

*Mobilité de l'U dans des zircons
révélée à l'échelle nanométrique.*

A-M. Seydoux-Guillaume,

B. Bingen, J.L. Paquette, et V. Bosse

Un assemblage minéralogique complexe (Rostadheia; Sud Norvège)

Plagioclase

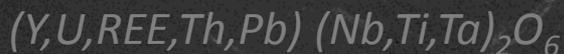


Xenotime

(0.8%U-1%Th)



Euxenite (11% U-3%Th)

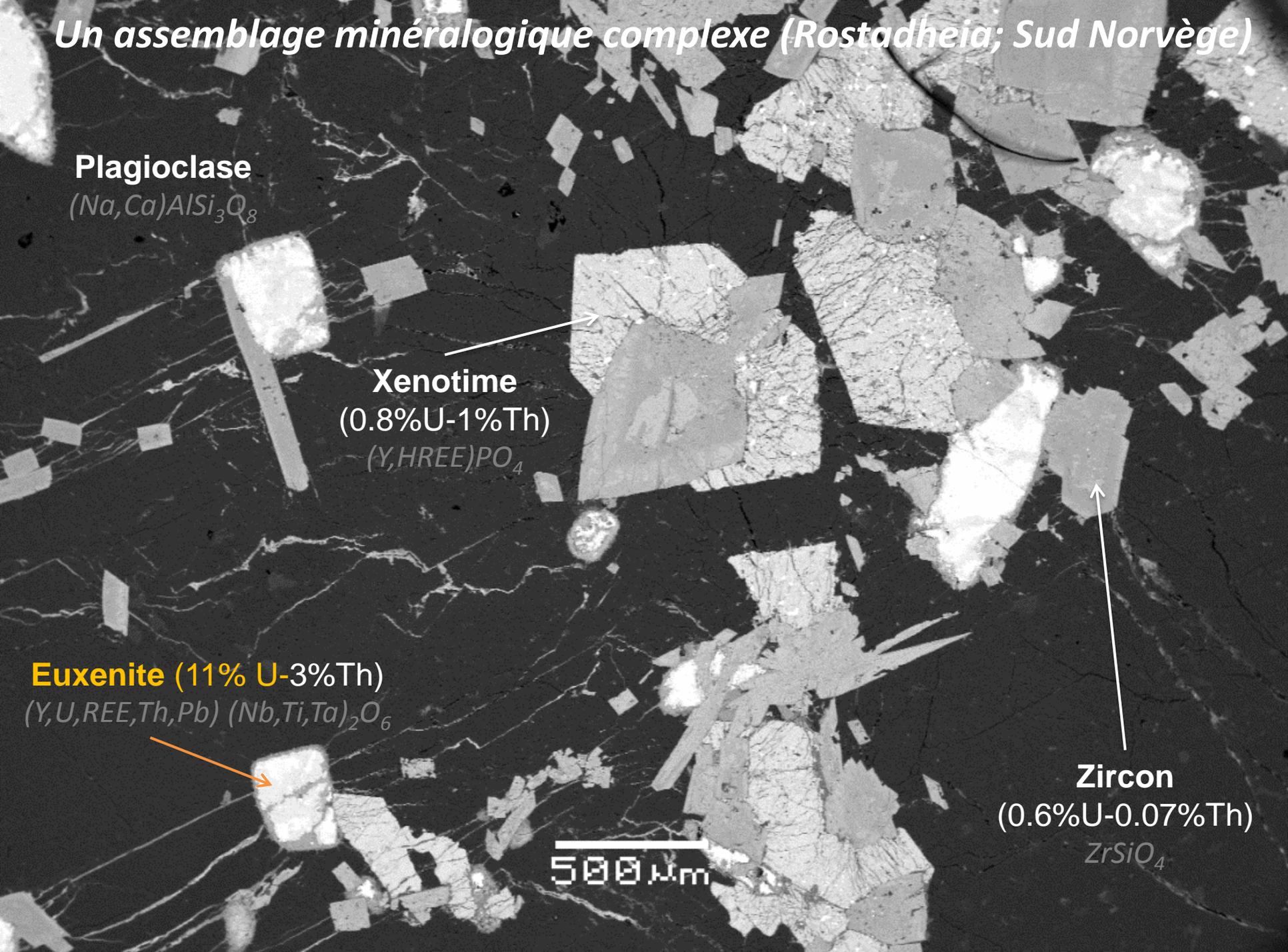


Zircon

(0.6%U-0.07%Th)

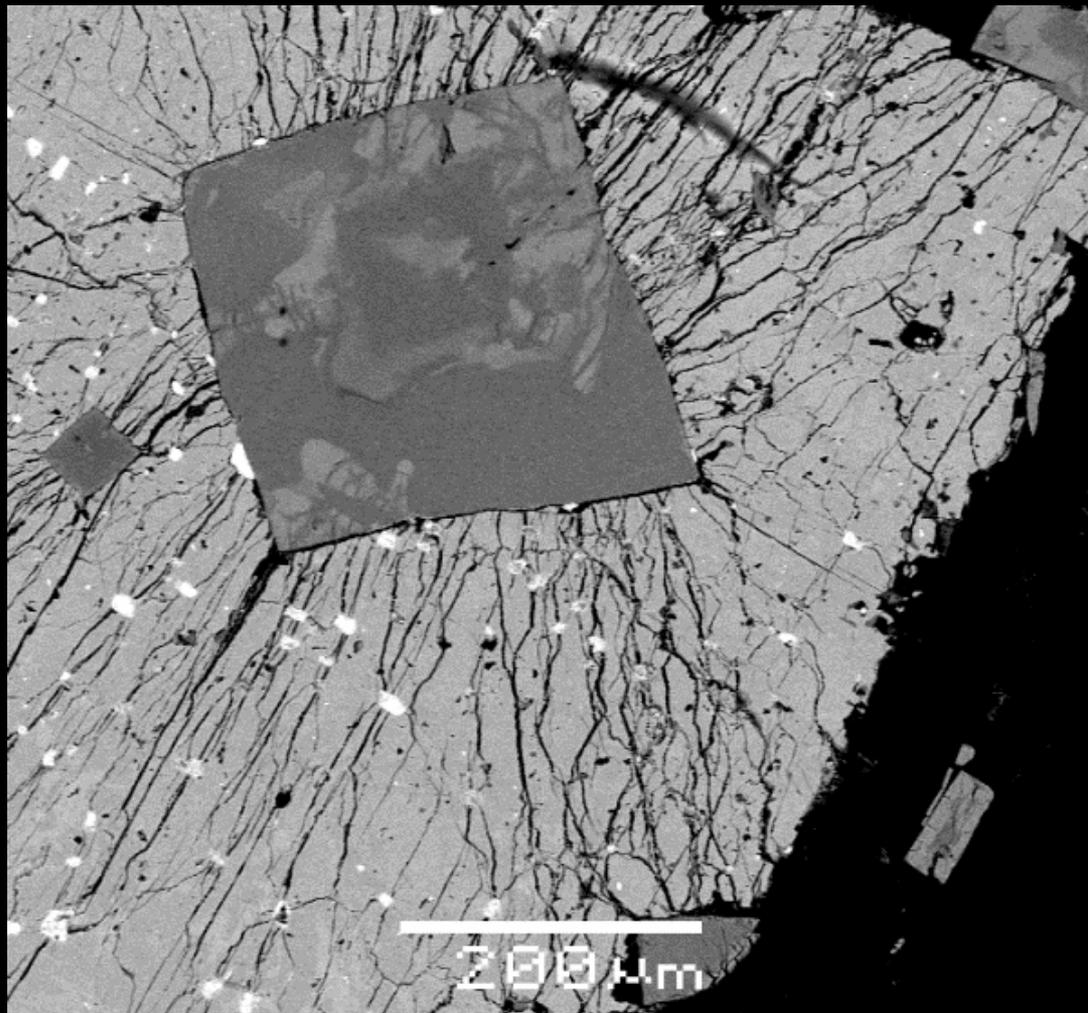


500 μ m



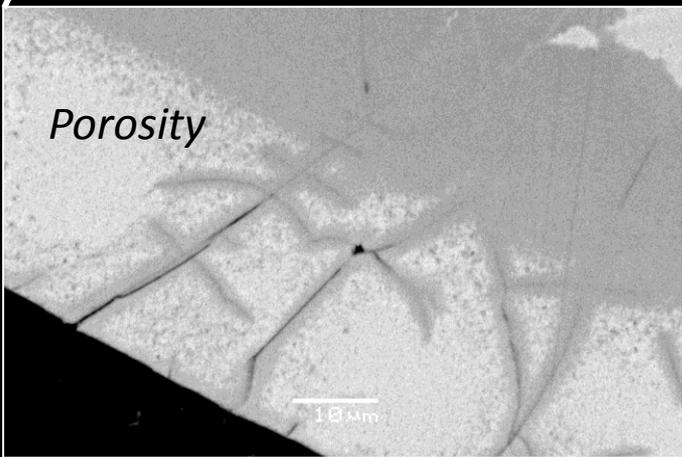
Zircons: structures différentes selon le minéral « hôte »

Zircon dans un xénotime:



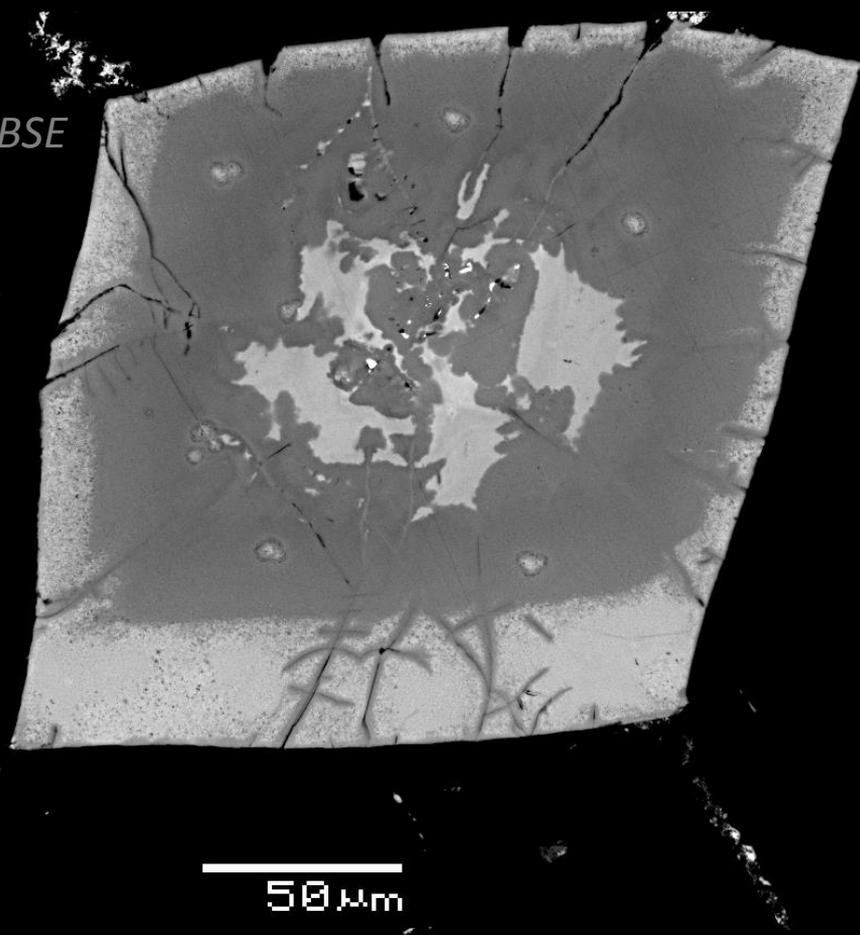
Zircon dans un plagioclase:

50 μm

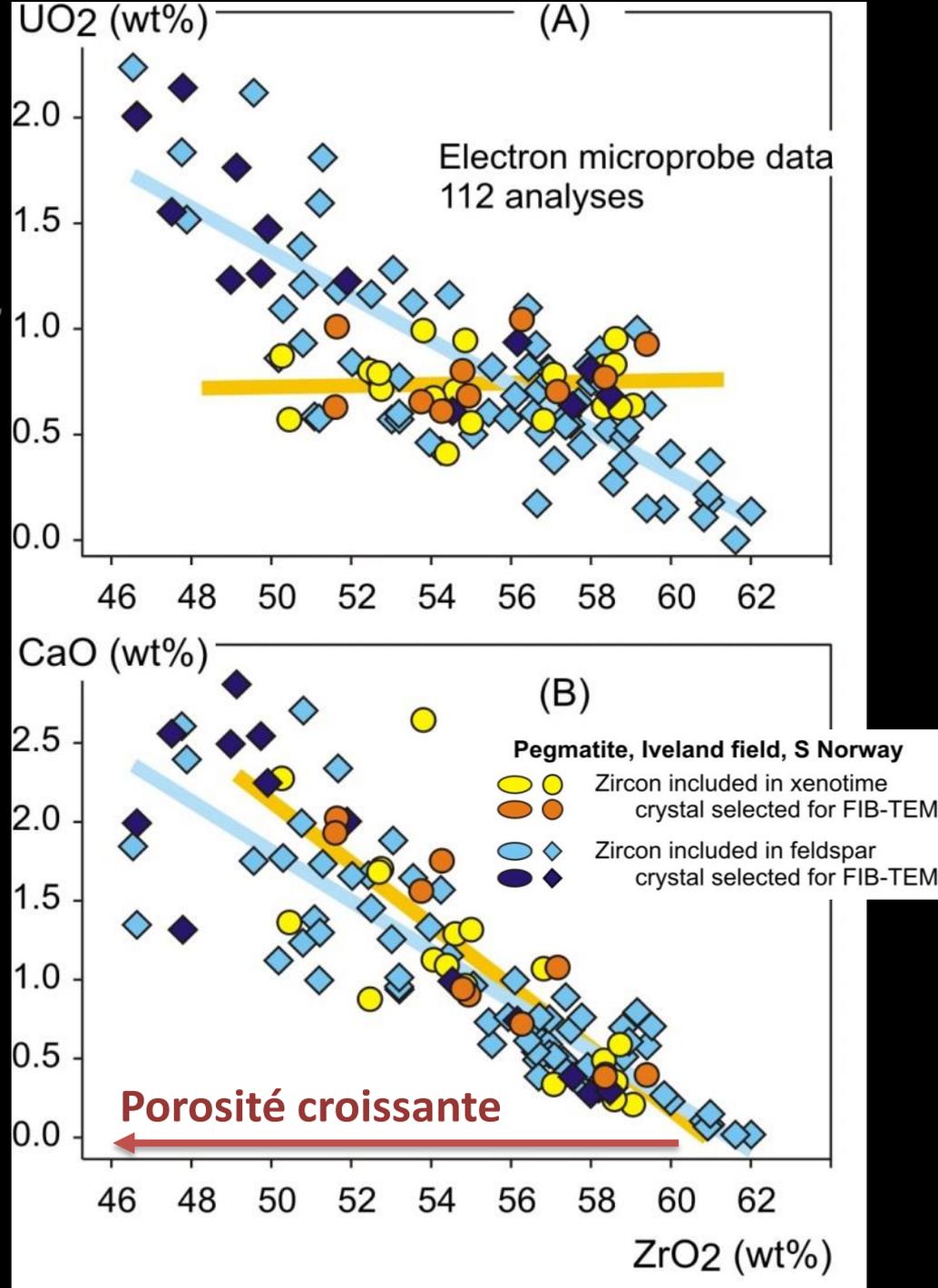


Zircons – analyses chimiques

BSE



50 μm

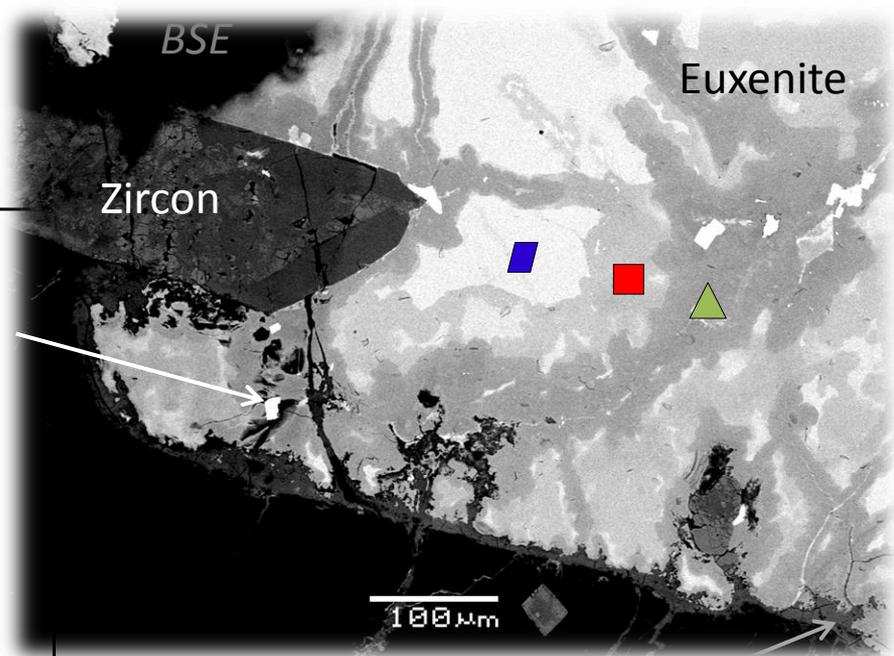
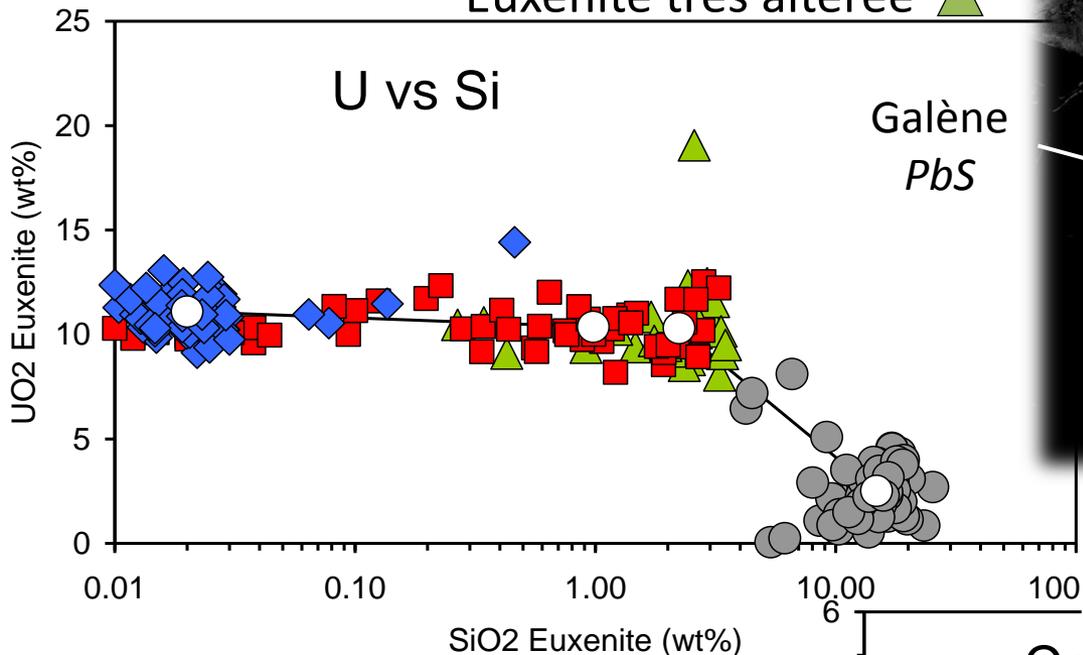


Euxenite

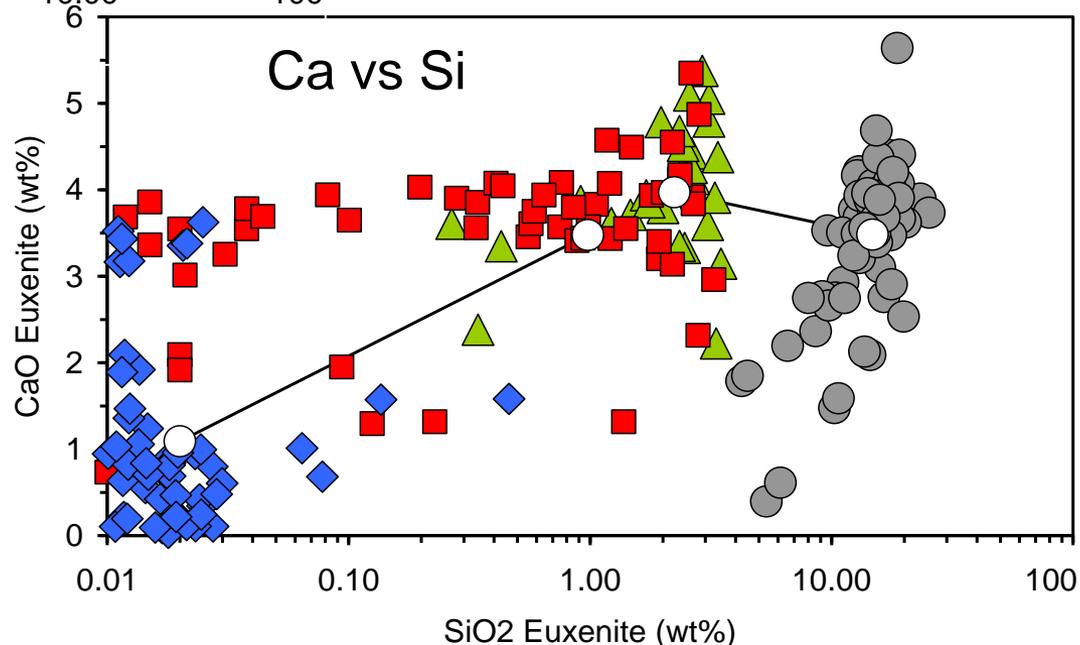
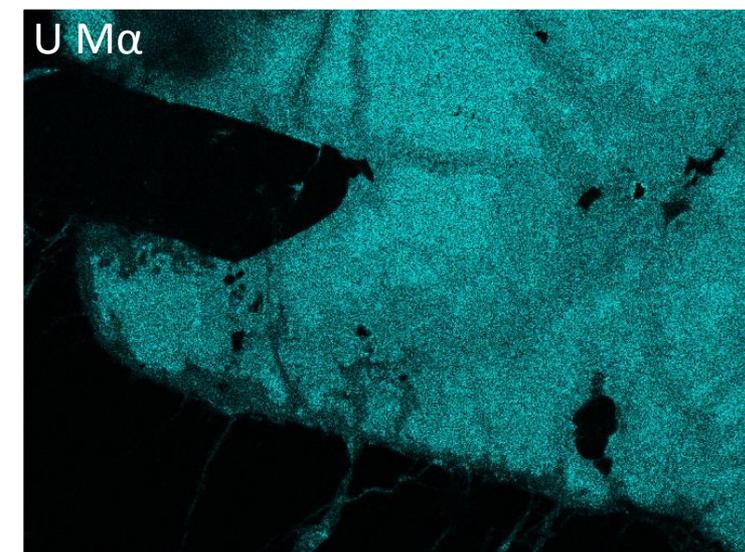
Euxenite saine 

Euxenite altérée 

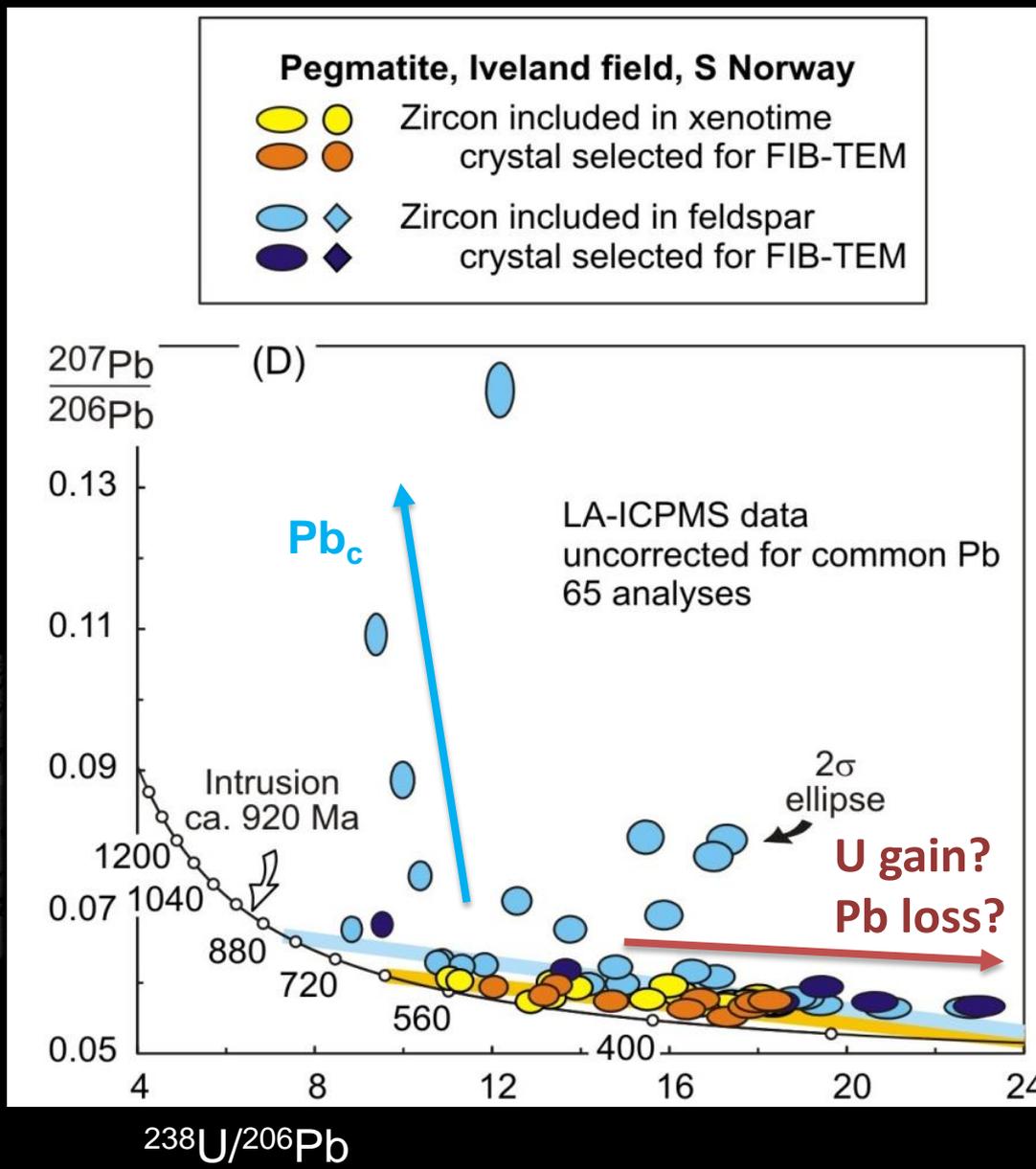
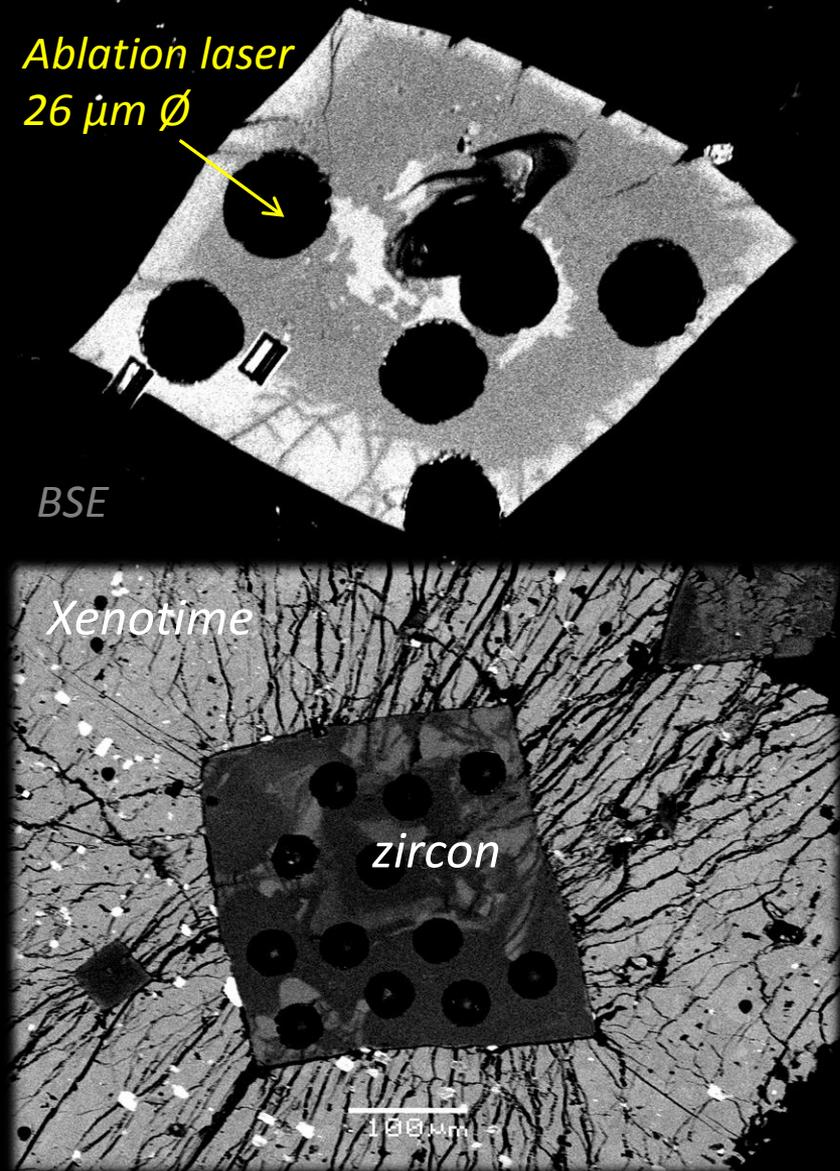
Euxenite très altérée 



 Pyrochlore
 $A_{2-x}B_2(O,OH)_6(OH,F,H_2O)_{1-y}$

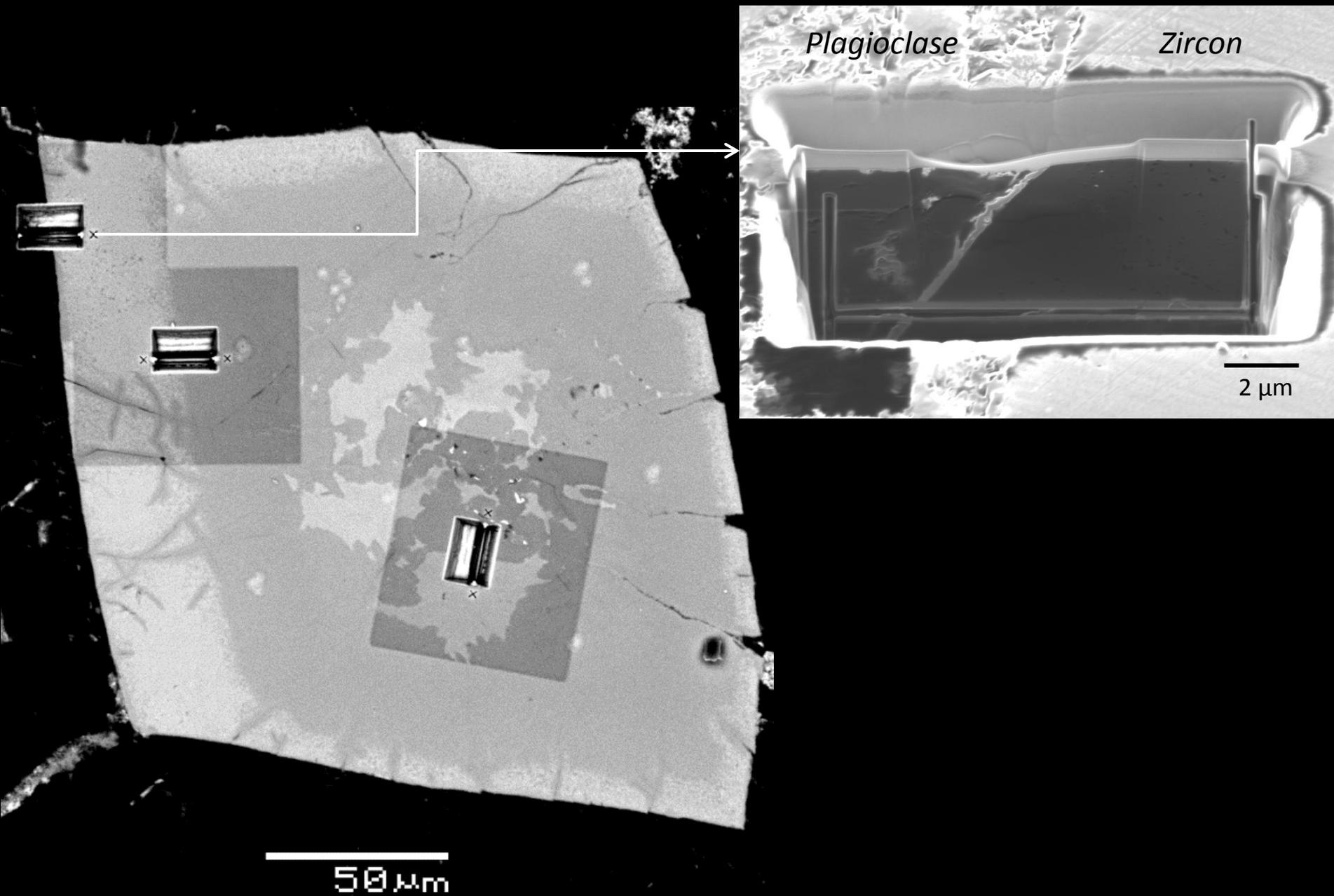


Zircons: datations par Ablation laser couplée à une ICP-MS



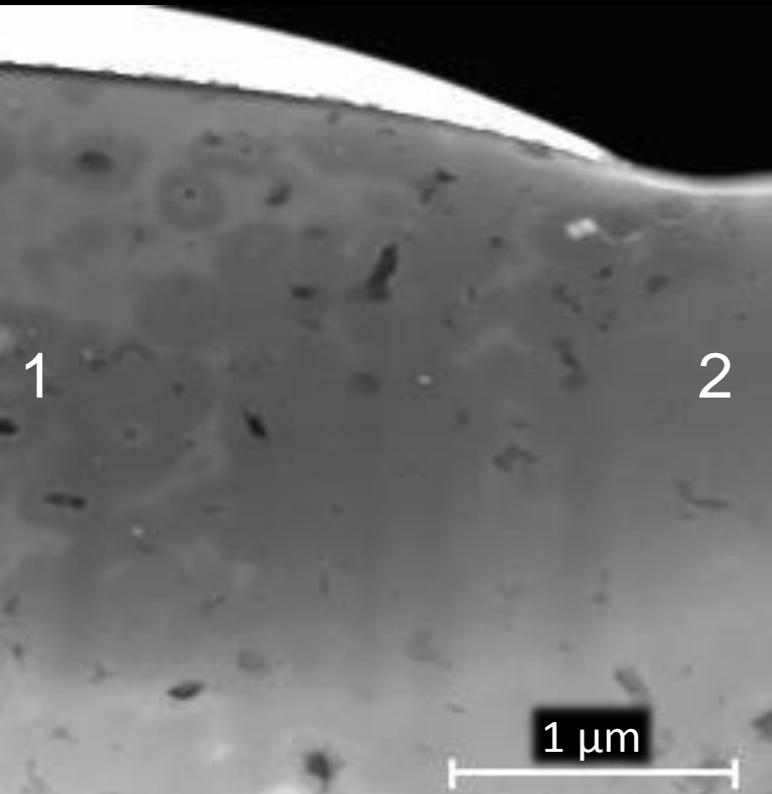
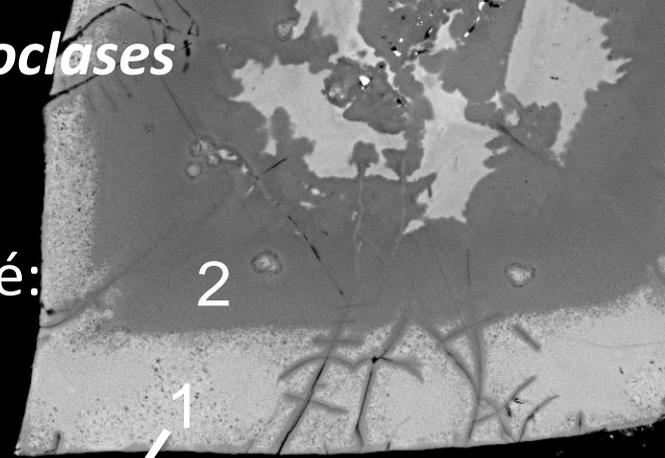
Zircons: structure interne vue à l'échelle nanométrique

FIB/TEM

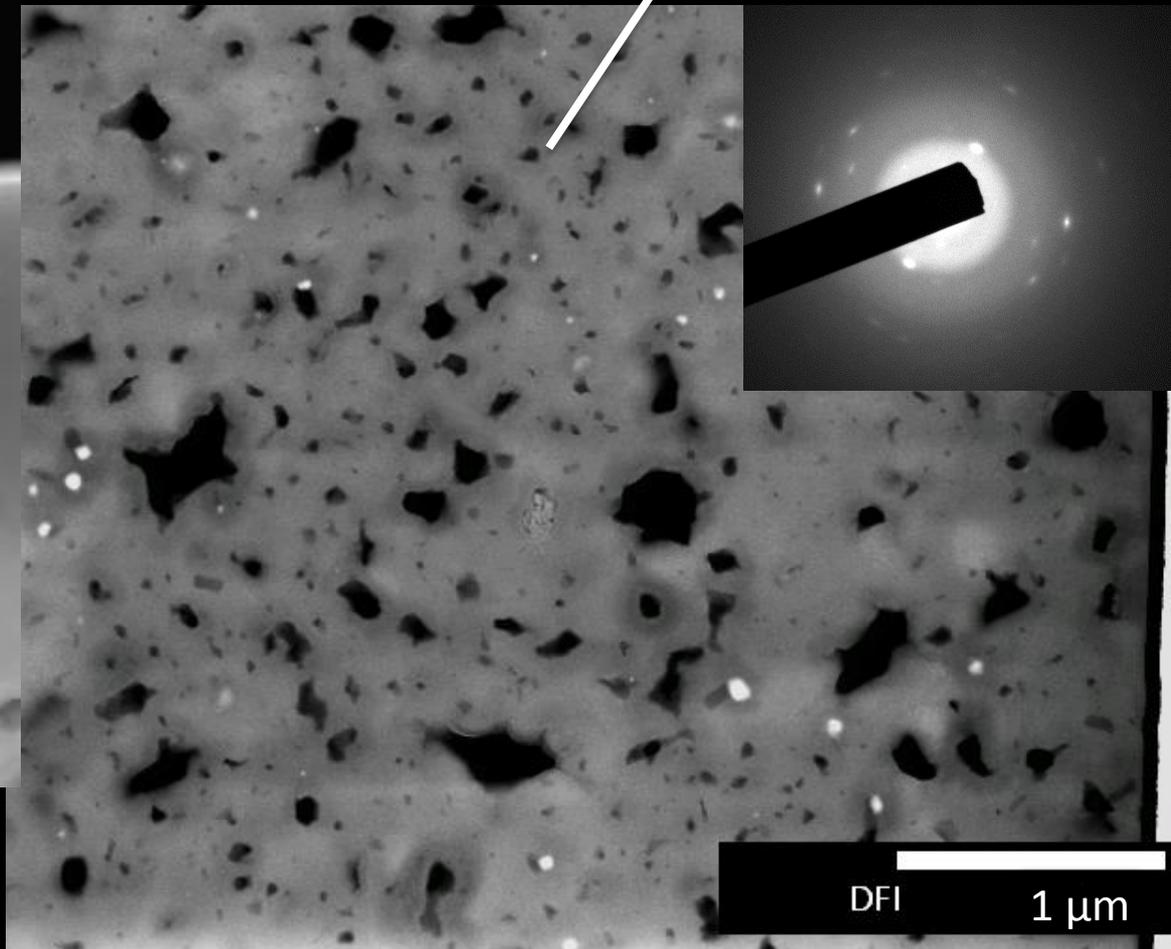


Nanostructure des zircons inclus dans les plagioclases

- Structure amorphe avec nanocristaux
- Nanoporosité (hétérogène en taille et densité: 500 nm (1) to 50 nm(2))



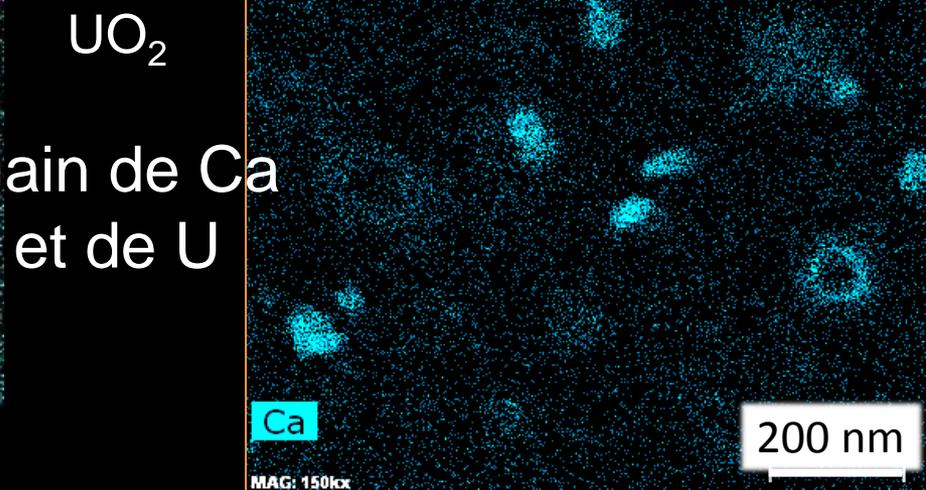
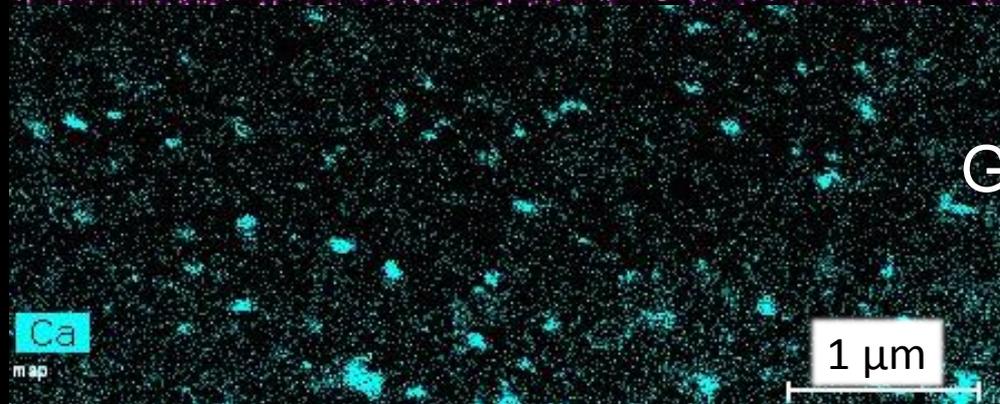
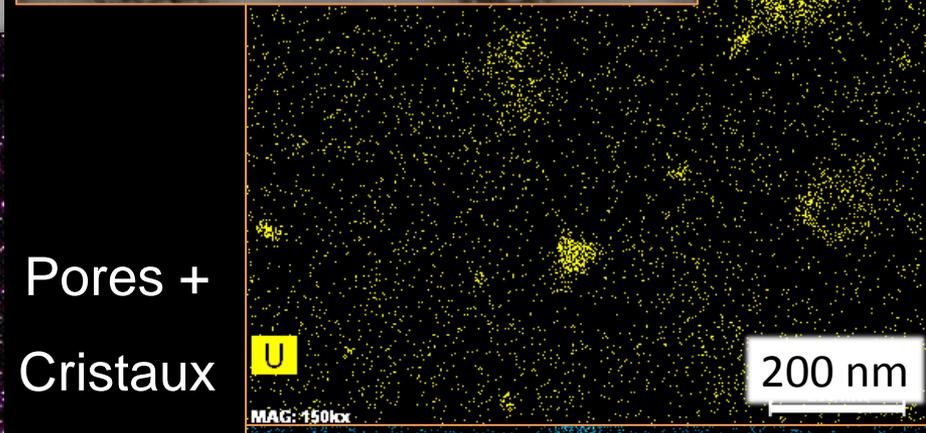
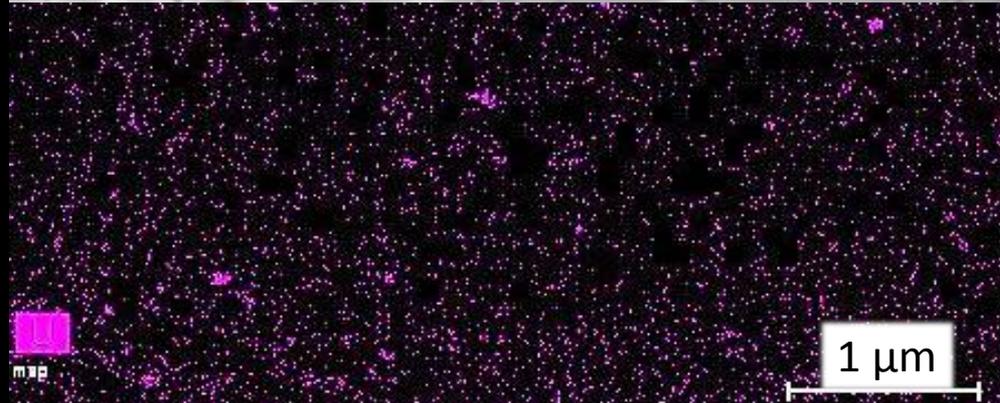
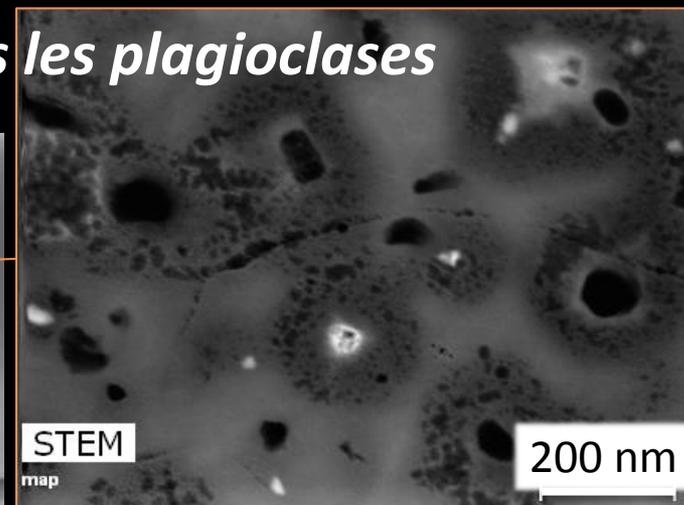
STEM-DF



DFI

1 μm

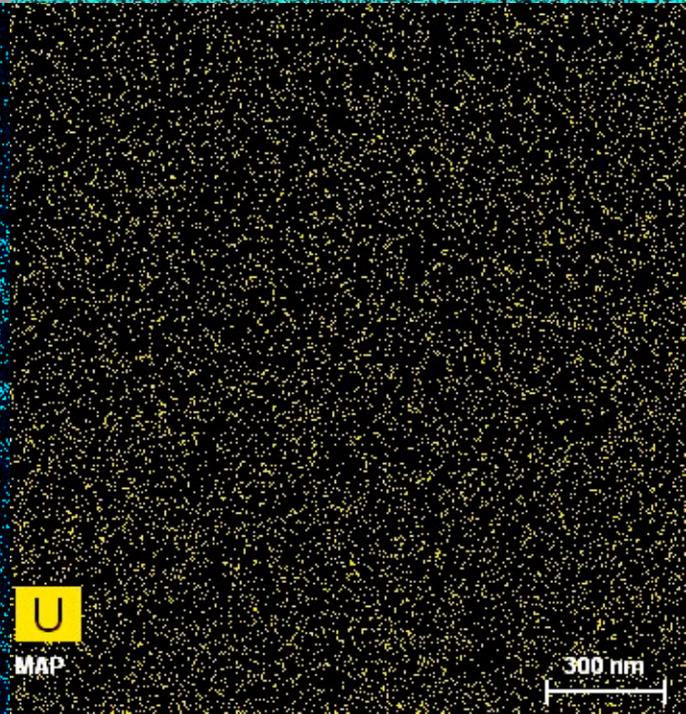
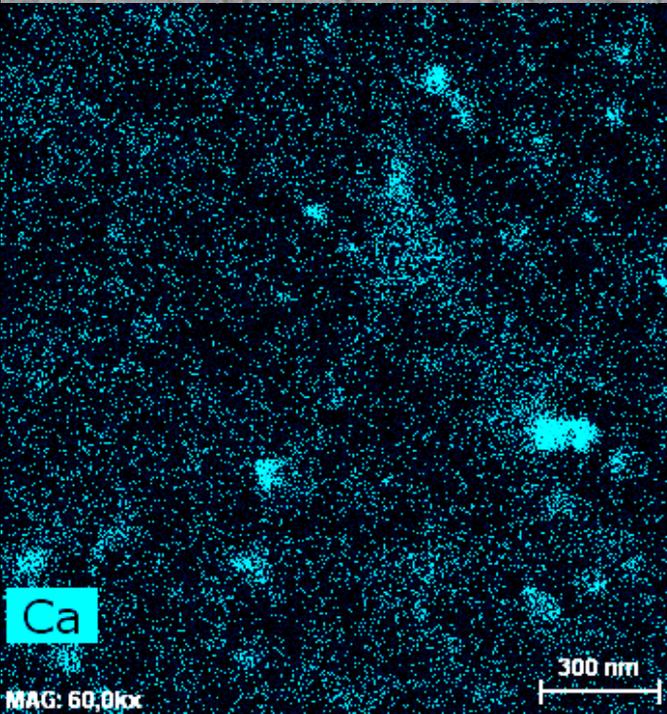
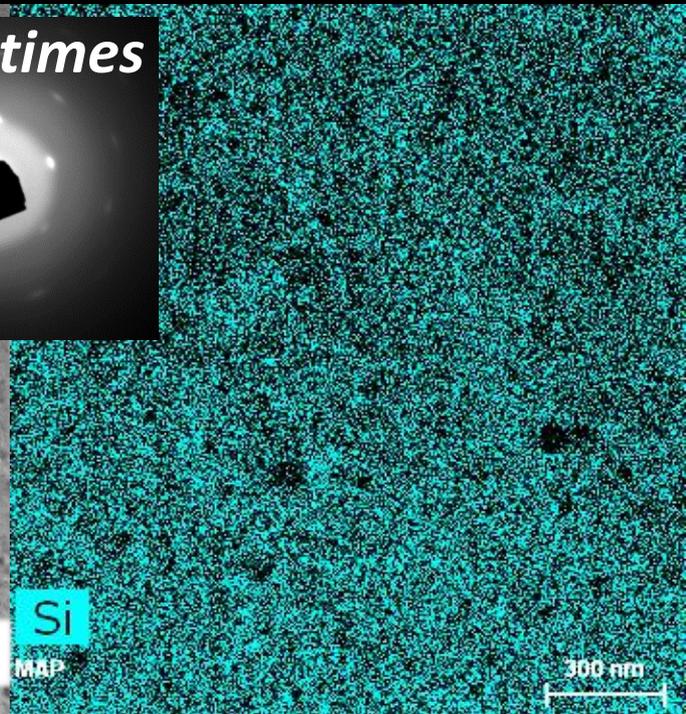
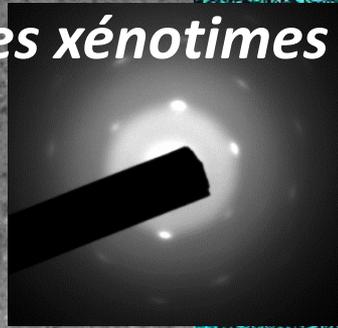
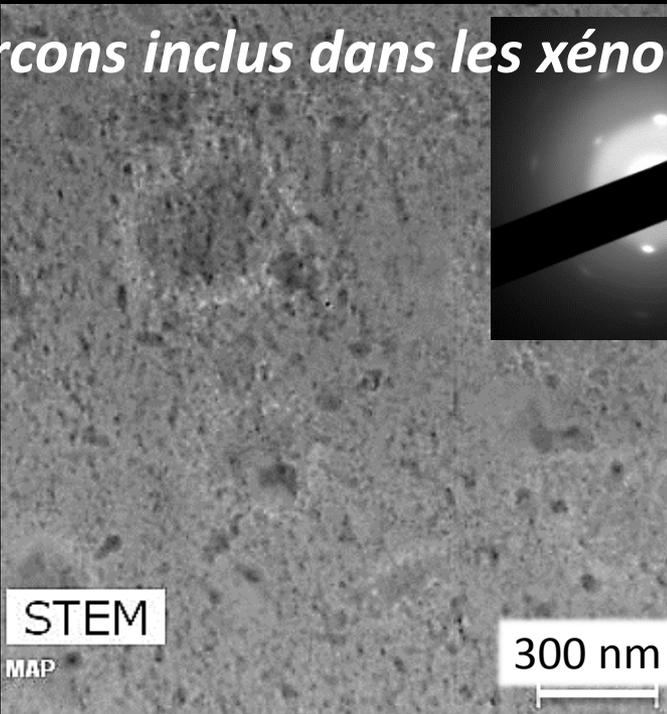
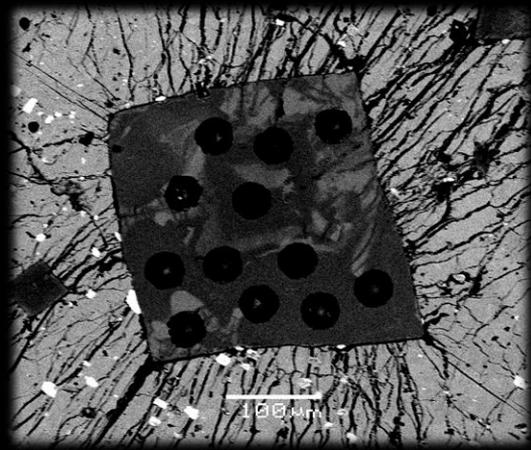
Nanostructure des zircons inclus dans les plagioclases



Pores +
Cristaux
UO₂

Gain de Ca
et de U

Nanostructure des zircons inclus dans les xénotimes



Zrn nanocristallin

+

Nano-pores

+

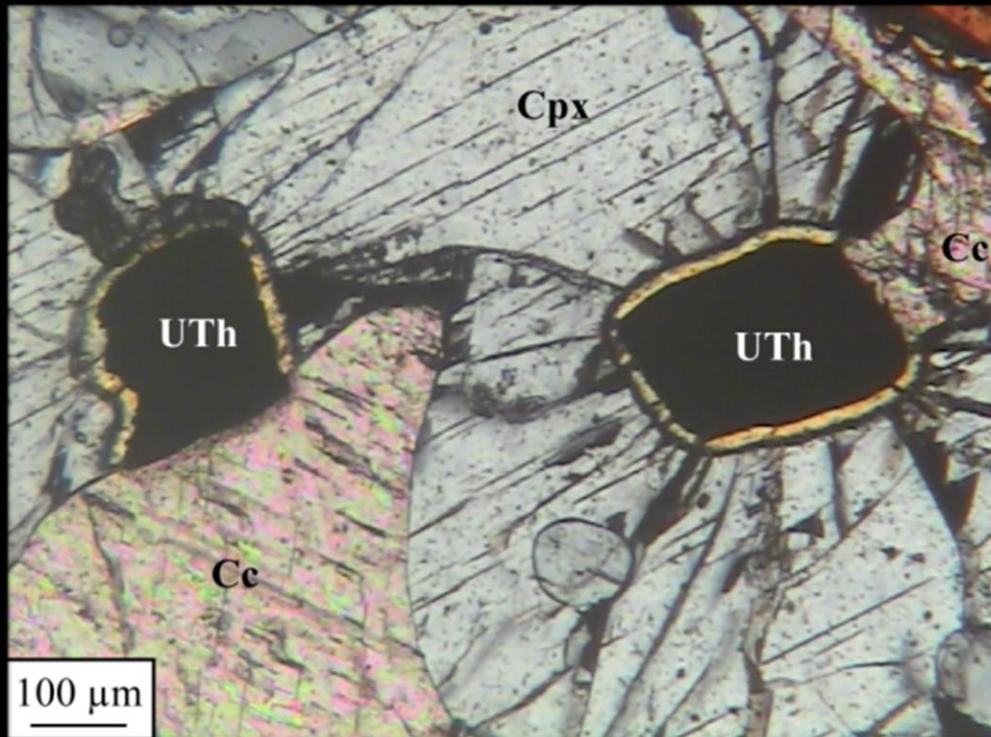
Ca

Gain de Ca

Mais pas d'U

MAG: 60,0kx

Les effets de l'irradiation dans les minéraux

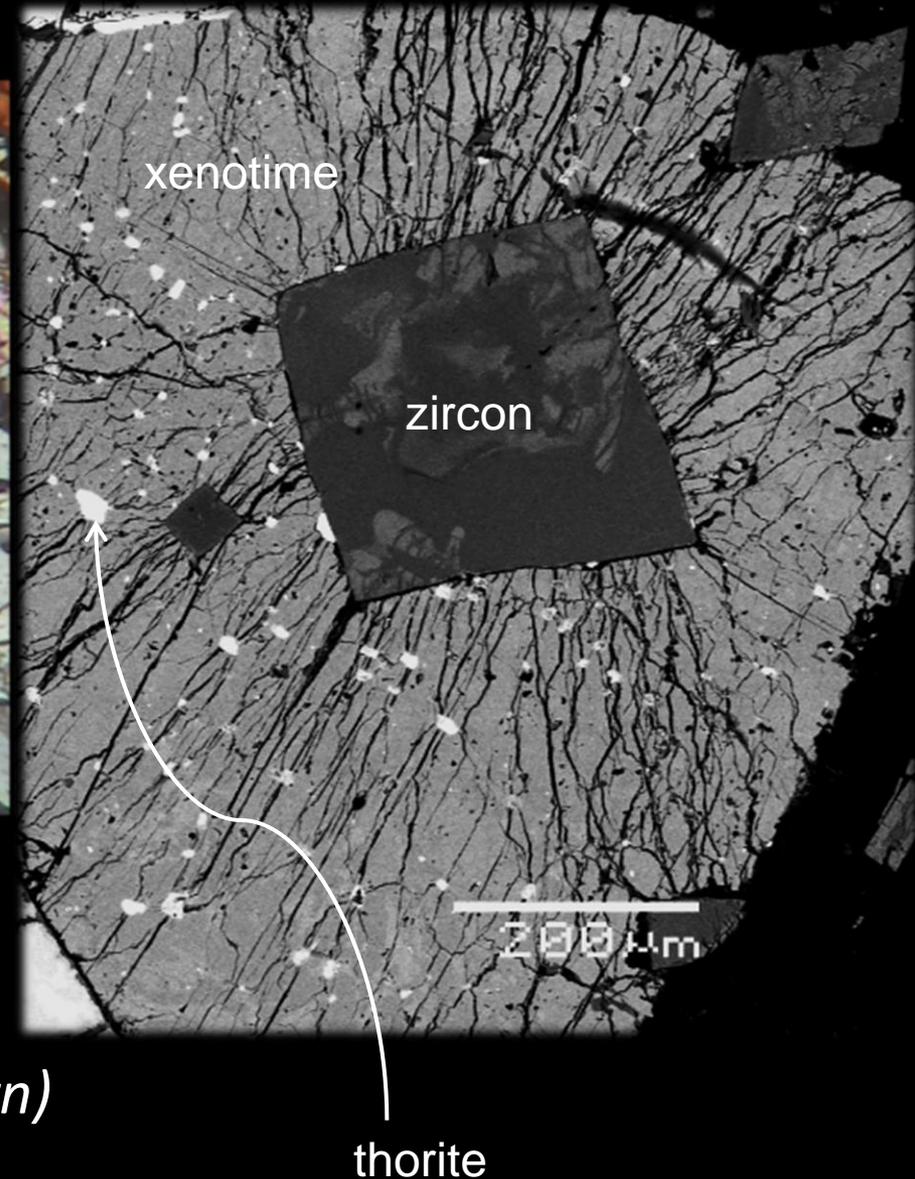


Seydoux-Guillaume et al. 2009

1- Amorphisation

2- Gonflement (up to 16% vol. for zrn)

3- Fracturation



De l'irradiation à l'altération:

La connexion en réseau de fractures est favorable à la circulation des fluides dans la roche et favorise le transport des éléments tels que l'Uranium.



200 μm

BSE

Conclusions

- ❑ L'**amorphyse** des minéraux radioactifs (zircon, euxénite) induit un **gonflement** de leur structure, responsable du développement d'une **fracturation**.
- ❑ L'**altération** de l'euxénite favorise la **libération d'U**, qui circule dans la roche grâce à ce réseau de fractures.
- ❑ U (et Ca) est **transporté par les fluides** via les fractures dans la roche et "précipite" dans la structure **nanoporeuse** des zircons.
- ❑ Les **discordances** des systèmes U-Pb observées dans les zircons sont en partie liées à ce **gain d'U**.

