

# « Géologie et genèse des minéralisations aurifères de la région de Belleterre, Abitibi Témiscamingue, Québec »

Mahamed Koïta 1\*, Marc Richer-Lafleche 1, and Lyal Harris 1

1 Institut National de la recherche Scientifique (INRS-ETE), 490 rue de la couronne, Québec, G1K 9A9, Canada

\* mahamed.koita@ete.inrs.ca ; 418 271 9246

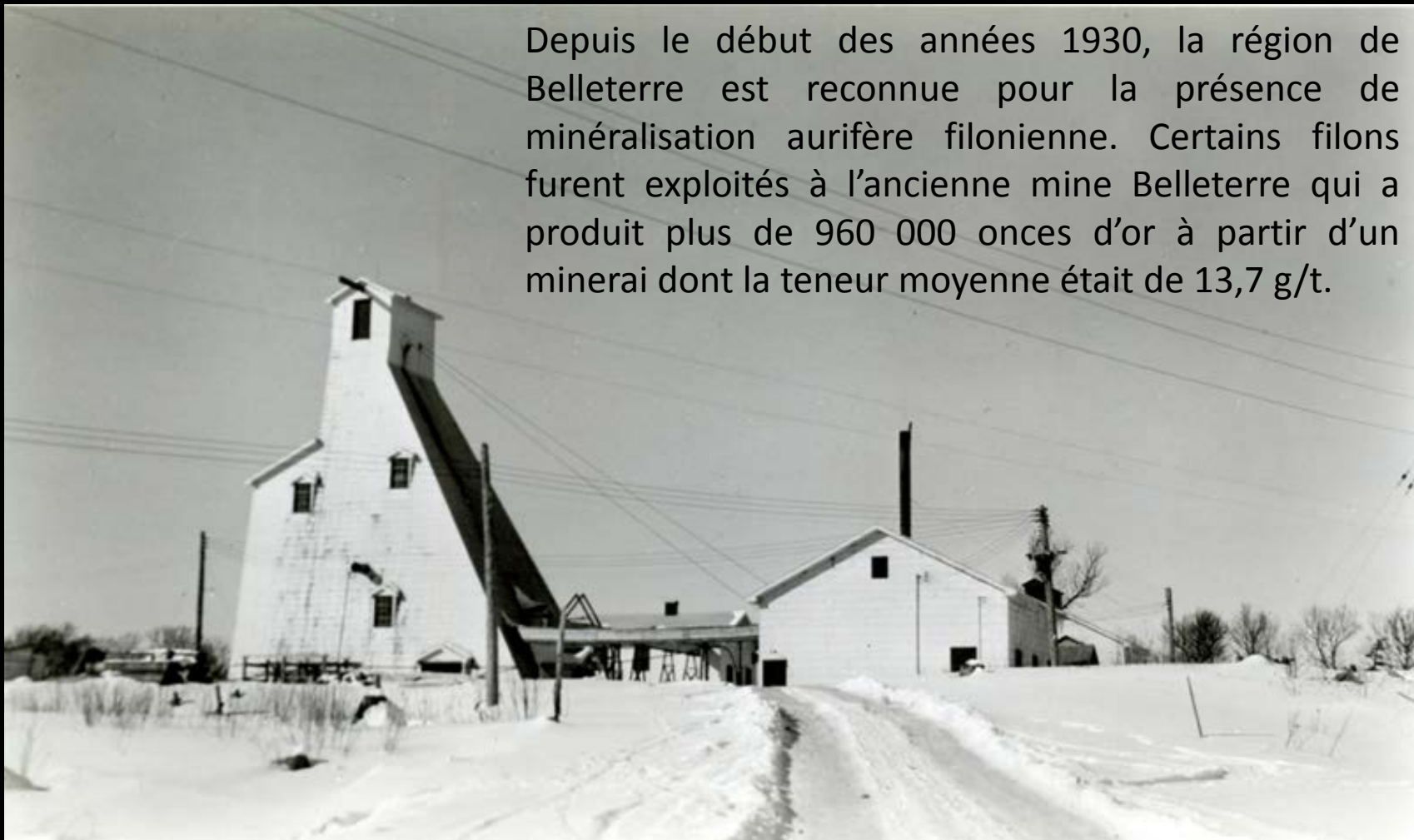


## Localisation du secteur d'étude



Figure 1: situation géographique du secteur d'étude

## Potentiel minier de la région



Depuis le début des années 1930, la région de Belleterre est reconnue pour la présence de minéralisation aurifère filonienne. Certains filons furent exploités à l'ancienne mine Belleterre qui a produit plus de 960 000 onces d'or à partir d'un minerai dont la teneur moyenne était de 13,7 g/t.

*Figure 2: Shaft # 3 de l'ancienne mine Belleterre (vers) 1940*

# Contexte géologique régional

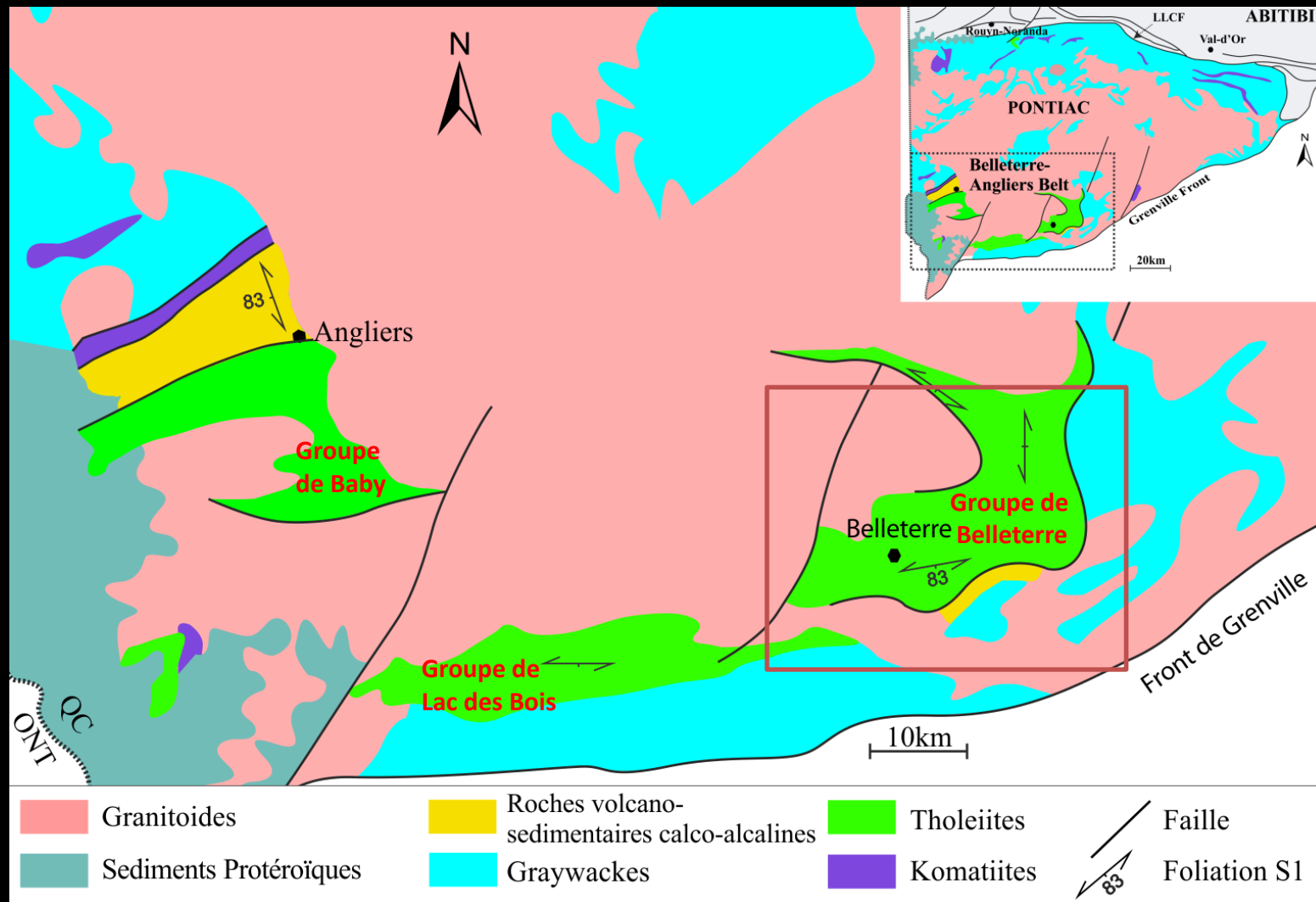
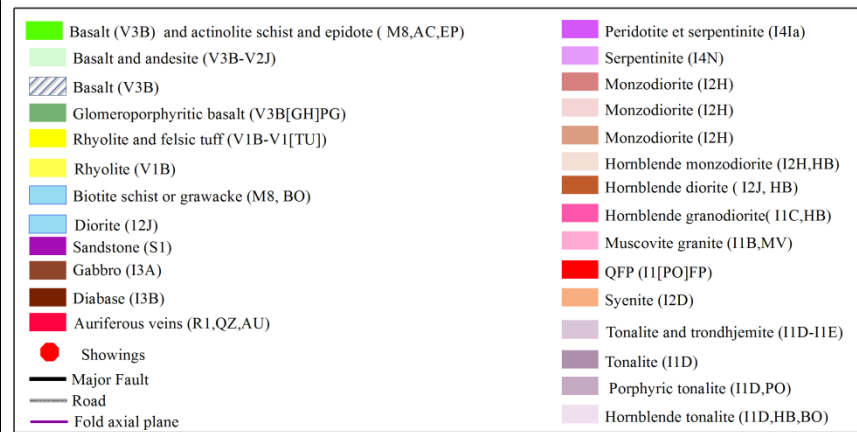
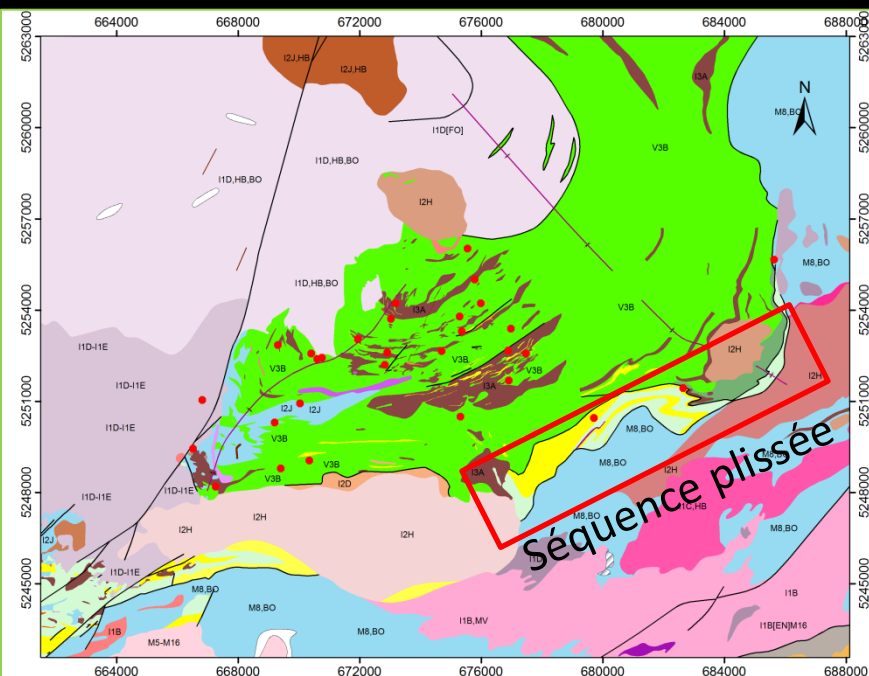


Figure 3: Carte géologique simplifiée de la ceinture Belleterre-Angliers

# Géologie du secteur d'étude



## Lithostratigraphie:

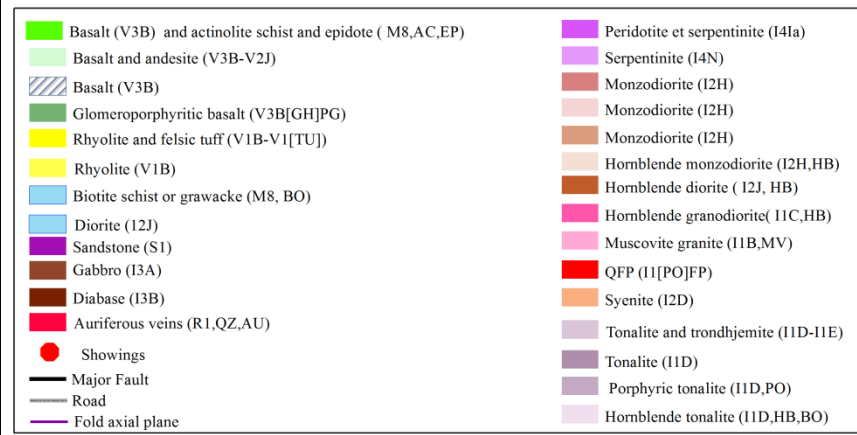
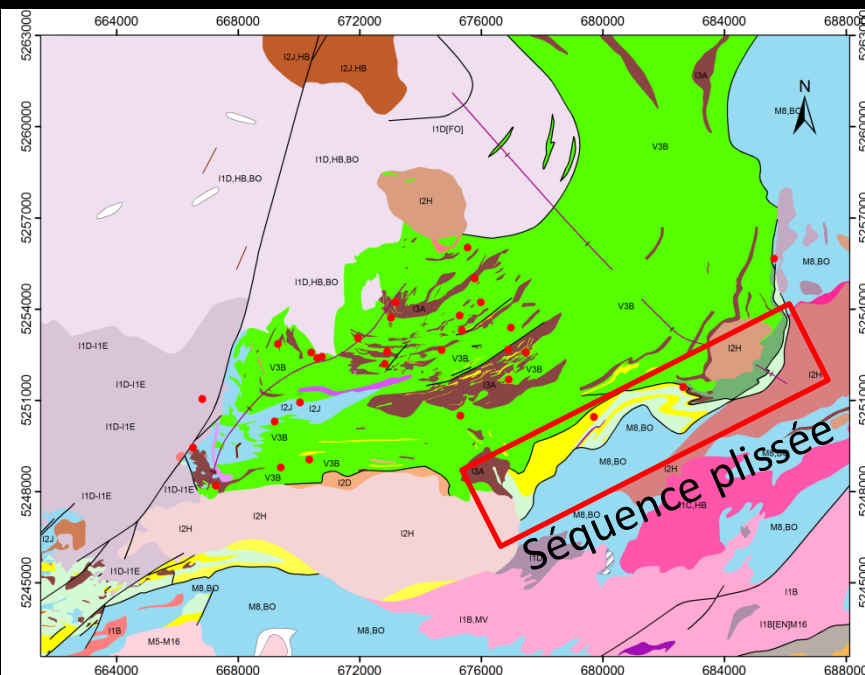
Les roches supracrustales du CMB se subdivisent en deux domaines lithotectoniques : une séquence homoclinale faisant face au sud et une séquence plissée isoclinalement.

## Lithogéochimie:

Les basaltes sont d'affinité tholéiitique et les pyroclastiques felsiques appartiennent à une série calco-alcaline.

Figure 4 : Carte géologique du camp minier de Belleterre. Modifiée du MREN. 2008

# Géologie locale



## Lithostratigraphie:

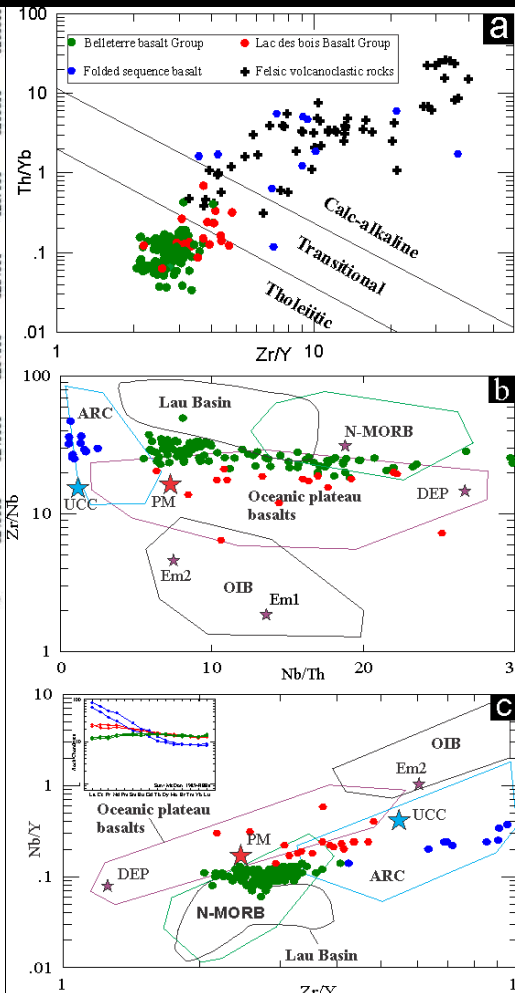
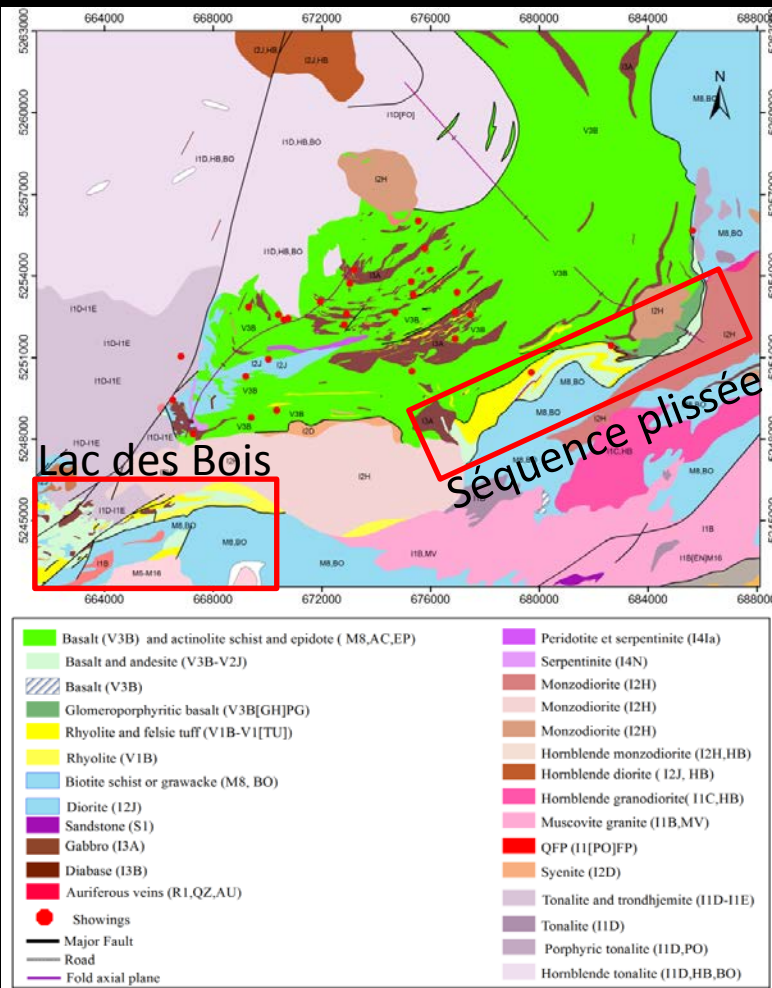
Les roches supracrustales du CMB se subdivisent en deux domaines lithotectoniques : une séquence homoclinale faisant face au sud et une séquence plissée isoclinalement.

## Lithogéochimie:

Les basaltes sont d'affinité tholéiitique et les pyroclastiques felsiques appartiennent à une série calco-alcaline.

Figure 4 : Carte géologique du camp minier de Belleterre. Modifiée du MREN. 2008

# Roches volcaniques-Contexte géodynamique de mise en place



-Les tholéiites du **Groupe de Belleterre et de Lac des Bois** se sont mis en place dans un contexte distensif qui pourrait correspondre à un environnement d'arrière arc adjacent à un plateau océanique.

- Comparativement à cet environnement, les basaltes de la **Séquence plissée** montrent une contribution variable d'une composante d'arc.

Figure 5 : Diagrammes Zr/Y vs Th/Yb (A) (Ross and Bédard (2008), Zr/Nb vs Nb/Th (B) et Nb/Y vs Zr/Y (C) de discrimination d'environnement géodynamique de mise en place du volcanisme mafique terrestre. Figure modifiée de Kerrich et al. (2008). Champs tirés de Condie (2005).

# Roches volcaniques-Basaltes du Groupe de Belleterre

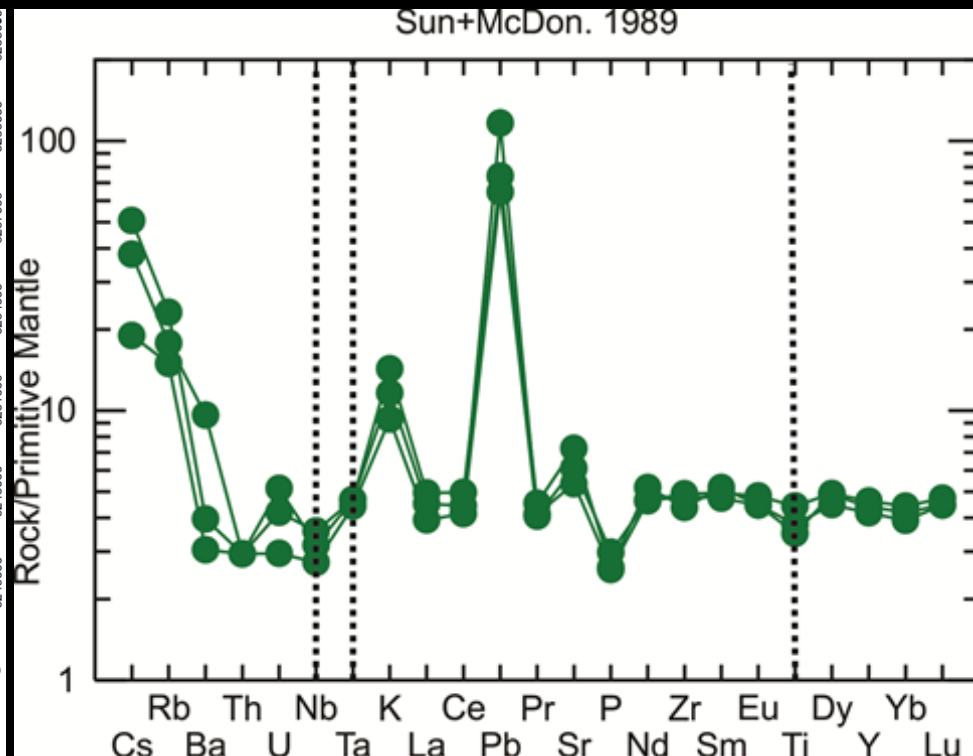
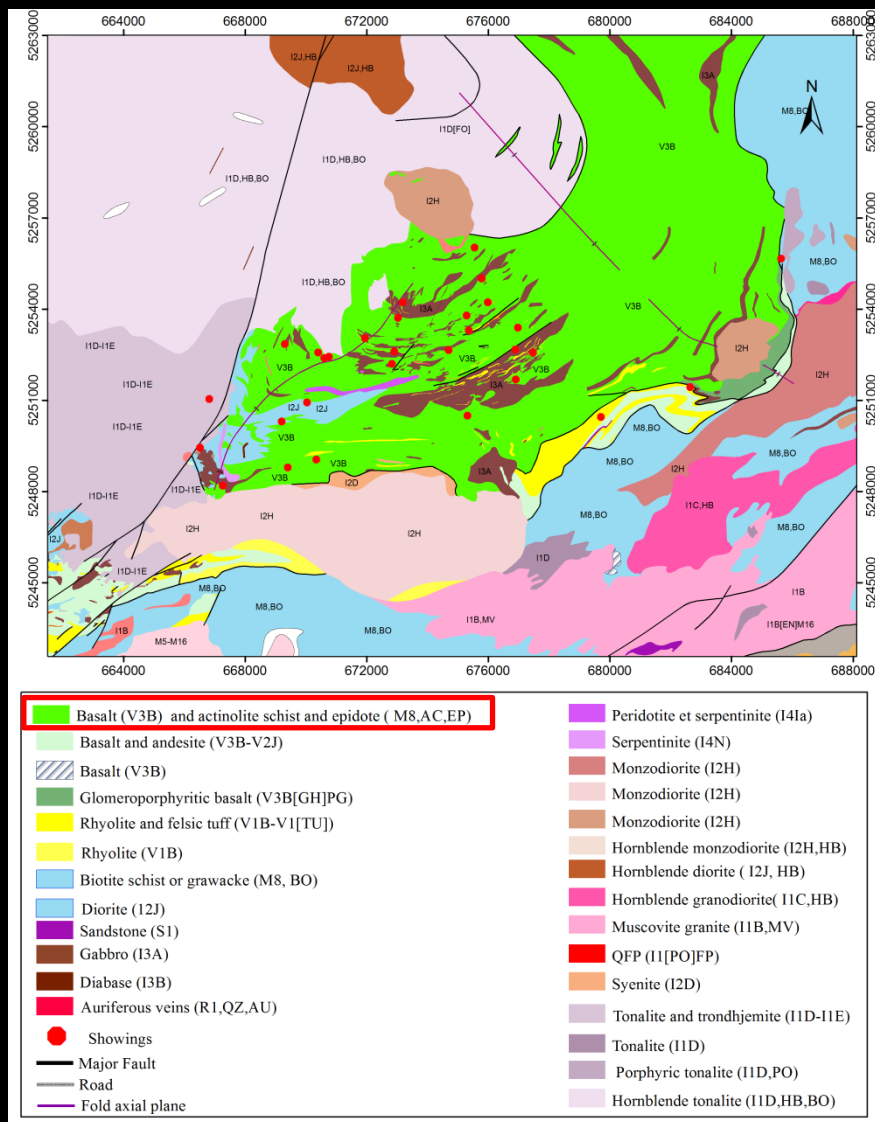


Figure 6: Spectres des terres rares et autres éléments traces incompatibles des basaltes du Groupe de Belleterre soulignant l'absence d'anomalies négatives en Zr, Hf, Nb, Ta impliquant l'absence de composantes de subduction ou de contamination crustale dans ces roches magmatiques



# Roches volcaniques-Basaltes de la Séquence plissée

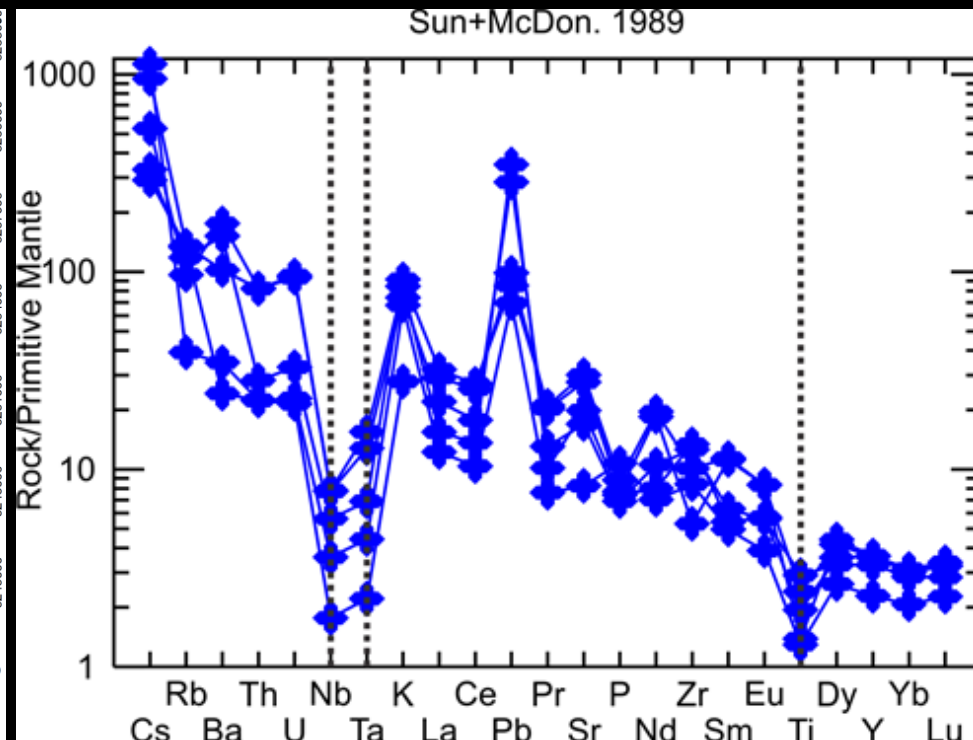
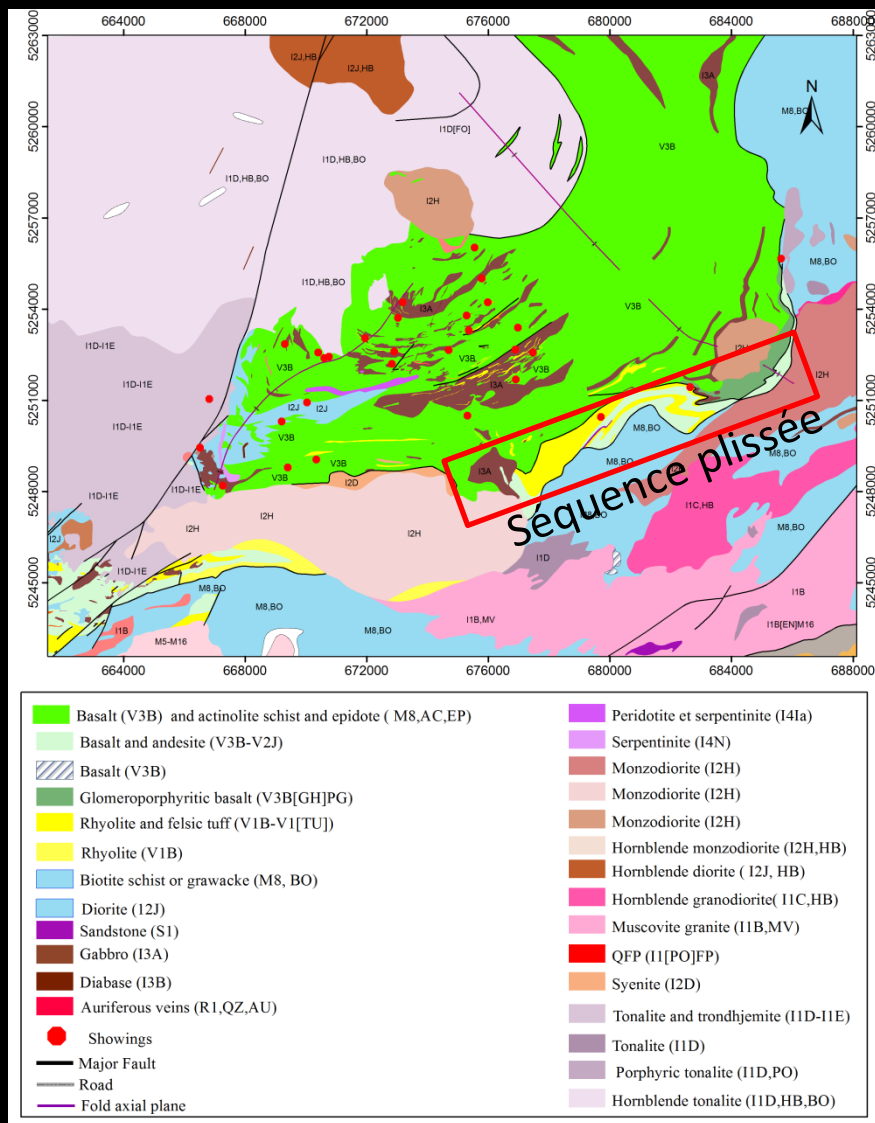


Figure 7: Spectres des terres rares des roches volcaniques mafiques de la Séquence plissée. Cette signature géochimique est semblable à celle de nombreuses andésites orogéniques modernes associées au magmatisme de subduction.

# Roches volcaniques-Basaltes du Groupe de Lac des bois

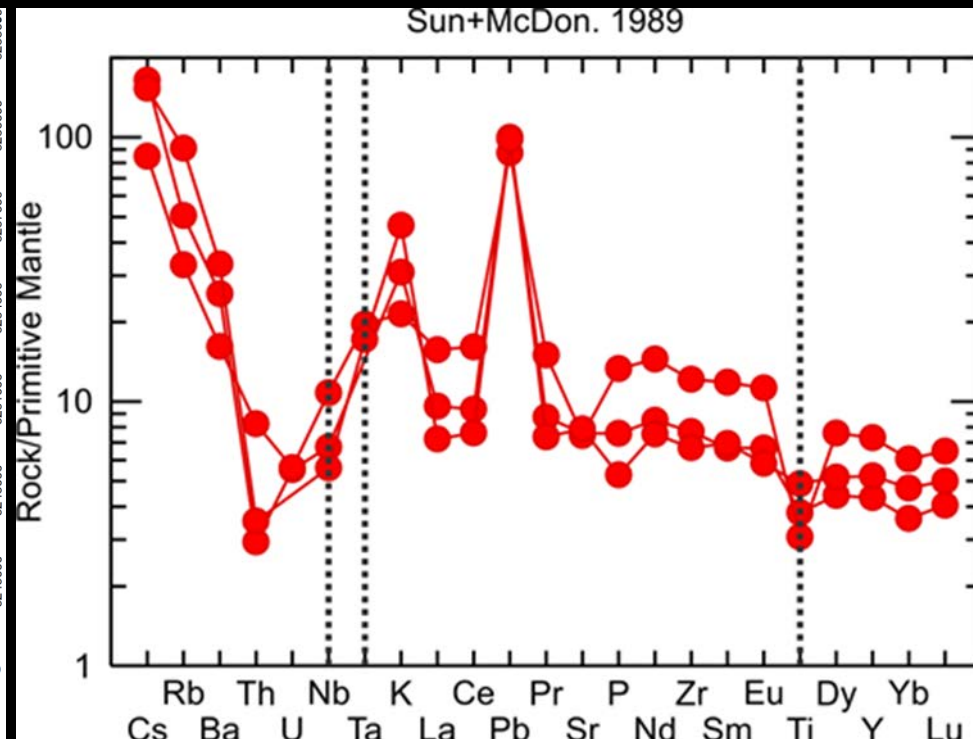
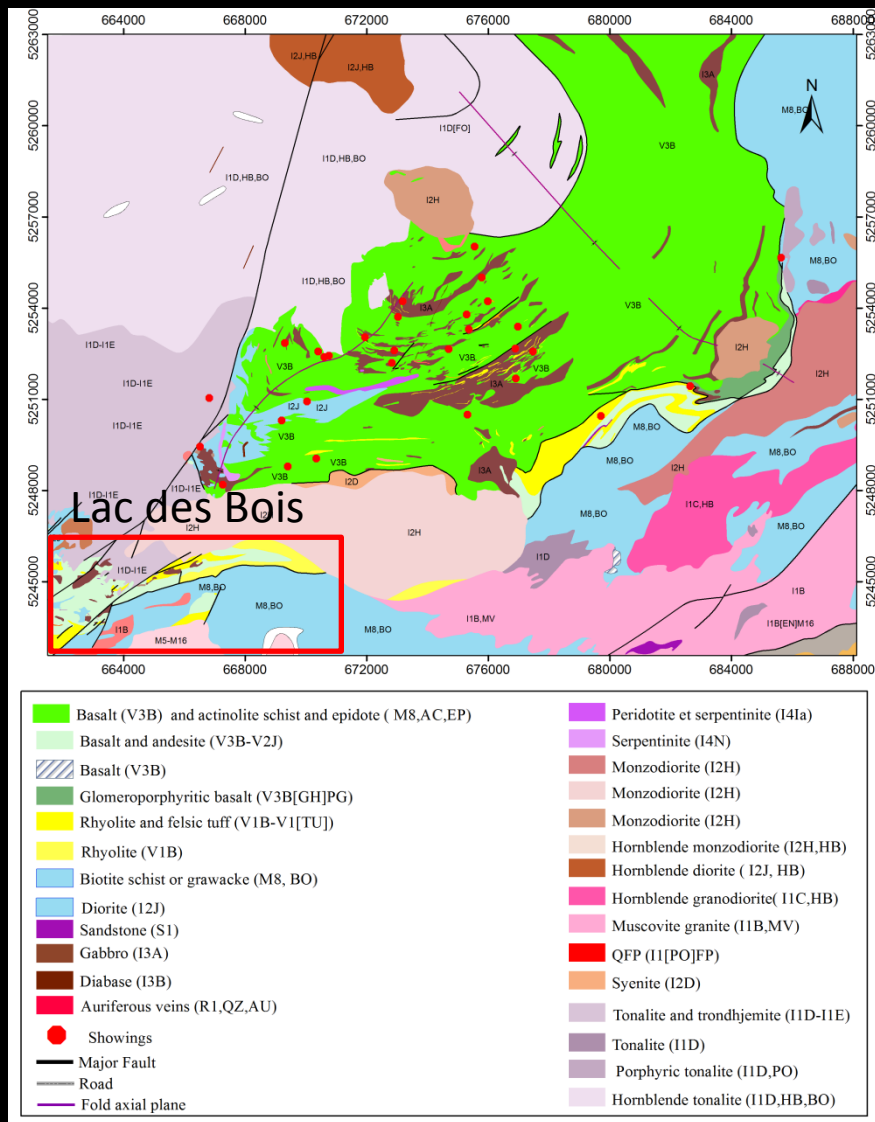


Figure 8 : Spectres des terres rares et autres éléments traces incompatibles des basaltes du Groupe de Lac des bois soulignant l'absence d'anomalies négatives en Zr, Hf, Nb, Ta impliquant l'absence de composantes de subduction ou de contamination crustale dans ces roches magmatiques

# Roches volcaniques-Gabbros synvolcanique du Groupe de Belleterre

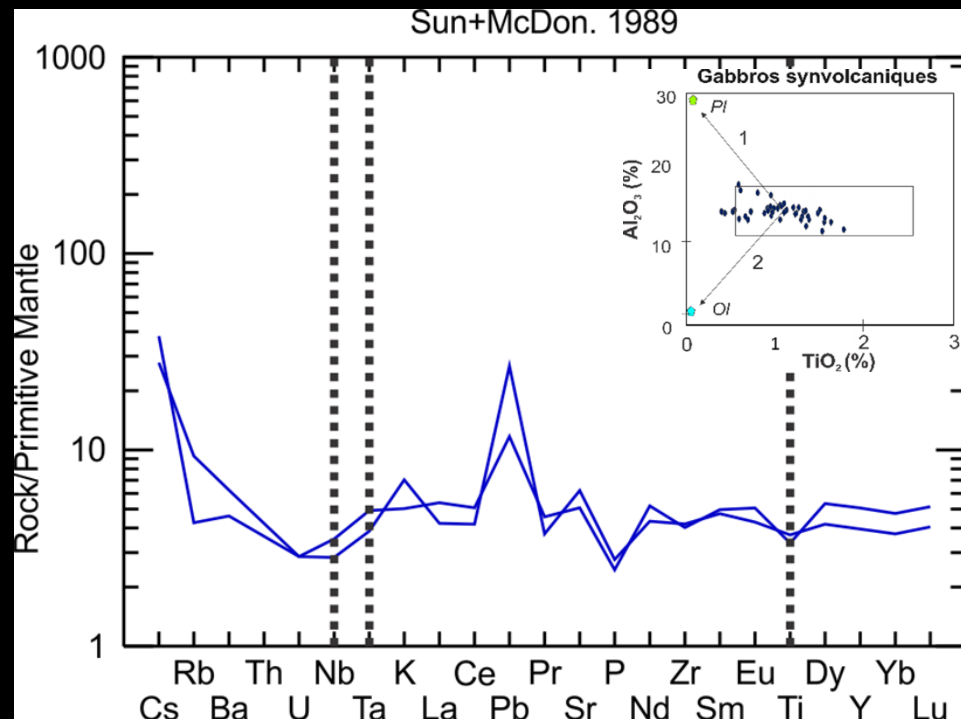
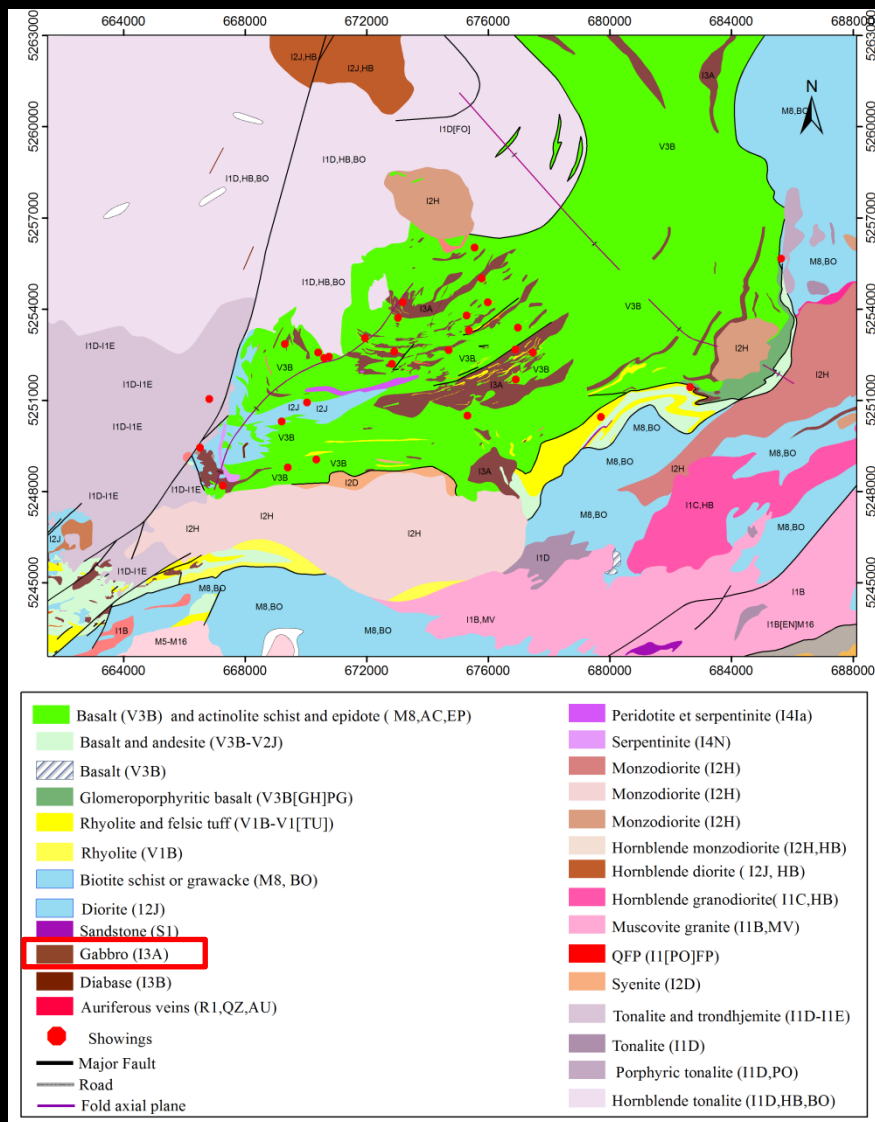


Figure 9: Spectres des terres rares et autres éléments traces incompatibles des gabbros syn-volcaniques de Belleterre soulignant l'absence d'anomalies négatives en Zr, Hf, Nb, Ta impliquant l'absence de composantes de subduction ou de contamination crustale dans ces roches magmatiques

# Lamprophyres

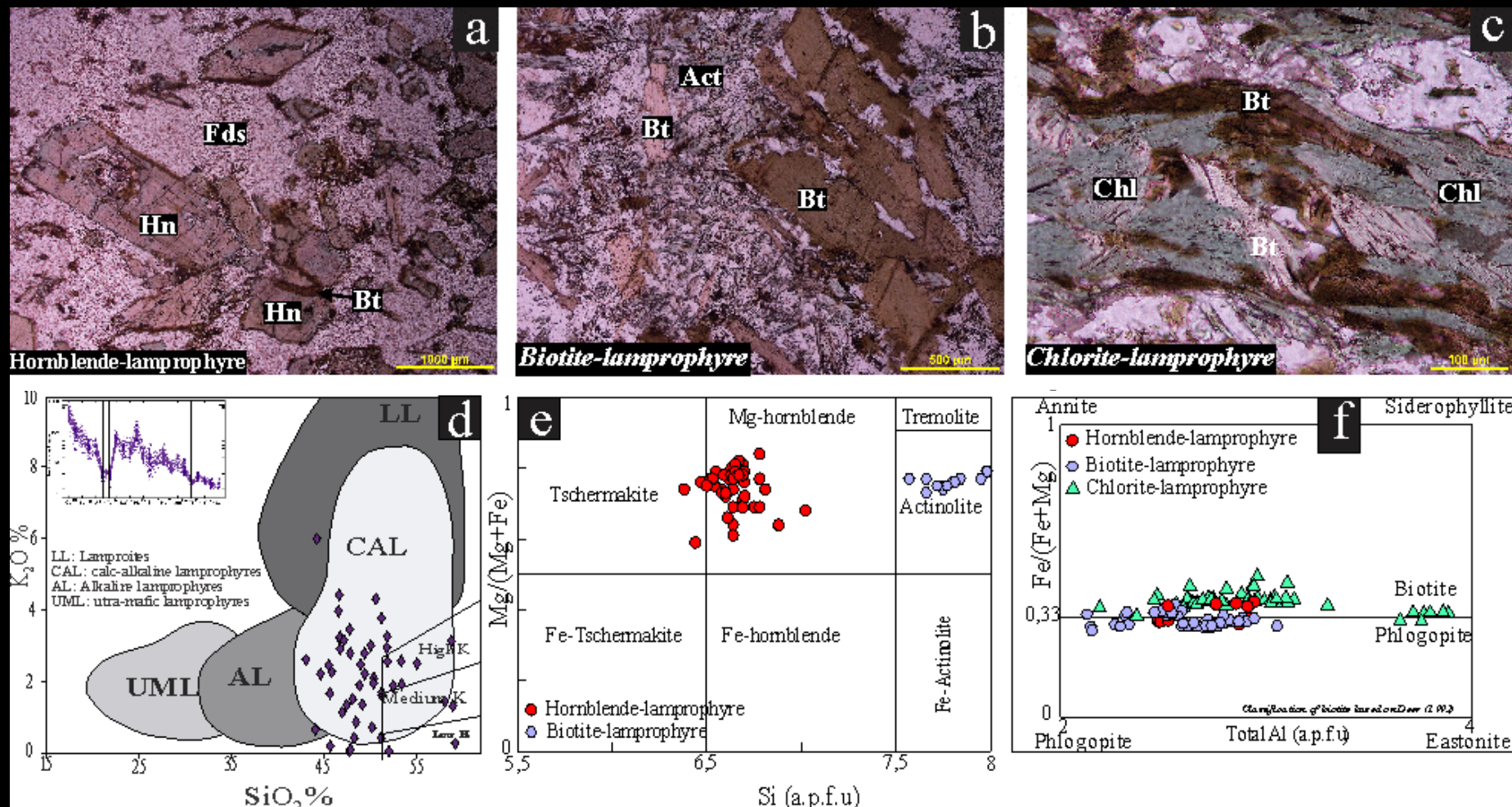


Figure 10 : (a) lamprophyre à hornblende, (b) lamprophyre à biotite, (c) lamprophyre à chlorite, (d) classification des lamprophyre selon Rock (1991) et (e-f) composition chimique des biotites et hornblendes des lamprophyres de Belleterre.

# Lamprophyres



## Lamprophyres de Belleterre

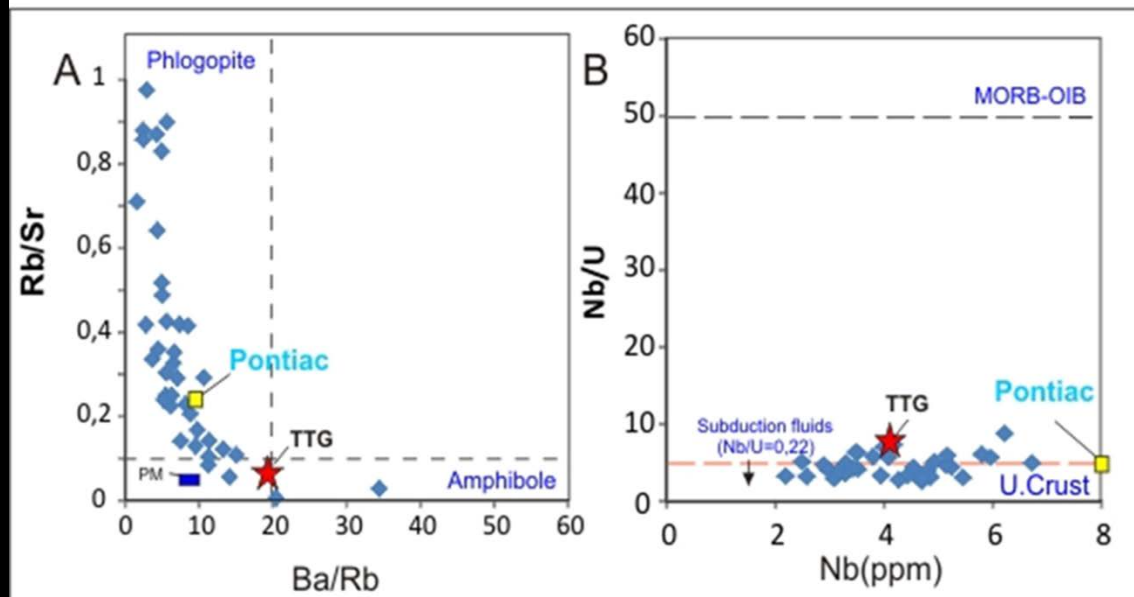


Figure 11 : photos: (a) un lamprophyre à biotite recoupant un autre lamprophyre à hornblende, (b) un lamprophyre à chlorite une veine aurifère, (c) un lamprophyre à biotites recoupant une veine. A: Diagramme Rb/Sr vs Ba/Rb montrant que les lamprophyres de Belleterre sont dominés par l'évolution d'une source mantellique métasomatisée riche en phlogopite. B: Diagramme Nb/U vs Nb indiquant que la source des lamprophyres a une signature non asthénosphérique et vraisemblablement métasomatisée par des magmas silicatés ou des fluides provenant d'une ancienne zone de subduction.

# Contexte structural régional-Profondeurs des structures

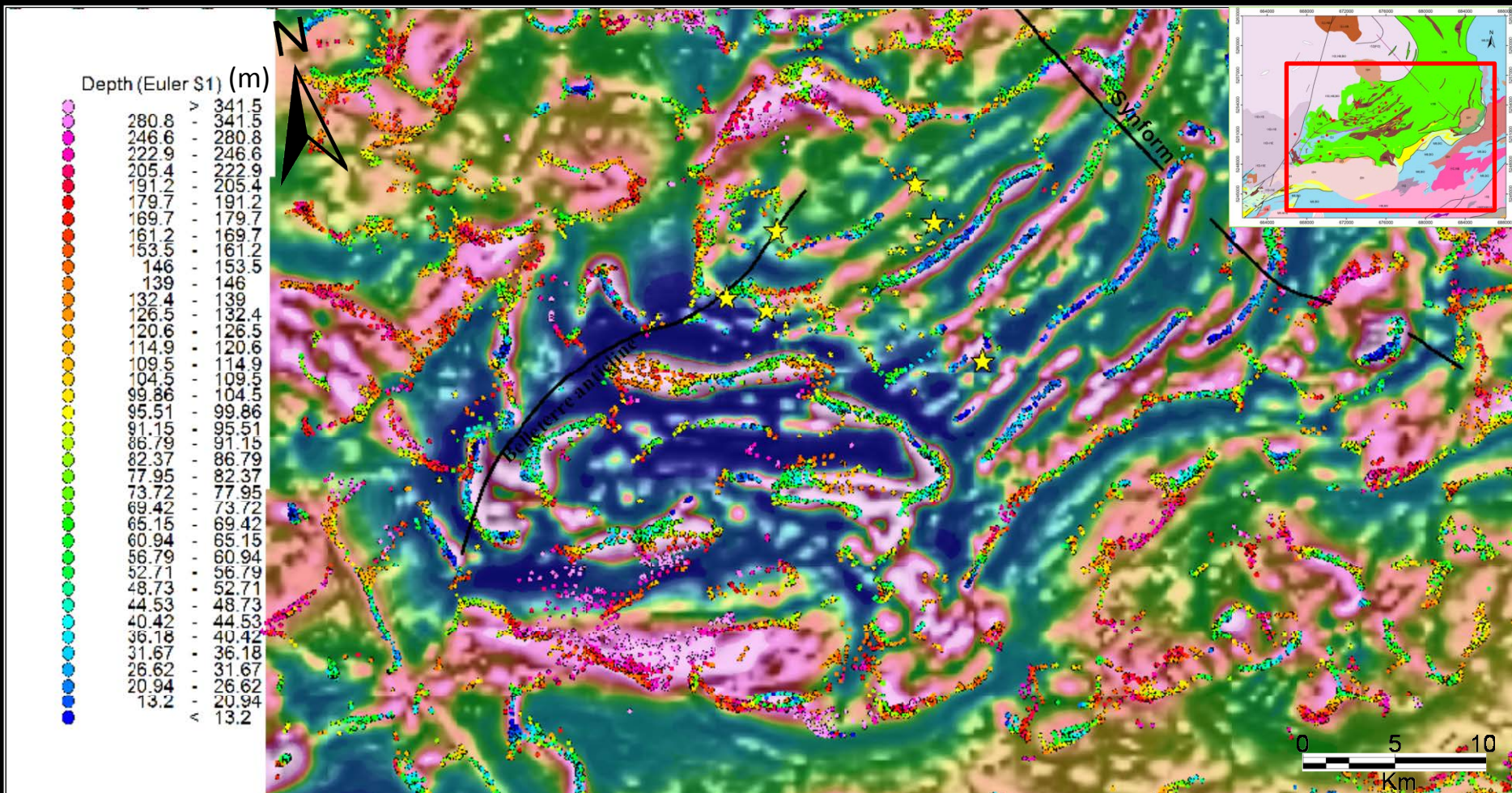


Figure 12 : Résultats de la déconvolution d'Euler des données magnétiques montrant des profondeurs de (13,2-341,5). Les cercles colorés représentent la profondeur des sources magnétiques et le centre des cercles indique la position de la source. L'image de fond en couleur représente le tilt derivative du champ magnétique total.

# Contexte structural régional-Profondeurs des structures

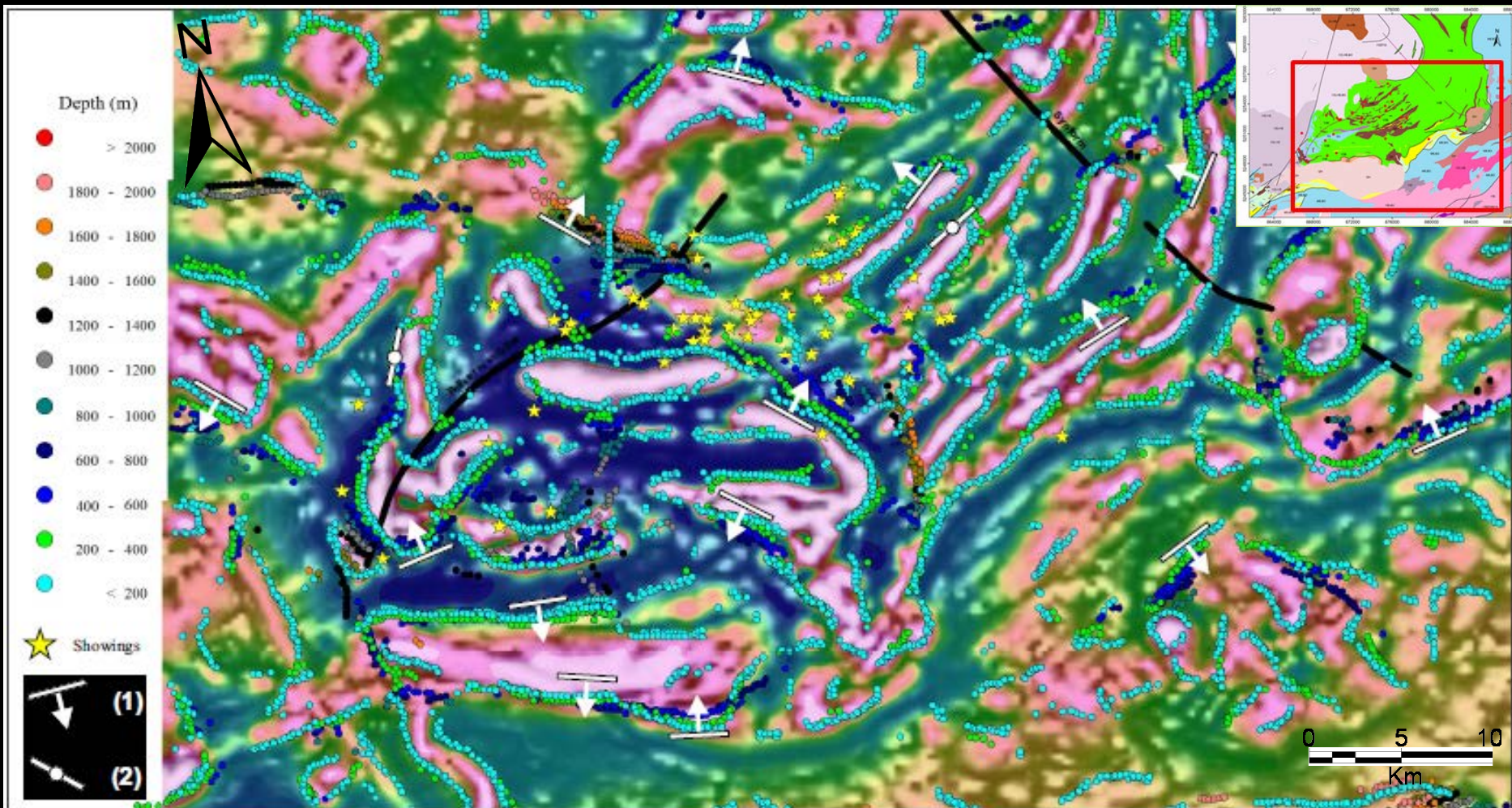


Figure 13 : Contacts gravimétriques (Profondeurs) obtenus à partir de la méthode « worms » calculé pour la carte d'anomalies du champ magnétique. (1) Sens du pendage, (2) Pendage vertical. L'image de fond en couleur représente le tilt derivative du champ magnétique total.

# Contrôle structural des veines

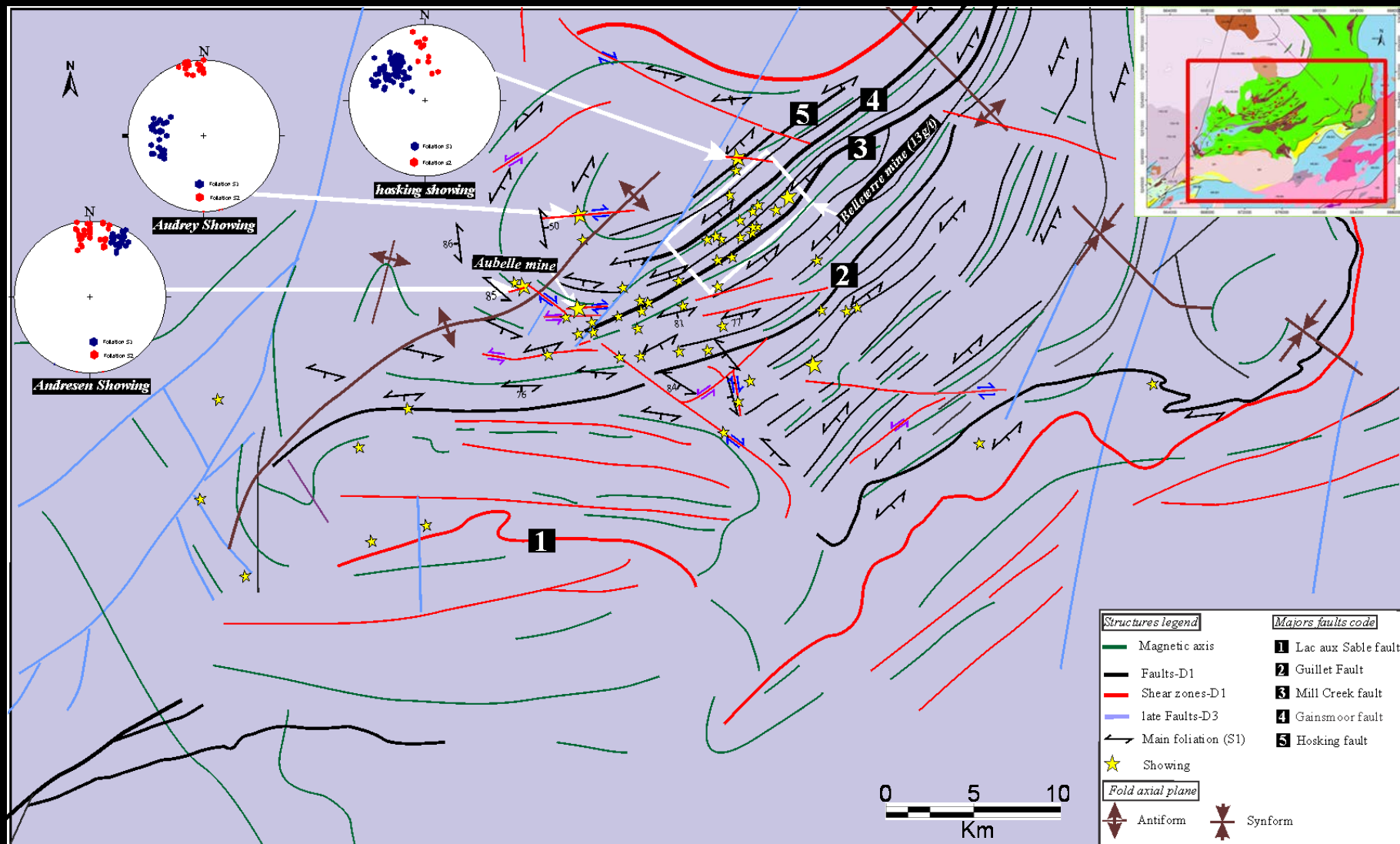


Figure 14 : Carte structurale du camp minier de Belleterre



# Contrôle structural des veines tardi-D1

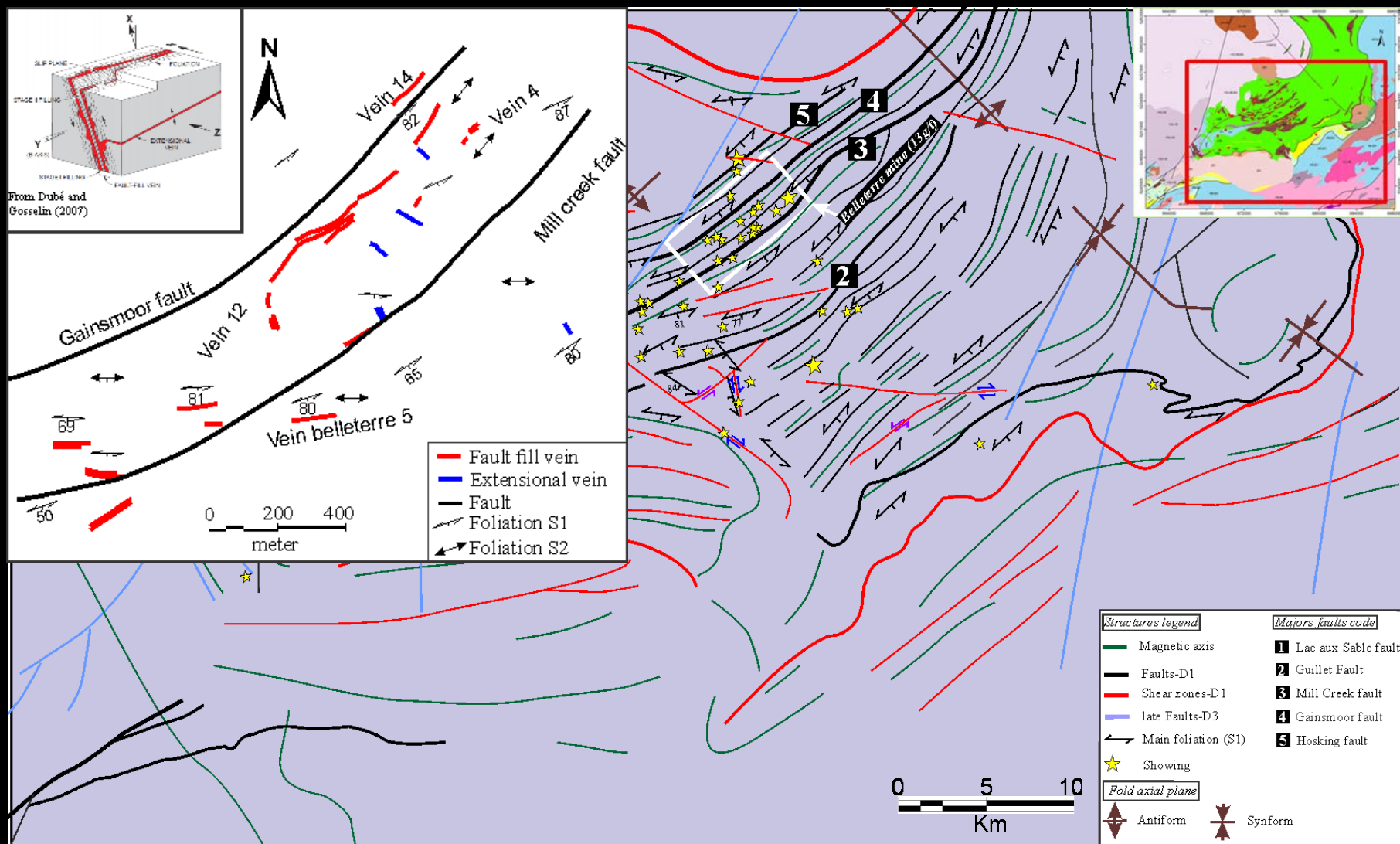


Figure 15 : Carte structurale du camp minier de Belleterre

# Contrôle structural des veines Syn-D2

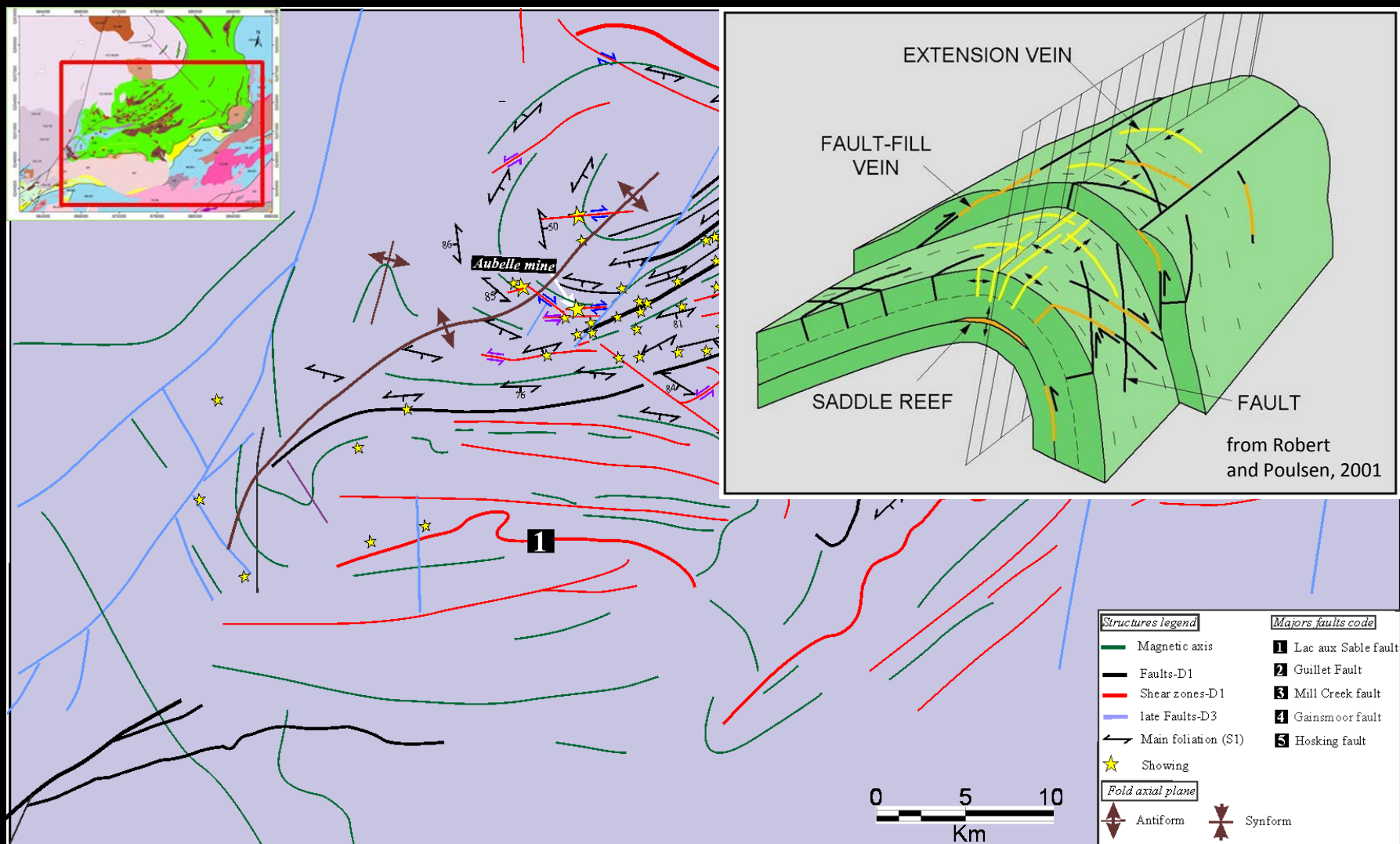


Figure 16 : Carte structurale du camp minier de Belleterre

# Contrôle structural des veines

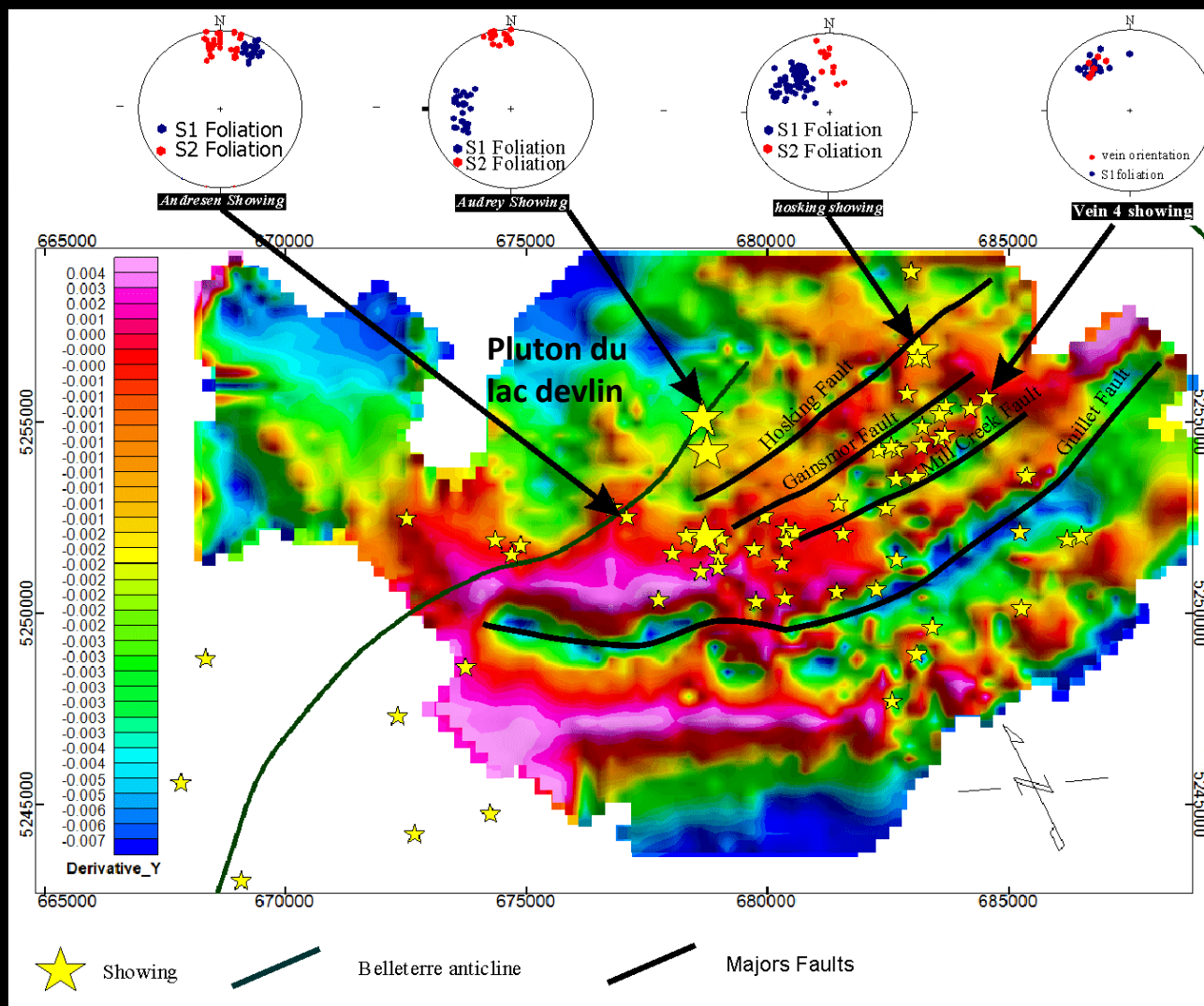


Figure 17 : Carte du tilt derivative de l'anomalie gravimétrique de Bouguer

## Veines tardi-D1 (gîte Aubelle 2 Est-15g/t)

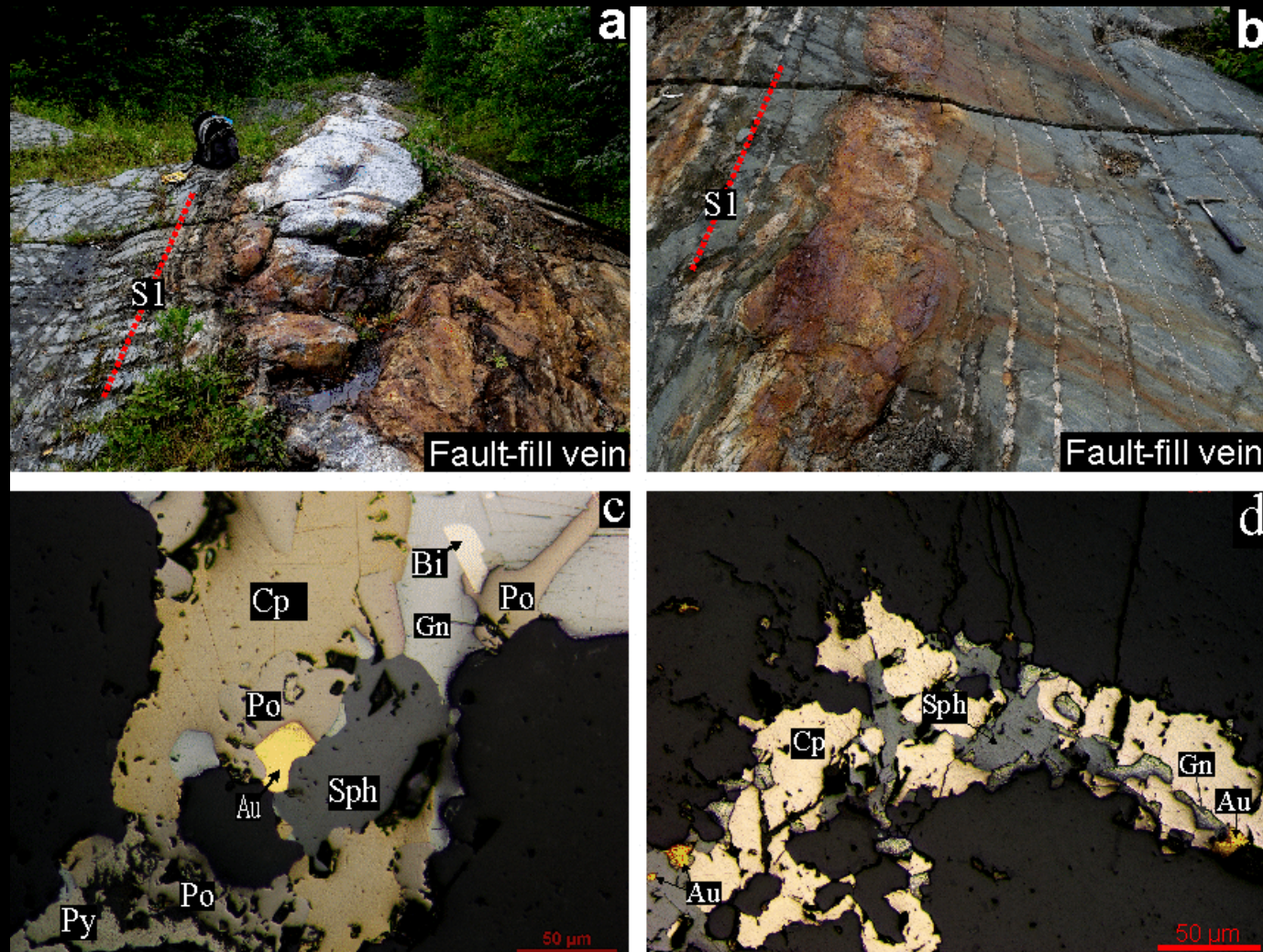


Figure 18 : (a-b) Fault-fill vein de l'indice Aubelle 2 Est (15g/t); (c-d) assemblage minéralogique de l'indice Aubelle 2 Est en lumière réfléchie

# Veines tardi-D1-source possible du Pb

Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Pb	82	1,030	47,400	12,197	8,210	Pb	126	0,380	17,300	6,655	3,981

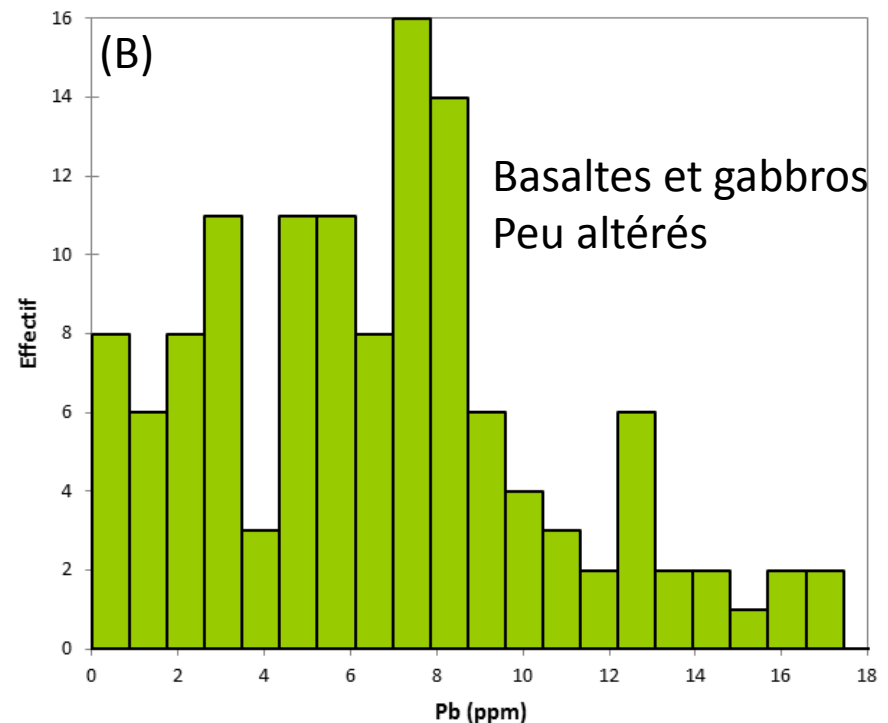
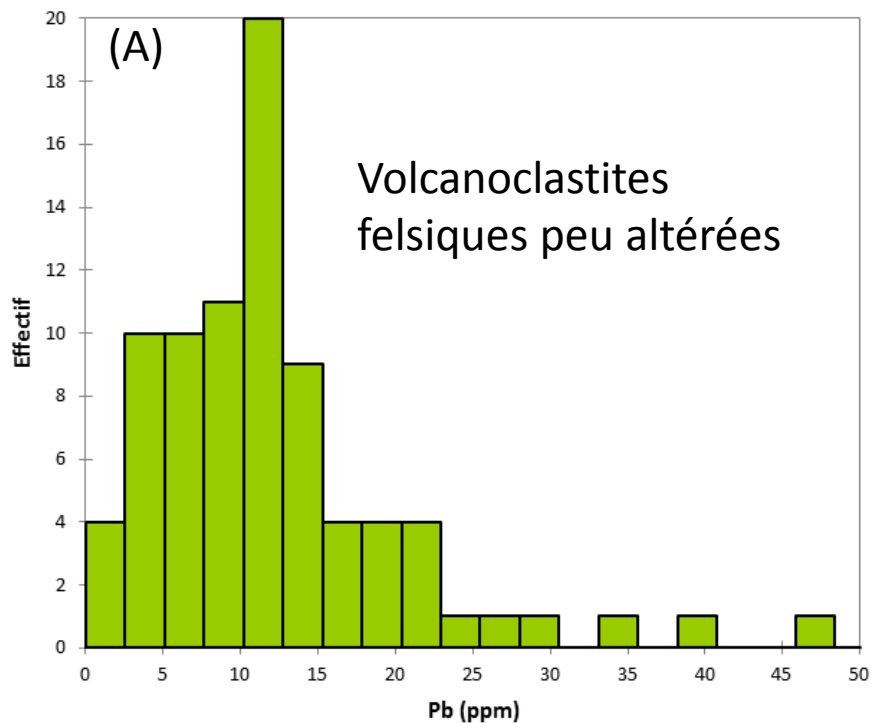


Figure 19 : Histogrammes : (A) Teneurs en Pb des volcanoclastites felsiques peu altérées; (B) teneurs en Pb des basaltes et Gabbros

## Veines tardi-D1

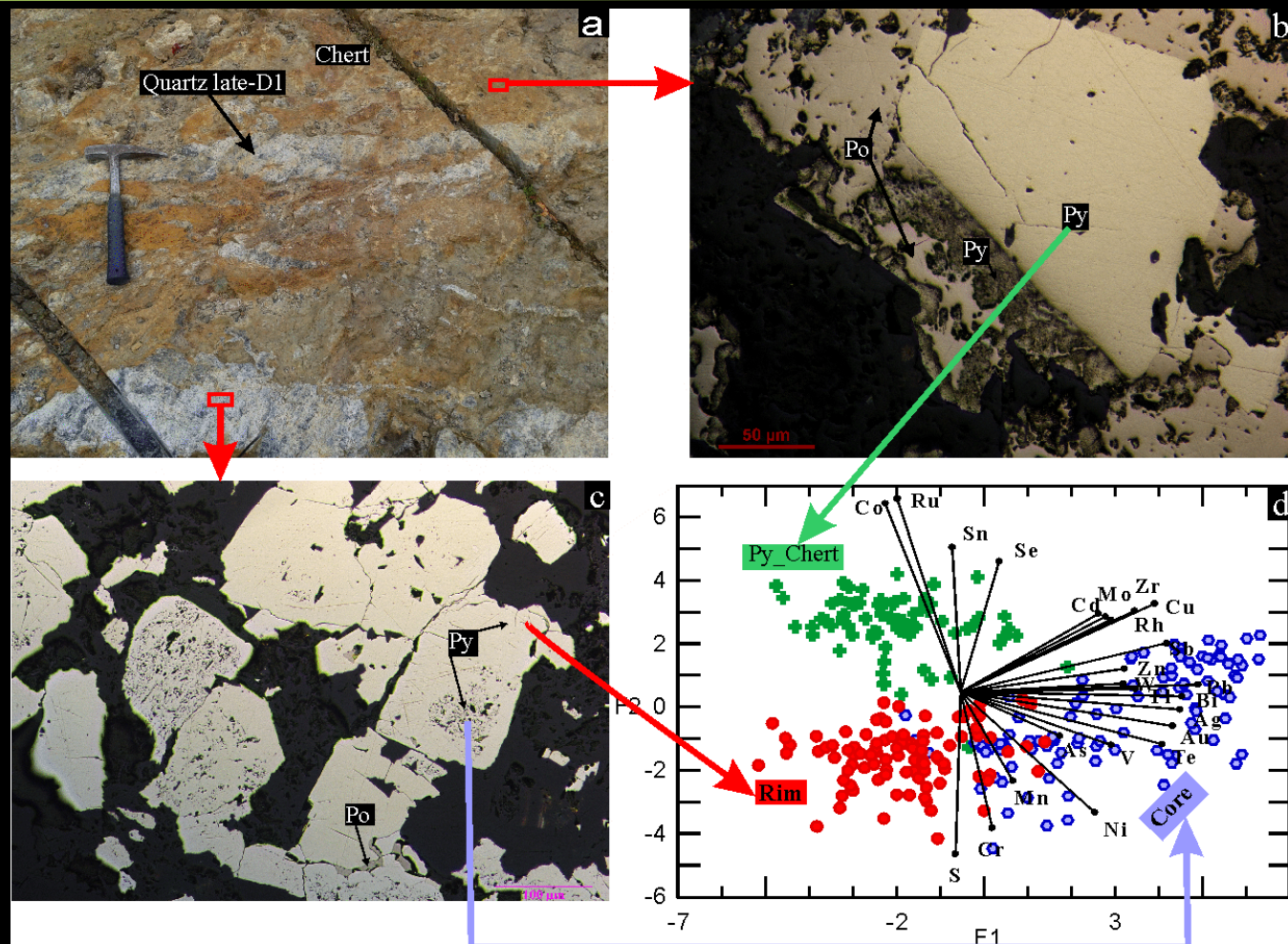


Figure 20 : (a) veine tardi-D1 recoupant une unité de chert ou « formation de fer »; (b) assemblage minéralogique de la formation de fer; (c) pyrite primaire (riche en inclusion) de l'indice veine 4 et (d) analyse en composante principale des pyrites des veines tardi -D1 et chert (BIF)

# Veines syn-D2 (gîte Aubelle-10g/t)

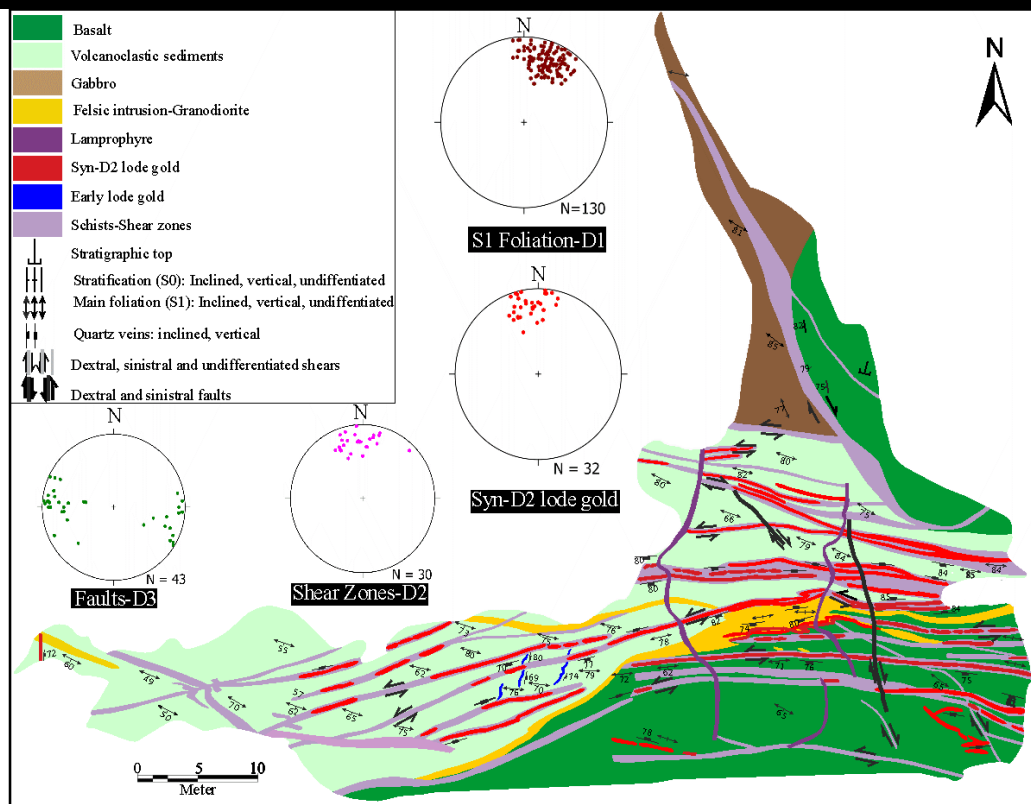


Figure 21 : Carte géologique détaillée du gîte Aubelle. Photos : (a-b) fault-fill vein syn-D2 du gîte Aubelle contenue s dans une zone de cisaillement. (c) veine laminée indiquant le mécanisme de crack-seal; (d) remobilisation du Fe-dolomite et de la chlorite et (e-f) aspect des intrusifs felsiques associés spatialement au veines du gîte Aubelle

# Veines syn-D2 (gîte Aubelle)-pyrite primaire

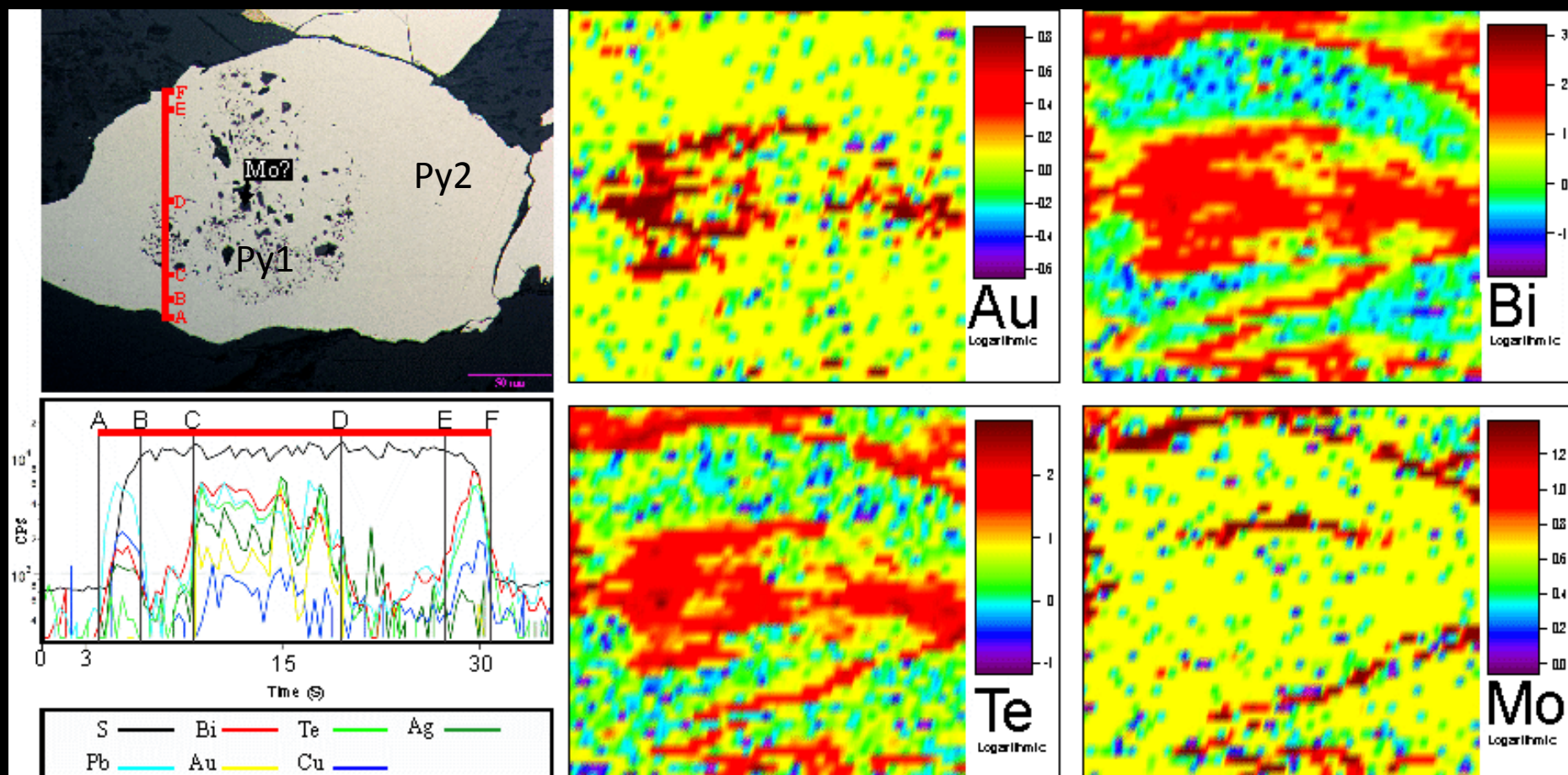


Figure 22: analyse au LA-ICPMS d'une pyrite primaire du gîte Aubelle



# Veines syn-D2 (gîte Aubelle)-pyrite recristallisée

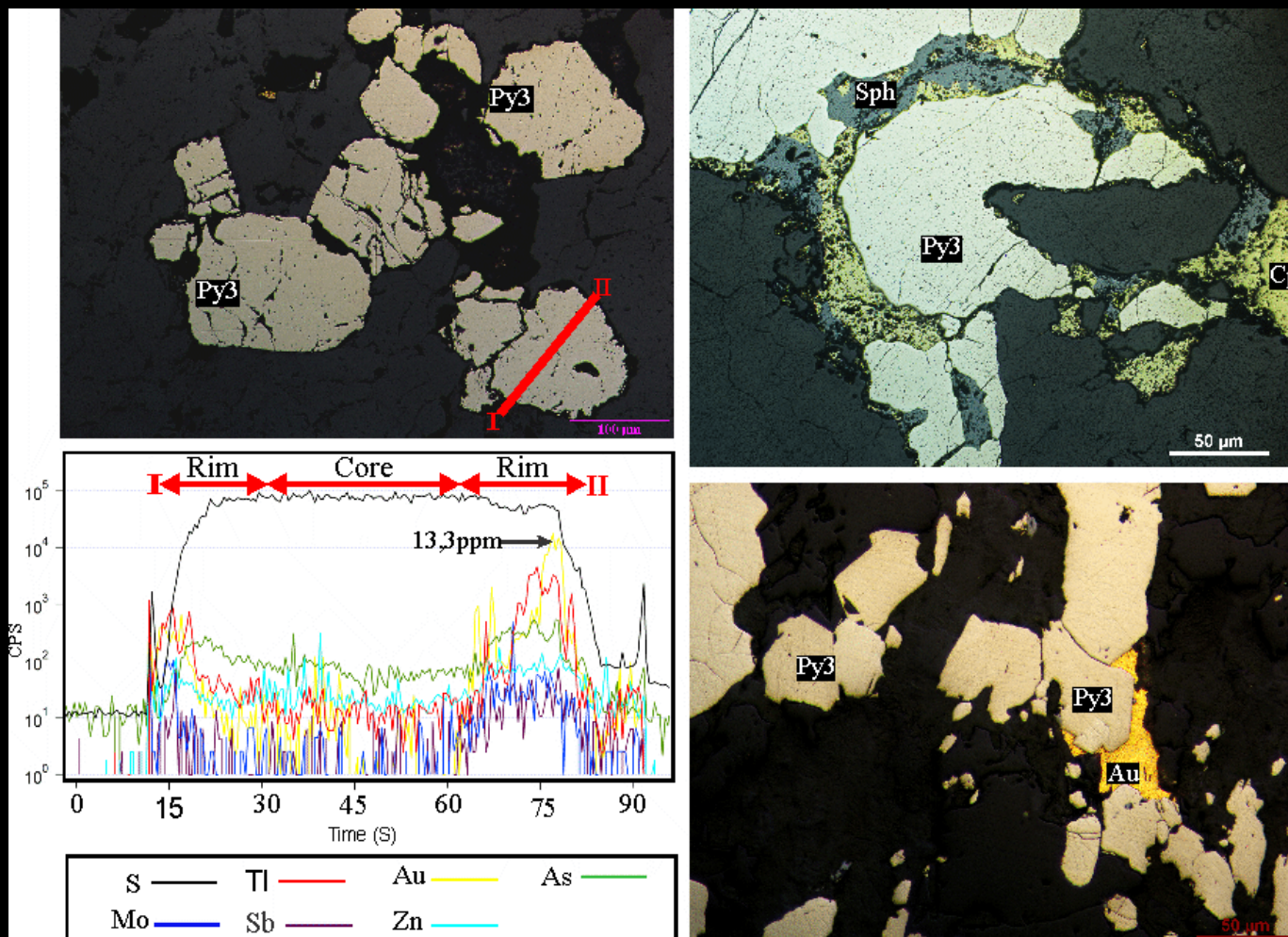


Figure 23 : assemblage minéralogique (lumière réfléchi) du gîte Aubelle et analyse d'une pyrite recristallisée au LA-ICPMS.

# Veines syn-D2 (gîte Aubelle)-pyrite recristallisée

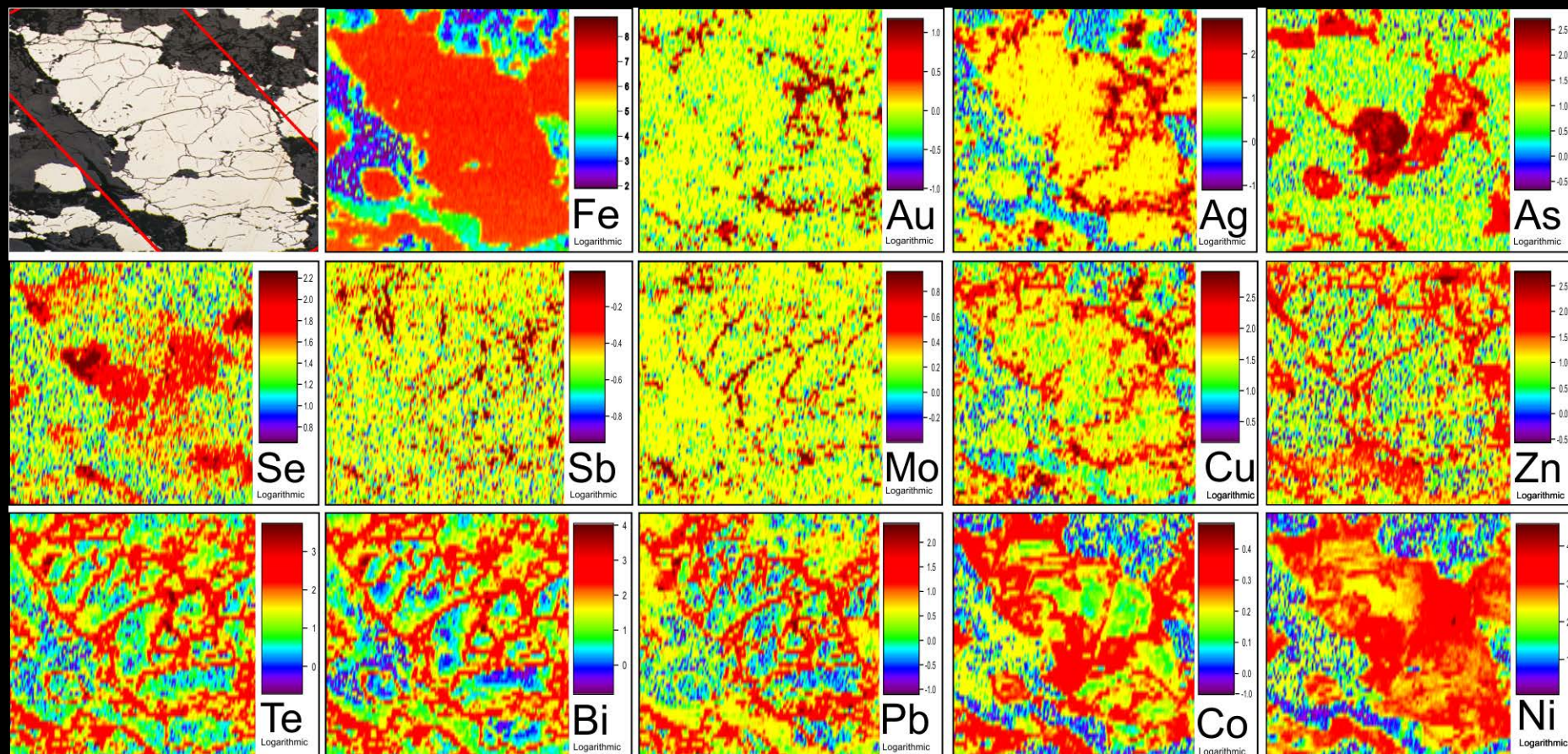


Figure 24: mapping d'une pyrite complètement recristallisée (Py3) au LA-ICPMS

# Modèle génétique

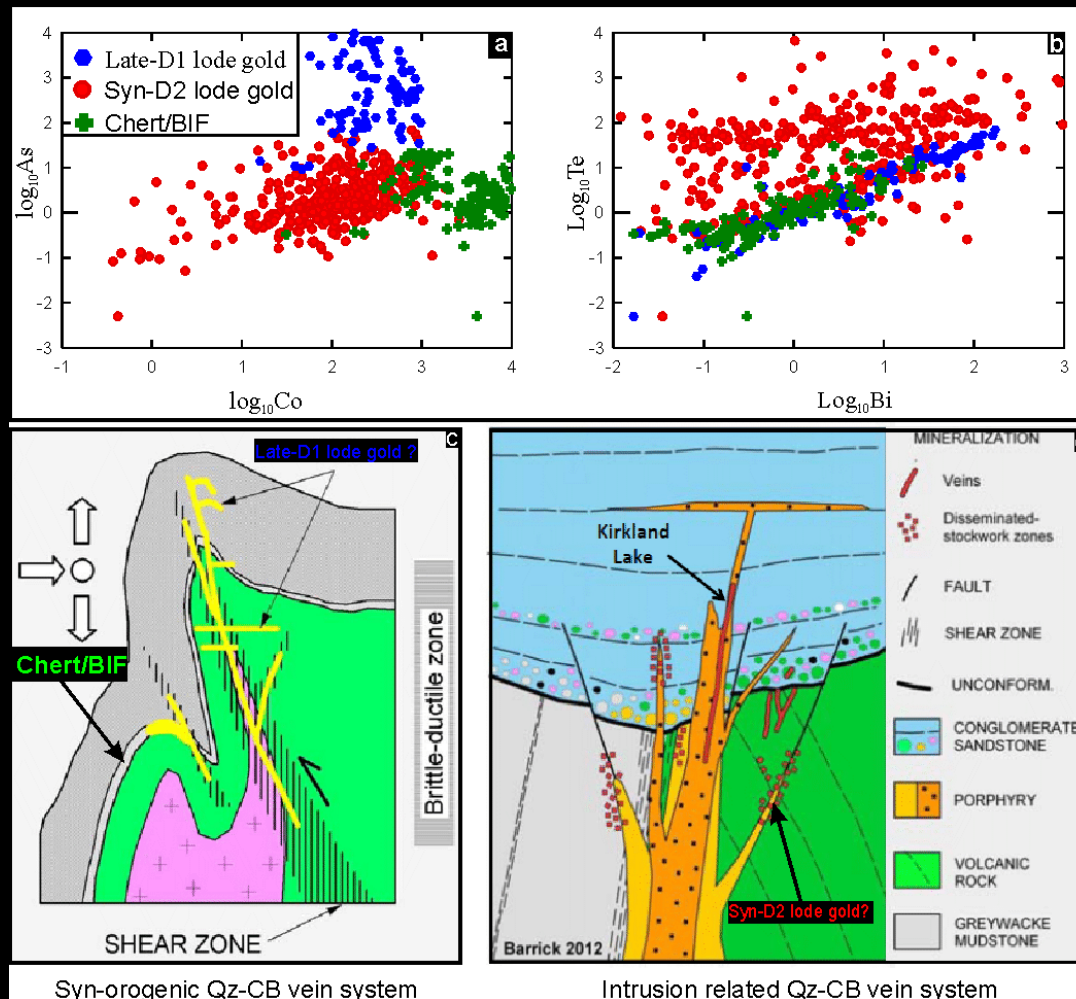


Figure 26 : (a-b) composition de la pyrite analysée au LA-ICPMS ( $\log_{10}Co$  vs  $\log_{10}As$  et  $\log_{10}Bi$  vs  $\log_{10}Te$ ); (c-d) possibles modèles génétiques des minéralisations aurifères du camp minier de Belleterre

# Modèle génétique-origines du soufre et des fluides hydrothermaux

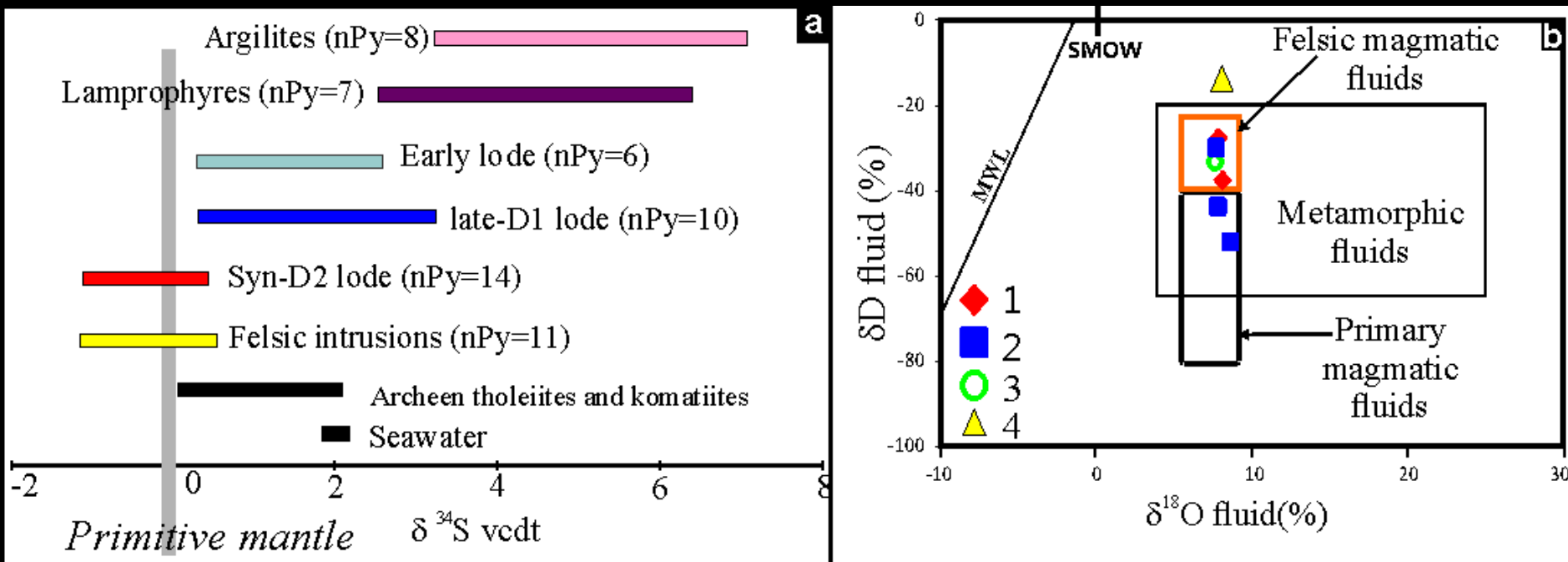


Figure 27 : (a) composition isotopique du soufre des pyrites et pyrrhotites des minéralisations et autres roches du camp minier de Belleterre; (b) composition isotopique de l'oxygène et hydrogène du quartz des minéralisations aurifères représentatives du camp minier de Belleterre.

## Conclusions préliminaires

- 1) Le magmatisme tholéiitique de la ceinture Belleterre-Angliers reflète un contexte de mise en place distensif dans un milieu qui pourrait correspondre à un environnement d'arrière arc adjacent à un plateau océanique.
- 2) La ceinture Belleterre-Angliers serait allochtone, elle a certainement été charriée sur les métasédiments du Pontiac ou sur les granitoïdes de type TTG. La mise en place de certaines minéralisations aurifères (Syn-D2) est postérieure au charriage de la ceinture. Ces minéralisations sont spatialement associées aux intrusifs felsiques et cette association serait aussi génétique.
- 3) Superposition de plusieurs systèmes hydrothermaux (« *syn-orogenic system* » et « *intrusion related system* »)

**Merci de votre attention**