

TD – magmatisme felsique à métaux rares

Processus métallogéniques (UE 902) magmatiques - Master SMGE

Christophe Ballouard

christophe.ballouard@univ-lorraine.fr - 06 47 01 51 71 – BA634

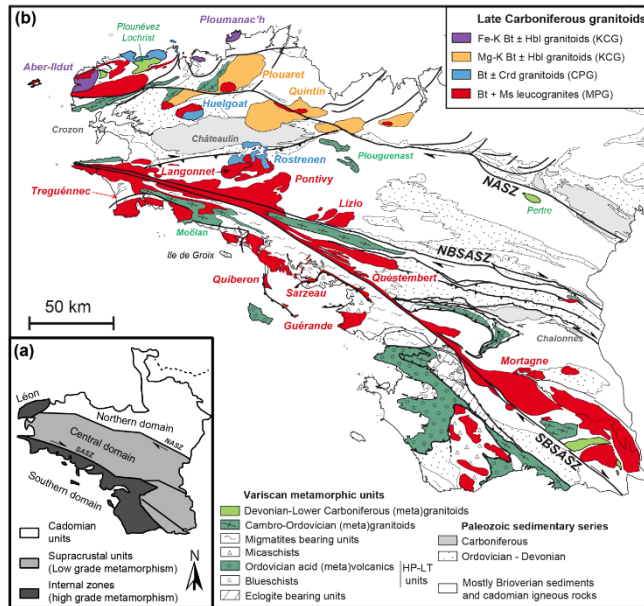
Contexte et objectifs :

Vous êtes chargé en tant qu'équipe de géologue d'exploration de **redéfinir le potentiel métallogénique en métaux rares d'une province ou d'un complexe magmatique.**

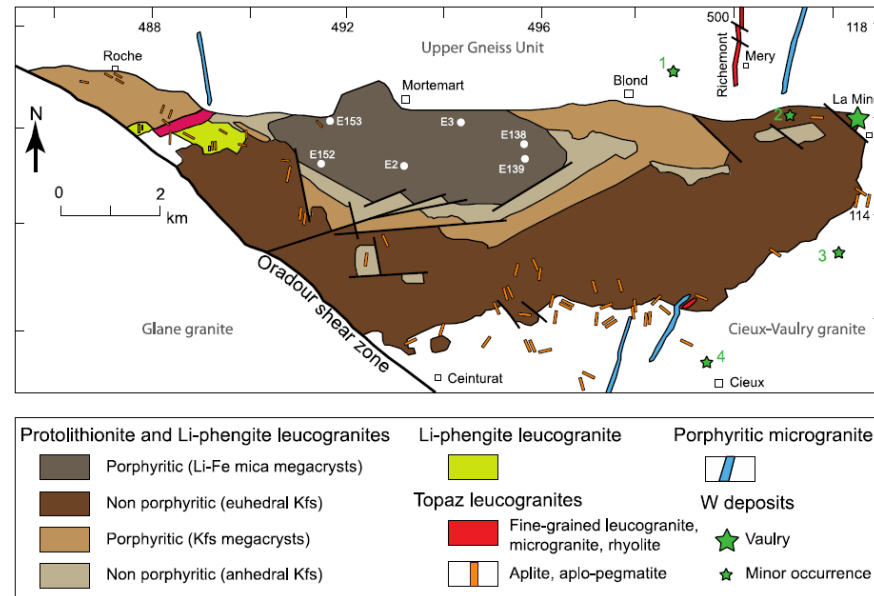
Il vous ait aussi demandé en tant qu'expert de **définir un modèle pétro-génétique et métallogénique pour les roches et les minéralisations** que vous allez observer ou identifier.

Quatre équipes de géologues repartis dans trois régions d'exploration

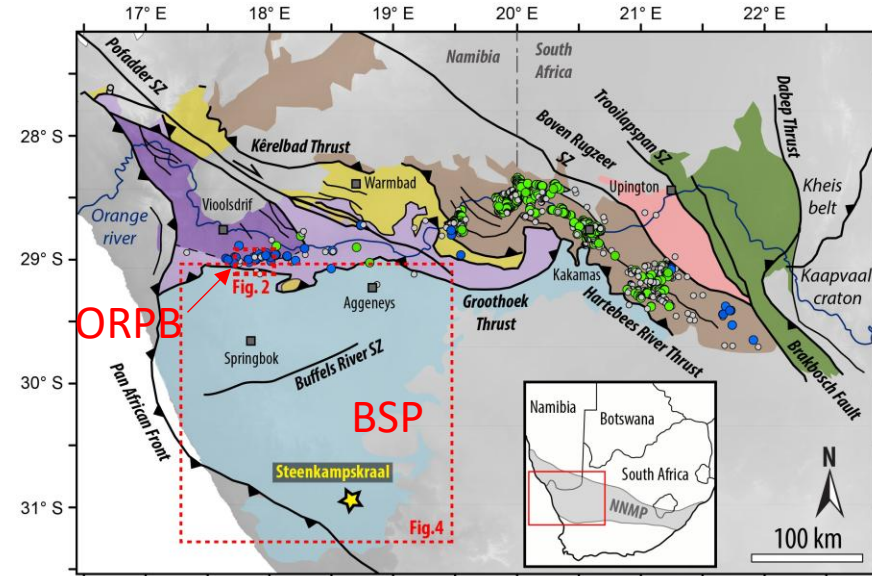
Domaine varisque sud-armoricain (1 groupe)



Complexe magmatique de Blond (1 groupe)



Province du Namaqualand (2 groups: ORPB et BSP)



Outils à disposition:

- Cartes géologiques et d'échantillonnage, photos d'affleurement, d'échantillons et/ou de lames minces
 - Échantillons macroscopiques et lames minces
- Base de données géochimiques roche-totale (élémentaire et parfois isotopiques)



<http://www.gcdkit.org>

GCD Kit



Excel

Deux objectifs principaux:

(3 x 2h: 12, et 13 novembre)

- 1) Caractériser pétrographiquement et/ou géochimiquement les échantillons auxquels vous avez accès et définir leur potentiel métallogénique
- 2) Définir les sources et les processus d'enrichissement en métaux

Evaluation Oral ou rapport

?

20 min par groupe + 10 min de questions

1) Caractériser pétrographiquement et/ou géochimiquement les échantillons auxquels vous avez accès et définir leur potentiel métallogénique

a. caractérisation pétro-géochimique

Approche pétrographique:

- **Classer les échantillons en fonction de leur pétrographie, texture, minéralogie et/ou leur localisation (cf. cartes géologiques)** en se basant sur les échantillons/lames minces et documents fournis

Quelles sont les différents types de roches présentes dans le complexe?

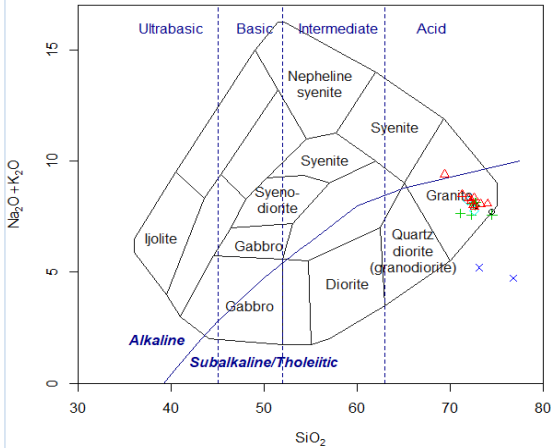
Quels sont les potentielles phases minérales d'intérêt économique identifiables

Définition d'un tableau synthétique de description pétrographique des échantillons et/ou faciès

1) Caractériser pétrographiquement et/ou géochimiquement les échantillons auxquels vous avez accès et définir leur potentiel métallogénique

TAS

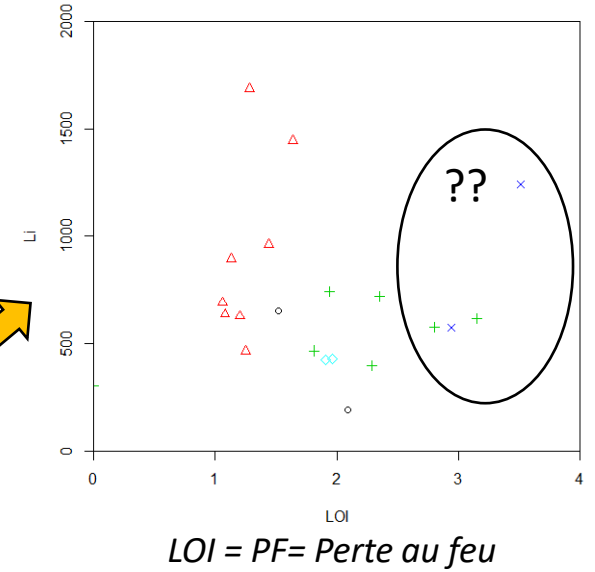
TAS (Cox et al. 1979)



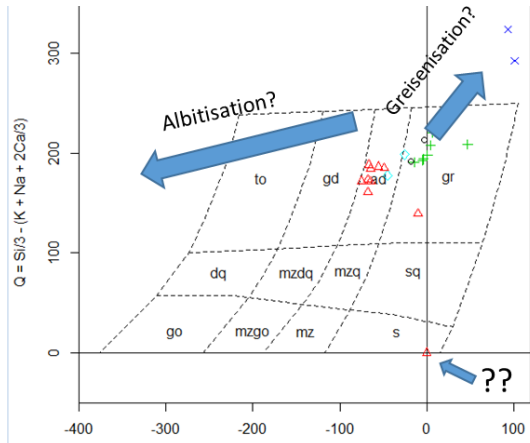
a. caractérisation pétro-géochimique

Approche géochimique:

- Classer les roches
- Identifier les échantillons "suspects" potentiellement altérés



LOI = PF = Perte au feu



Diagrame Q-P

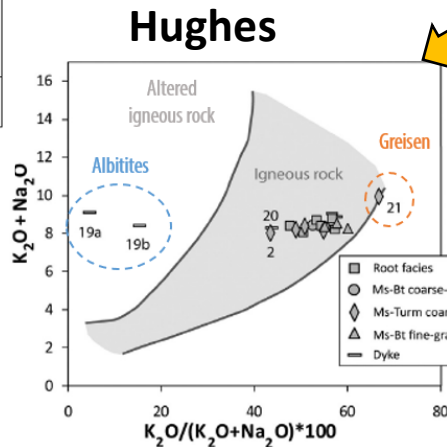
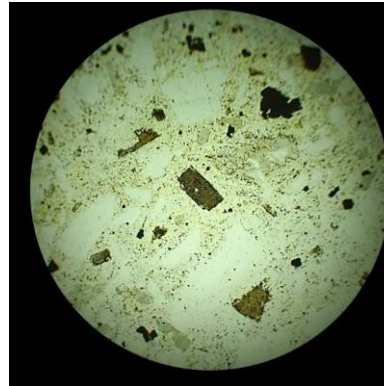
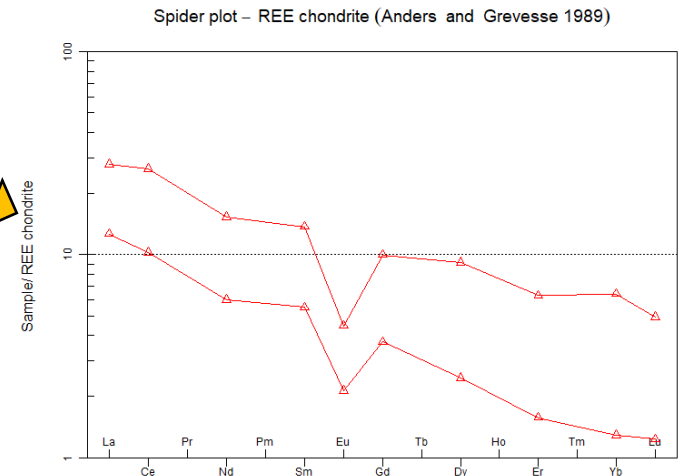


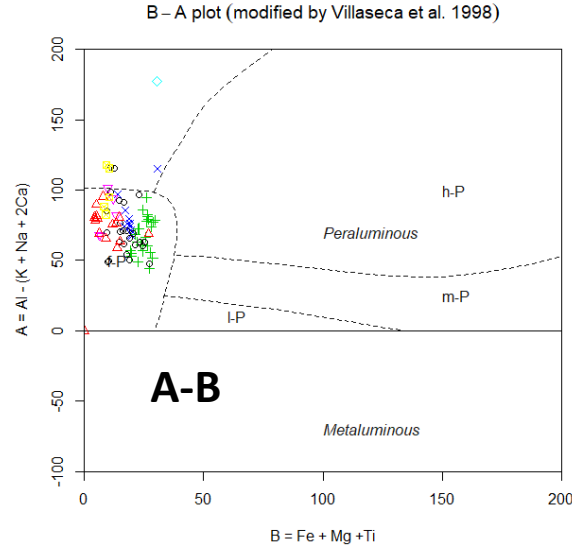
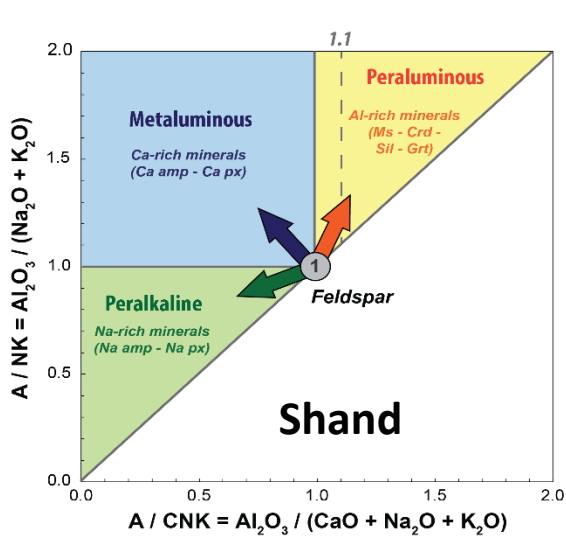
Diagramme de Hughes (1973)- %pds



Aller-retour
systématique avec la
pétrographie



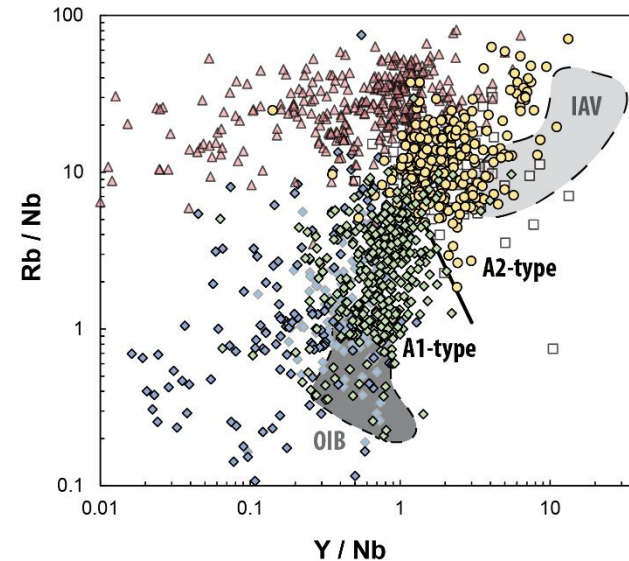
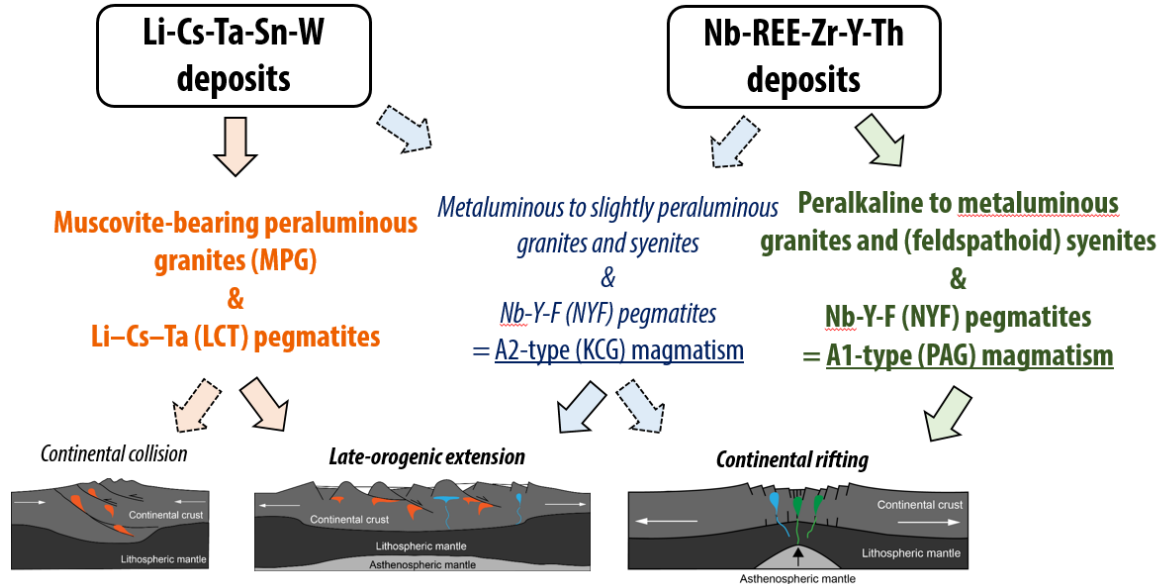
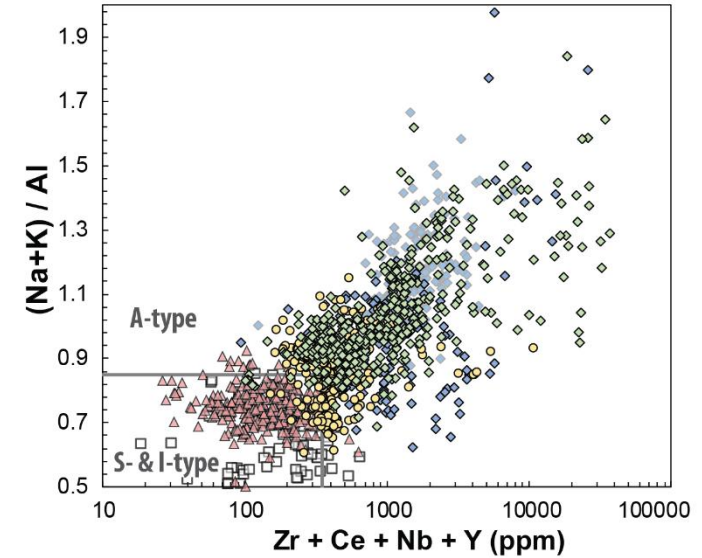
1) Caractériser pétrographiquement et/ou géochimiquement les échantillons auxquels vous avez accès et définir leur potentiel métallogénique



a. caractérisation
péto-géochimique

Approche géochimique:

Rattachement aux
grands systèmes
et lignées magmatiques
vus en cours

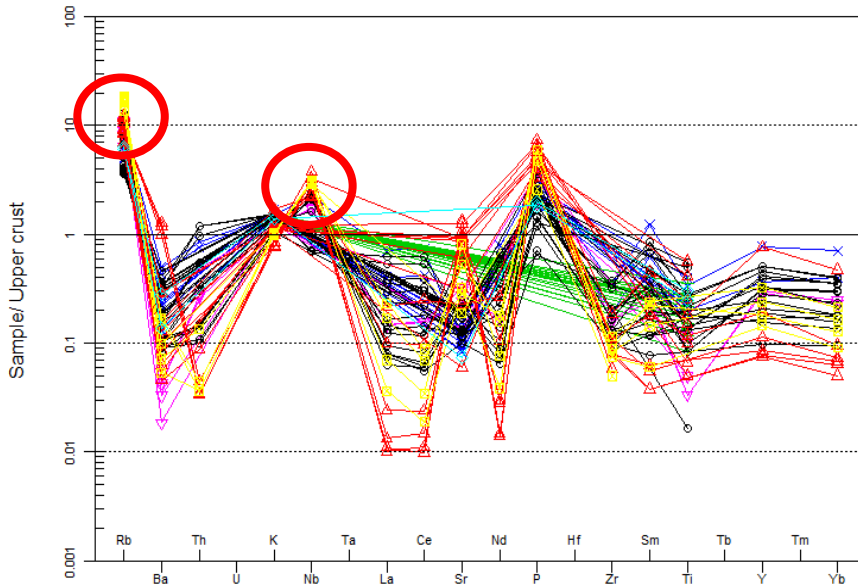


- ◆ Silica-undersaturated felsic igneous rocks
- ◆ Nechalacho layered suite (unaltered)
- ◆ A1-type granitoids
- ◆ A2-type granitoids
- ▲ Muscovite-bearing peraluminous granites
- I-type granitoids (Kohistan)

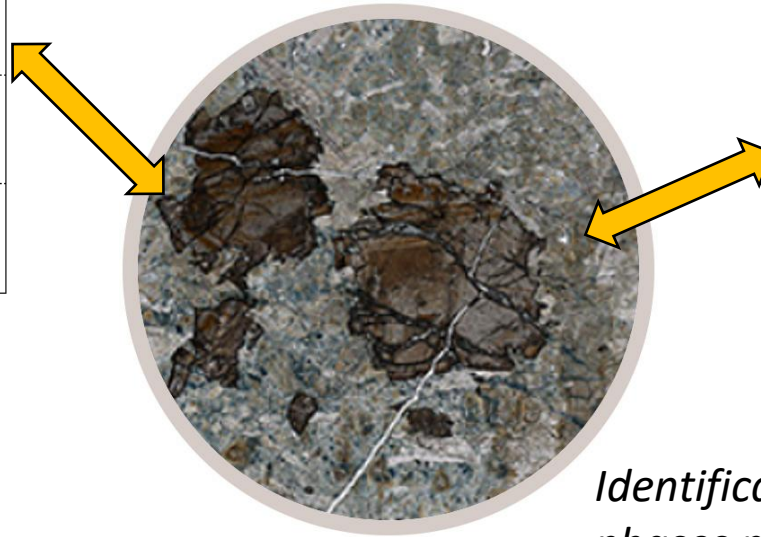
1) Caractériser pétrographiquement et/ou géochimiquement les échantillons auxquels vous avez accès et définir leur potentiel métallogénique

b. Potentiel métallogénique

Spider plot – Upper crust (Taylor and McLennan 1985)

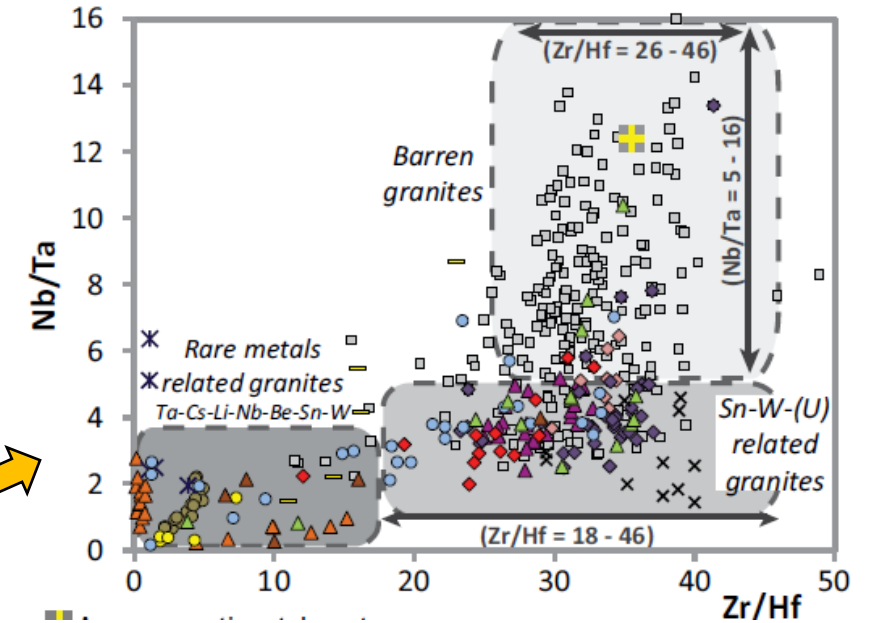


Aller-retour
systématique avec la
pétrographie



Identification des
phases porteuses

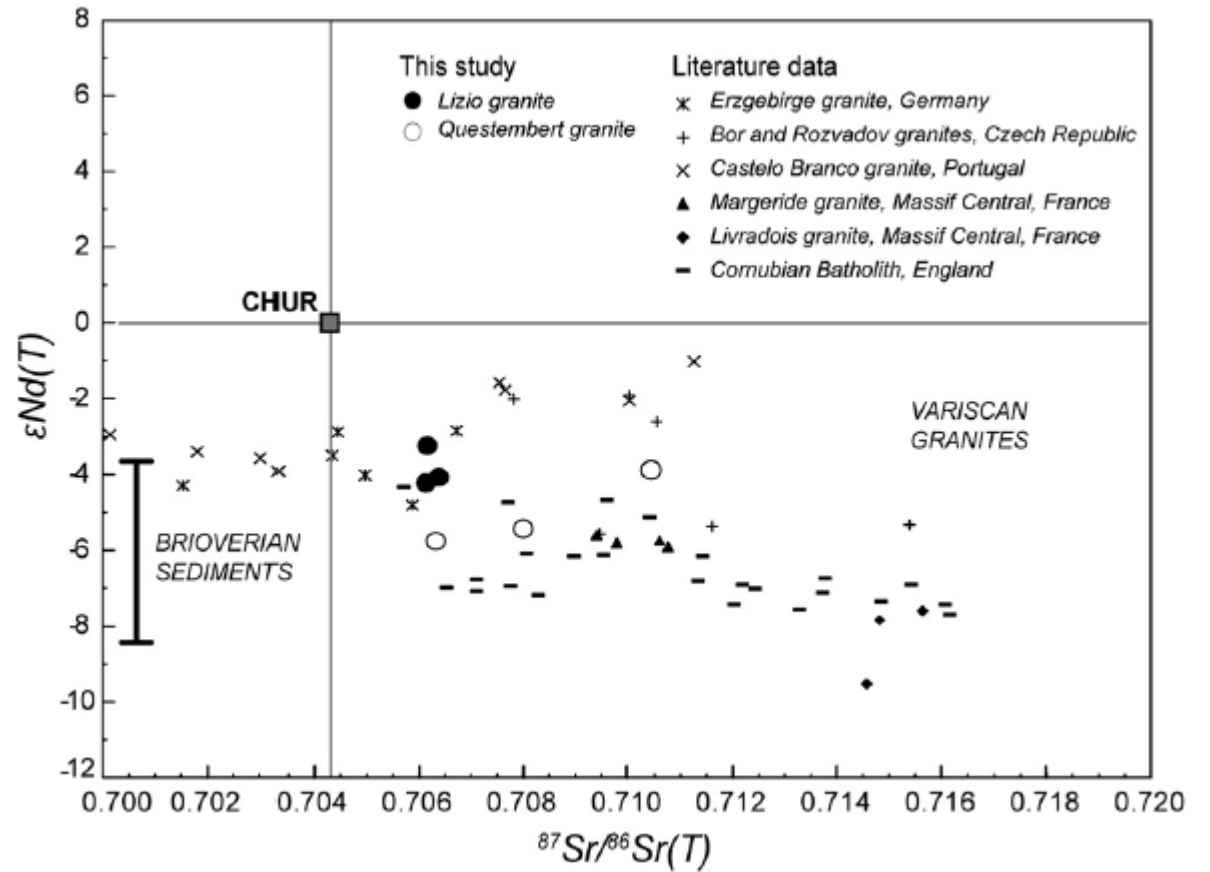
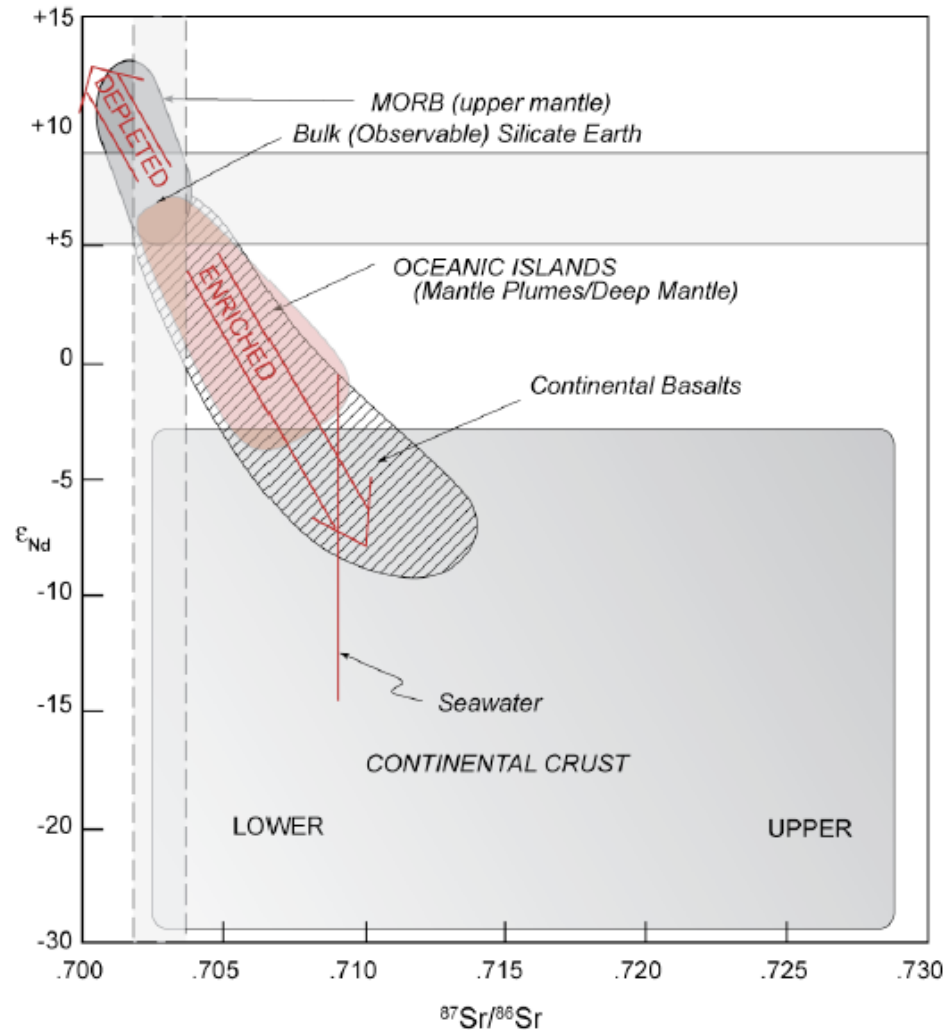
Only for Peraluminous granites



2) Définir les sources et les processus d'enrichissement en métaux

a. Processus magmatiques

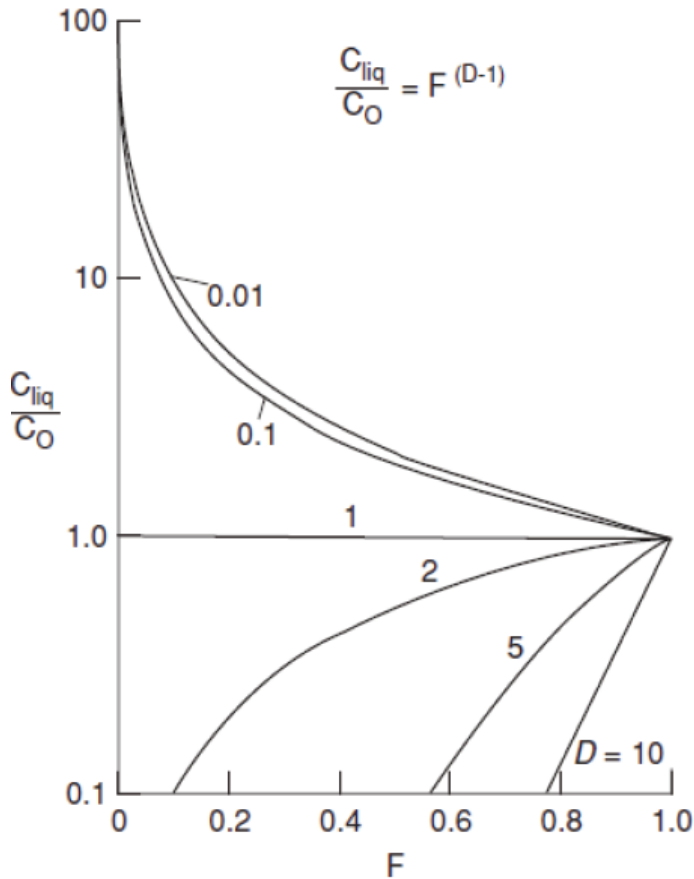
Le rôle de la source: les magmas sont ils co-génétiques?



2) Définir les sources et les processus d'enrichissement en métaux

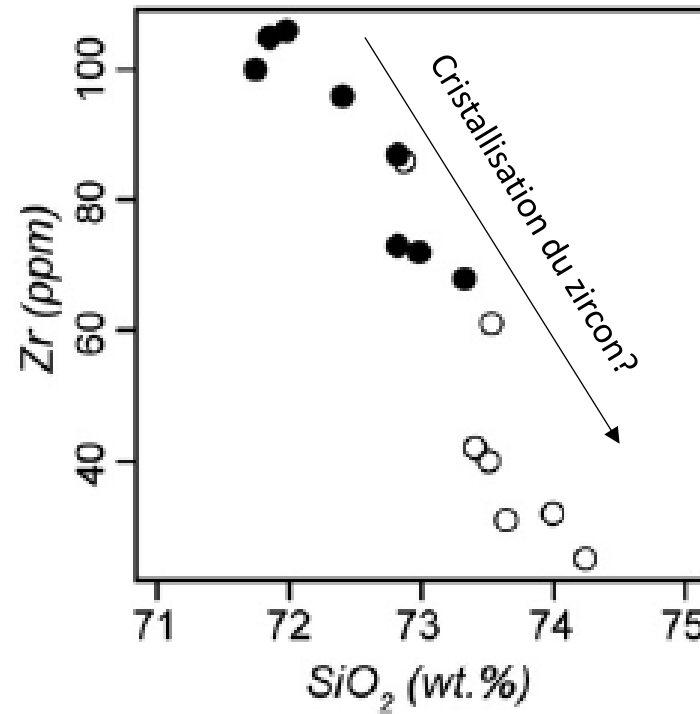
a. Processus magmatiques

Identifier des séries de différenciation magmatique (cristallisation fractionnée)

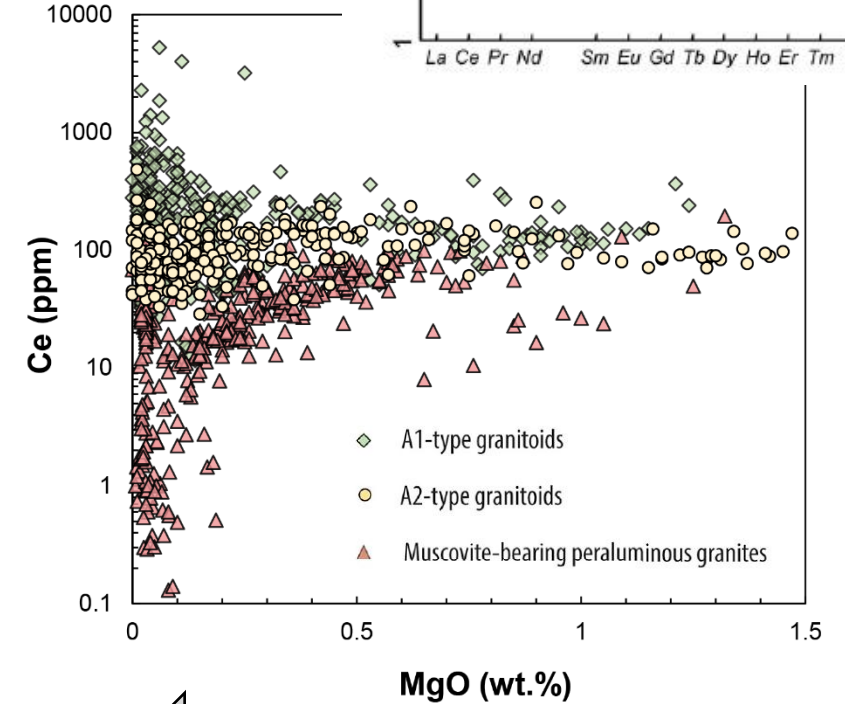


Taux de cristallisation fractionnée

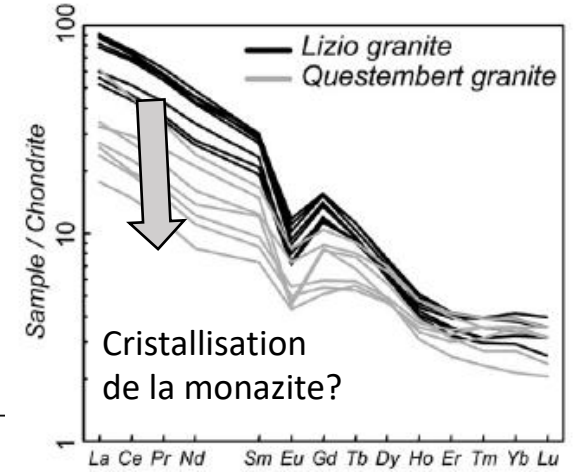
« Diagrammes d'Harker »



Différenciation



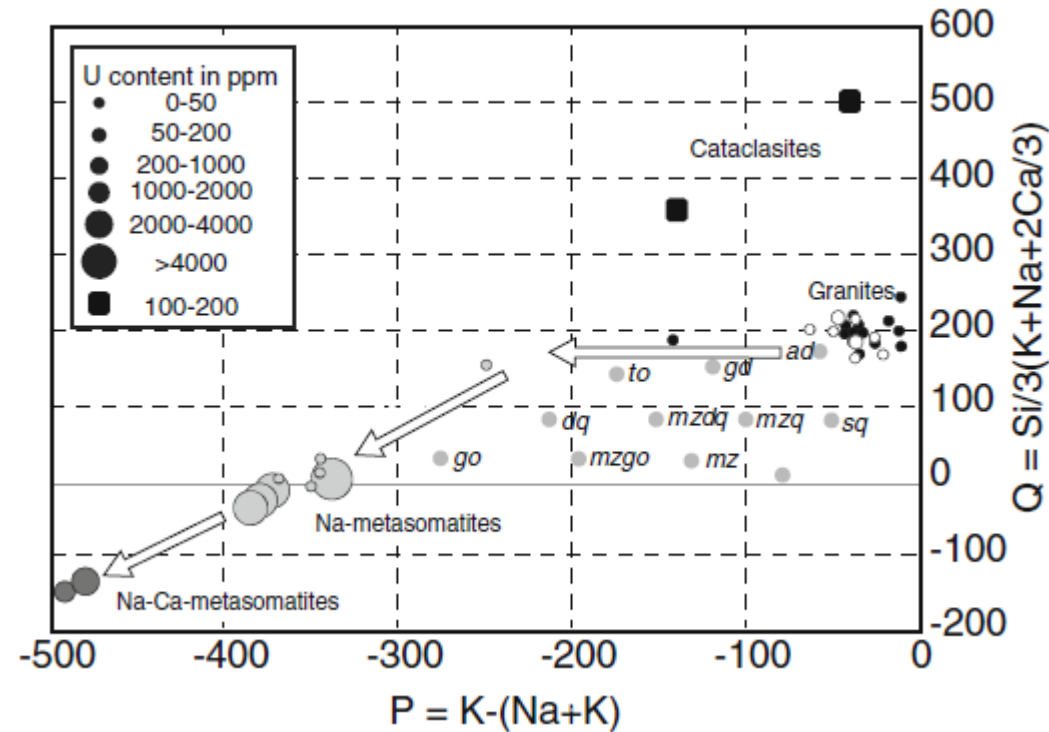
Différenciation



2) Définir les sources et les processus d'enrichissement en métaux

a. Processus hydrothermaux

Mise en relation entre un processus d'altération hydrothermale et un enrichissement/appauvrissement métallique



Exemple de mise en évidence d'une relation entre albitisation et enrichissement en U dans une intrusion granitique

2) Définir les sources et les processus d'enrichissement en métaux

a. Processus hydrothermaux

Mise en relation entre un processus d'altération hydrothermale et un enrichissement/appauvrissement métallique

Les effets Tétrad

Complexation des REE par une phase fluide riche en F durant la transition magmatique-hydrothermale

