 Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

Canada 



NorthX Nickel Corp.

UQÀM

Décrypter la chromite ; le dernier témoin des minéralisations à Ni-Cu-ÉGP du Complexe Ultramafique de Grasset

Killian Milier (1) Michel G. Houlé (2) Benoit M. Saumur (1)

*24^e Forum technologique du CONSOREM, Explo-Abitibi
13 mai 2026, Rouyn Noranda*

(1) Université du Québec à Montréal, Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère, 201 avenue du Président-Kennedy, Montréal, QC H2X 3Y7, Canada.

(2) Geological Survey of Canada - Québec, Geoscience & Earth Monitoring Sector, Natural Resources Canada, 490 rue de la Couronne Québec, QC G1K 9A9, Canada.

Introduction

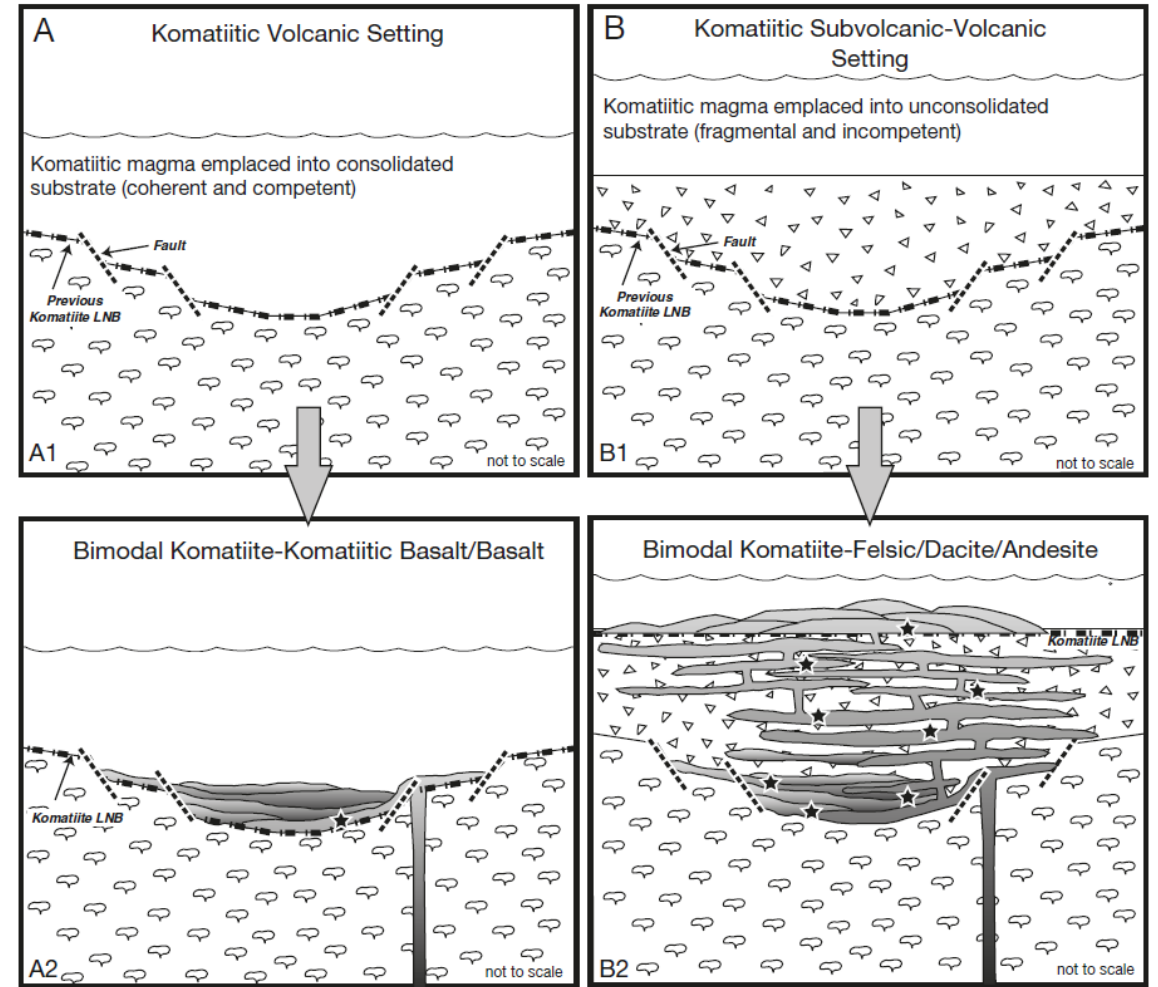
Komatiites et mode d'emplacement

- Roche ultramafique $> 18 \text{ wt.}\% \text{ MgO}$ et $1 \text{ wt.}\% < \text{TiO}_2$



“Texture spinifex”

- Extrusive
- Intrusive



Modèle idéalisé de l'évolution de A) plaine de lave komatiitique et B) d'un système volcanique-subvolcanique komatiitique les étoiles noires représentent les potentielles localisation de minéralisation à Ni-Cu-ÉGP (Houlé et al., 2011).

Texture spinifex d'une komatiite de Pyke Hill, Ontario, Canada.

Introduction

Gisement komatiitique à Ni-Cu-ÉGP

Fe Ni Cu Co

ÉGP (Pd, Pt, Ru, Rh, Ir, Os)

Magma
Komatiitique



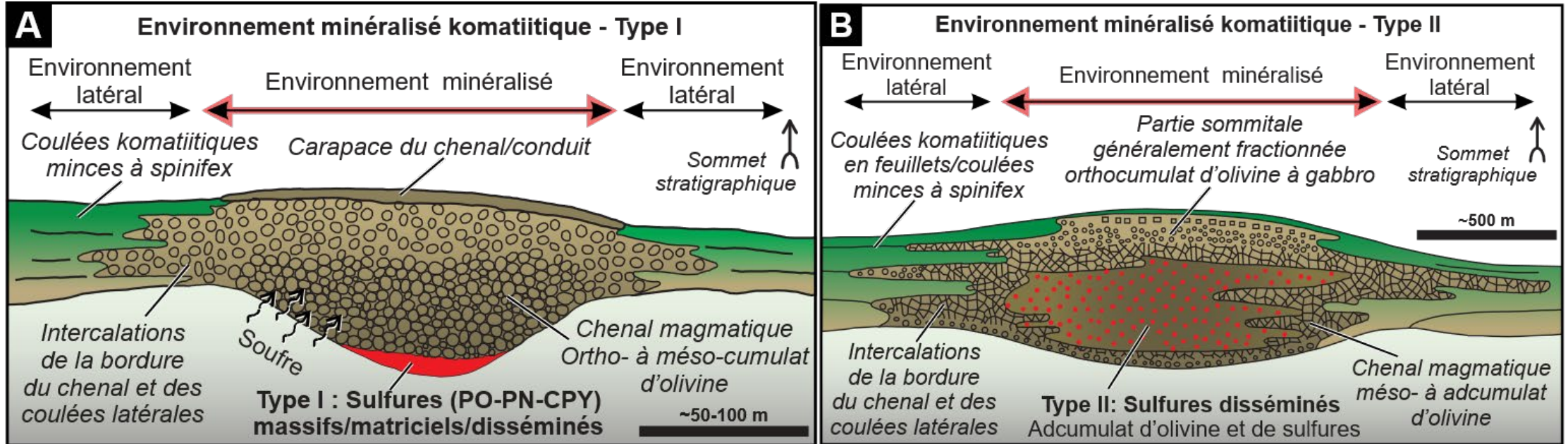
Saturation en S



Formation de Liq Sul



Dépôt et accumulation

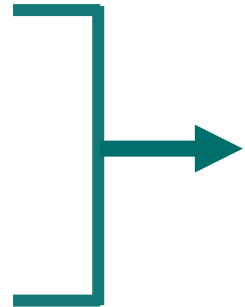


Section schématique des komatiites à Ni-Cu-ÉGP, A) Type I basal stratiforme : B) Type II interne strombolien d'après (Mercier et Houlié., 2022) modifié de (Hill, 2001)

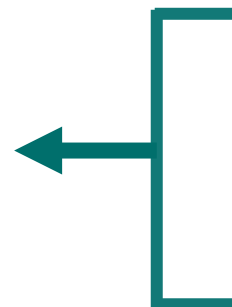
M\$-N\$-D\$

à la base de l'unité

Assimilation de S et
dépôt du liq sul



Chenaux
komatiitiques



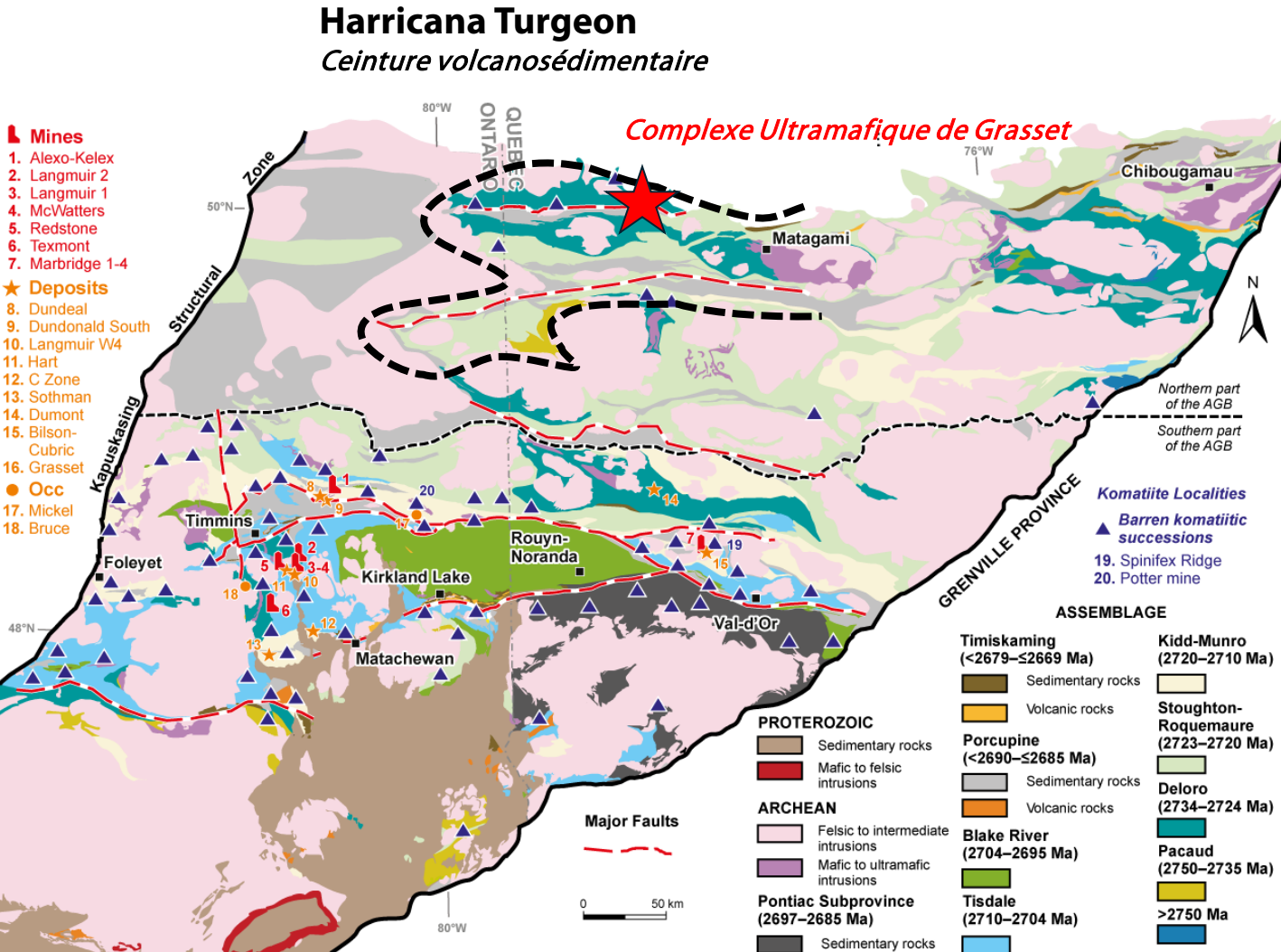
D\$-(N\$)

Partie interne de l'unité

Cristallisation ± in situ

Introduction

Komatiite dans la sous province de l'Abitibi



Épisode volcanique

Age (Ma)

Ni-Cu-PGE

Pacaud

2735-50

/

Deloro

2734-24

occurrence

Stoughton-Roquemaure

2723-20

ancienne Mine

Kidd-Munro*

2719-10

ancienne Mine

Tisdale *

2709-04

ancienne Mine

Complexe Ultramafique de Grasset

➔ Nord de l'Abitibi

➔ Épisode volcanique ancien

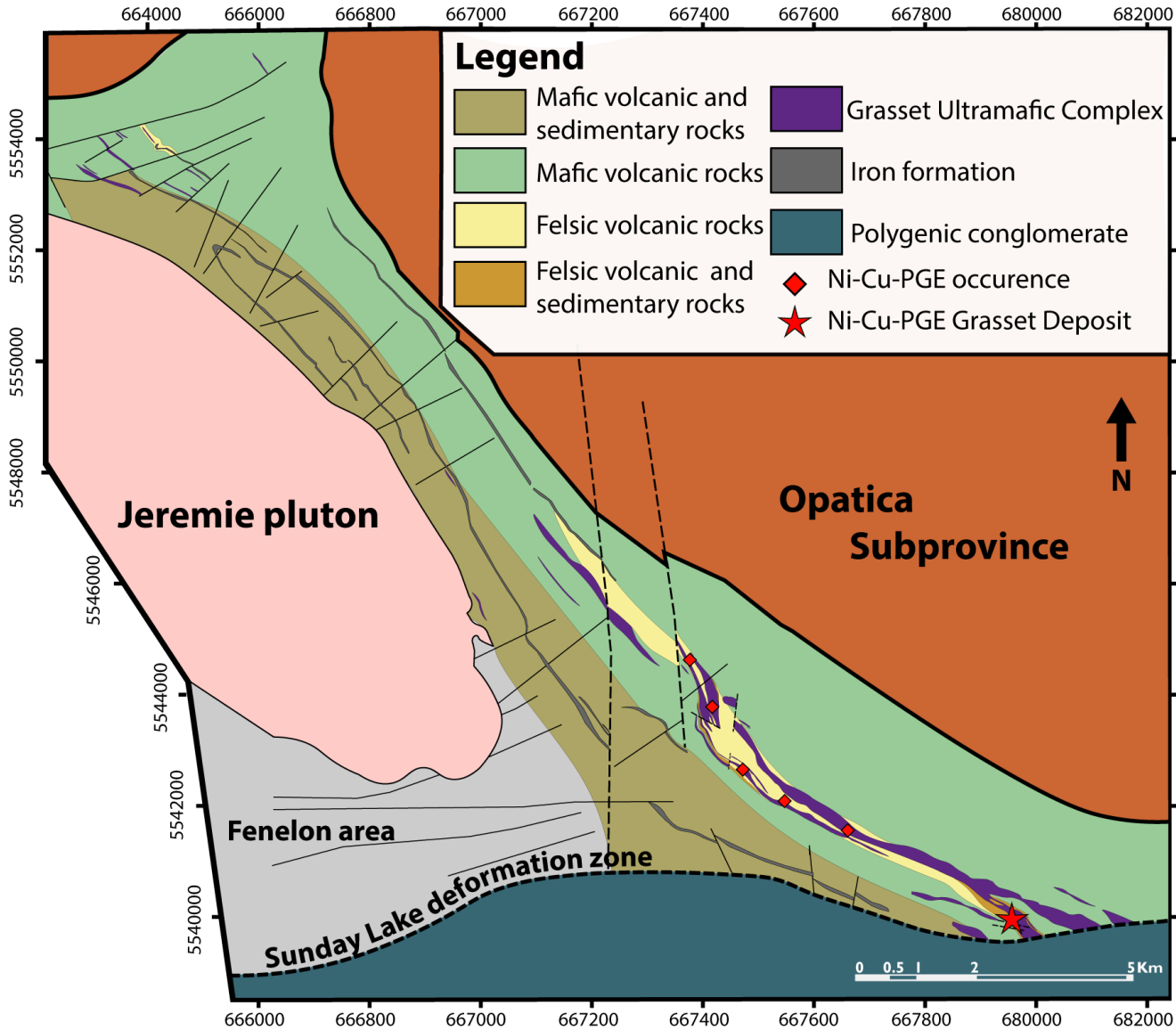
➔ Gisement à Ni-Cu- ÉGP de Grasset

Plus large Type I de l'Abitibi

Carte lithostratigraphique simplifiée de la ceinture de roche verte de l'Abitibi modifié d'après (Houlé et al., 2017 et Thurston et al., 2008)

Contexte géologique

Géologie régionale



Complexe Ultramafique de Grasset

- Orientation NO-SE
- 23 km de long
- Non exposé (Mort-Terrain ~ 80m)

GUC-Nord

GUC-Central

GUC-Sud

Métamorphisme schiste vert à amphibolite

(Lacroix 1994)

Grasset Ni-Cu- ÉGP



2014-15

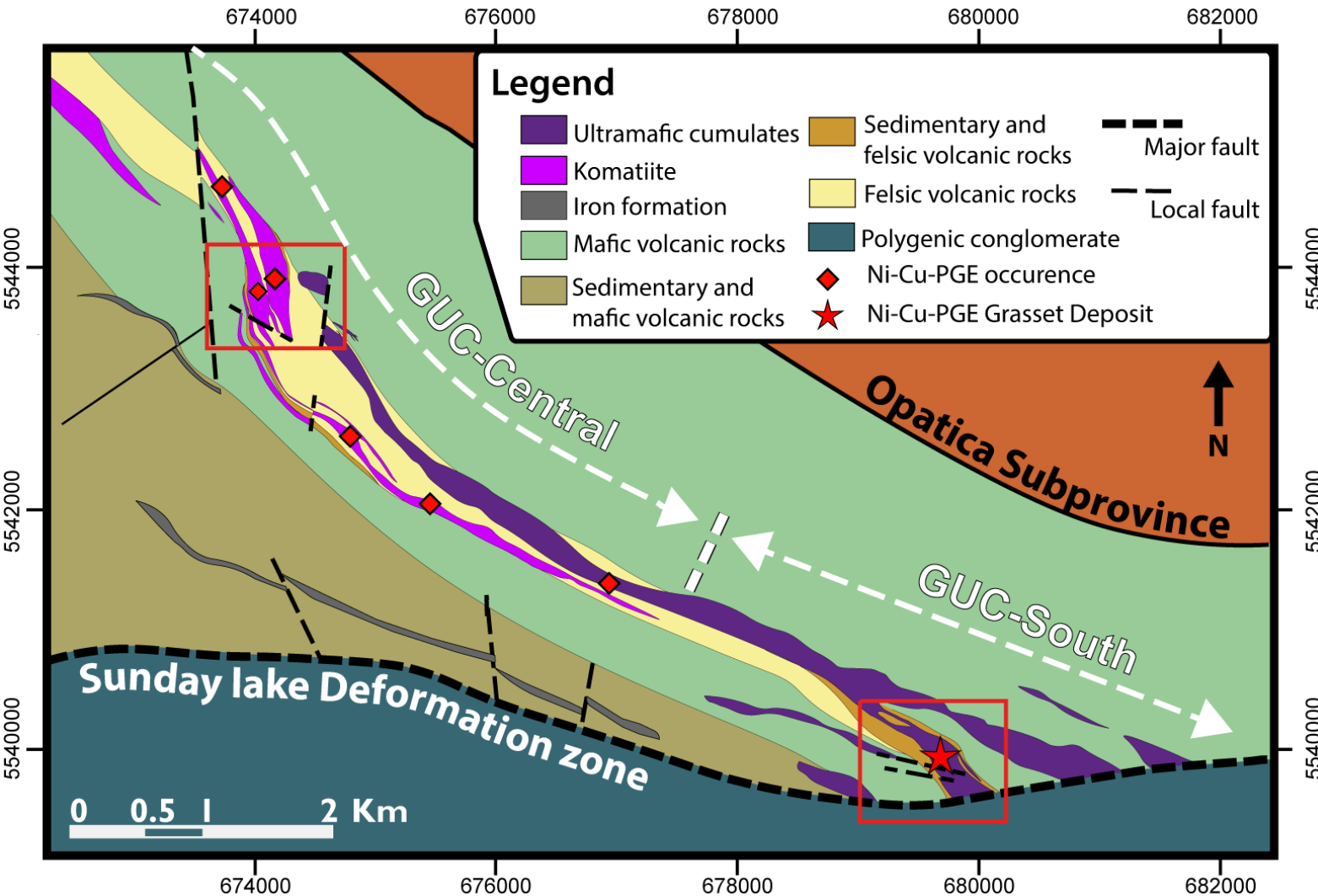


NorthX Nickel Corp.

Depuis 2022

Complexe Ultramafique de Grasset

Unités Ultramaifiques



GUC-Inférieur

- **GUC-Sud / GUC-Central**
- **Gisement à Ni-Cu-ÉGP de Grasset**
- Sub-concordant à la stratigraphie

GUC-Supérieur

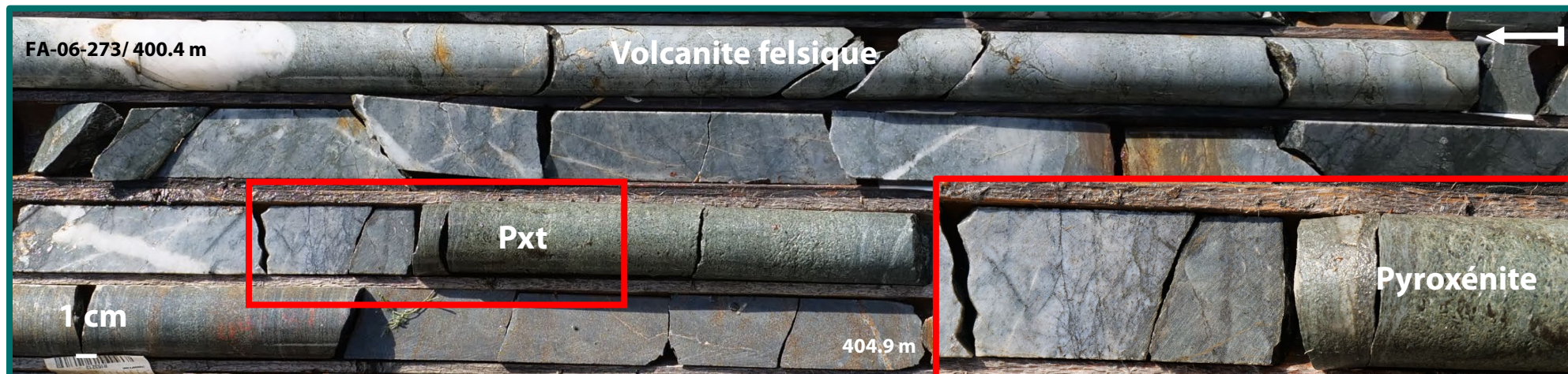
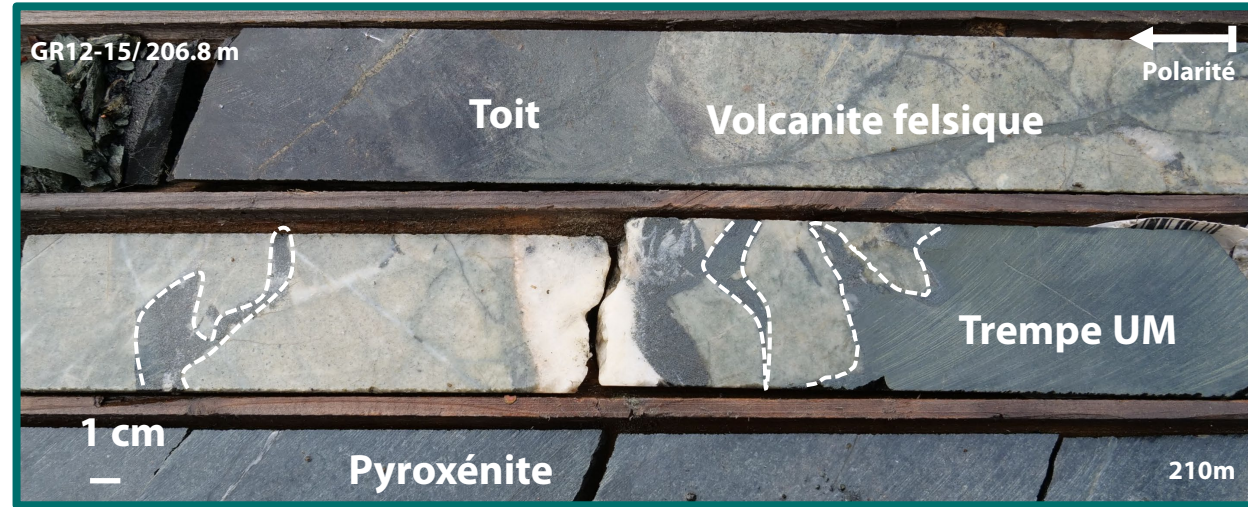
- GUC-Central
- Cumulat d'olivine associé à des brèches volcaniques
- **Occurrence à Ni-Cu- ÉGP**

Carte géologique des zones de GUC-Sud et Central modifié d'après (Tucker et al., 2019).

Complexe Ultramafique de Grasset

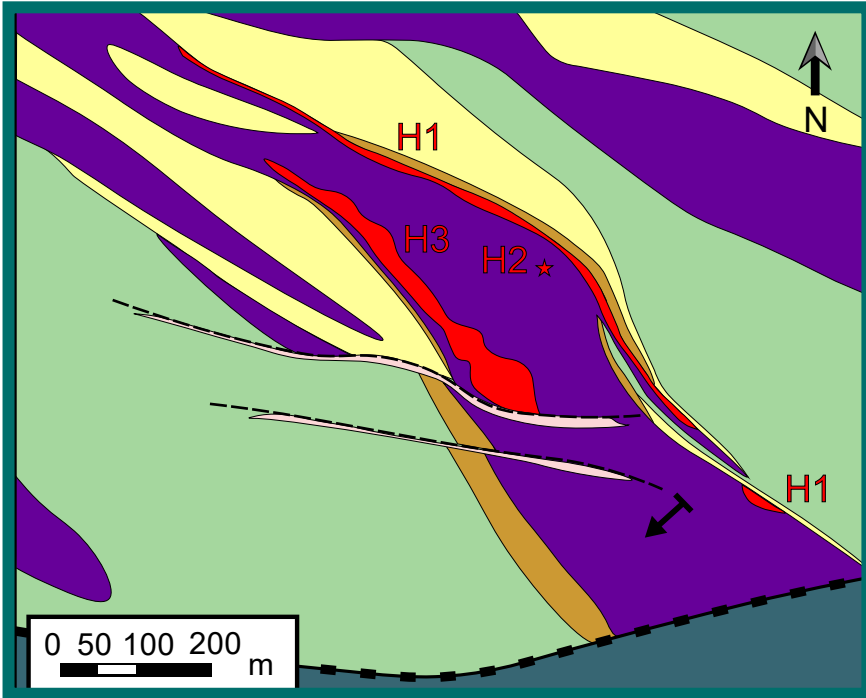
GUC Inférieur

- Contact intrusif avec le toit
- Contact inférieur et supérieur net associé à une pyroxénite



Complexe Ultramafique de Grasset

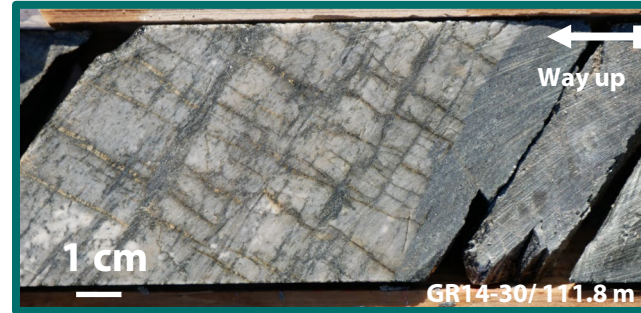
GUC-inférieur : Grasset



Carte géologique de l'intrusion de Grasset modifié d'après (Tucker et al., 2019)

- Épaisseur de 250-300m
- Pendage subvertical vers le S-O
- Sommet stratigraphique vers le S-O
- Définie jusqu'à 900m de profondeur

Contact cuit & Net



Toit

Claste du toit



Bordure de trempe

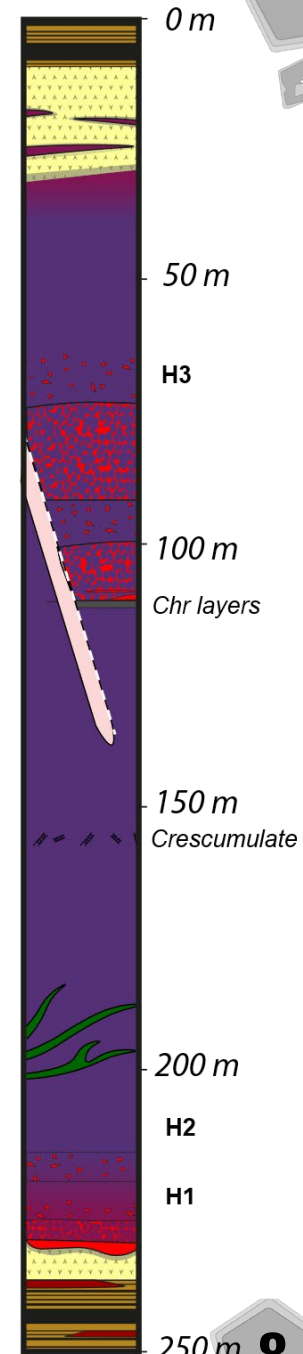


Pyroxenite à
Ol Pyroxenite

Ortho- à Mesocumulat d'Ol



rare Adcumulat d'Ol



Complexe Ultramafique de Grasset

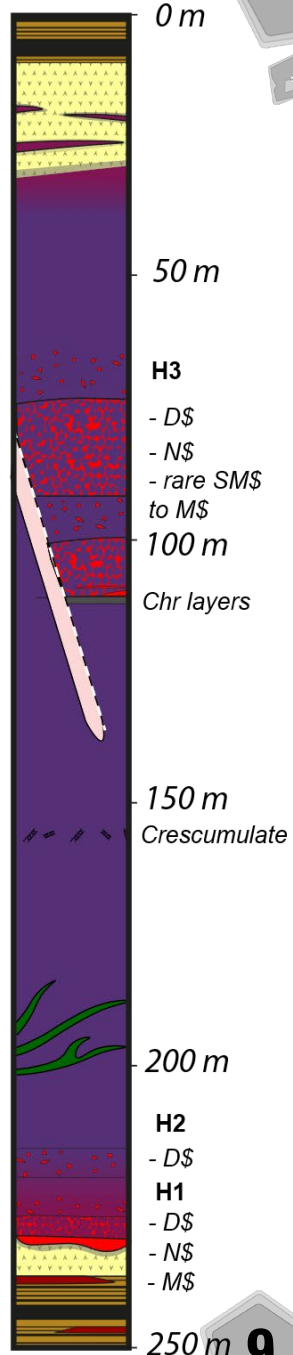
Grasset : Ni-Cu-EGP

H1

Horizon basal

D\$ → N\$ → M\$

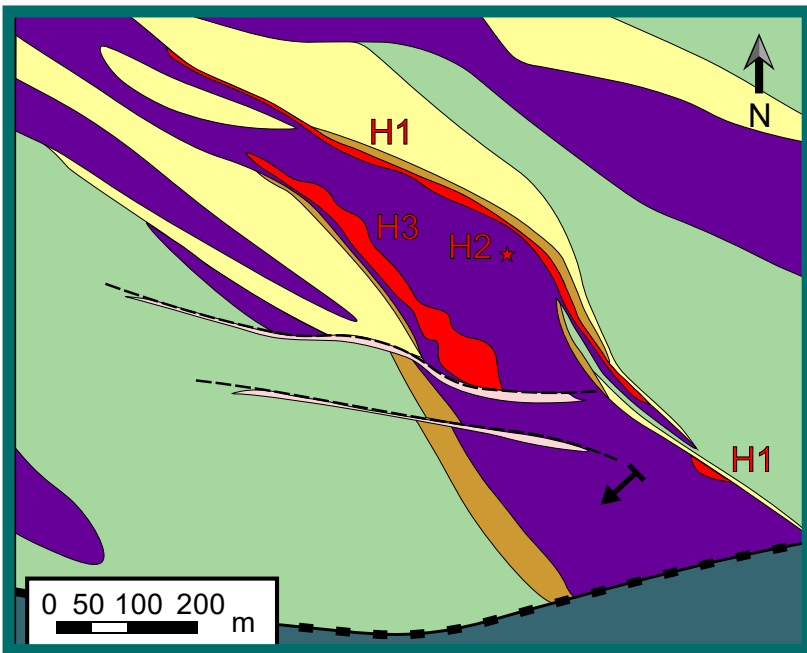
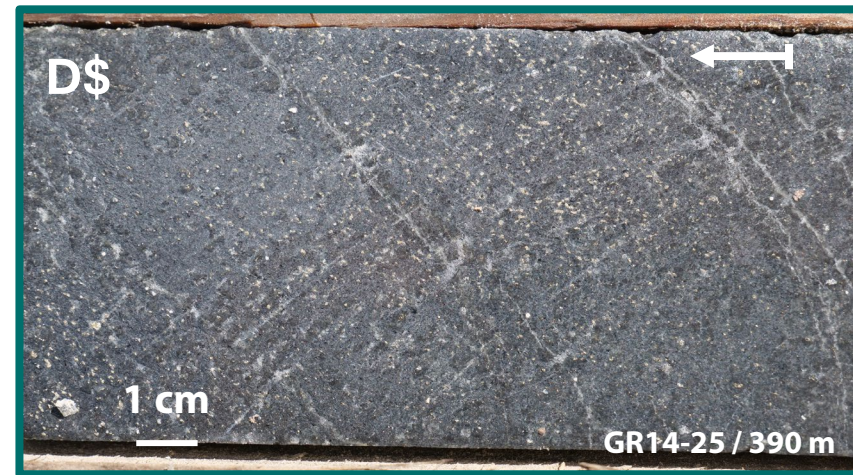
Type I



H2
Horizon interne
éparse et disséminé

D\$

→ Type II ?



Carte géologique de l'intrusion de Grasset modifié d'après (Tucker et al., 2019)

Complexe Ultramafique de Grasset

Grasset : Ni-Cu-EGP

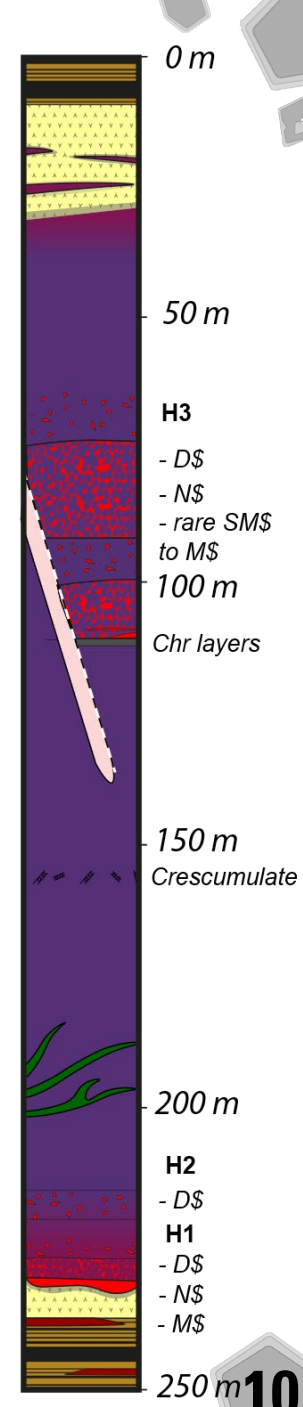
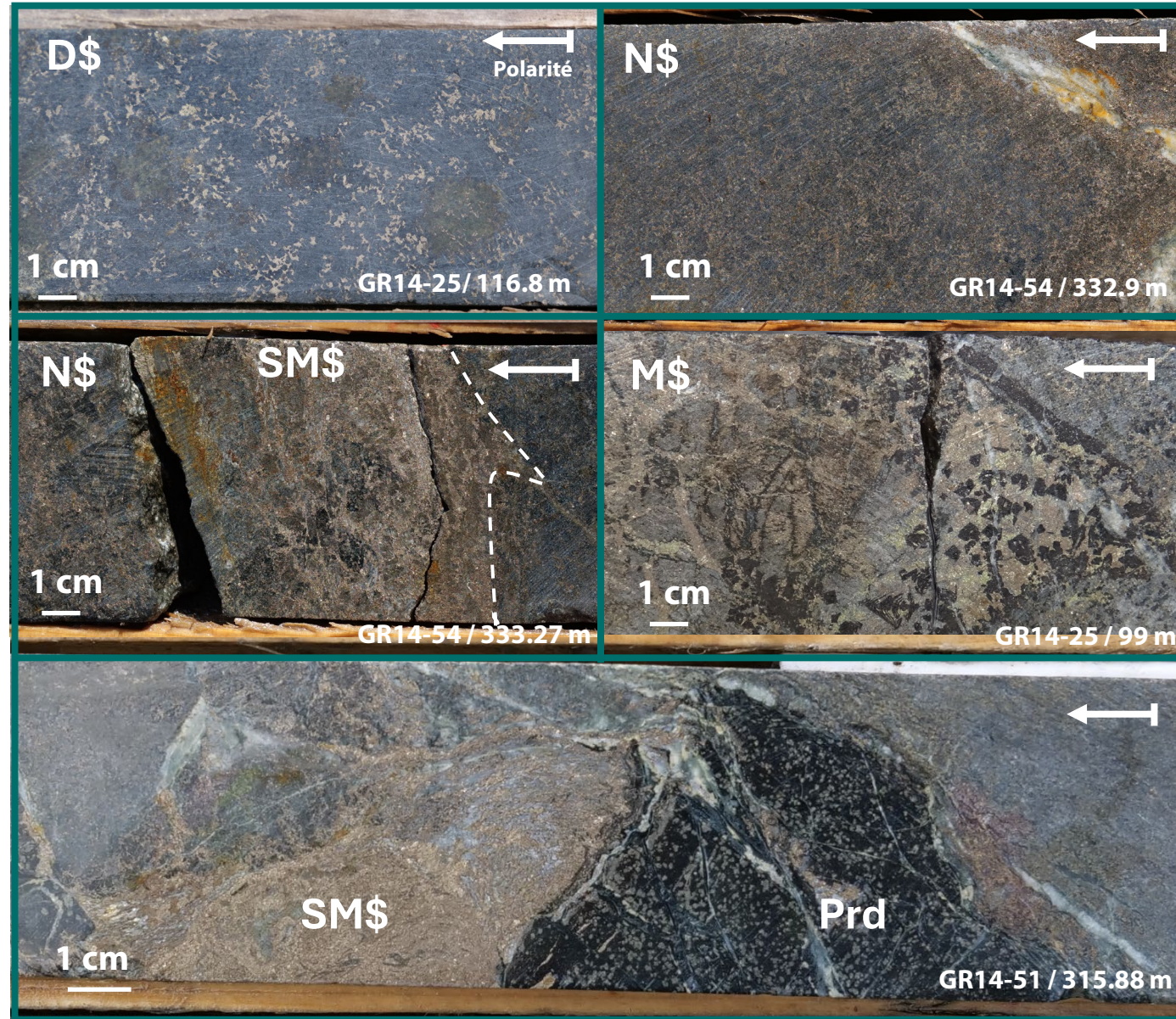
H3

Partie supérieure

- Jusqu'à **55m** d'épaisseur
- alternance **D\$-N\$**
 - ➔ rare SM\$-M\$
 - ➔ Claste péridotitique
- Accumulation **\$** interne

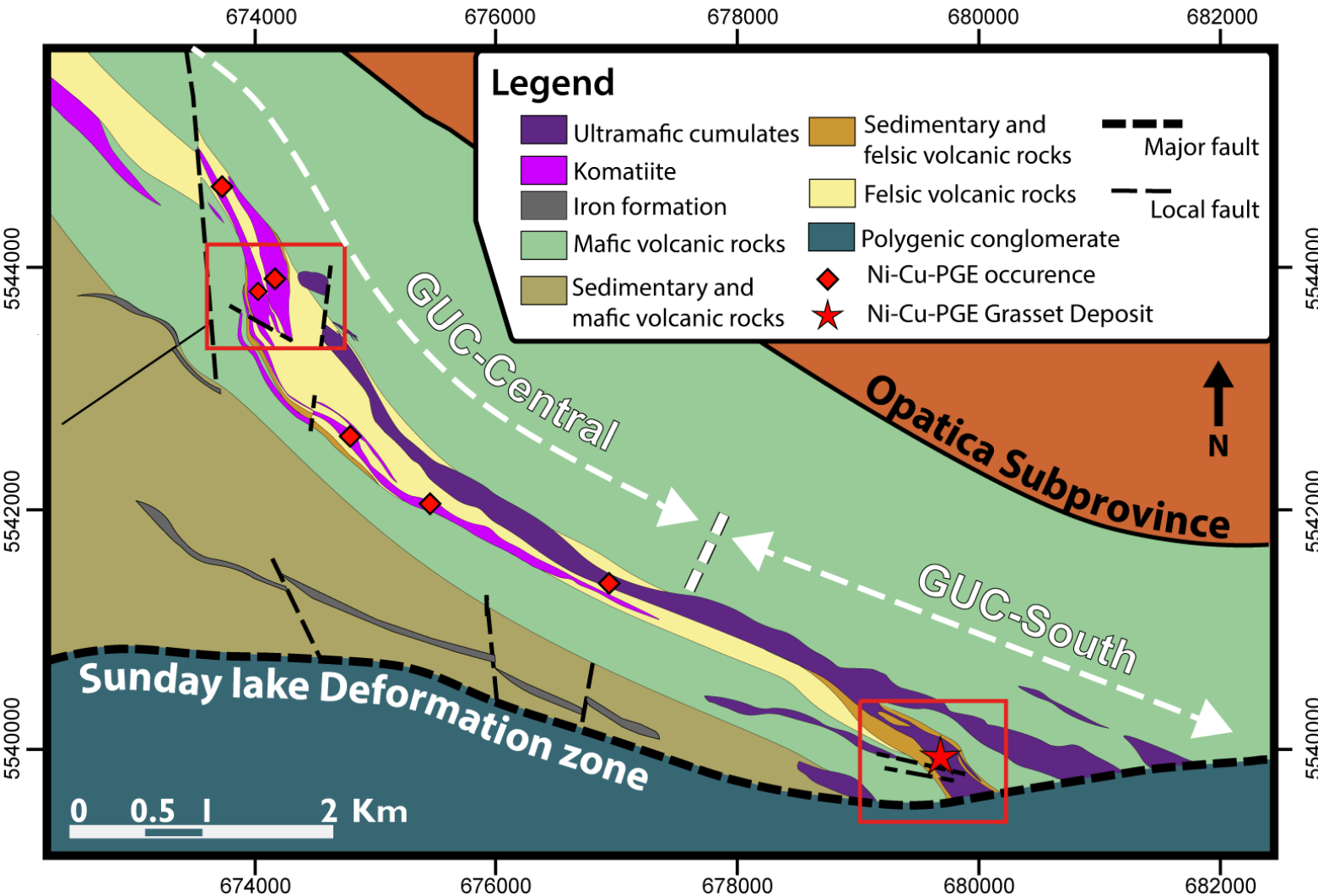
Type I

- Recoupé par des dykes QFP



Complexe Ultramafique de Grasset

Unités Ultramaifiques



GUC-Inférieur

- GUC-Sud / GUC-Central
- **Gisement à Ni-Cu-ÉGP de Grasset**
- Sub-concordant à la stratigraphie

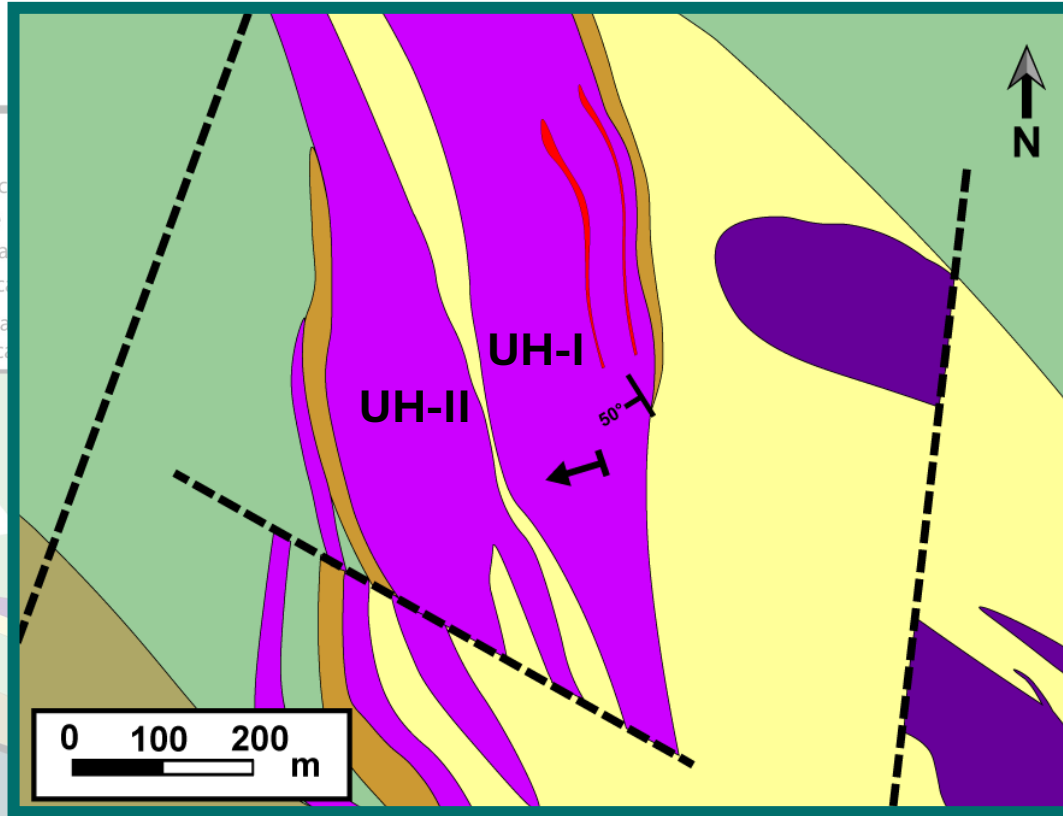
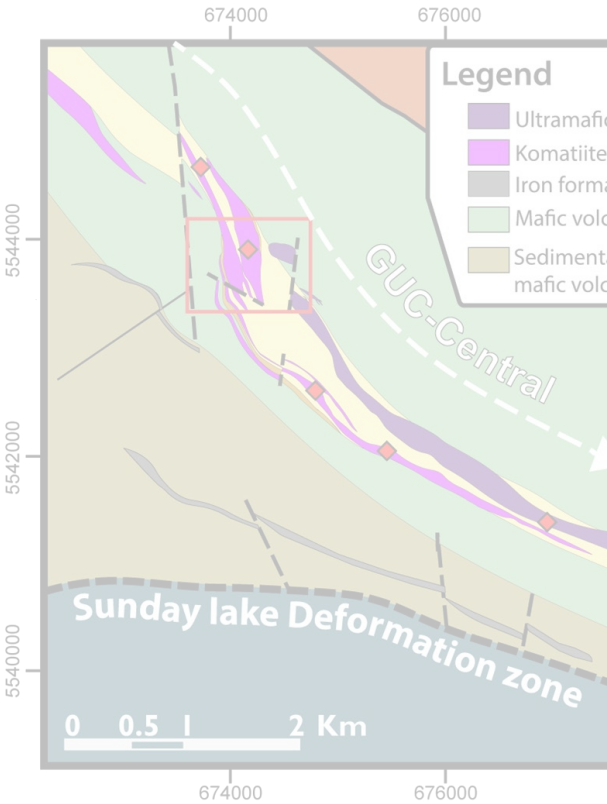
GUC-Supérieur

- GUC-Central
- Cumulat d'olivine associé à des brèches volcaniques
- **Occurrence à Ni-Cu- ÉGP**

Carte géologique des zones de GUC-Sud et Central modifié d'après (Tucker et al., 2019).

Complexe Ultramafique de Grasset

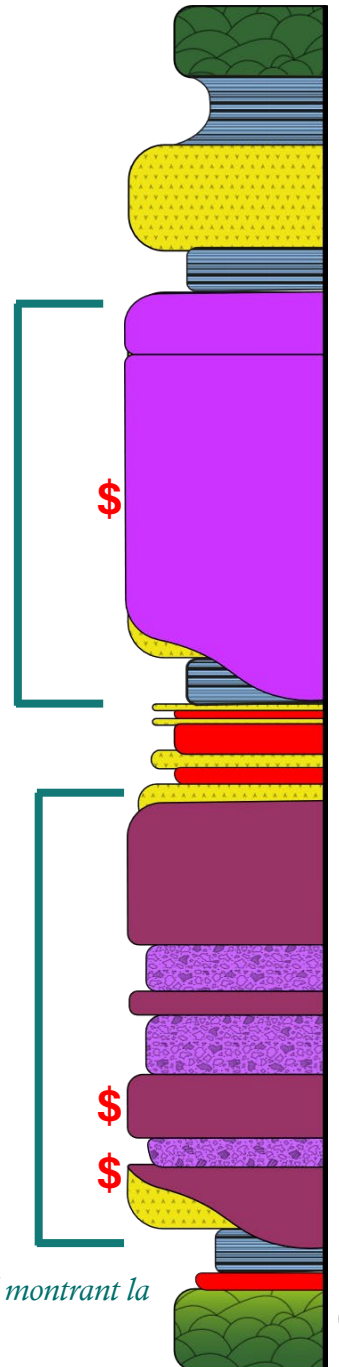
GUC Supérieur



GUC-Central

UH-II

UH-I



Zoom sur la carte géologique de la zone de GUC Central modifié d'après (Tucker et al., 2019).

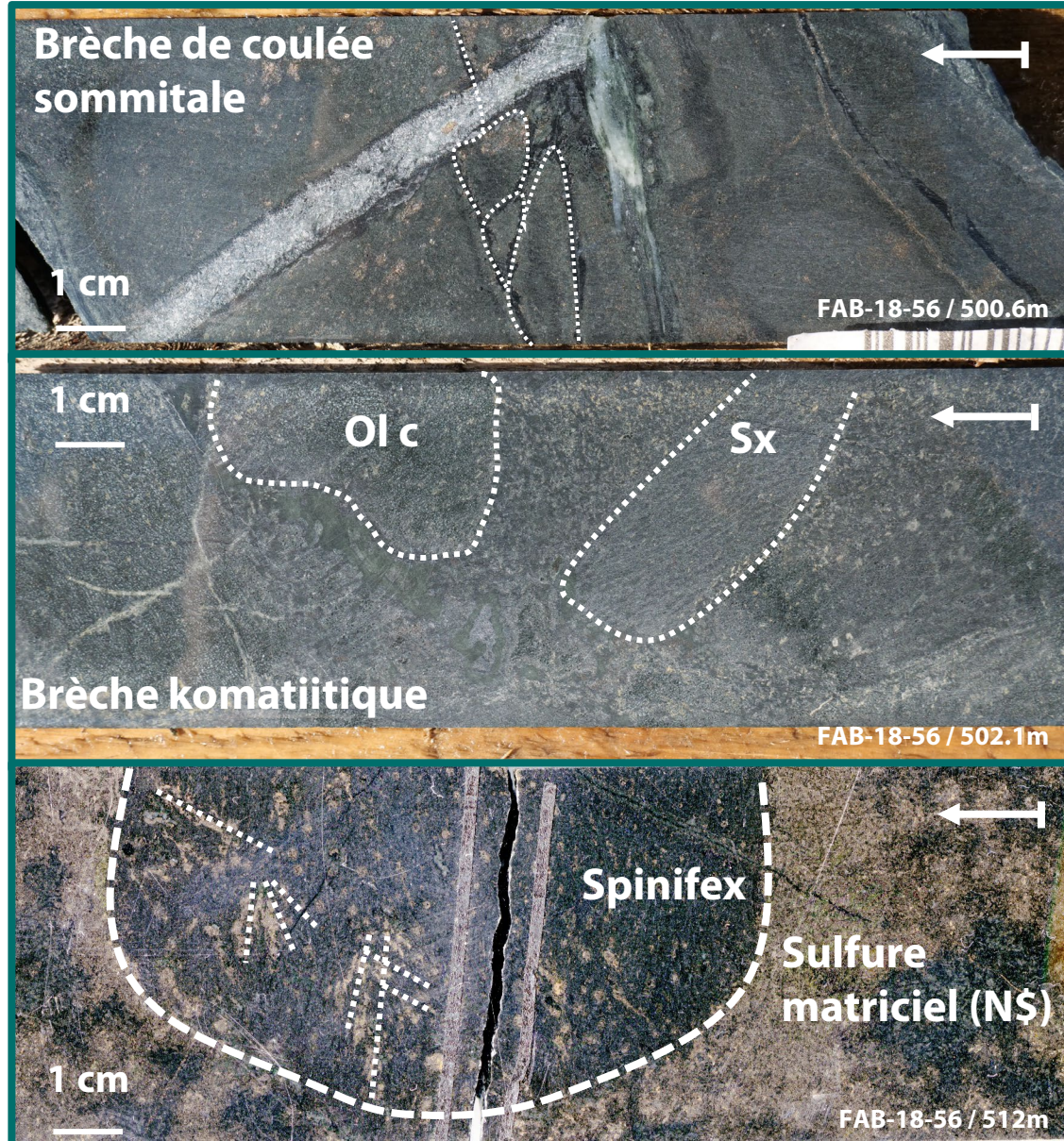
Deux horizons komatiitiques

- Série de komatiite volcanique
 - Épaisseur totale de 550m
 - Pendage de 50° vers le S-O
 - Polarité vers le S-O
- **UH-II** : Coulées très épaisses (250m)
 - **UH-I** : Série de coulées (200m)

Colonne stratigraphique composite de GUC-Central montrant la disposition de GUC-Supérieur dans la stratigraphie.
\$ = localisation des minéralisations à Ni-Cu- ÉGP.

Complexe Ultramafique de Grasset

GUC Supérieur : UH I



Horizon Ultramafique I (UH-I)

Alternances d'unités :

- ➔ Coulées de basaltes komatiitiques
- ➔ **Coulées komatiitiques et cumulat d'olivine**
- ➔ Volcaniclastique de basalte komatiitique

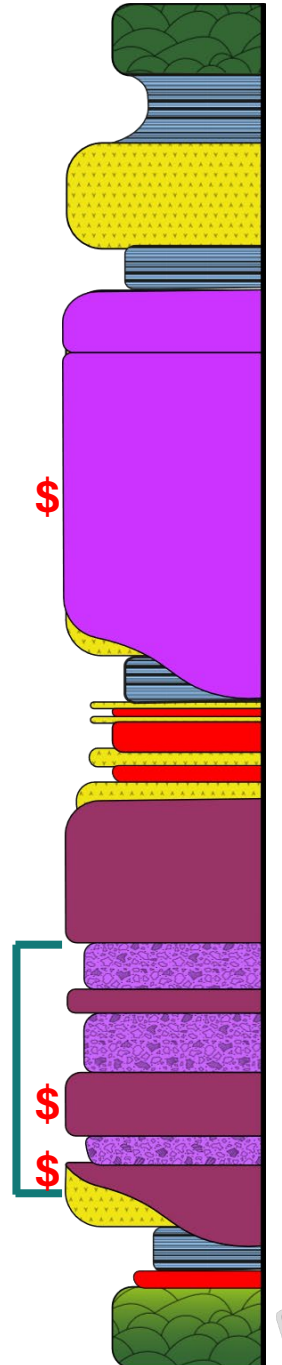
- Brèche de coulée sommitale
- Unité à olivine phyrique
- Cumulat d'olivine : ortho-mésocumulat

Brèche komatiitique

- Claste : cumulat d'olivine spinifex
- Matrice phyrique à olivine

➔ Claste de spinifex à la base de la coulée \$

GUC-Central



Complexe Ultramafique de Grasset

UH-I : Ni-Cu-EGP

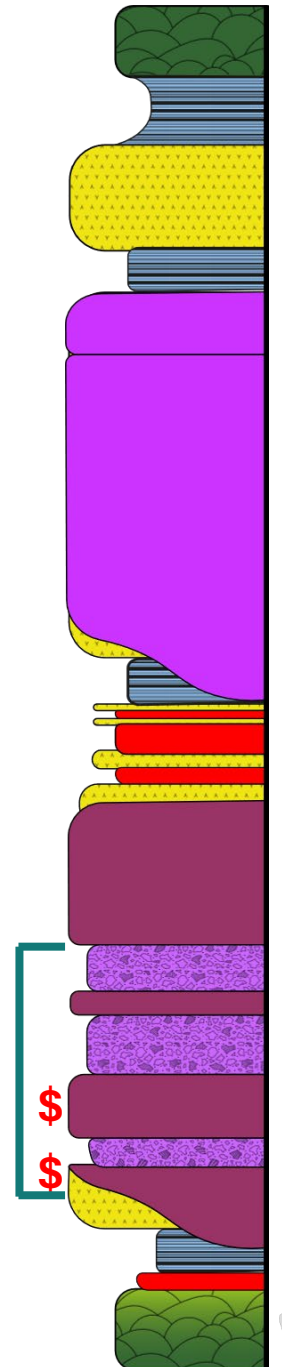
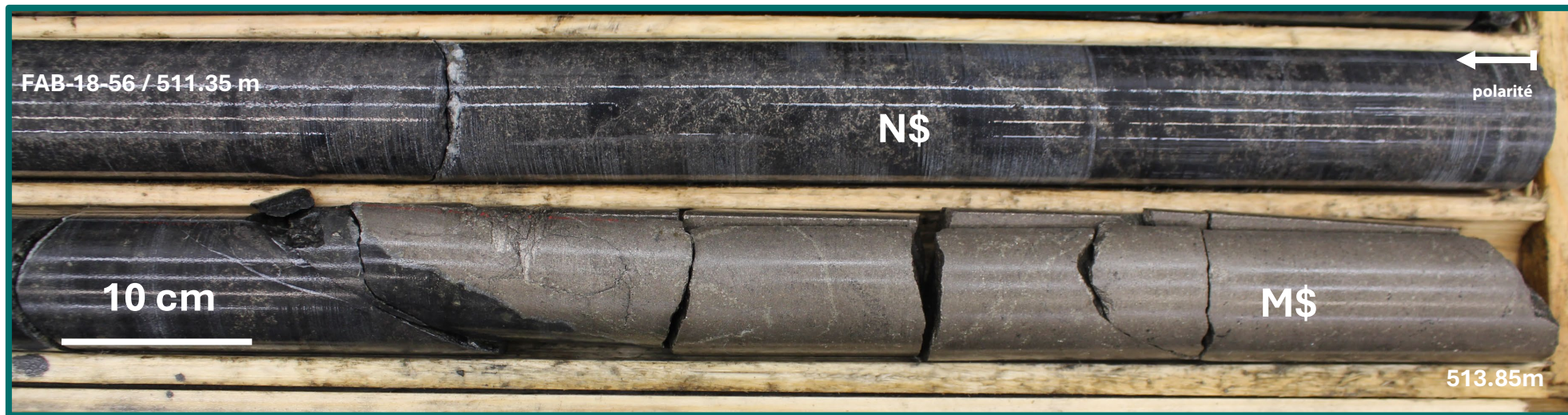
2 Horizons minéralisés

D\$-N\$-M\$



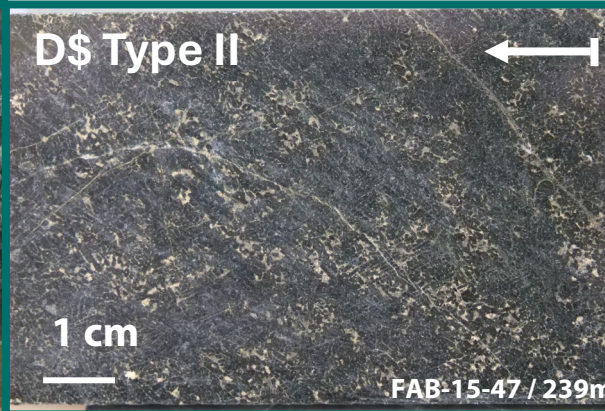
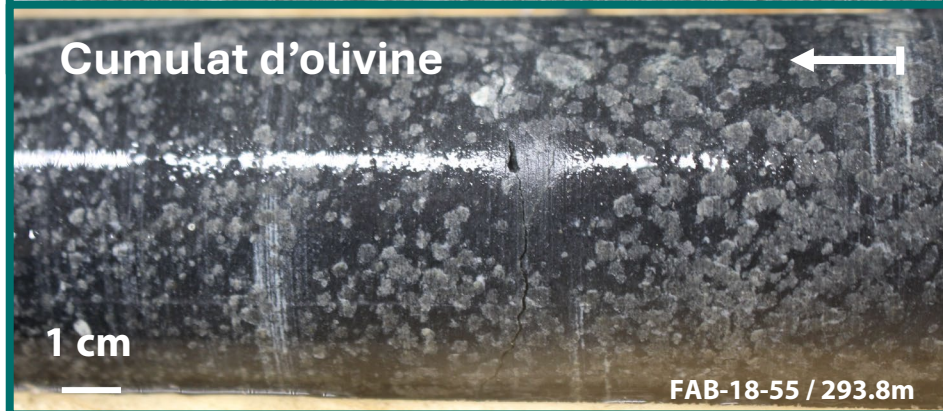
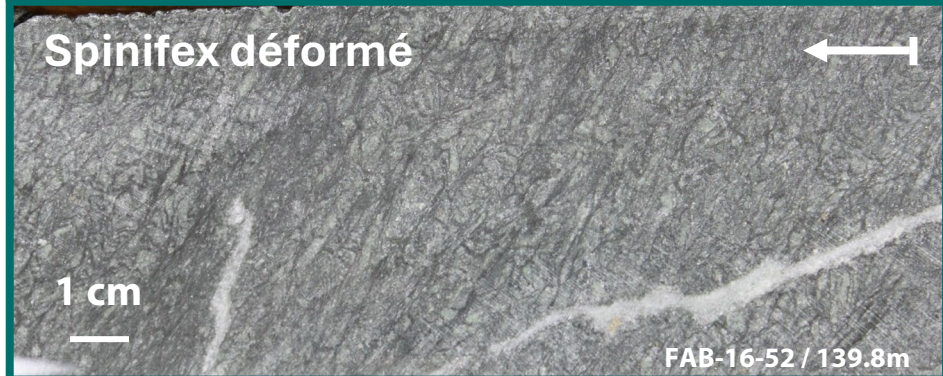
Type I

- Deux premières coulées komatiitiques de **UH-I**
- Surmontée par des basaltes komatiitique volcanoclastiques
- Associées ortho-mésocumulat d'olivine



Complexe Ultramafique de Grasset

GUC Supérieur : UH II



Horizon Ultramafique II (UH-II)

- Fine brèche de coulées et spinifex
- Épais cumulat d'olivine (200-250m)
- Peu de variation lithologique
 - Altération en talc-carbonate pervasive
- Occurrence de sulfure disséminé (D\$) Interne Type II

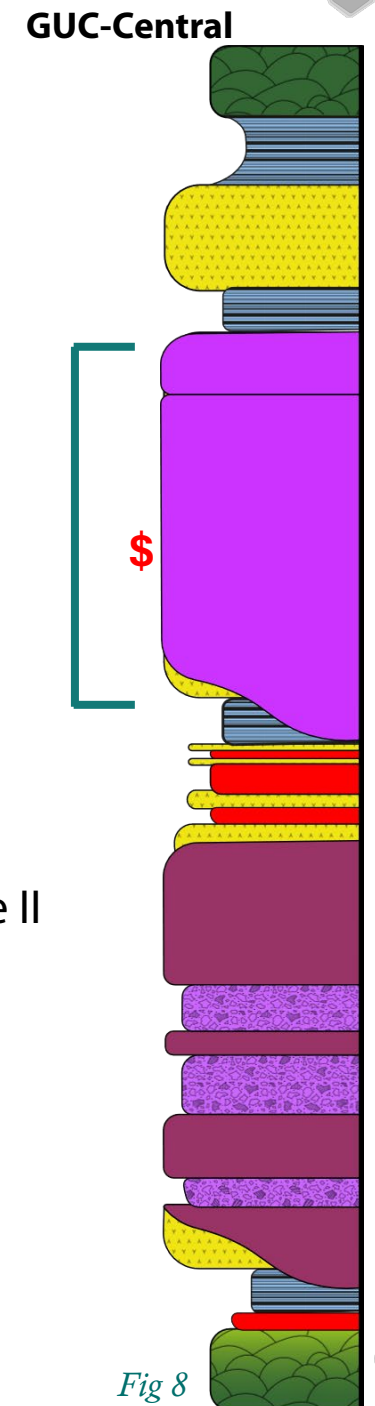


Fig 8

Chromite dans les komatiites

Définition et cristallisation

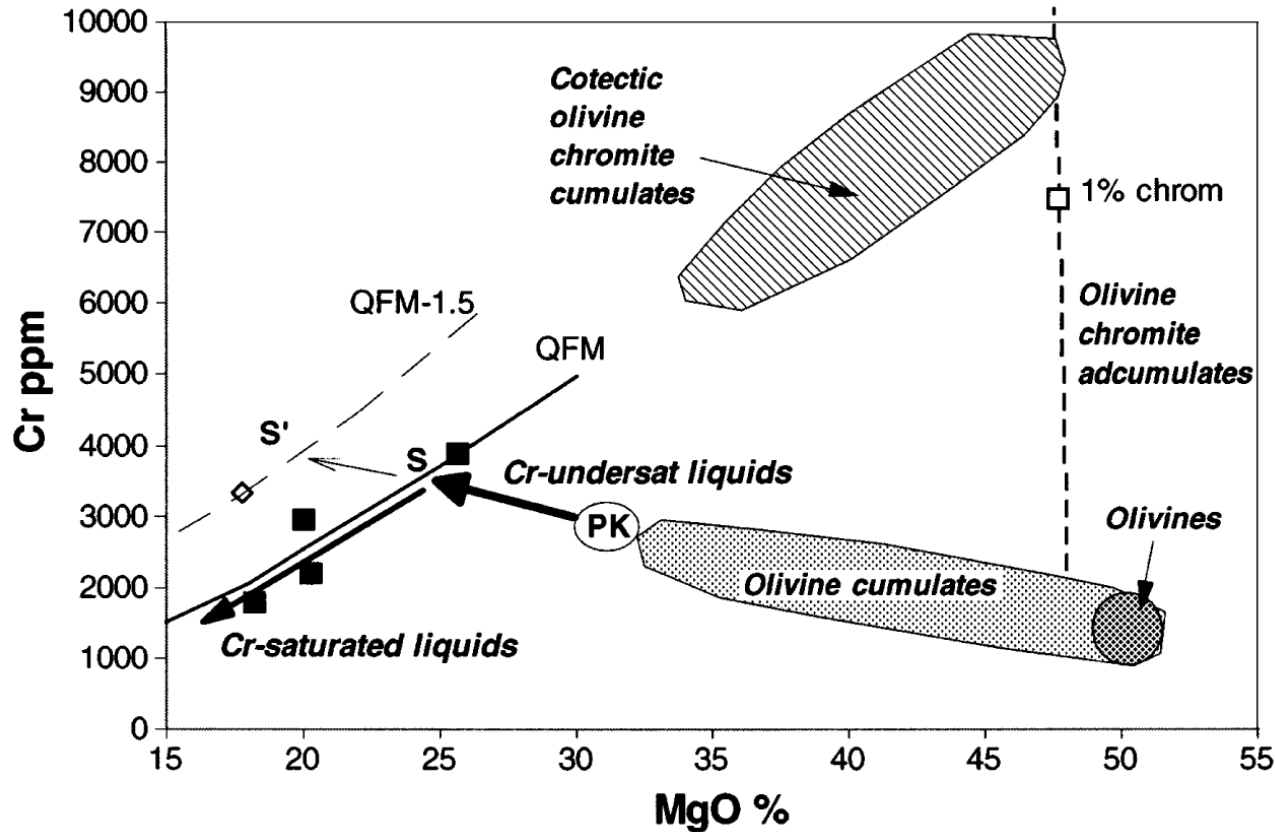
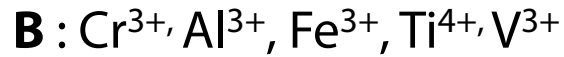
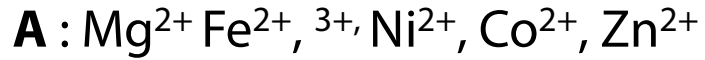


Diagramme MgO vs Cr du comportement du Cr dans les magmas komatiitiques d'après (Barnes 1998).

➔ minéral accessoire commun

- Cumulat d'olivine
- Komatiite volcanique

➔ Résistante à l'altération métamorphique

Magmas komatiitiques

CF

25-30 wt.% MgO



Saturation en Cr

25~22 wt.% MgO

20-22 wt.% MgO



Saturé en Cr

Chimie de la chromite

Contrôle primaire

1. Composition du magma parent et environnement de cristallisation

2. Réaction post-cumulus avec le liquide interstitiel

3. Réaction olivine chromite lors du refroidissement

Contrôle secondaire

1. Schiste vert :

Cation divalent Zn / Mn ↗

2. Schiste vert supérieur à amphibolite inférieur

Cation divalent Ni, Zn, Mn
 échange Fe-Mg
 trivalent ∅

3. Amphibolite aux faciès supérieurs

Cation trivalent mobilité des trivalents

↗ éléments Incompatible

Fe-Mg

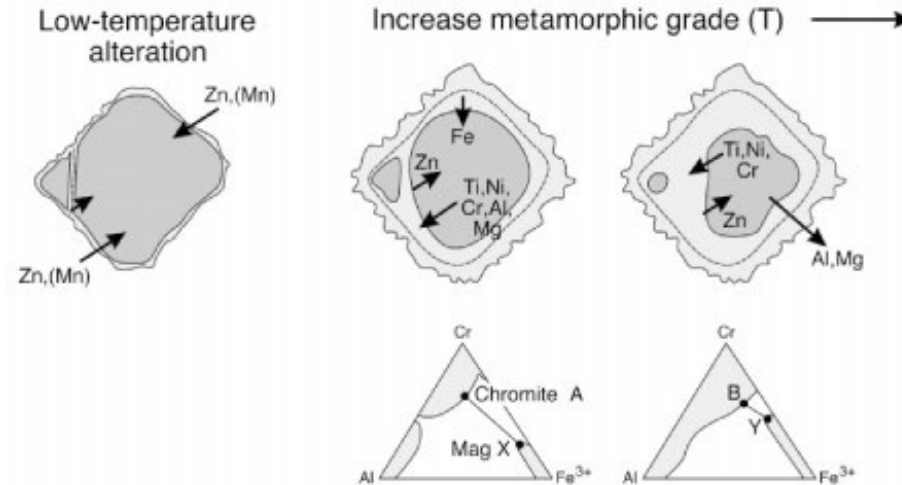


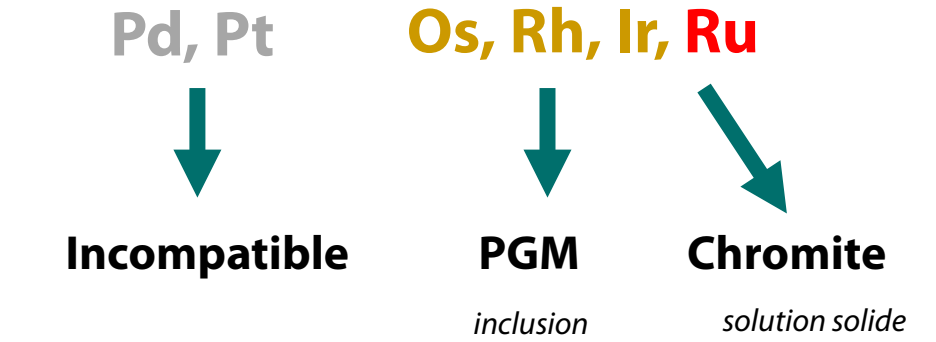
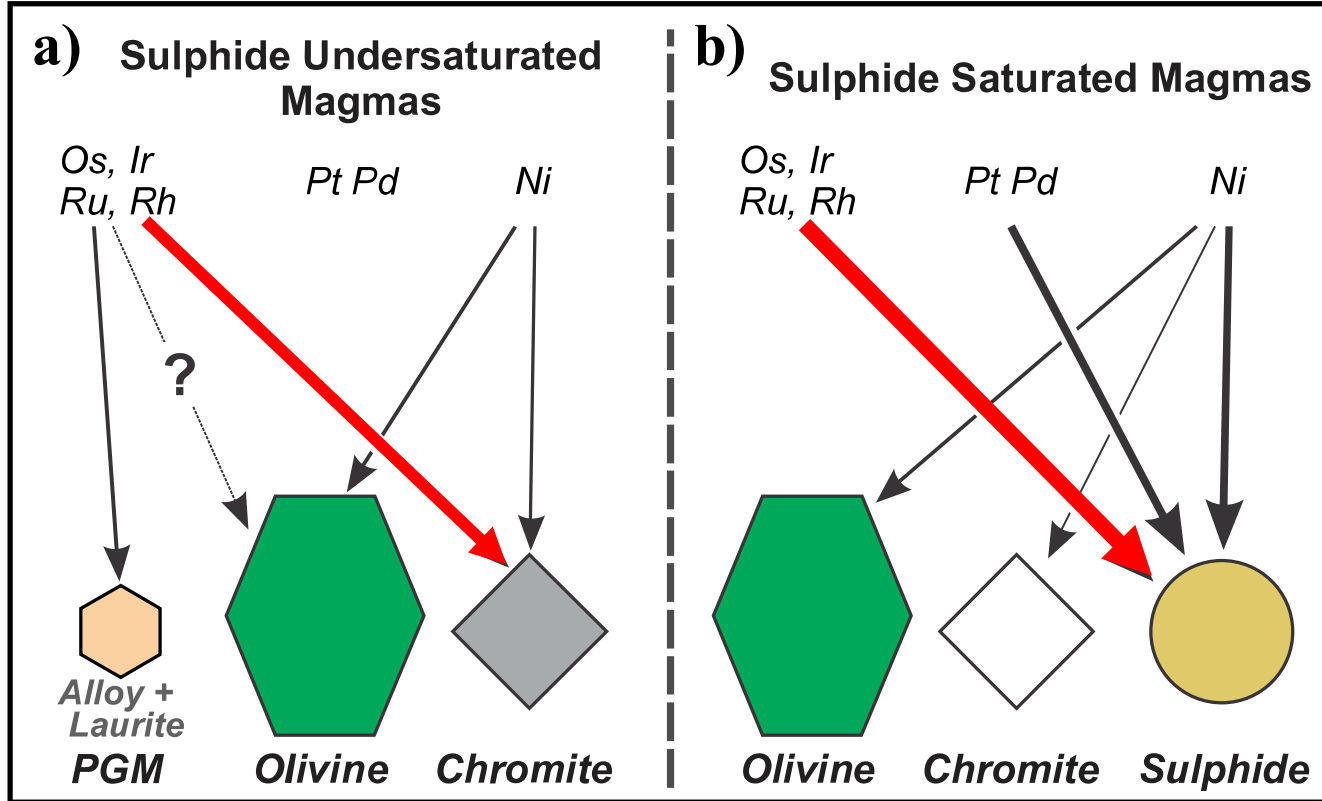
Schéma récapitulatif de l'altération métamorphique des chromites de la variation en cations trivalents lors de ces processus d'altération métamorphique d'après (Barnes, 2000)

➡ Formation de bordure de **Cr-magnétite** et de **magnétite**

➡ Remplacement **total** de la chromite par la **magnétite**

Chimie de la chromite

Chimie des ÉGP dans la chromite



Cristallisation de la chromite :

Environnement sous saturé en soufre

→ Enrichie en ÉGP (Ru)

ÉGP = affinités avec le **soufre** (chalcophile)

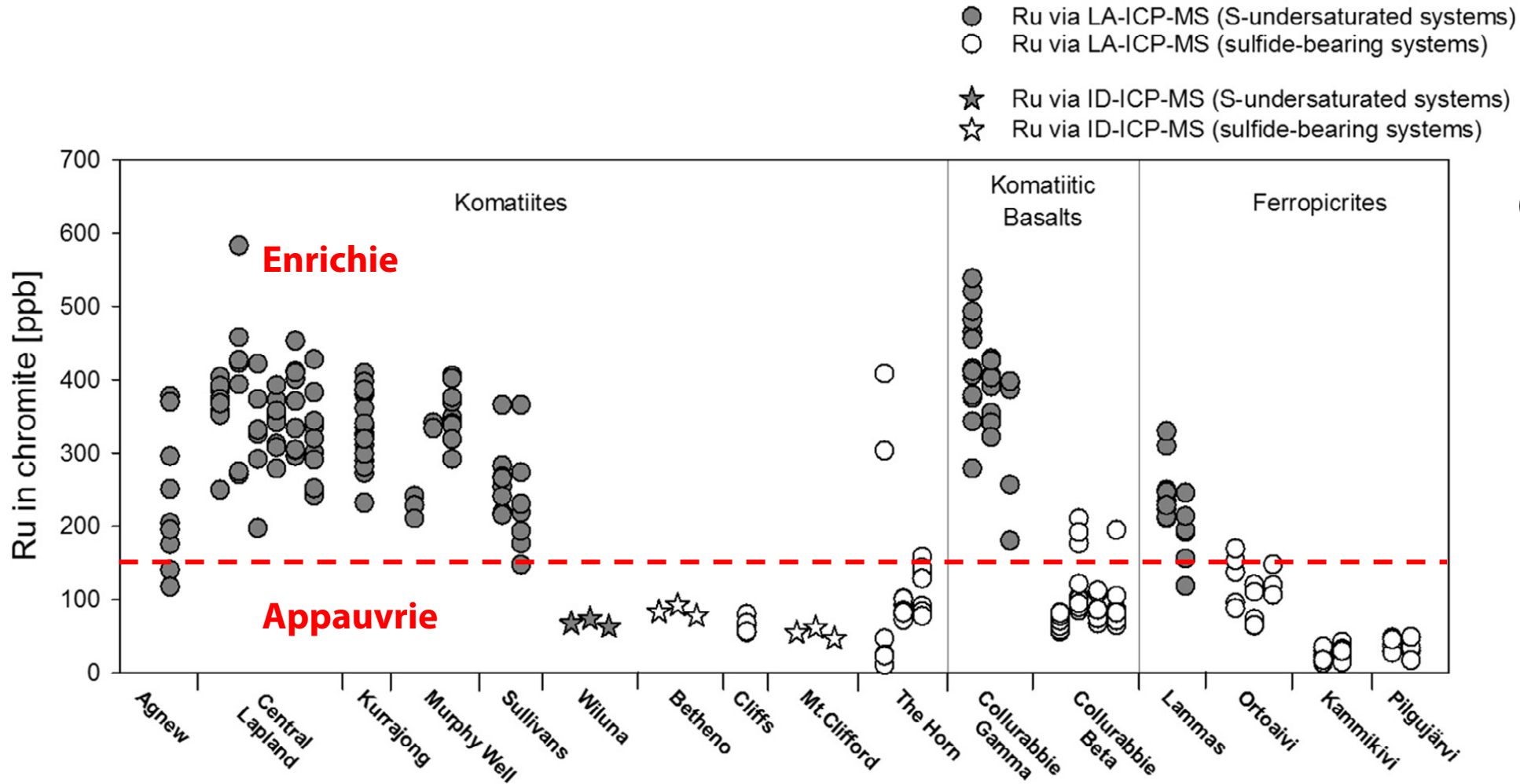
Environnement saturé en soufre

→ Appauvrie en ÉGP (Ru)

Schéma du comportement des ÉGP dans A) un magma sous saturé et B) saturé en soufre (Pagé et al., 2015).

Chimie de la chromite

Chimie des ÉGP et saturation en sulfure



Teneur en Ru

(Locmelis et al, 2011, 2018)



Indicateur de saturation en S du système

600 ppb Ru

Enrichie

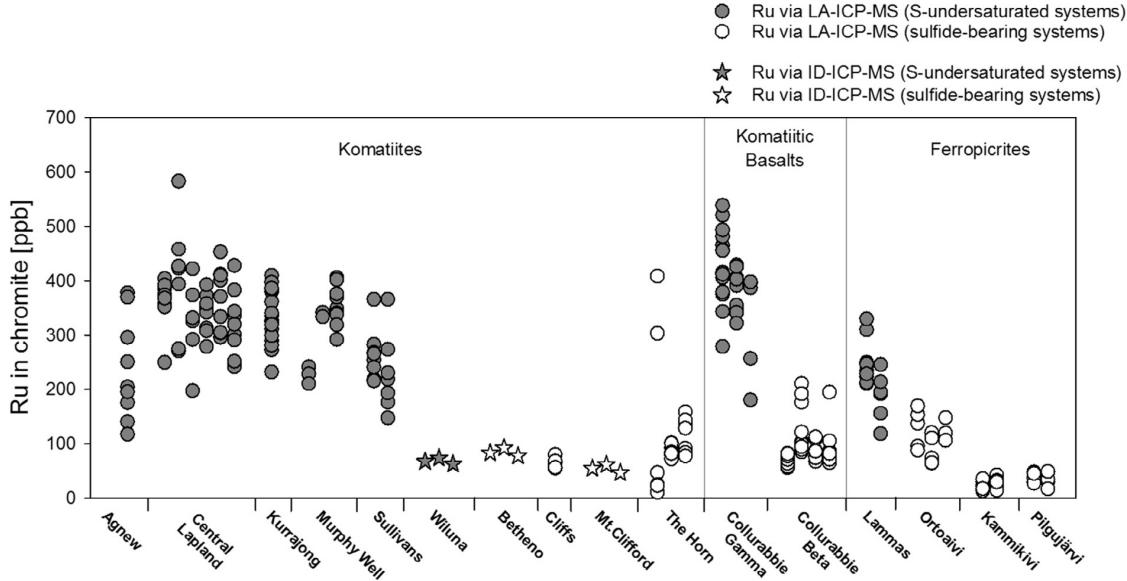
200 ppb Ru

Appauvrie

Teneur en Ru de chromites provenant de différents environnements komatiitiques et volcaniques avec et sans minéralisation en Ni-Cu-ÉGP (Locmelis et al., 2018).

Chimie de la chromite

Application en Abitibi : Alexo et Hart



Teneur en Ru de chromites provenant de différents environnements komatiitiques et volcaniques avec et sans minéralisation en Ni-Cu-ÉGP (Locmelis et al., 2018).

Signature en Ru mixte cumulat-minéralisation

- Chromite ↗ ; ↘ en Ru

➔ Mise en place **turbulente** de la komatiite d'Alexo

Komatiite à Ni-Cu-ÉGP d'Alexo et de Hart

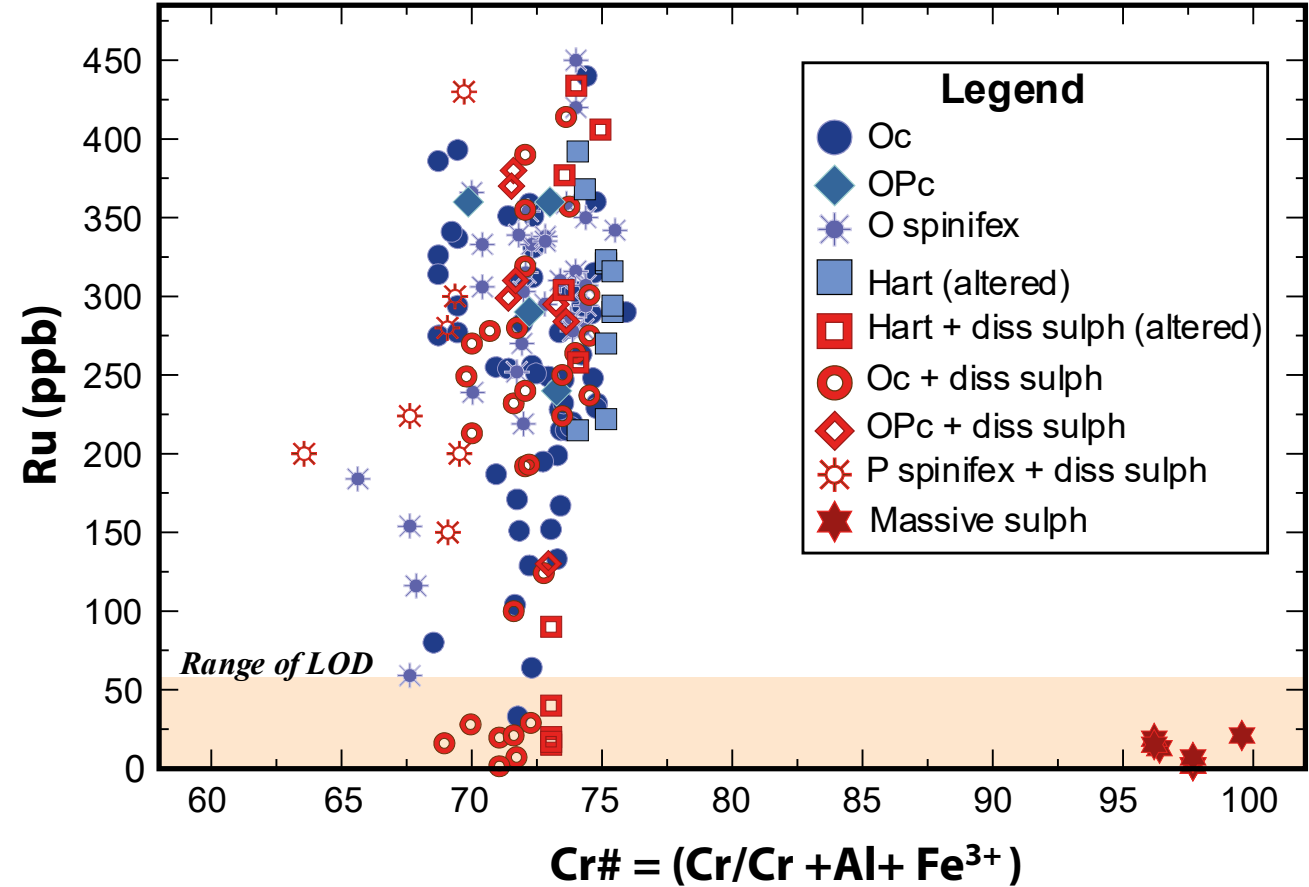
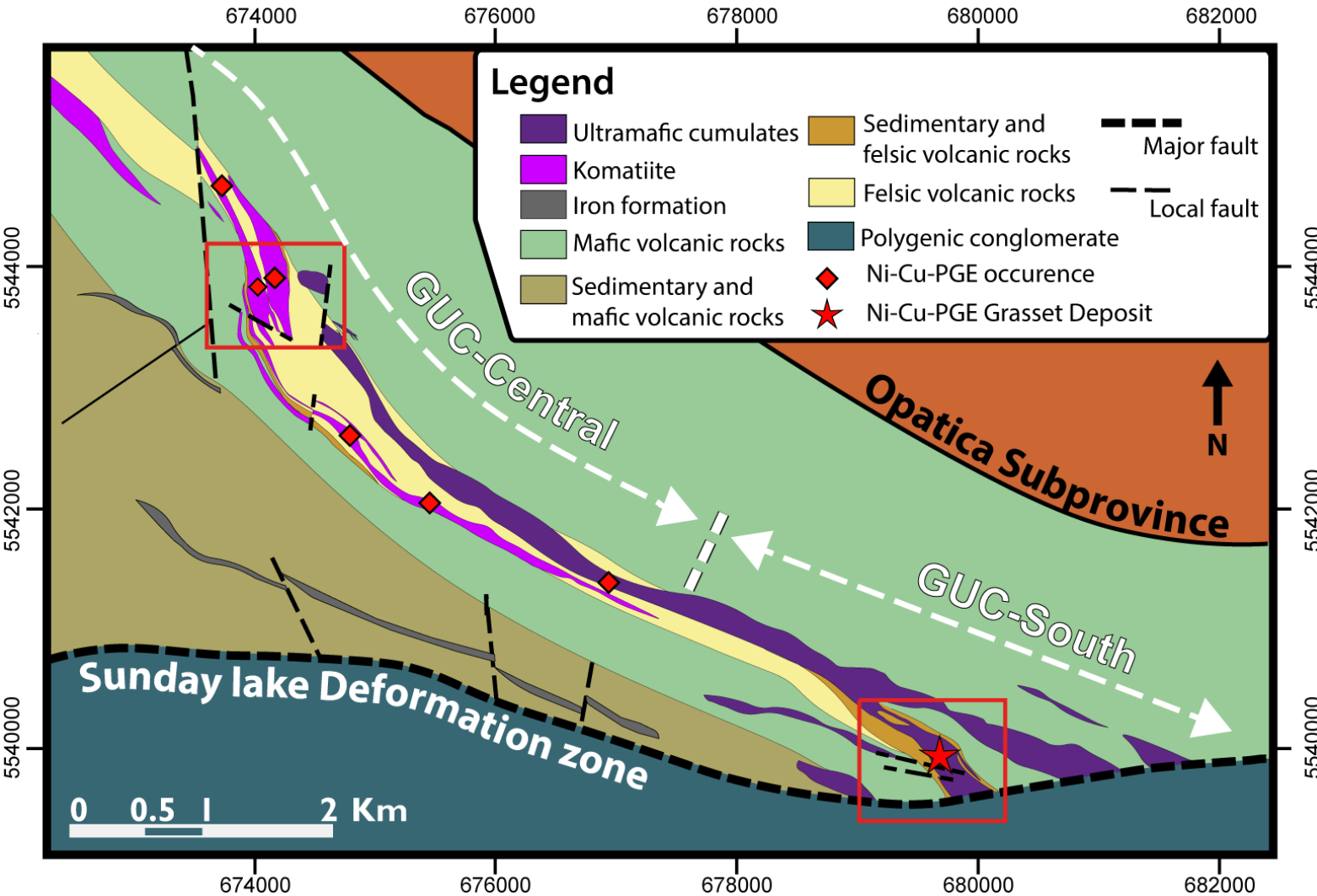


Diagramme du Cr# ($Cr/Cr + Al + Fe^{3+}$) Vs Ru (ppb) des chromites de la komatiite d'Alexo et de Hart (Pagé et al., 2015)

Problématique

Application au Complexe Ultramafique de Grasset



La chimie du Ru des chromite est elle efficace et robuste ?

➔ **Permet-elle détecter les minéralisations en Ni-Cu-ÉGP ?**

➔ **Effet de l'altération métamorphique sur le Ru?**

Carte géologique des zones de GUC-Sud et Central modifié d'après (Tucker et al., 2019).

Les Chromites du GUC

Variations texturales

- équante - Subéquante

→ Squelettique

Péridotite

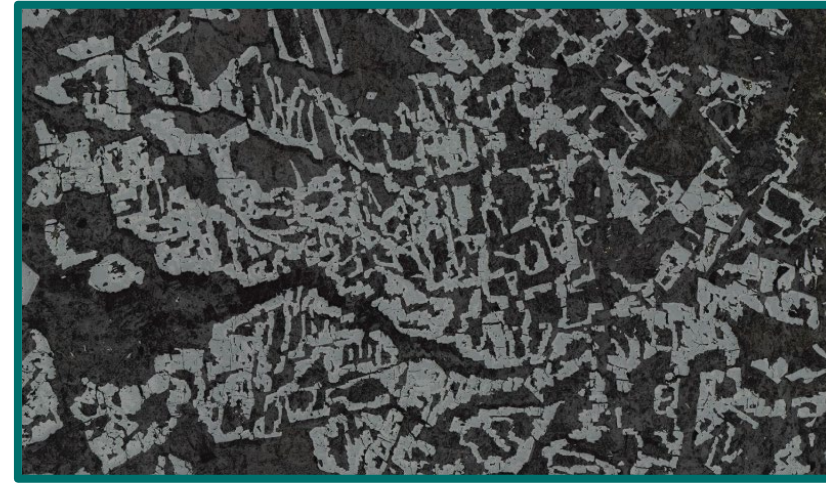
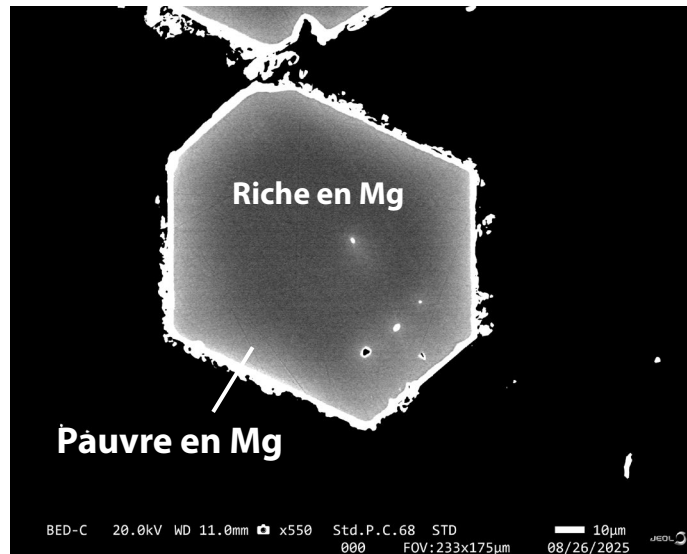
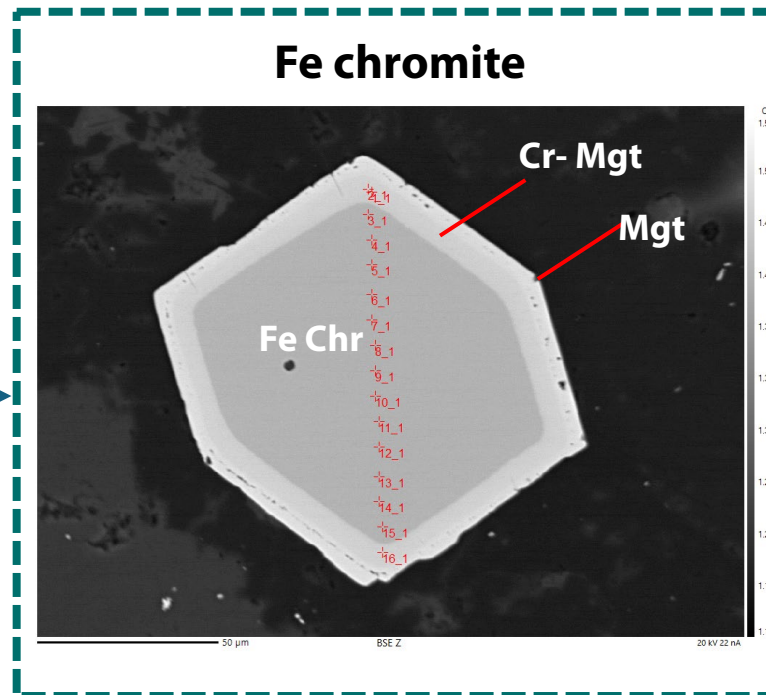


Image au microscope à lumière réfléchie de la texture squelettique des chromites du GUC. FOV : 0.3mm

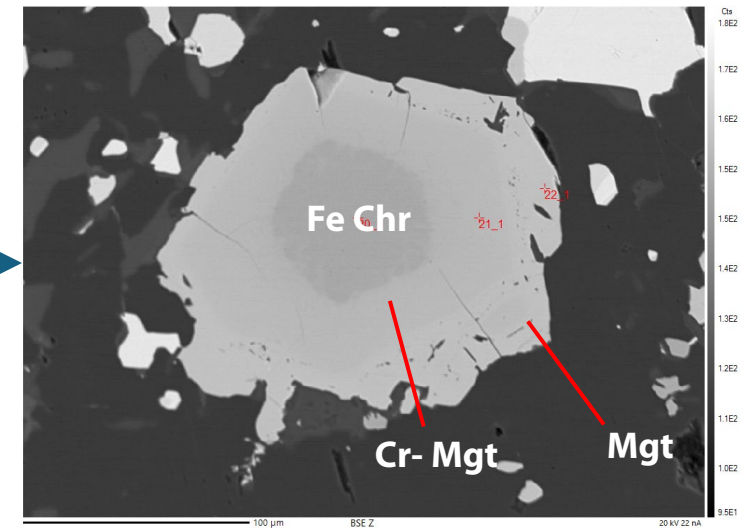
Mg-Fe chromite



Fe chromite



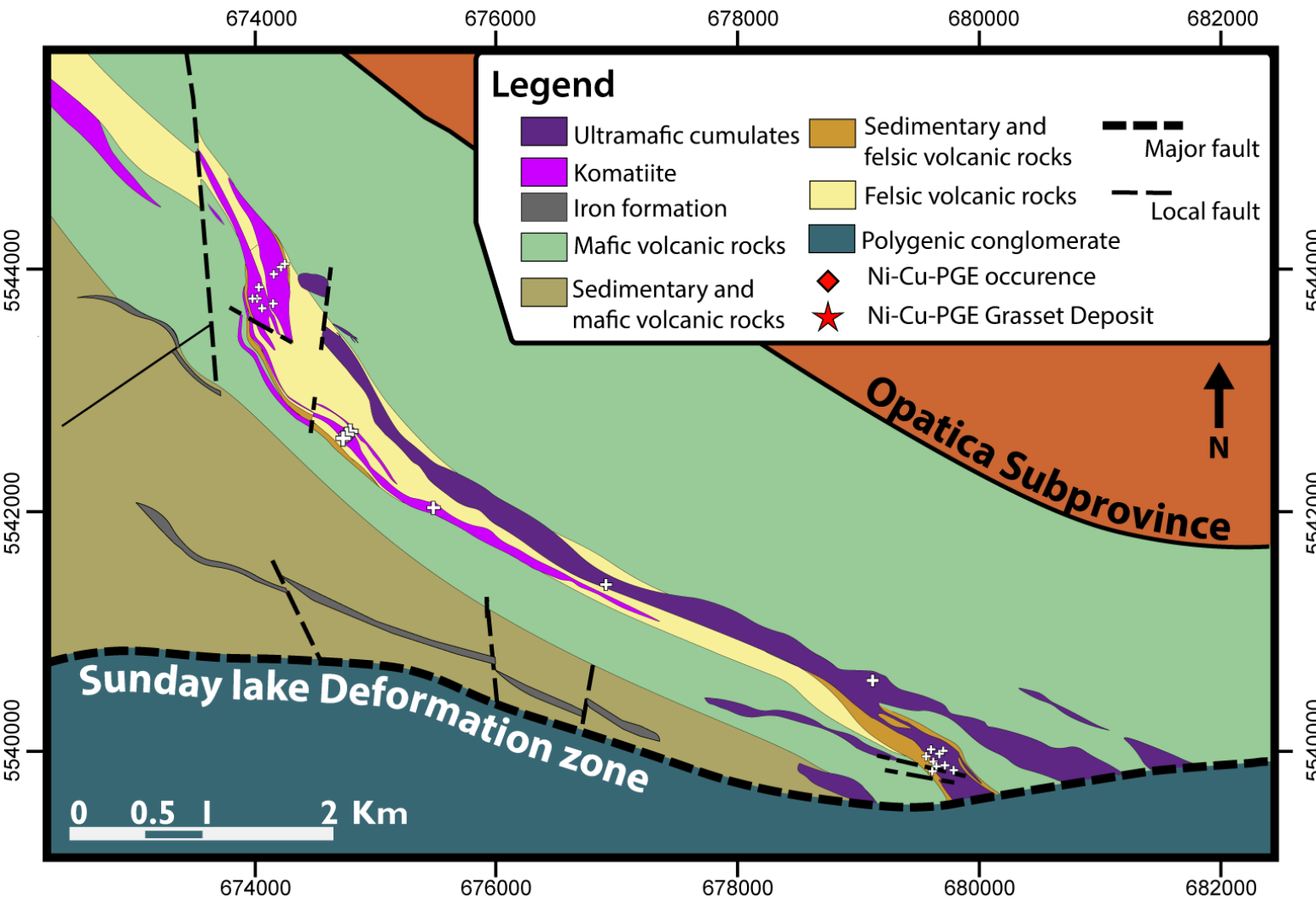
Fe chromite altéré



Série de photographie MEB des différents stades d'altération des chromites du GUC (Chr = chromites, Mgt = Magnétite)

Méthodologie

Localisation des échantillons et LA-ICP-MS



LA-ICP-MS

Taille des points

- 100 – 80 – 64 μm

Homogénéité

- Multiple analyse d'une chromite
- Cartographies LA-ICP-MS

Qualité des analyses

- Contamination du signal
- Interférences du Ru

Carte géologique des zones de GUC-Sud et Central modifié d'après (Tucker et al., 2019), les croix blanches représentent la localisation des chromites analysées au LA-ICP-MS.

Chimie de la chromite : Ru

Altération Métamorphique

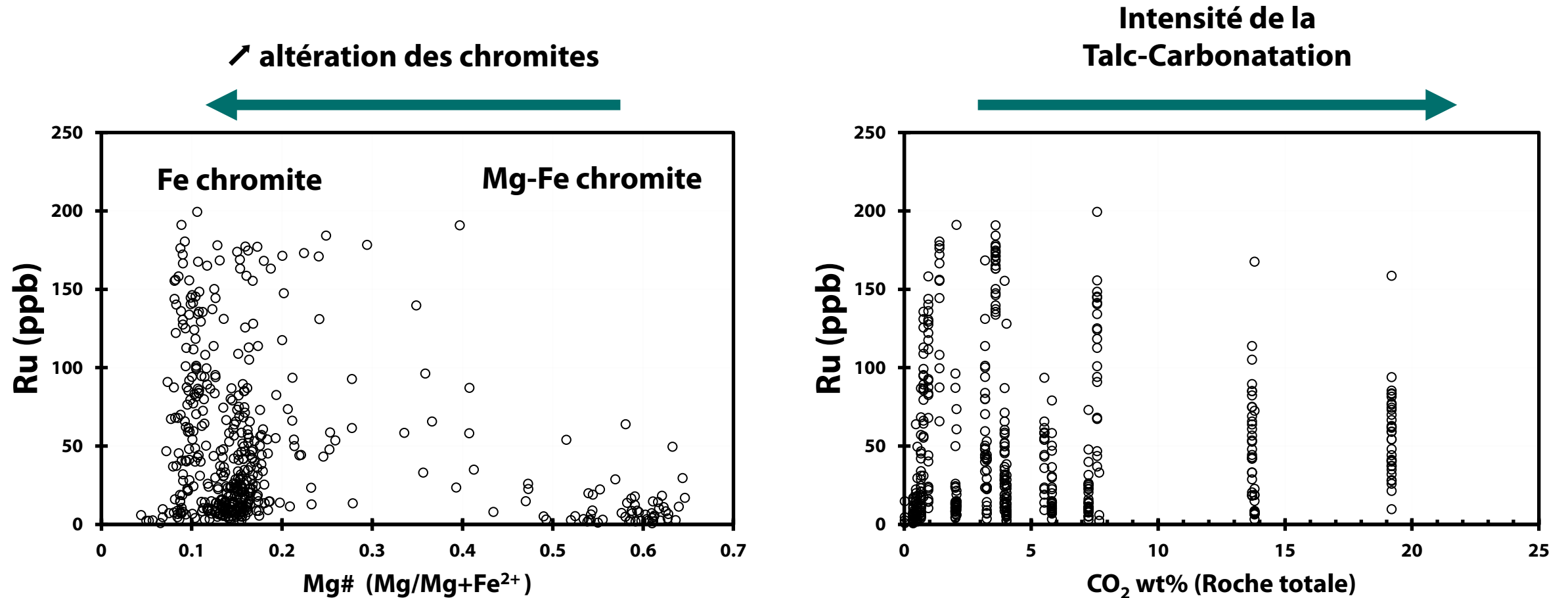
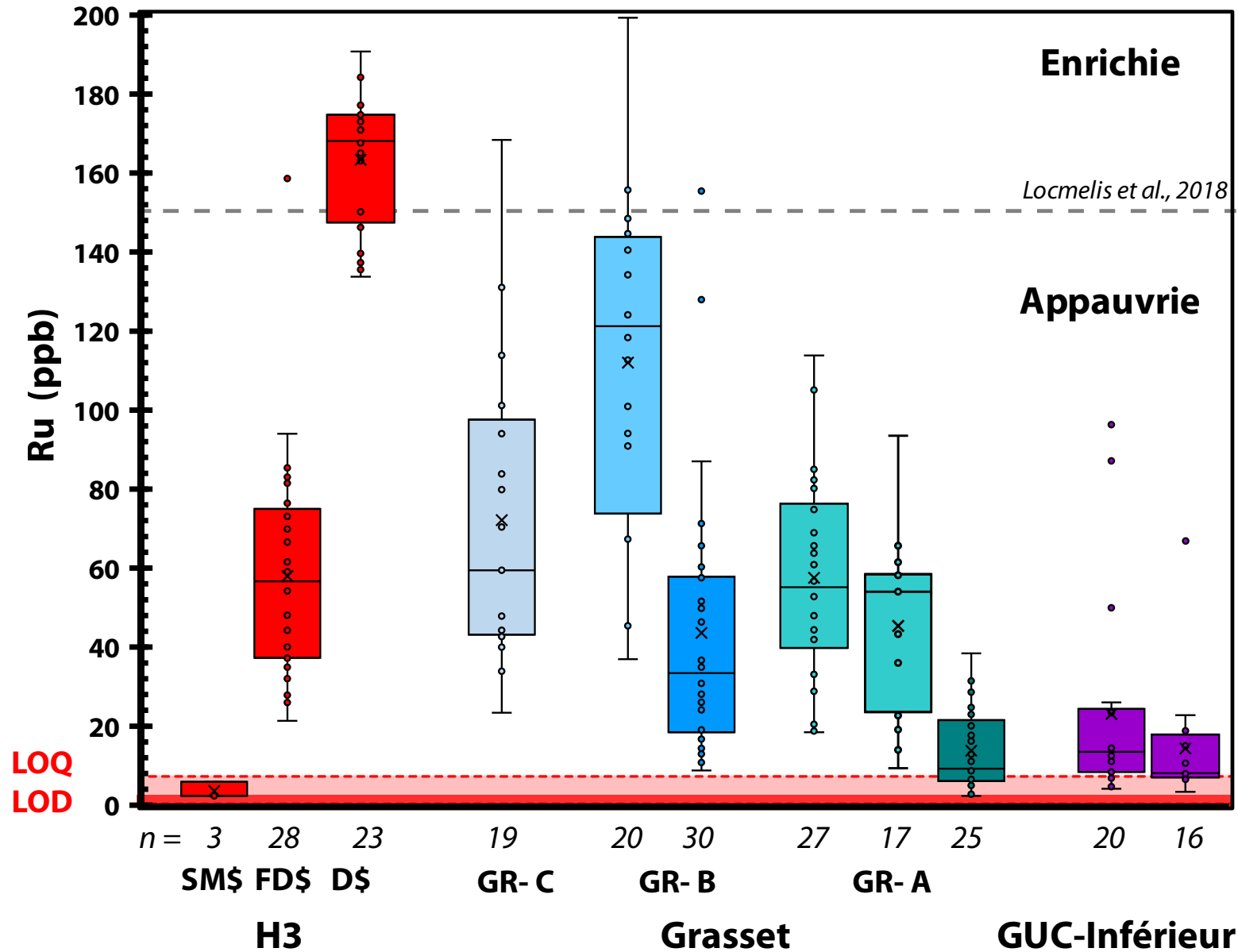


Diagramme binaire A) Mg# et B) CO₂ wt% de la roche totale Vs Ru (ppb) des chromites du GUC analysées au LA-ICP-MS

- Coexistence de faible et haute teneur en Ru
- Variation du Ru dépendante de l'échantillon
- ∅ de dépendance à la Talc-carbonatation

Chimie de la chromite : Ru

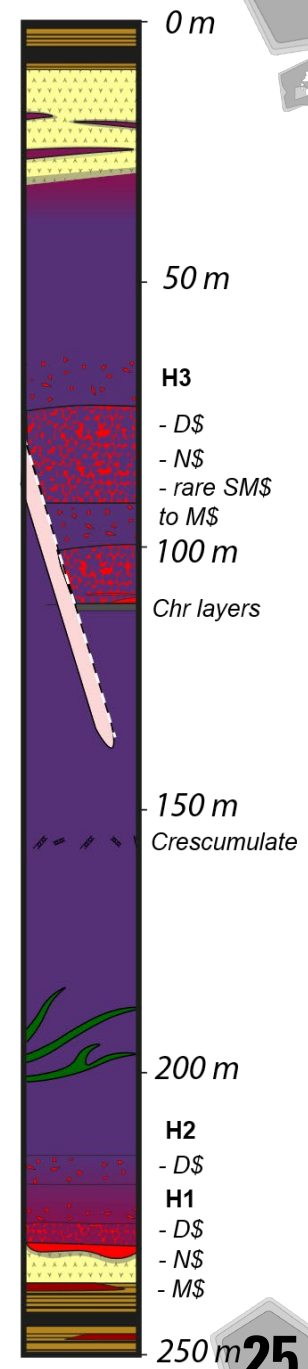
GUC-Inférieur



GR-C

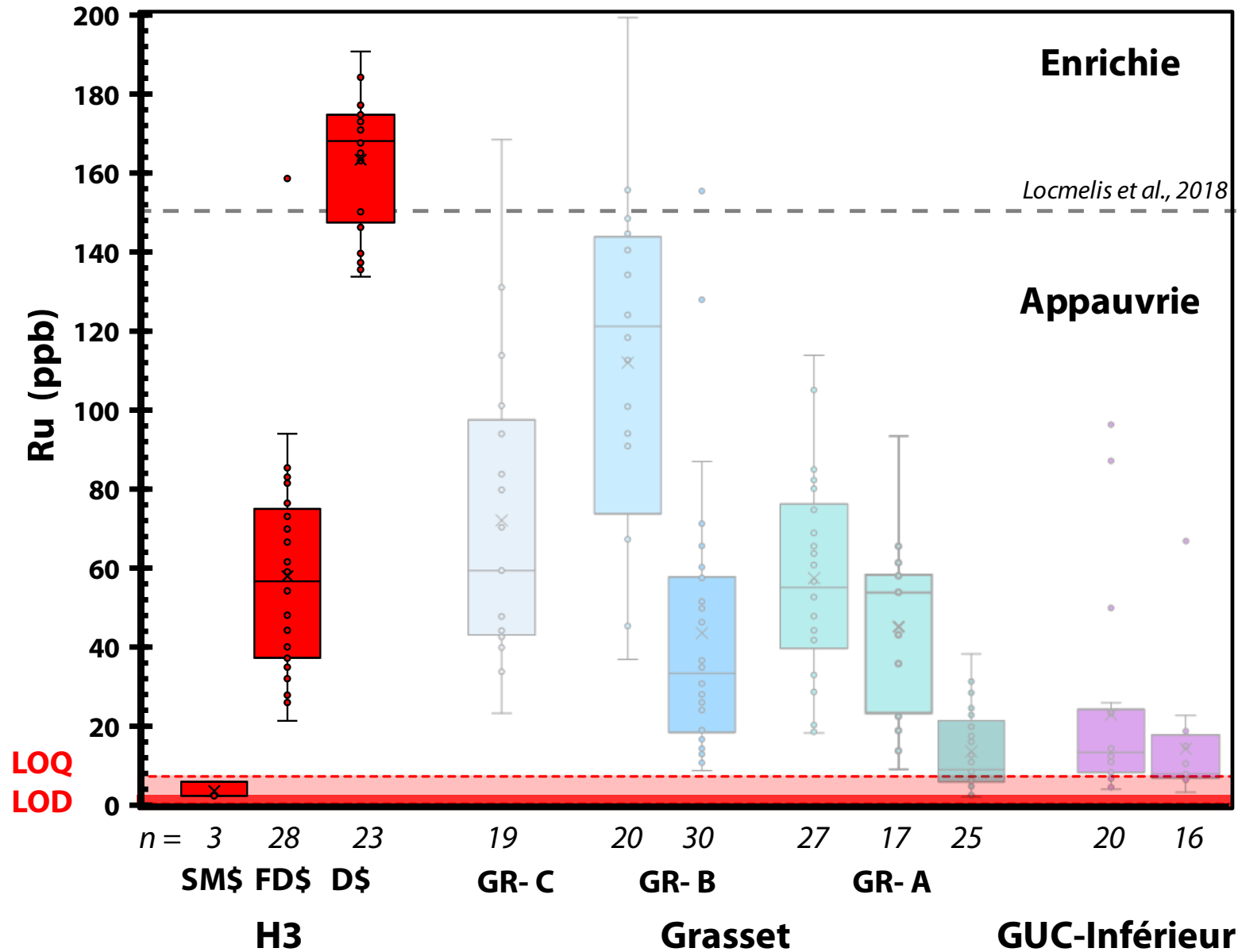
GR-B

GR-A

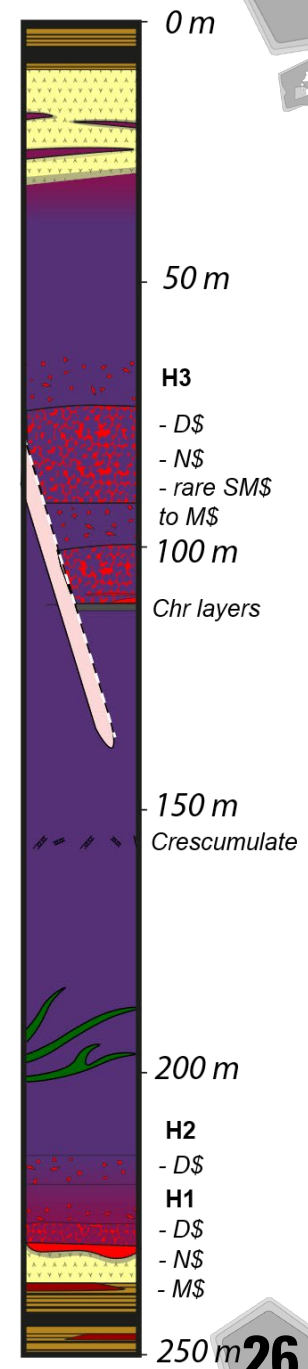


Chimie de la chromite : Ru

GUC-Inférieur : Grasset H3

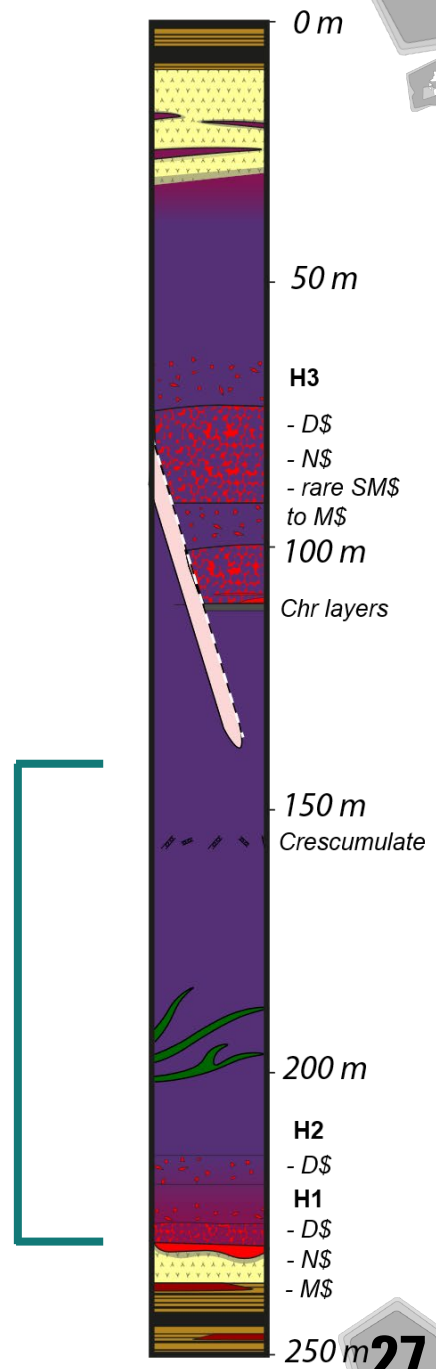
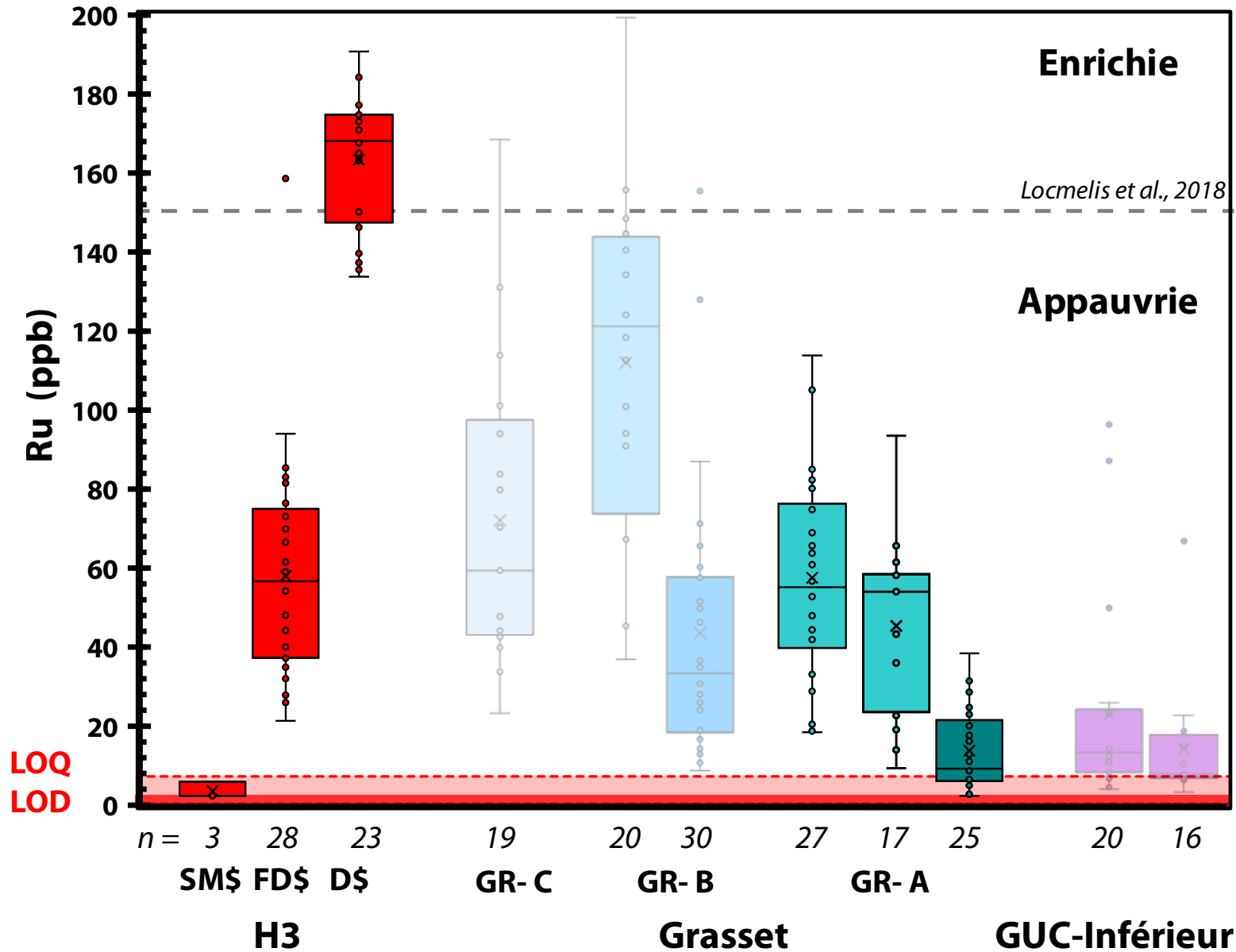


H3



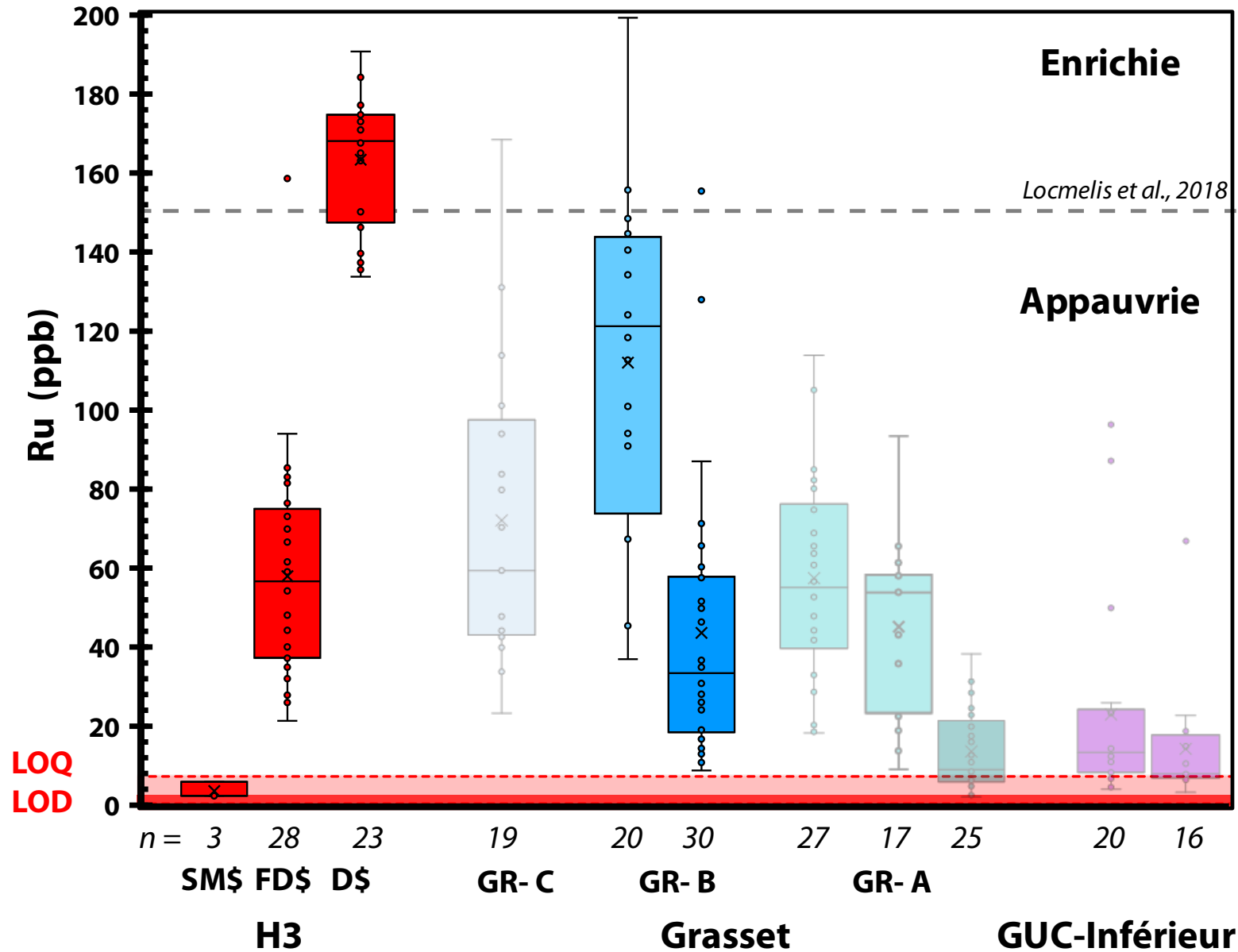
Chimie de la chromite : Ru

GUC-Inférieur : Grasset

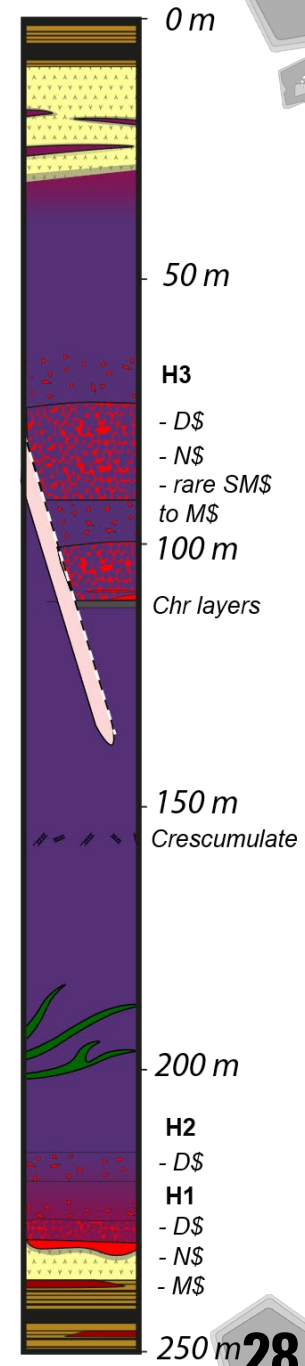


Chimie de la chromite : Ru

GUC-Inférieur : Grasset

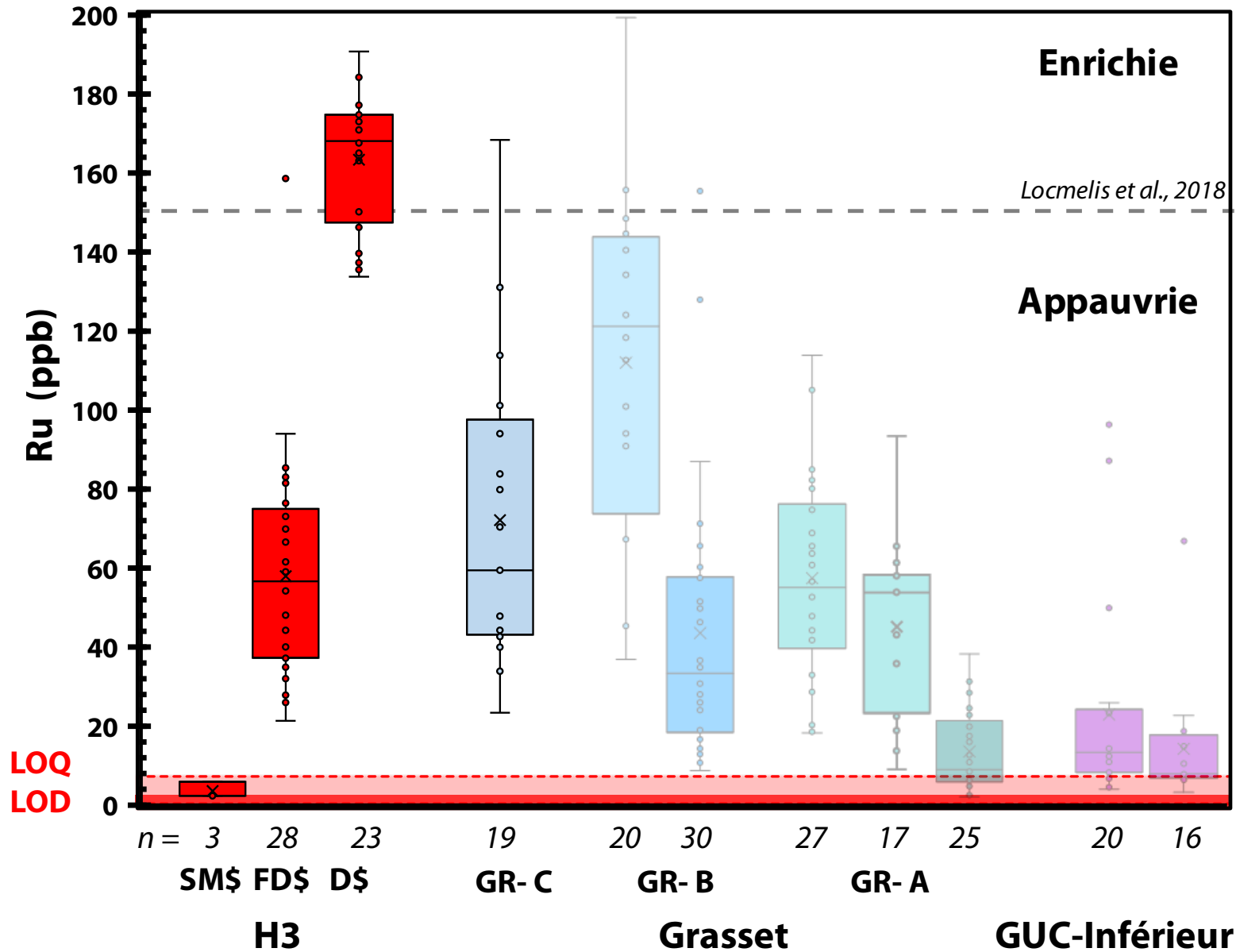


GR-B

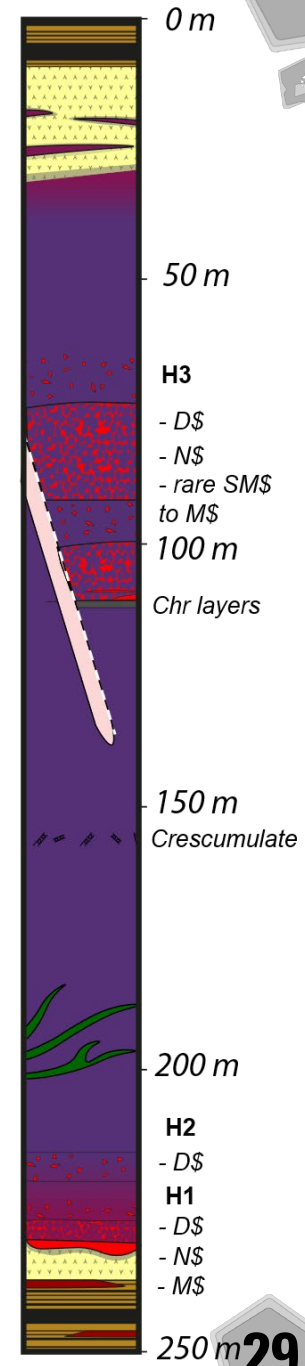


Chimie de la chromite : Ru

GUC-Inférieur : Grasset



GR-C



Chimie de la chromite : Ru

GUC-Inférieur

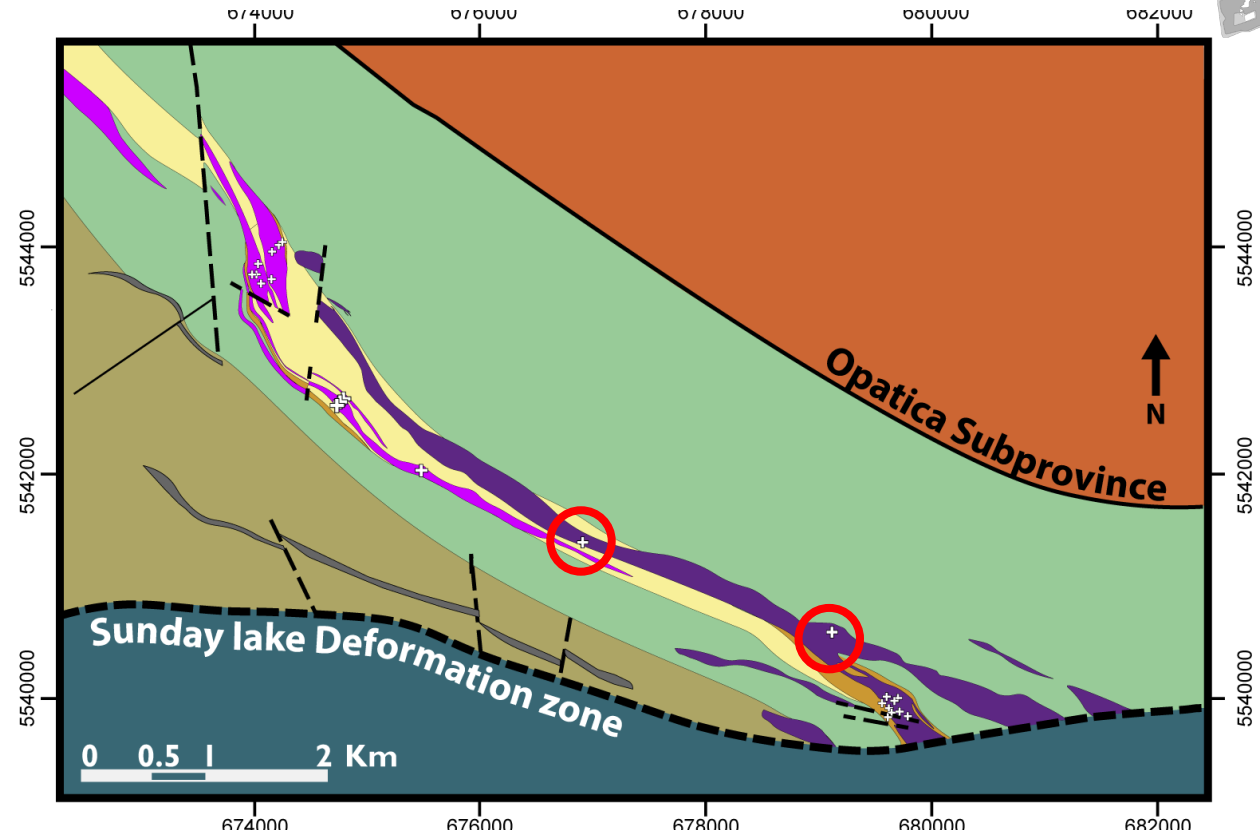
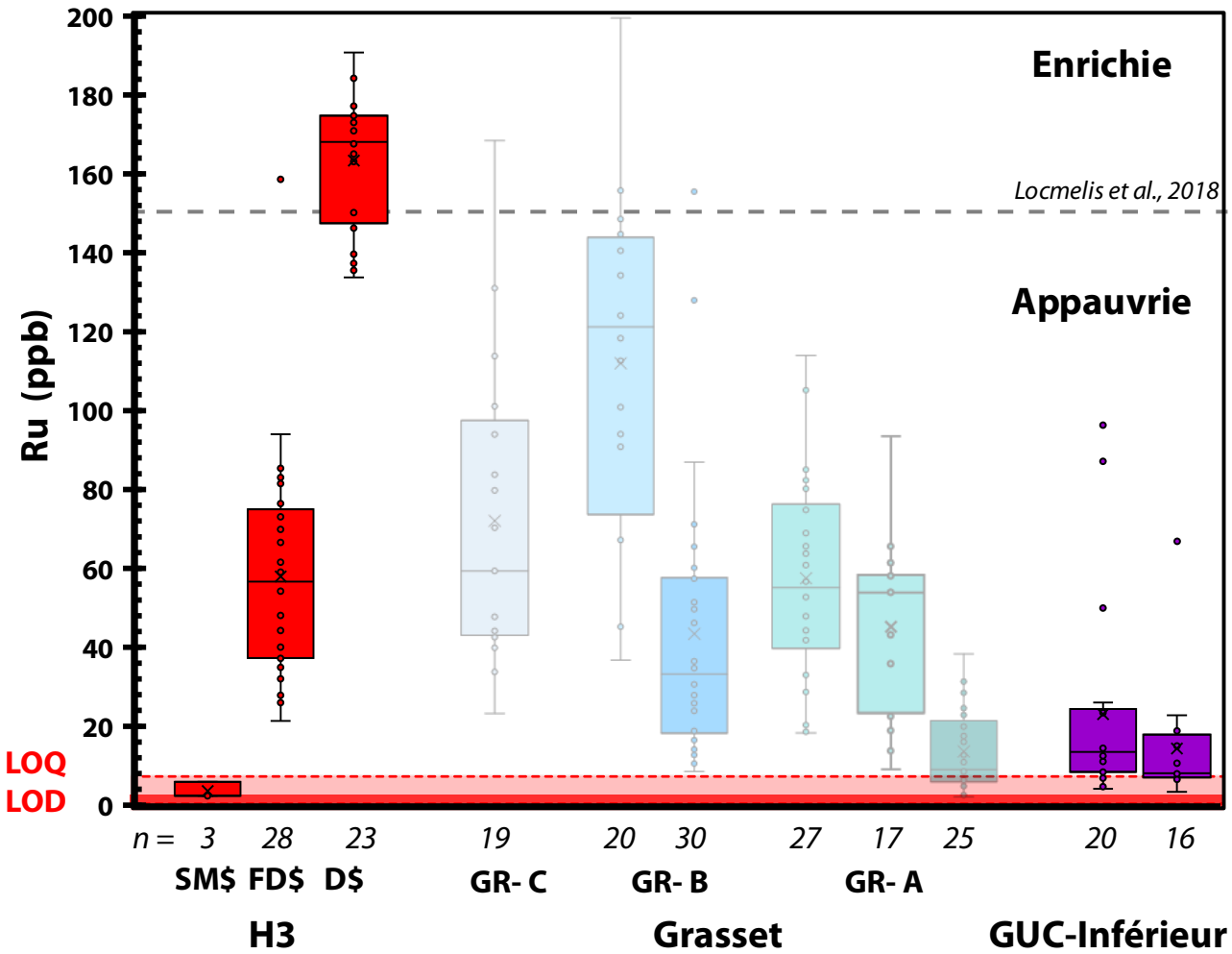
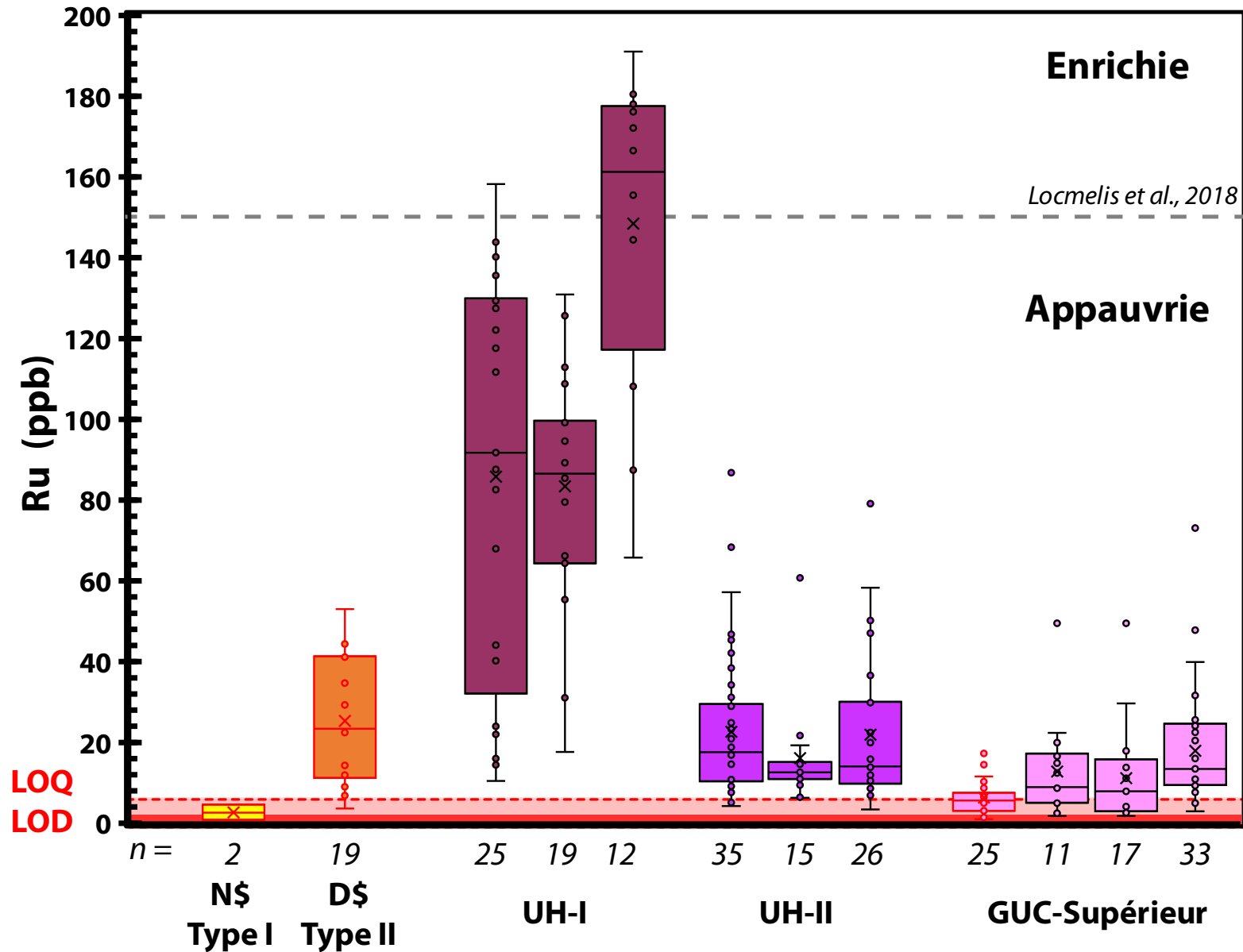


Figure 19 : Carte géologique des zones de GUC-Sud et Central modifié d'après (Tucker et al., 2019) avec la localisation des chromites analysées au LA-ICP-MS.

Chimie de la chromite : Ru

GUC-Supérieur



UH-II

\$

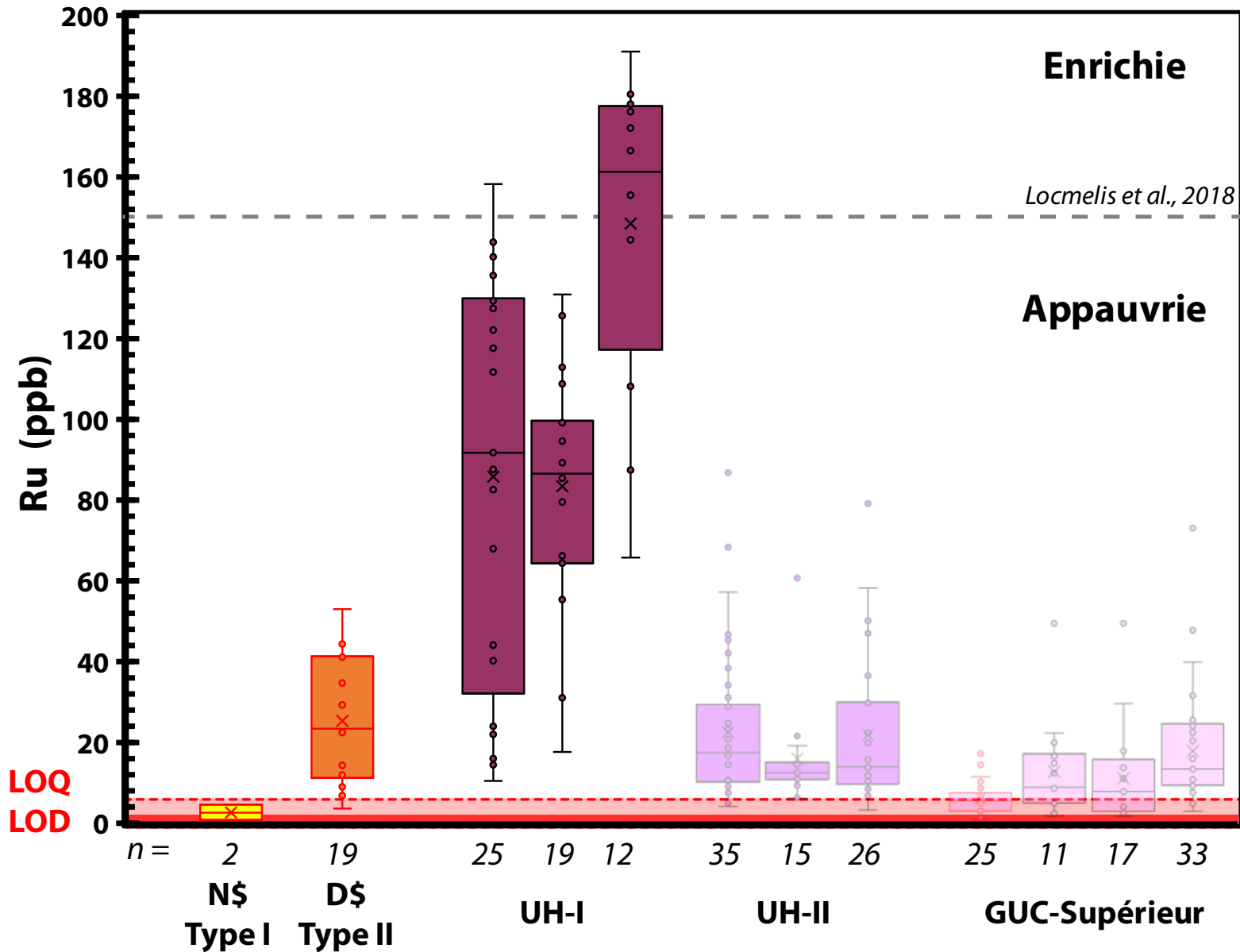
UH-I

\$

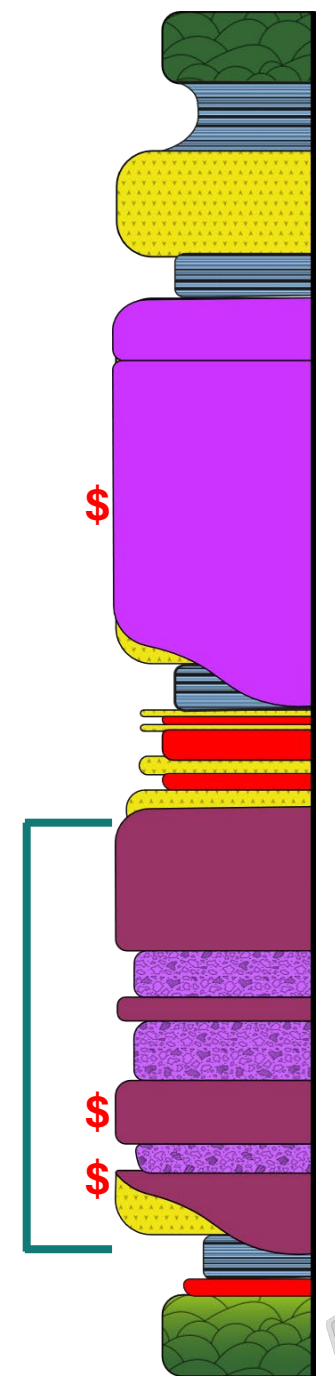
\$

Chimie de la chromite : Ru

GUC-Supérieur

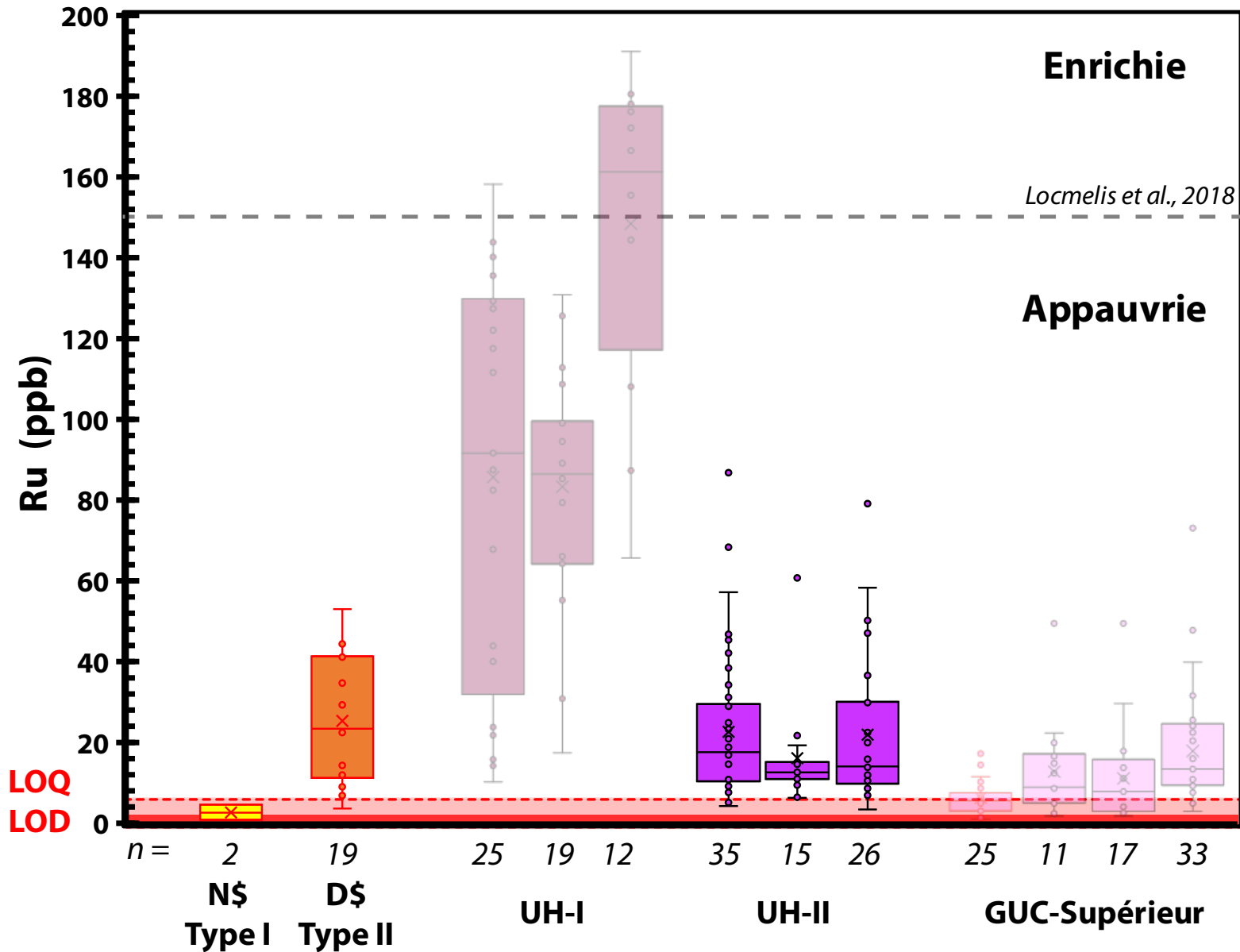


UH-I



Chimie de la chromite : Ru

GUC-Supérieur



UH-II

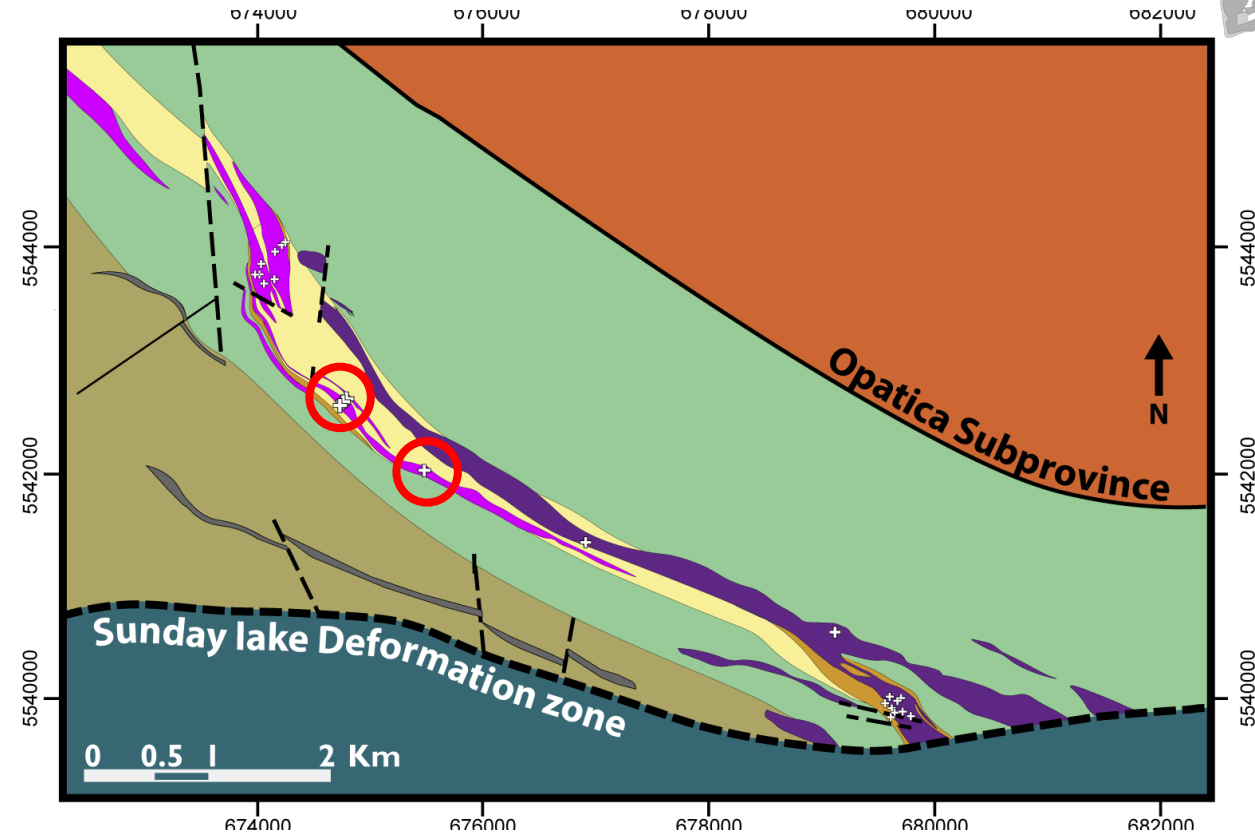
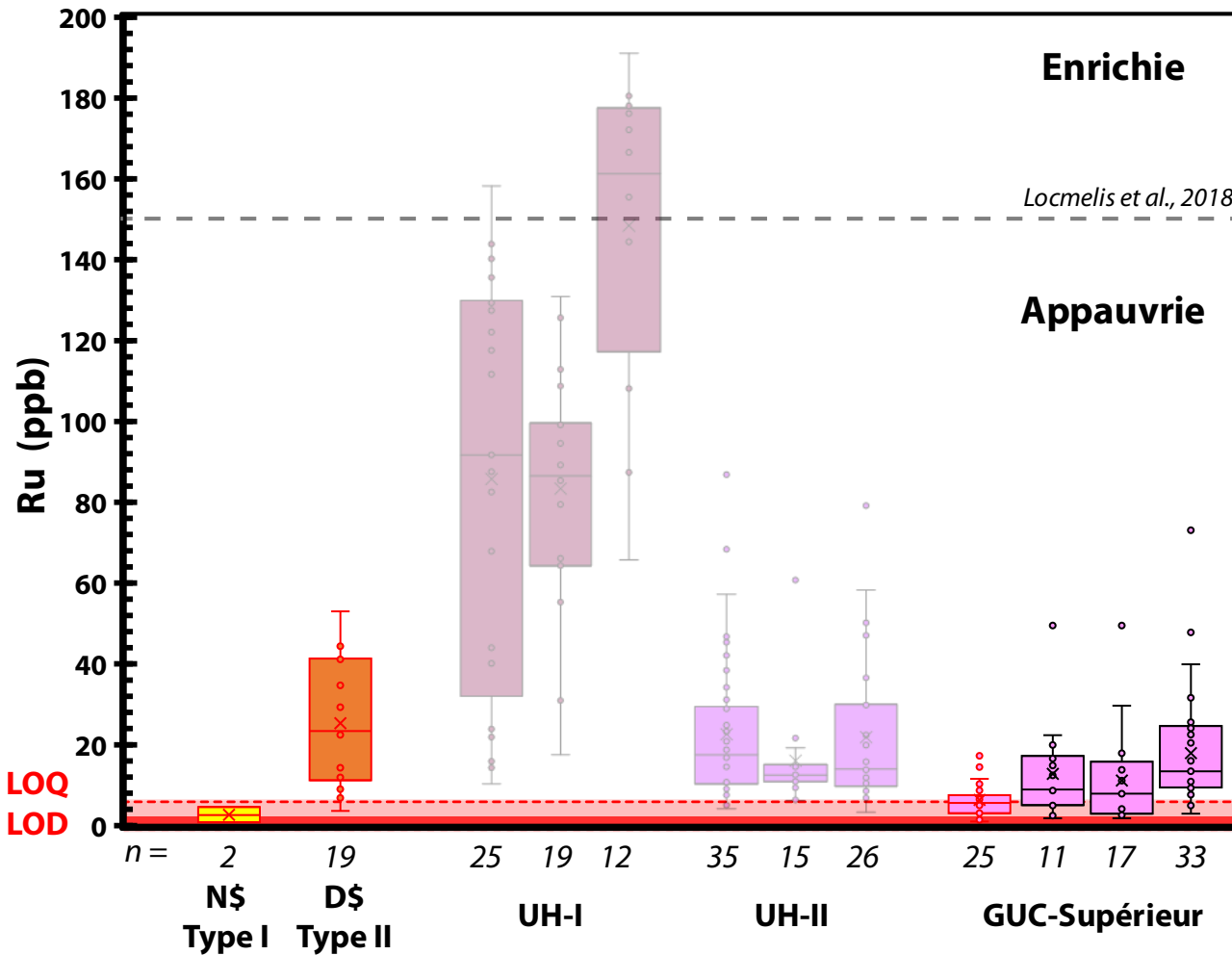
\$

\$

\$

Chimie de la chromite : Ru

GUC-Supérieur



Conclusion

Chimie en Ru des chromites

Gamme de Ru des chromites du GUC → **0-180 ppb** \neq 200-600 ppb

GUC-Supérieur

Type I Ni-Cu- ÉGP → **Signature mixte** ~ Alexo / Hart

Type II Ni-Cu- ÉGP → **Appauvrie et homogène**

Grasset

H1 H2 H3

→ **Appauvrie à mixte**

fonction de la proximité avec H1 / H3

GUC
Supérieur / Inférieur

→ Appauvrissement en Ru

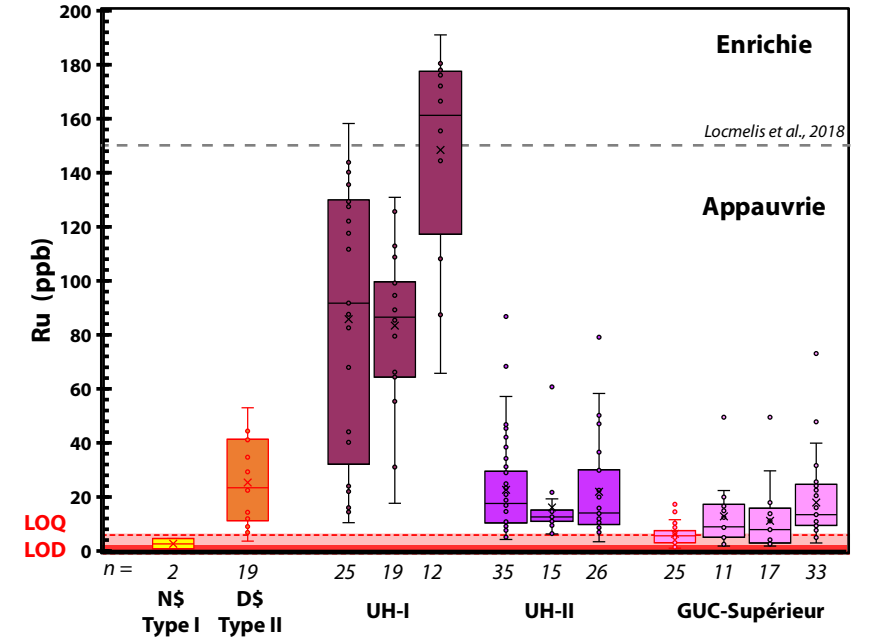
**Systeme saturé
en soufre**

Altération Métamorphique

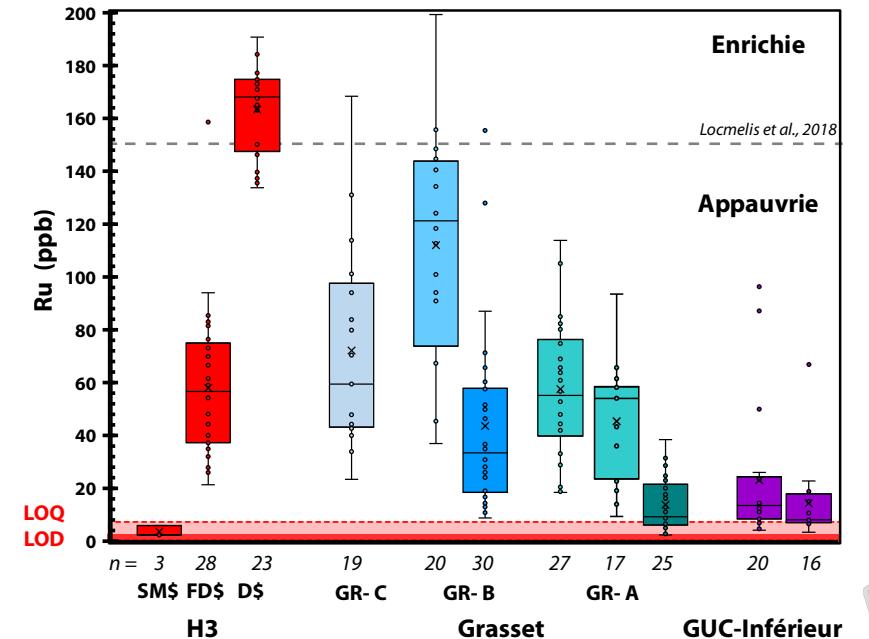
- Serpentinisation
- Talc-Carbonatation

→ Suggère l'immobilité du Ru

GUC-Supérieur



GUC-Inférieur

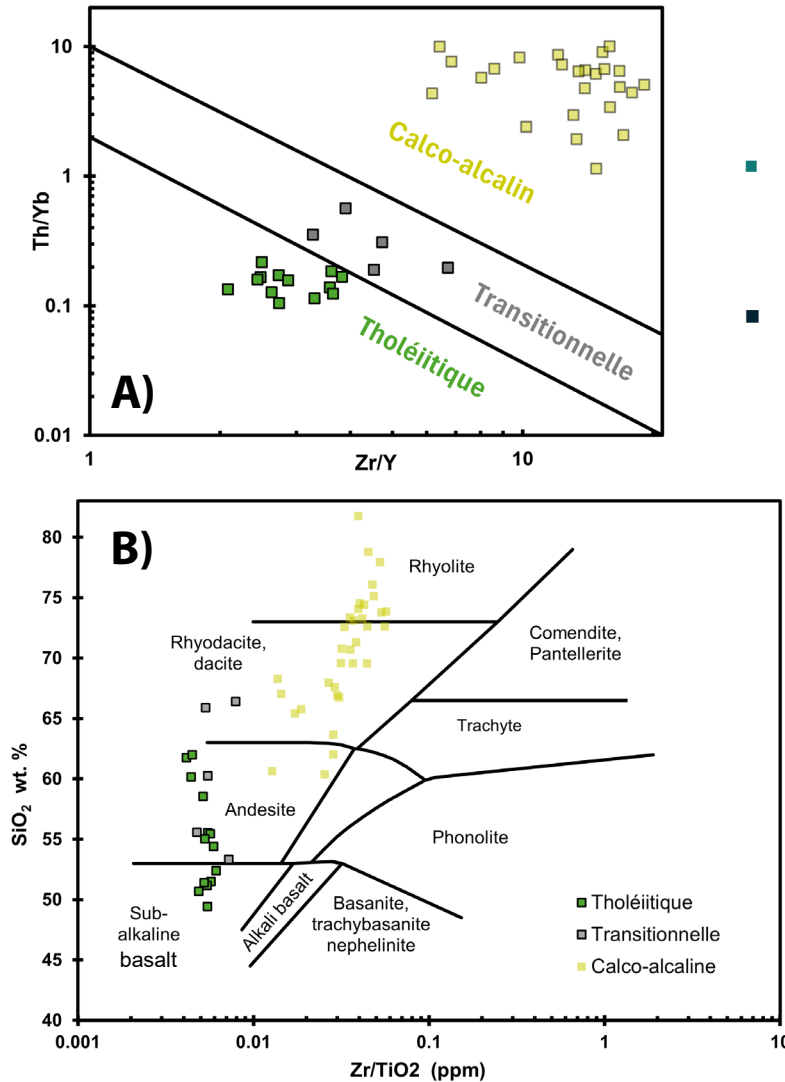


Merci pour votre attention !

- Barnes, S. J. (2000). Chromite in Komatiites, II. Modification during Greenschist to Mid-Amphibolite Facies Metamorphism. *Journal of Petrology*, 41(3), 387-409.
- Barnes, S. J. (1998). Chromite in Komatiites, 1. Magmatic Controls on Crystallization and Composition. *Journal of Petrology*, 39(10), 1689-1720.
- Hill, R. E. T. (2001). Komatiite volcanology, volcanological setting and primary geochemical properties of komatiite-associated nickel deposits. *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, 1(4), 365-381
- Houlé, M.G., Leshner, C.M., and Préfontaine, S., 2017. Physical Volcanology of Komatiites and Ni-Cu-(PGE) Deposits of the Southern Abitibi Greenstone Belt, In: *Archean Base and Precious Metal Deposits, Southern Abitibi Greenstone Belt, Canada*, (ed.) T. Monecke, P. Mercier-Langevin, B. Dubé; Review in *Economic Geology*, v.19, p. 103–132.
- Houlé, M.G. and Leshner, C.M. (2011) Komatiite-Associated Ni-Cu-(PGE) Deposits, Abitibi Greenstone Belt, Superior Province, Canada. *Reviews in Economic Geology*, 17, 89-121.
- Mercier-Langevin, P., & Houlé, M. G. (2022). Géologie des métaux usuels critiques et stratégiques : le cas du cuivre, du zinc et du nickel. *Magazine RMI*, 7(4).
- Lacroix, S., 1994. Géologie de la partie ouest du sillon Harricana-Turgeon, Abitibi, Québec; Ministère des Ressources naturelles du Québec, MB 94-54, 76 p.
- Locmelis, M., Fiorentini, M. L., Barnes, S. J., Hanski, E. J. et Kobussen, A. F. (2018). Ruthenium in chromite as indicator for magmatic sulfide liquid equilibration in mafic-ultramafic systems. *Ore Geology Reviews*, 97, 152-170.
- Locmelis, M., Pearson, N. J., Barnes, S. J. et Fiorentini, M. L. (2011). Ruthenium in komatiitic chromite. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 75(13), 3645-3661.
- Thurston, P. C., Ayer, J. A., Goutier, J. and Hamilton, M. A. 2008. Depositional Gaps in Abitibi Greenstone Belt Stratigraphy: A Key to Exploration for Syngenetic Mineralization; *Economic Geology*, v. 103, p. 1097-1134.
- Tucker, M.J, Wagner, D, and Houlé, M. G, 2019. The Grasset Ultramafic Complex - a new nickel district in the northern abitibi greenstone belt, Canada; *Proceedings of the 15th SGA Biennial Meeting*, 27-30 August 2019, v. 2, Glasgow, Scotland, p. 497–500.
- Pagé P., Barnes S.-J., Méric J. and Houlé M. G., 2015. Geochemical composition of chromite from Alexo komatiite in the western Abitibi greenstone belt: Implications for mineral exploration. *Targeted Geoscience Initiative 4: Canadian Nickel-Copper-Platinum Group Elements-Chromium Ore Systems – Fertility, Pathfinders, New and Revised Models*, (ed.) D.E. Ames and M.G. Houlé; Geological Survey of Canada, Open File Report 7856, p. 187-195.

Unités encaissantes

Roche volcanique mafique à intermédiaire



- Affinité Tholéitique à Transitionnelle
- $(La / Yb)_{CN} = 0.9 - 1.6$

Tholéitique

Transitionnelle

Tholéitique

GUC-Sud

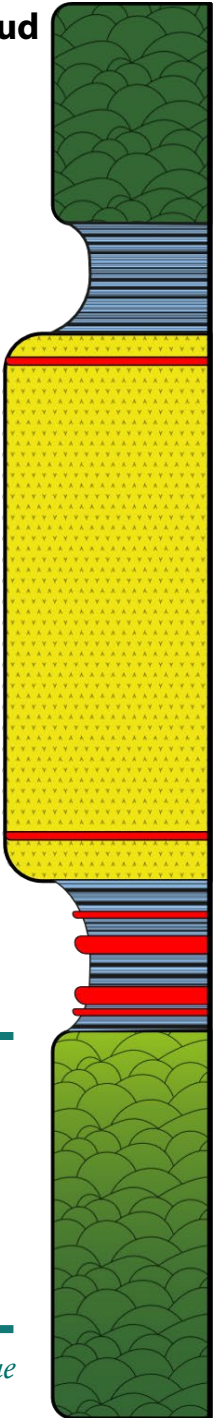
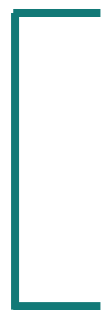


Figure 6 : A) Diagramme d'affinité magmatique des roches volcanique du GUC (Ross et Bédard 2009). B) Diagramme de classification des roches volcanique par (Winchester et Floyd 1977).

Figure 5 : Colonne stratigraphique composite de GUC-Sud.

Unités encaissantes

Roche sédimentaire

Argilite graphiteuse

- à l'interface

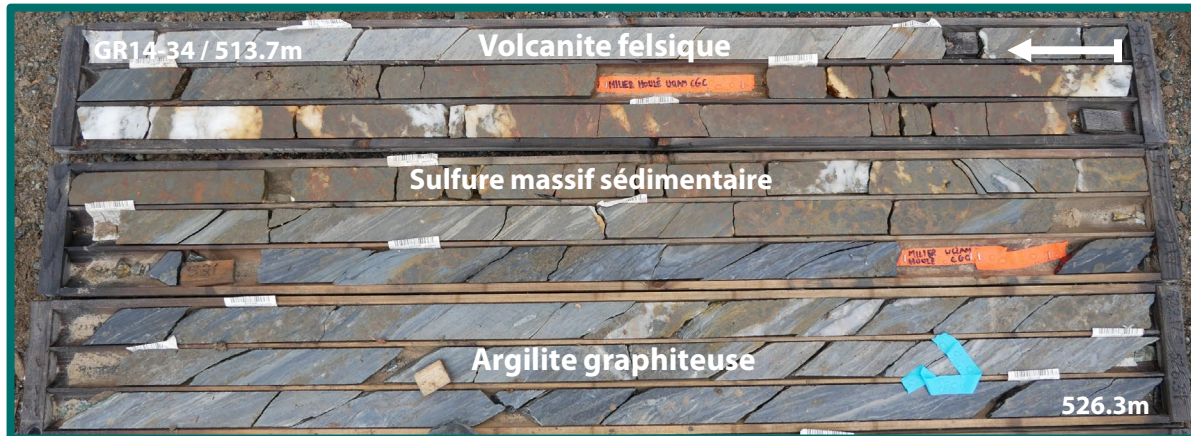
Épaisseur variable ~ 70m
~ m

Volcanite calco-alcaline

*Volcanite transitionnelle
à tholéiitique*

**Sulfure massif
sédimentaire**

- Argilite graphiteuse
- Roche volcanique felsique
 - jusqu'à 10 m d'épaisseur
 - ~ métrique



GUC-Sud

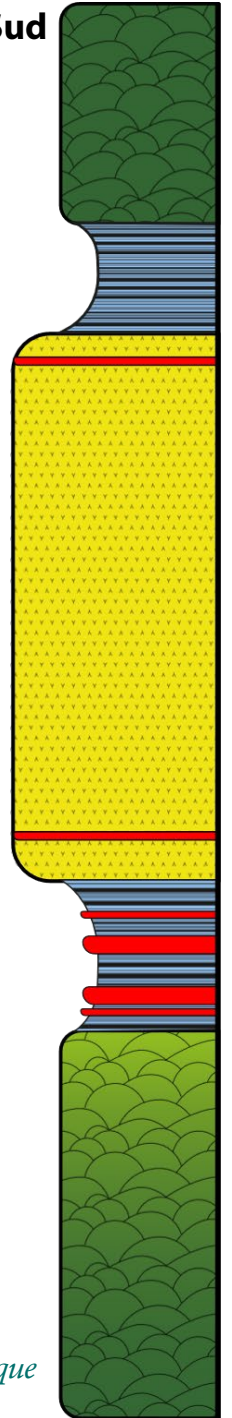
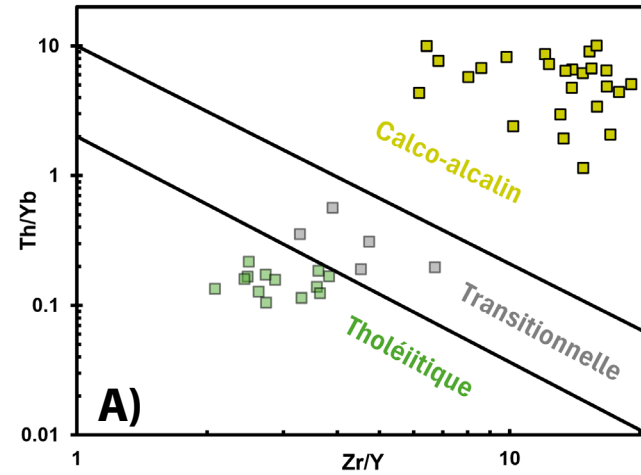
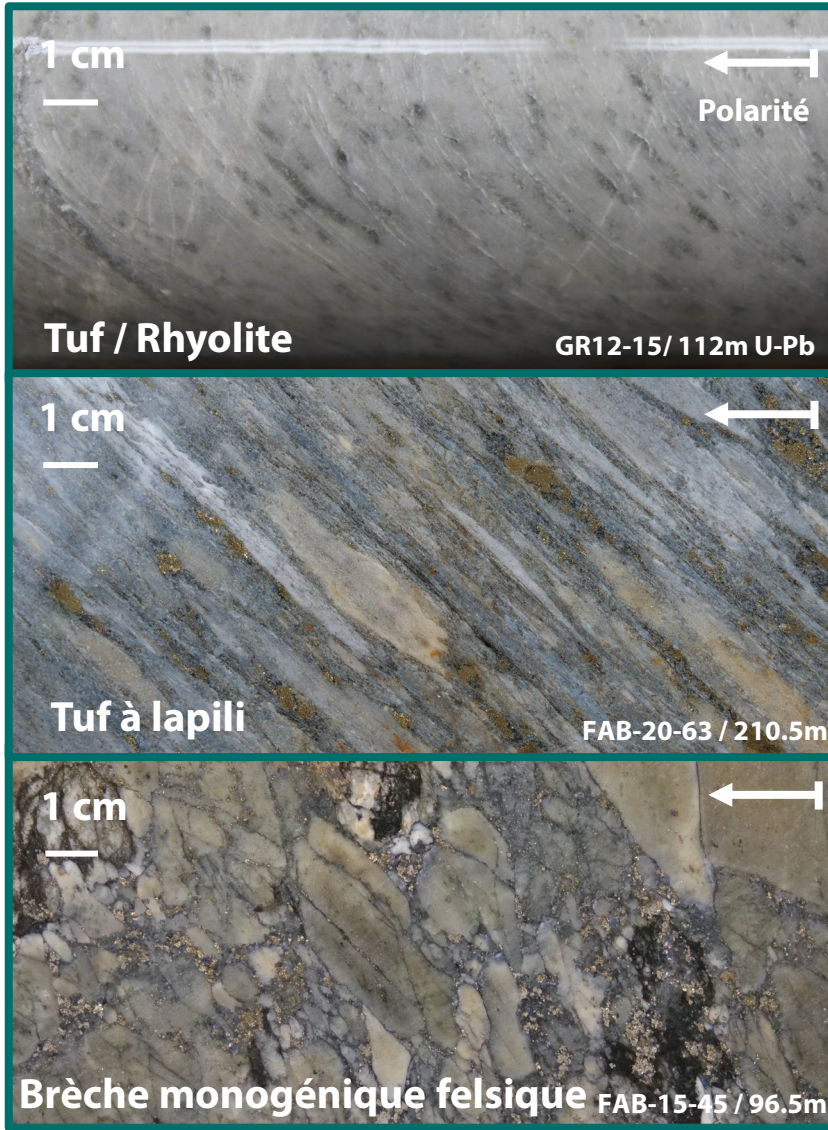


Figure 5 : Colonne stratigraphique composite de GUC-Sud.

Unités encaissantes

Roche volcanique felsique



▪ Affinité Calco-alcaline

▪ $(La / Yb)_{CN} = 6.3 - 58.8$

U-Pb sur zircon
2754.7 ± 1.1 Ma

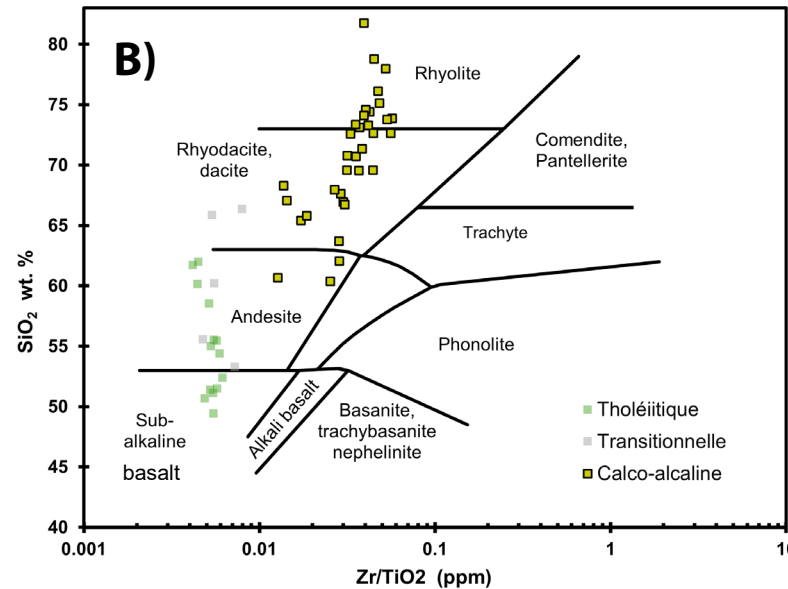


Figure 6 : A) Diagramme d'affinité magmatique des roches volcanique du GUC (Ross et Bédard 2009). B) Diagramme de classification des roches volcanique par Winchester et Floyd 1977)

GUC-Sud

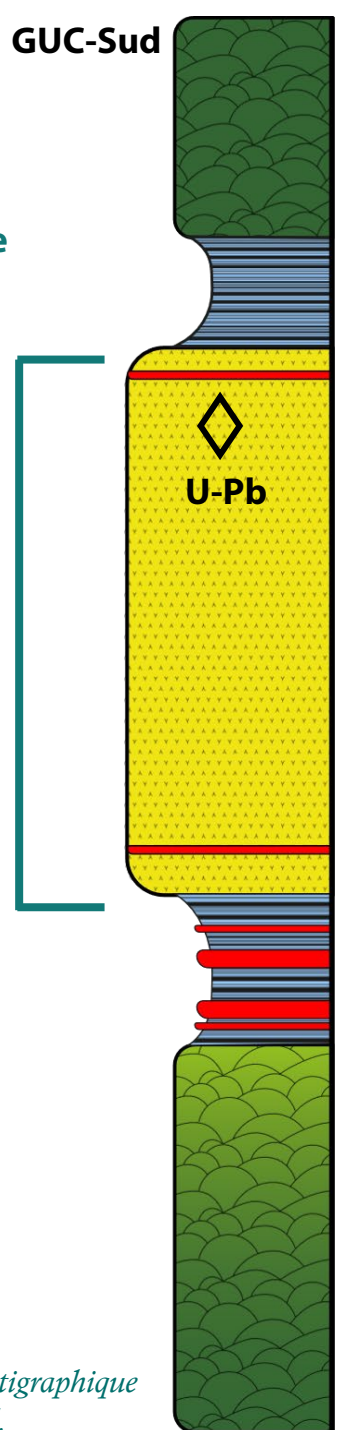


Figure 5 : Colonne stratigraphique composite de GUC-Sud.

Complexe Ultramafique de Grasset

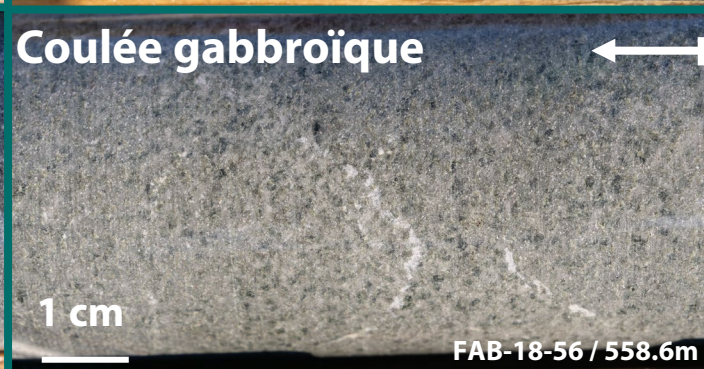
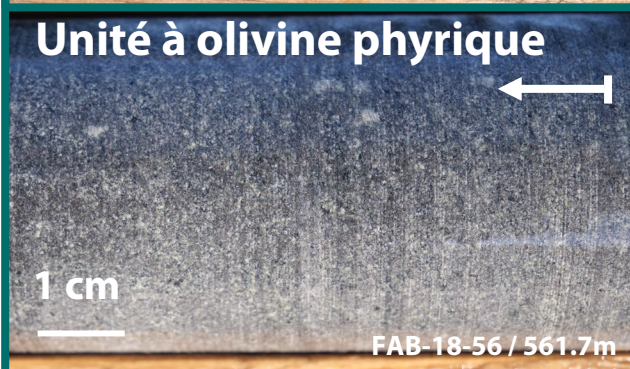
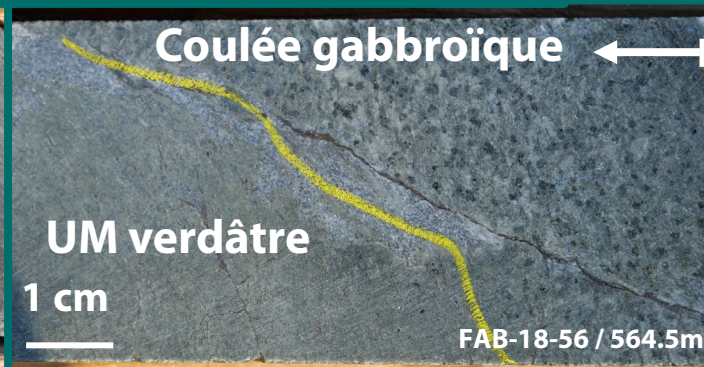
GUC Supérieur : UH I

GUC-Central

Coulées épaisses

Alternances d'unités :

- Coulées de basaltes komatiitiques
- Coulées komatiitiques et cumulat d'olivine
- Volcaniclastique de basalte komatiitique



- Brèche de coulée sommitale
- Coulée gabbroïque
- Ultramafique (UM) verdâtre
- Unité à olivine phyrique

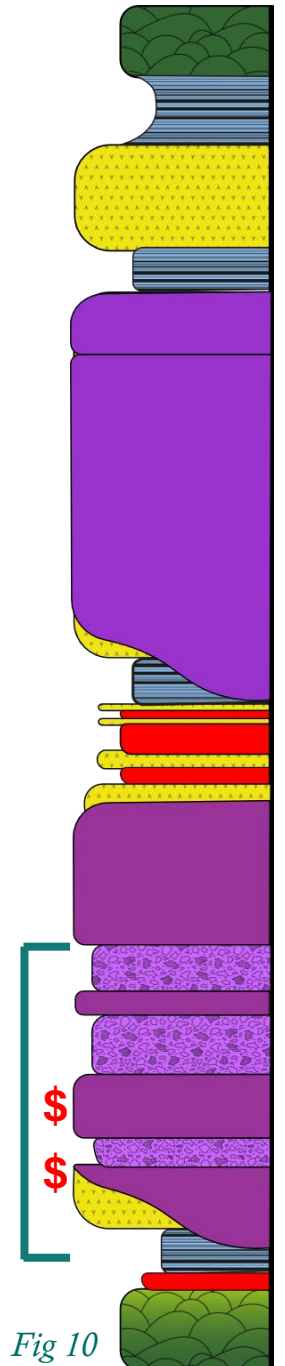
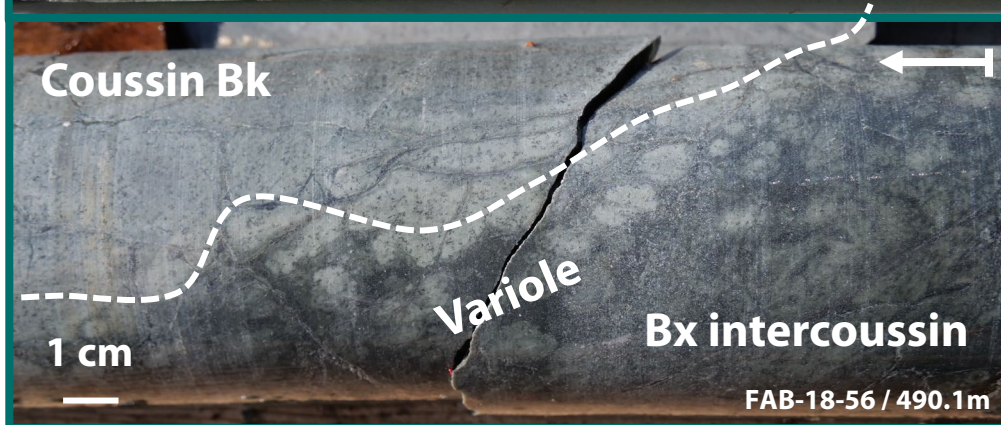


Fig 10

Complexe Ultramafique de Grasset

GUC Supérieur : UH I



Coulées épaisses

Alternances d'unités :

- Coulées de basaltes komatiitiques
- Coulées komatiitiques et cumulat d'olivine
- **Volcaniclastique de basalte komatiitique**

- Alternance de coussin et de brèche intercoussin (Bx)
- Texture améboïdale
- Jointures polyhédriques
- Texture variolitique aux bordures de coussin

GUC-Central

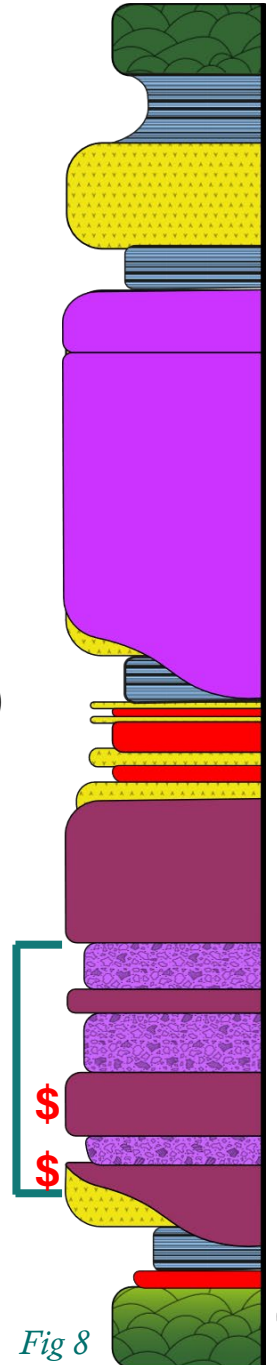
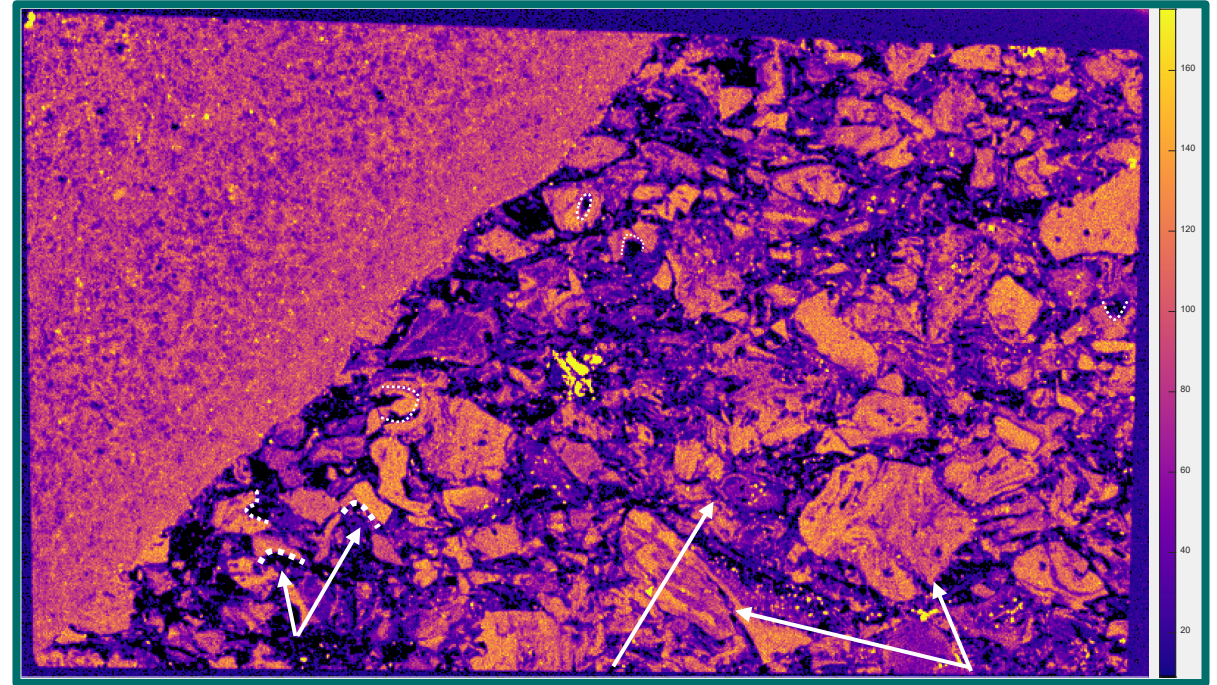
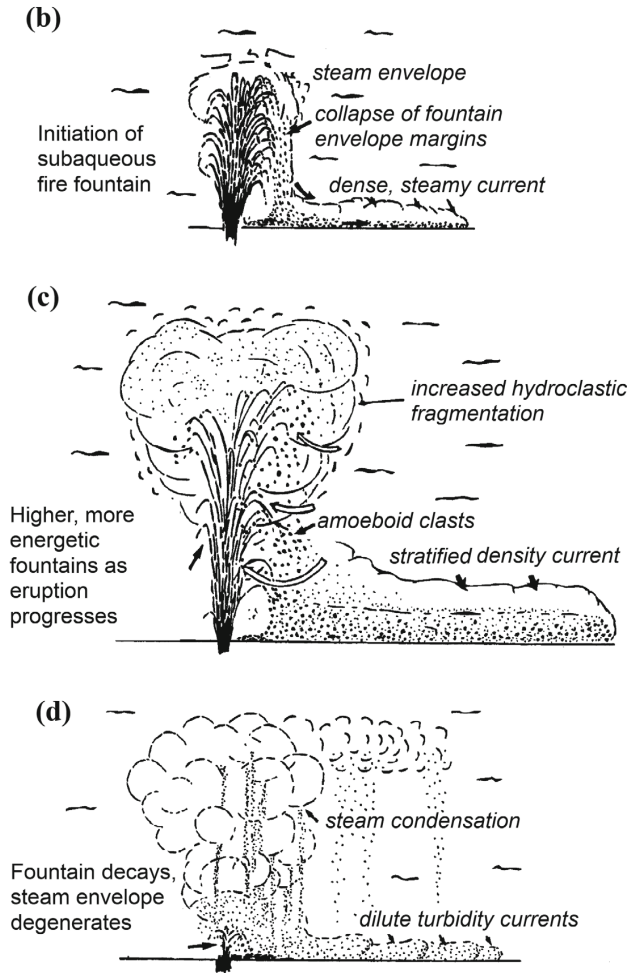
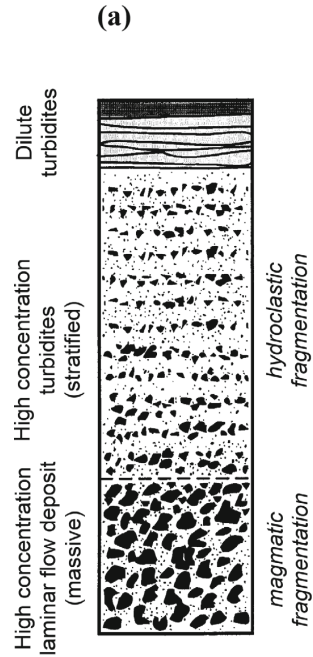


Fig 8

Discussion

Mise en place des unités komatiitiques

GUC- Supérieur



Bordure Sphérique

Fragments forme de "C" Texture fluidal des clastes

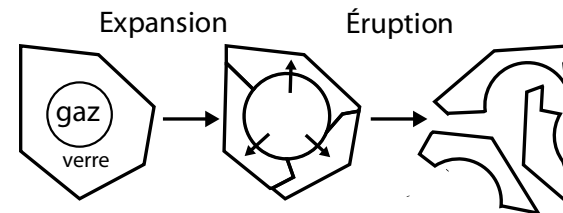


Figure 16: Schéma de la formation des bordures sphérique par expansion de bulle de gaz dans un verre volcanique

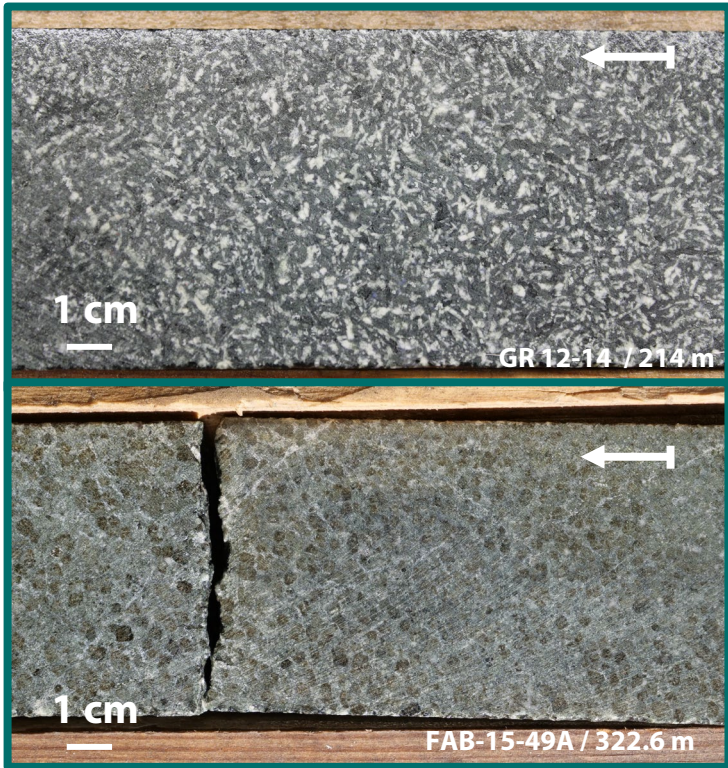
Processus pyroclastique ?

- ➡ Coulées pyroclastites subaquatiques
- ➡ Fontaine de lave sous marine

Figure 17 : A) séquence stratigraphique et B, C, D) Style d'éruption, des facies felsiques associés à une fontaine de lave sous marine ayant produit la séquence de la mine Hunter, Ceinture de roche verte de l'Aibitibi (Mueller and White 1992).

Unité intrusive

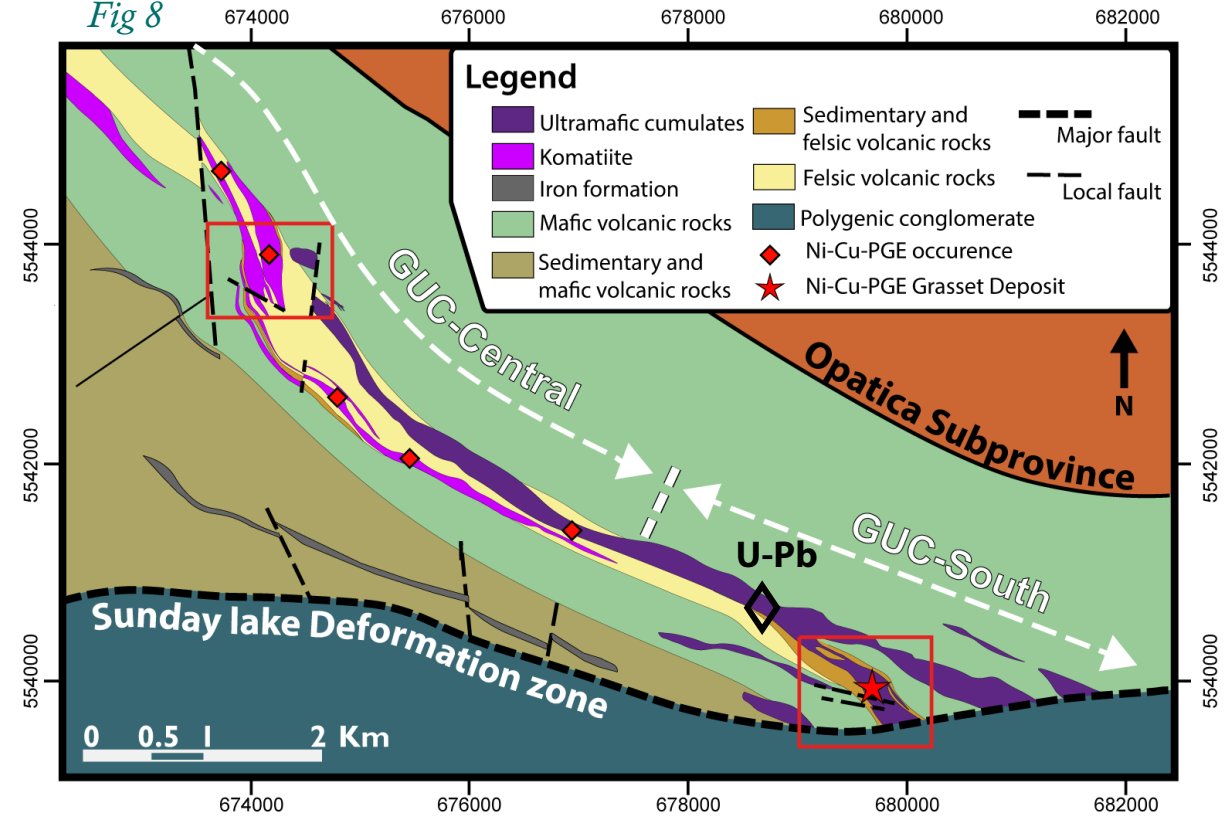
Dyke gabbroïque



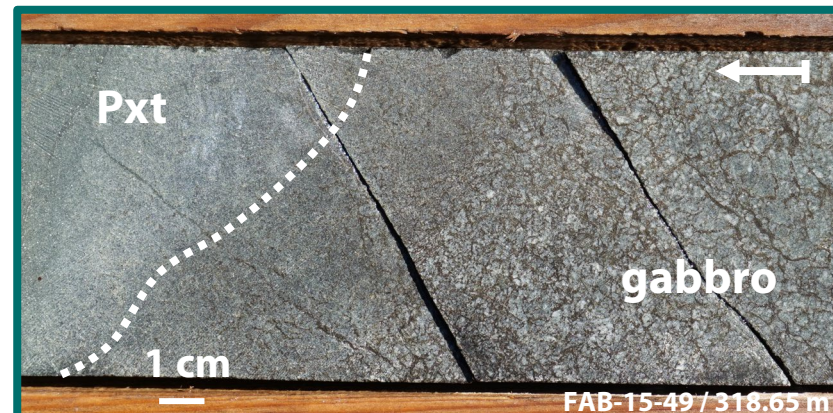
Texture grenue
Am verte + Plg + Qtz

Texture ophitique

Fig 8



◇ GR12-14 : U-Pb sur Zircon 2731.5 ± 1.2 Ma



**Intrusif et Intrudé par
GUC Inférieur**

↓
Synchrône

Alteration filtering

Methodology

1st Filter

(Sproule et al., 2002)

- Carbonatation

$$(0.15 * \text{MgO (raw wt.\%)} - \text{LOI (wt.\%)} + 8) > 0$$

- Chloritization

$$(\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (wt.\%)} - 1.67 * \text{SiO}_2 \text{ (wt.\%)} + 66.7) < 0$$

- Amphibolitization

$$(\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (wt.\%)} - 3 * \text{SiO}_2 \text{ (wt.\%)} + 13) > 0$$

Applied if
MgO > 23 wt. %

435 samples → 102 filtered



GUC-South area

Lot of carbonated olivine cumulate → 2nd Filter

237 samples

2nd Filter (Barnes et al., 2004)

Lithochemical exploration for komatiite

269

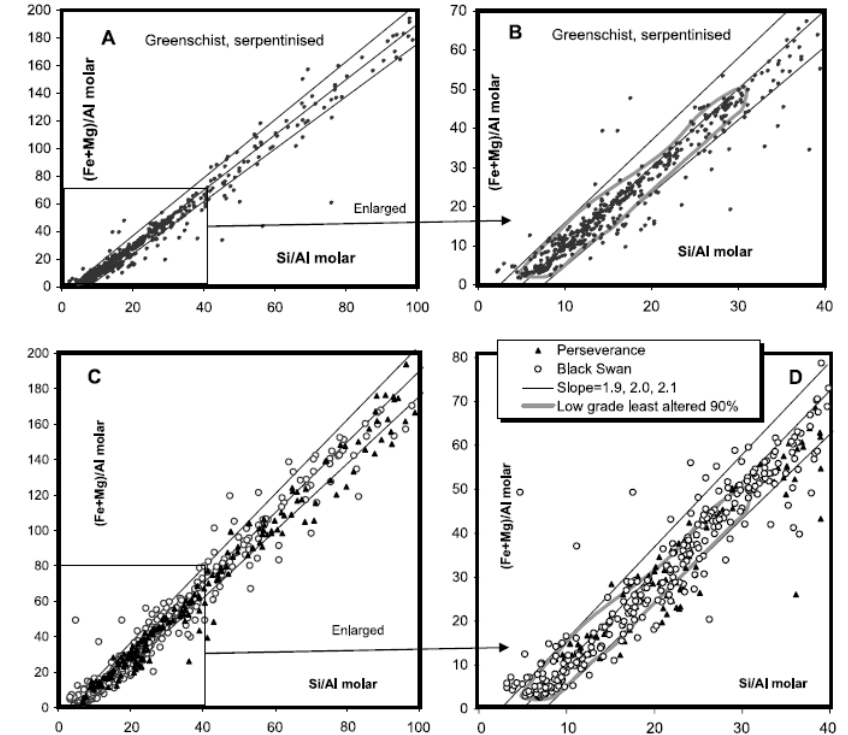


Fig. 1. Pearce element ratio plots showing data for greenschist-facies, serpentinised samples (A, B), and CO₂-metasomatised localities Black Swan and Perseverance (C, D) compared with data density contour enclosing 90% of greenschist-serpentinised data (contour calculated for samples with Si/Al < 40 only). Al-undepleted Yilgam komatiites only

Pearce element ratio plot based on the Ol cumulate 1st filter

2nd filtering → 135 added

Complexe Ultramafique de Grasset

Géochimie des unités ultramafiques

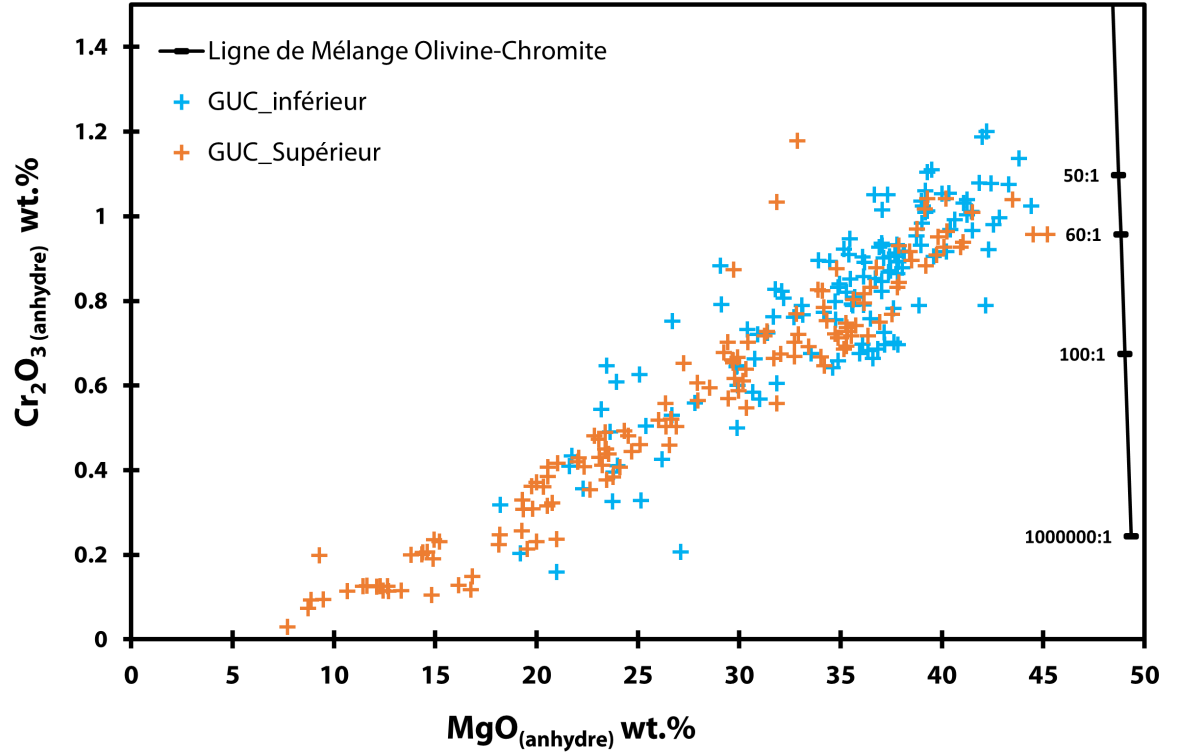
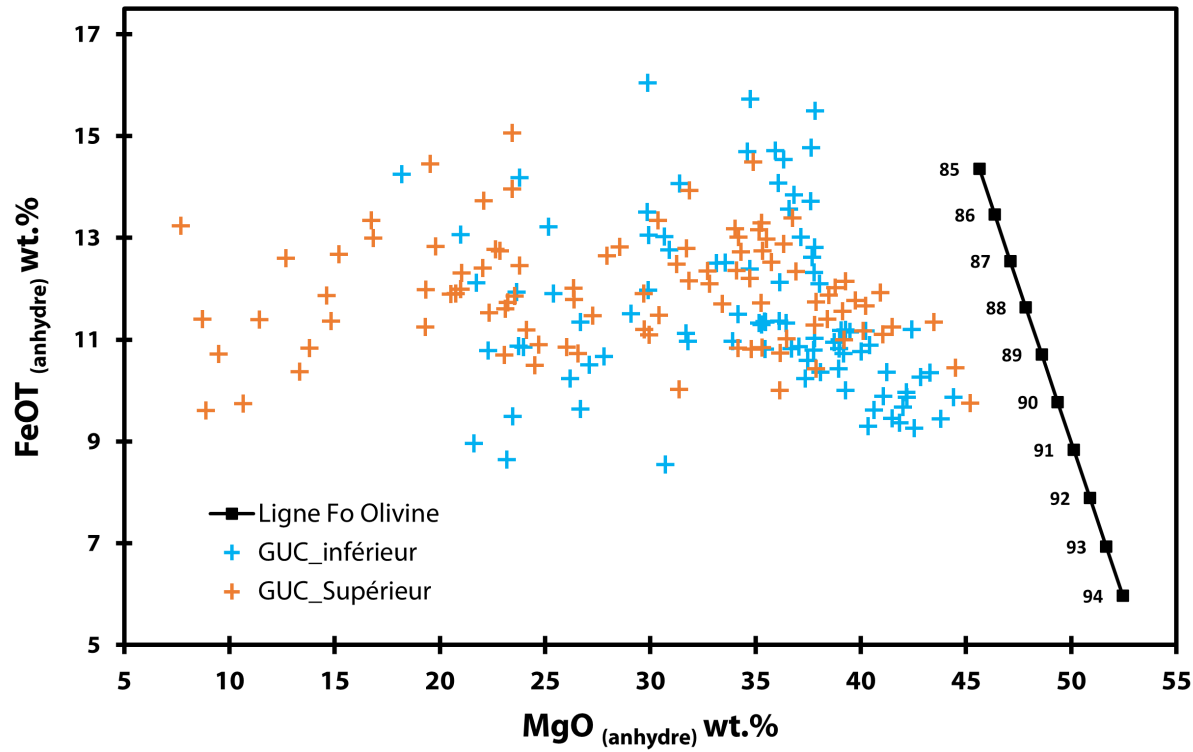


Figure 10 : Diagramme A) MgO Vs wt.% FeOT wt.% (anhydre) B) MgO wt.% vs Cr₂O₃ wt.% (anhydre) des unités ultramafiques non altérées du GUC.

GUC-Inférieur

- MgO wt.% et FeOT wt.% similaire

GUC-Supérieur

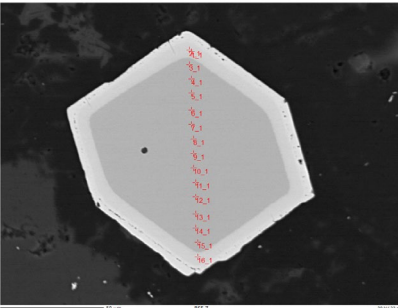
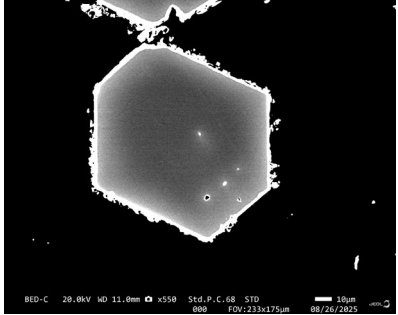
- Cumulat à proportion **cotectique** d'olivine–chromite

50 : 1 / 60 : 1

Chimie des chromites

Mobilité des éléments

Mg-Fe chromite



Fe chromite altéré

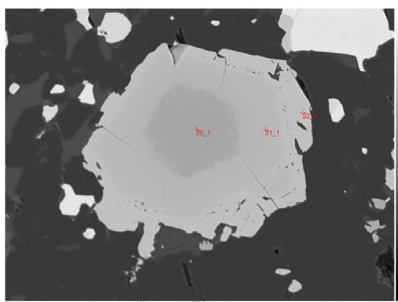


Fig. 16



Immobilité des cations trivalents

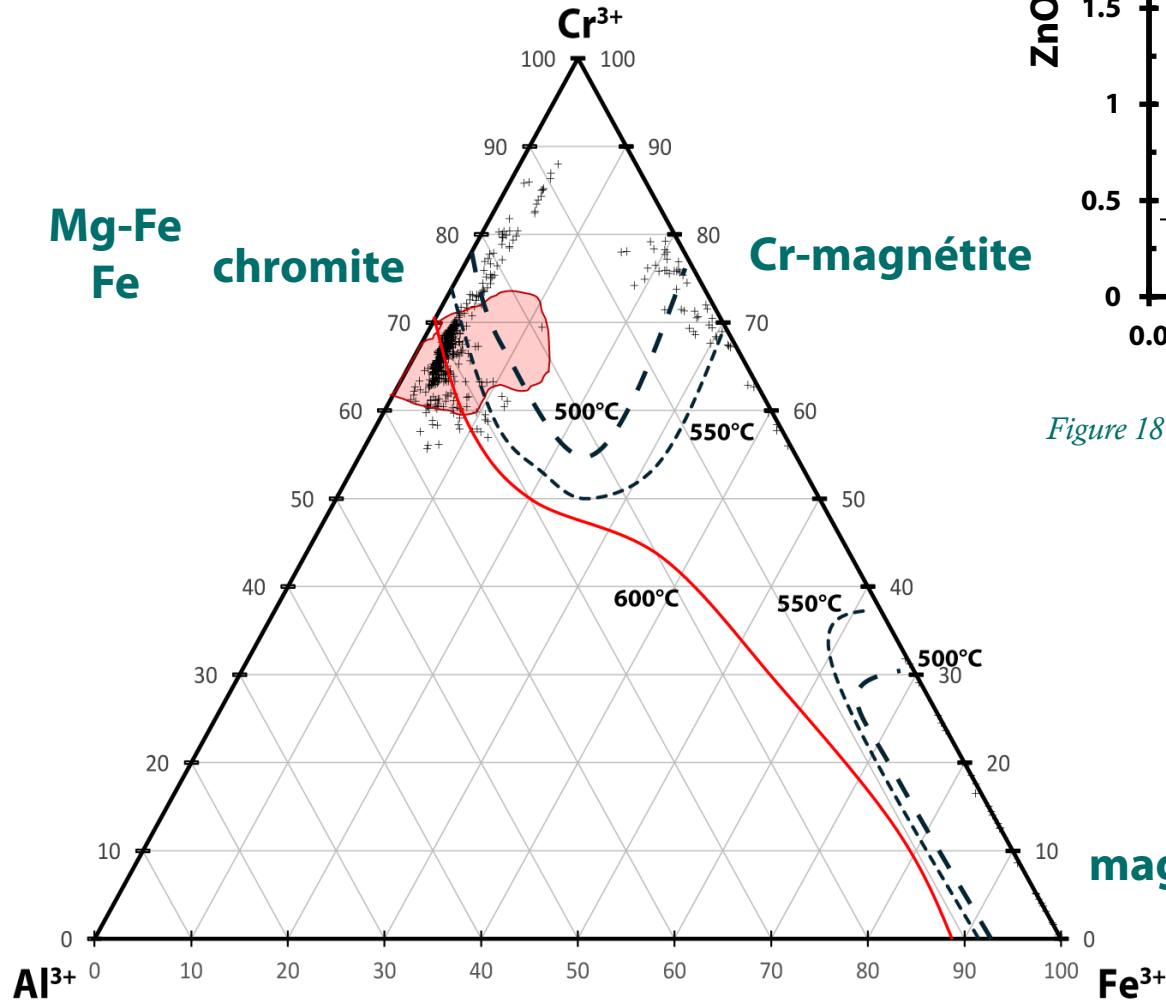


Diagramme ternaire des cations trivalents des chromites du GUC.

Champs rouge = composition des Mg-Fe chromites des komatiites d'australie d'après (Barnes 2000)

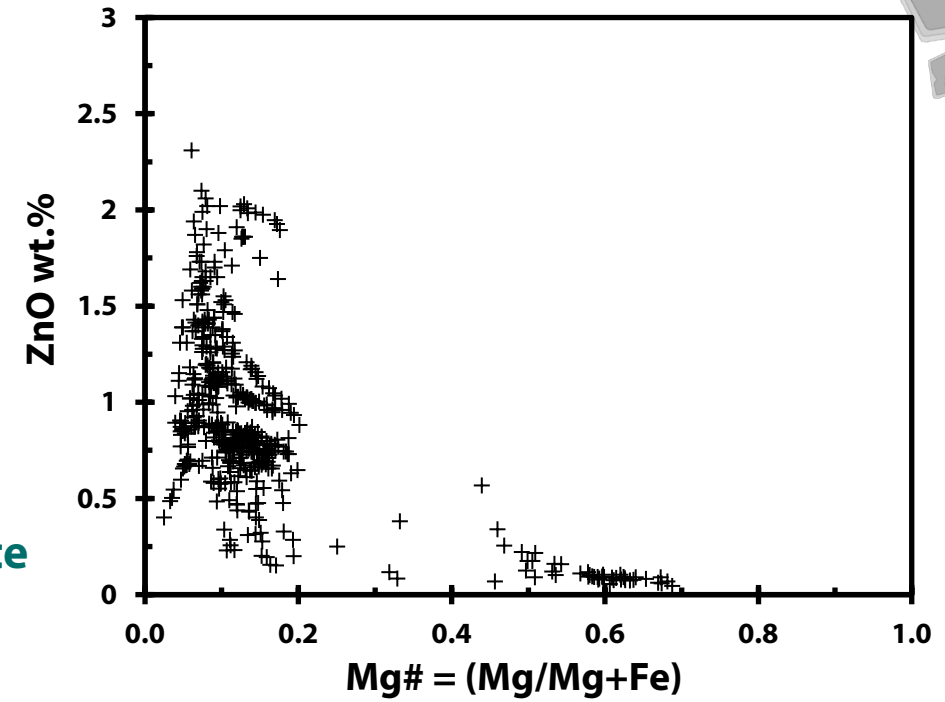


Figure 18 : Diagramme binaire Mg# Vs ZnO wt.% des chromites du GUC



Mobilité des cations divalents Fe-Mg

Discussion

Évolution du Complexe Ultramafique de Grasset

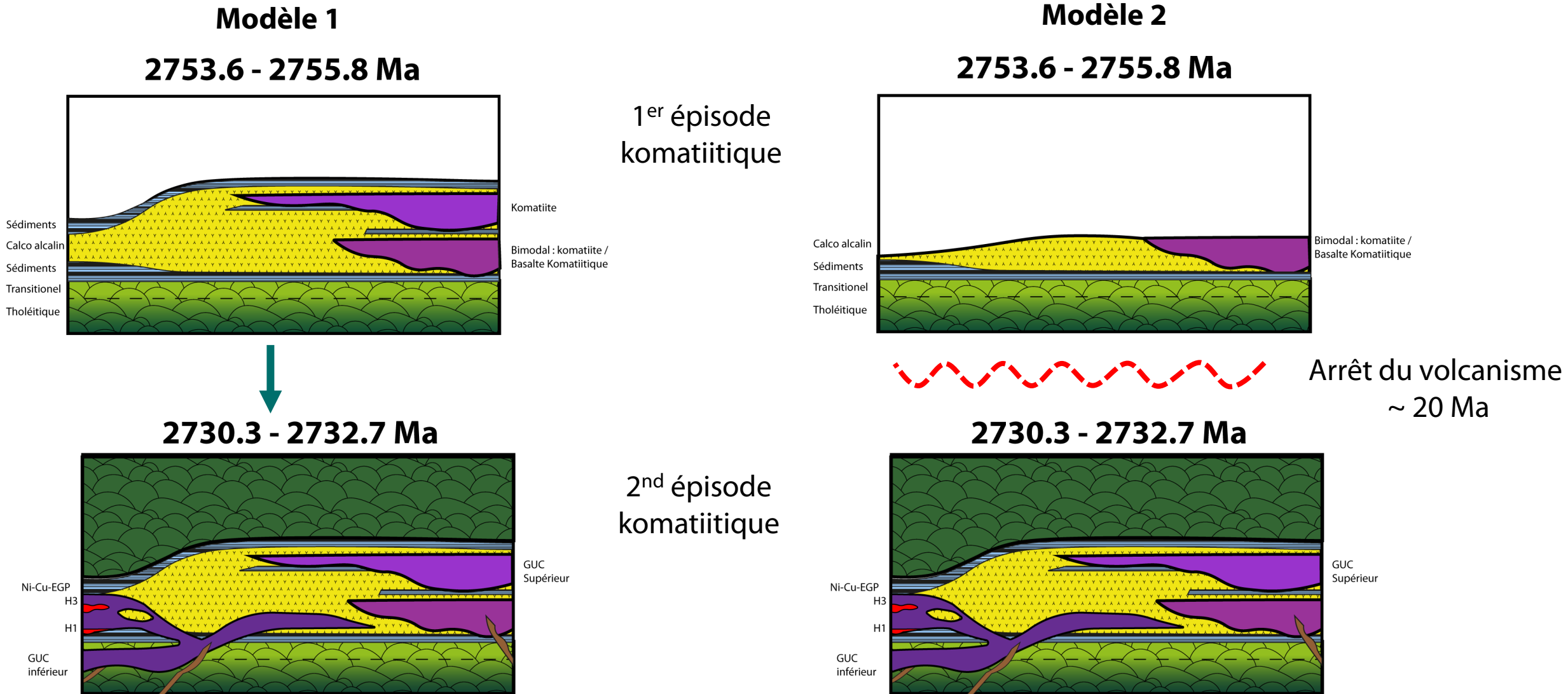
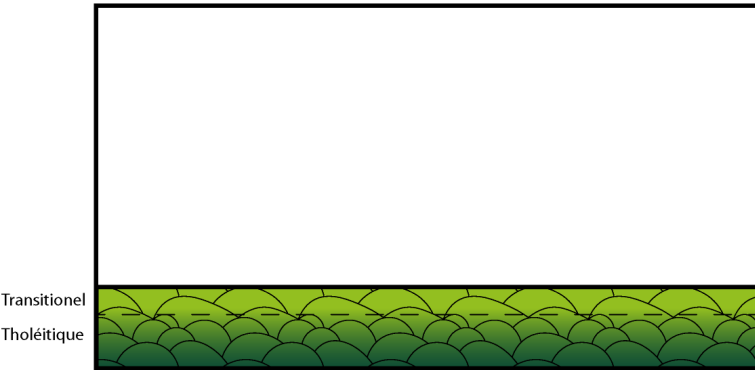


Figure 17 : Schéma des deux modèles d'évolution de la mise en place du Complexe Ultramafique de Grasset.

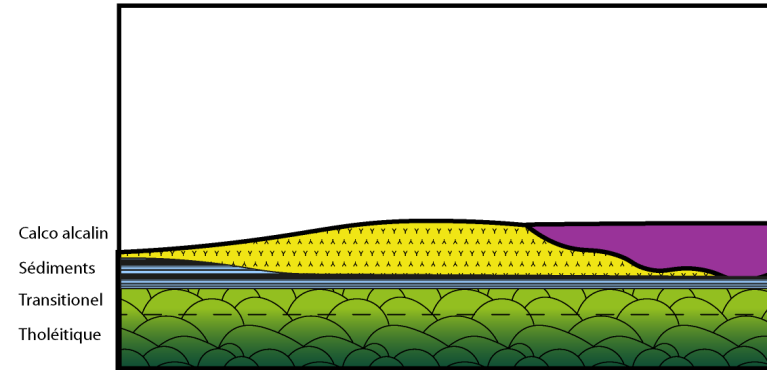
Discussion

Évolution du Complexe Ultramafique de Grasset

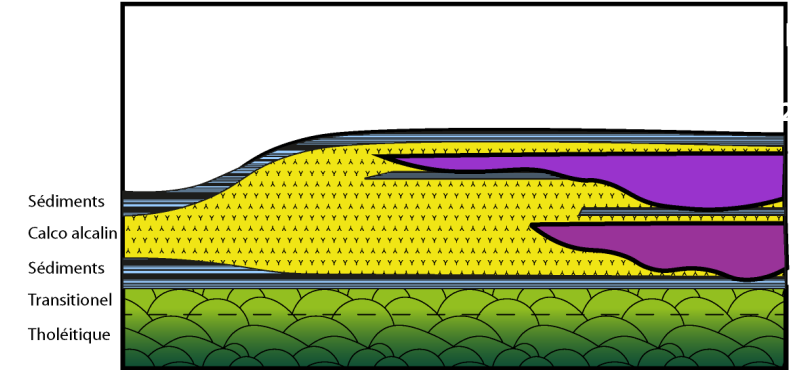
2753.6 - 2755.8 Ma



1) Volcanisme tholéiitique à transitionnel



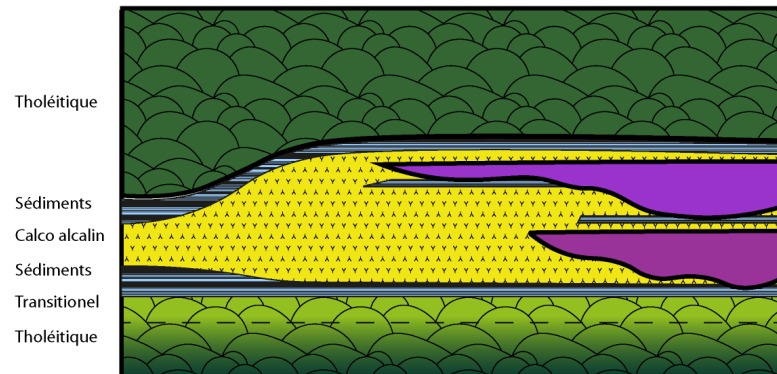
2) Sédimentation et volcanisme calco alcalin, komatiitique / basalte komatiitique



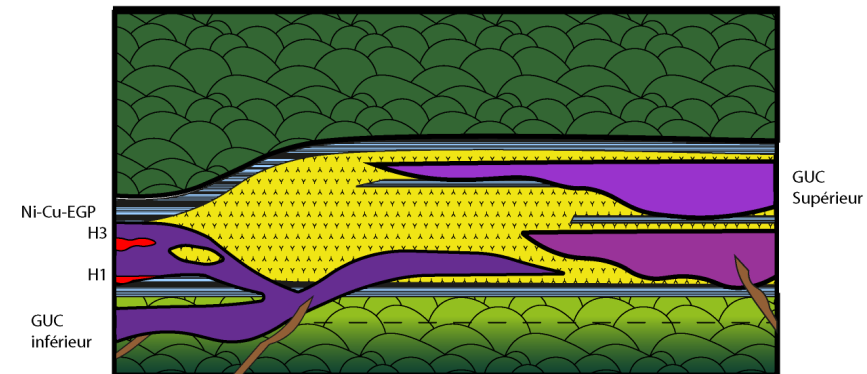
3) Volcanisme calco-alcalin et komatiitique puis sédimentation

Komatiite
Bimodal : komatiite / Basalte Komatiitique

2730.3 - 2732.7 Ma



4) Volcanisme tholéiitique



5) Intrusion komatiitique et mafique