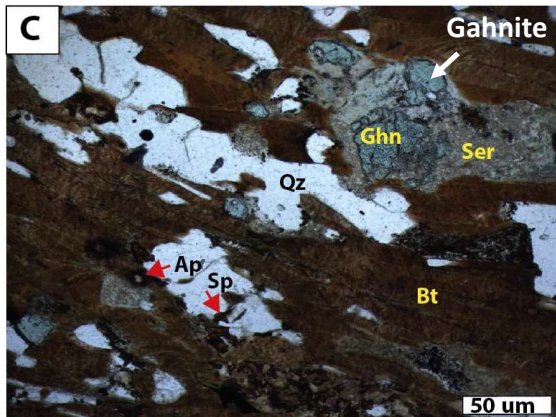
los, 2021



Mine Eastmain

Zones à biotite-grenat-gahnite-quartz

-restreintes aux zones de déformation et aux marges immédiates du chert et de veines de quartz

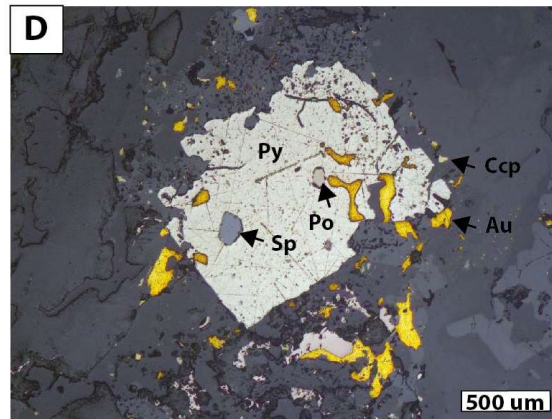


-Tellurure, arsénopyrite en inclusions dans les porphyroblastes de grenat

-gahnite et grenat contenant des inclusions métalliques → minéralisation pré-pic métamorphique

-Remobilisation des sulfures et de l'or

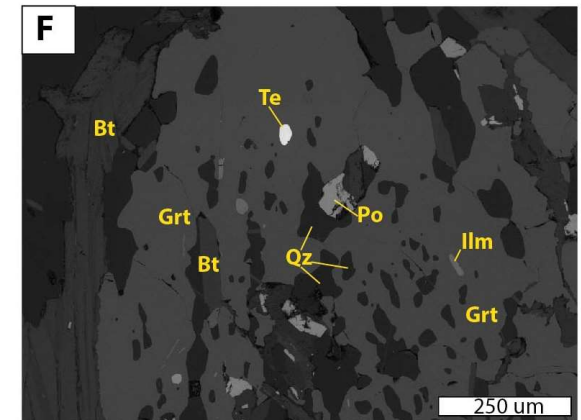
Minéralisation en or



Or et cpy remobilisés dans structures en extension



Inclusions de tellurures et sulfures Dans les grenats



Zone E



Sphalérite dans
vein de quartz

Source: Benz Mining (June 2023)

Discussion et Conclusions

- Fm d'Érasme roches volcaniques bimodales, roches mafiques tholéitiques et volcanoclastiques felsiques calco-alkalines
 - Stratigraphie en polarité inverse, forme une séquence homoclinale, ca. 2791 Ma
 - Déformation D_1 associée à des zones de cisaillement inverses, dont celle de la Mine series
- Plusieurs types de minéralisation Au:
 - 1) Volcanogène, type VMS – Hillhouse et Suzanna – avec plusieurs styles d'altération métamorphisés
 - 2) Filon de quartz-sulfures – Lac Julien; déformation fragile et ductile superposée sur les veines et les altérations : possiblement associées au système hydrothermal syn-volcanique?
 - 3) Mine Eastmain, zone de cisaillement D_1 aurifère
 - roches ultramafiques favorables à l'initiation d'une zone de cisaillement
 - stratigraphie favorable: minéralisation dans un chert, des veines de quartz et leurs épontes
 - assemblages métalliques à Te-Bi-As-Ag-Au et relations avec les minéraux métamorphiques suggèrent un métamorphisme de la minéralisation au faciès des amphibolites
 - minéralisation pré-pic métamorphique et la remobilisée à l'échelle du grain ou de la zone minéralisée