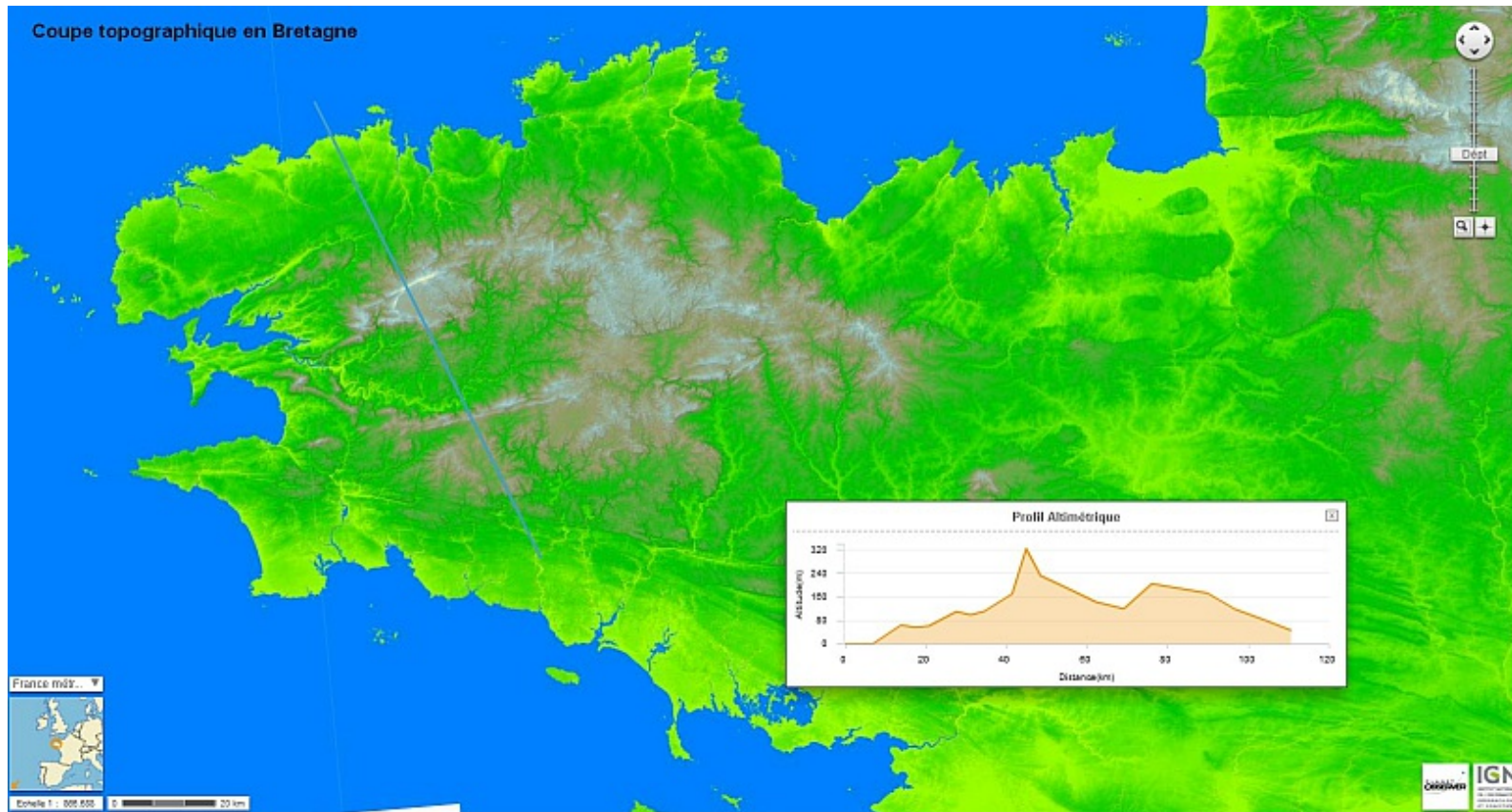


# SVT TS Thème 1B – Le domaine continental et sa dynamique

## Chapitre 4 : La disparition des reliefs

Quel est le devenir des chaînes de montagnes au cours du temps ?

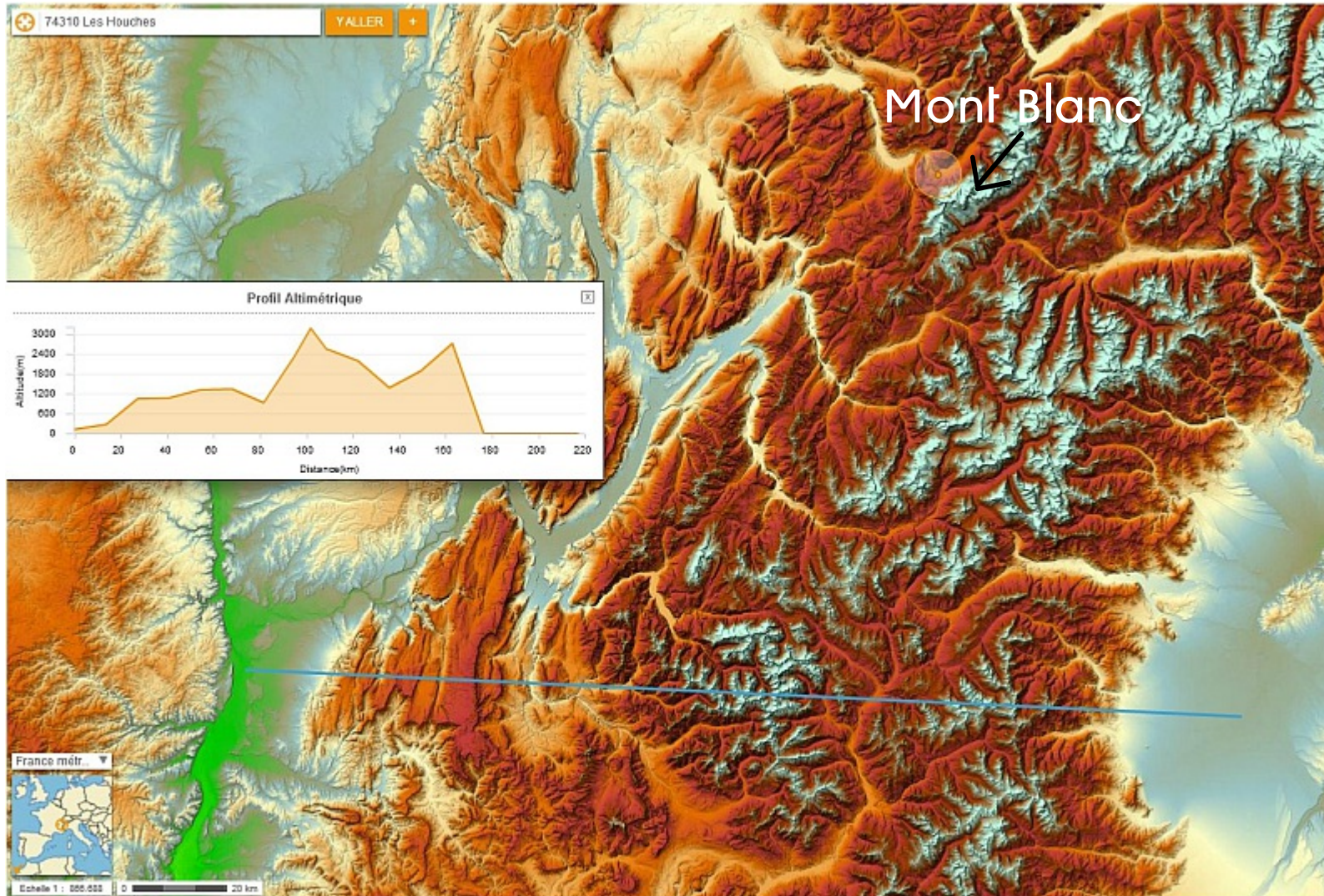
# I. L'aplanissement des



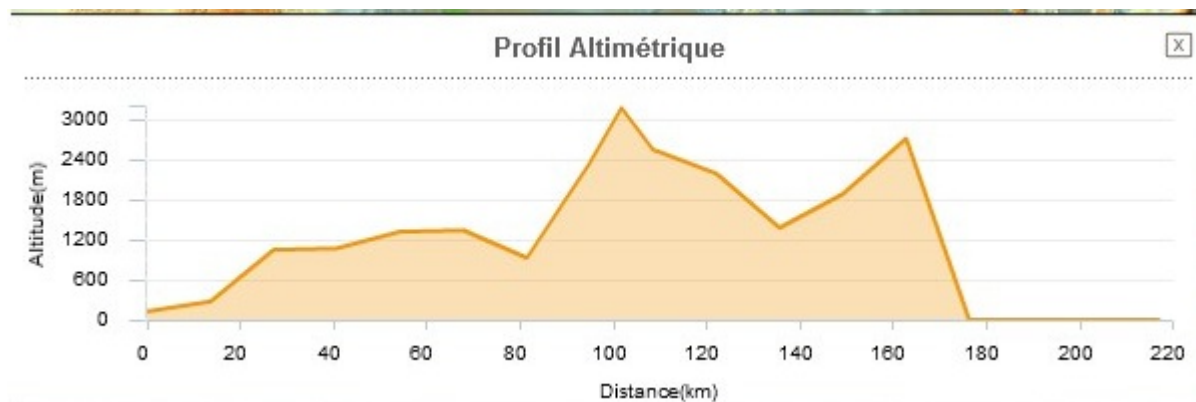
Les massifs anciens montrent des **traces d'anciennes chaînes de montagne** au niveau :

- \*pétrographique(roches métamorphiques) et
- \*tectonique(structures caractéristiques).

Le **relief** de ces zones est **très peu prononcé** comme on peut le constater dans l'ancienne chaîne hercynienne dans le Massif armoricain, âgé de 300 Ma.



Coupe topographique des Alpes  
 Application web : geoportail  
 Le point est à proximité du Mont Blanc



Les massifs récents comme les Alpes (30 à 40 Ma) ou l'Himalaya (20 Ma) présentent des reliefs très prononcés supérieurs à 4000 voire 8000m.

**BILAN :**

Chaînes de montagnes anciennes :

- reliefs --> moins élevés que les plus récentes

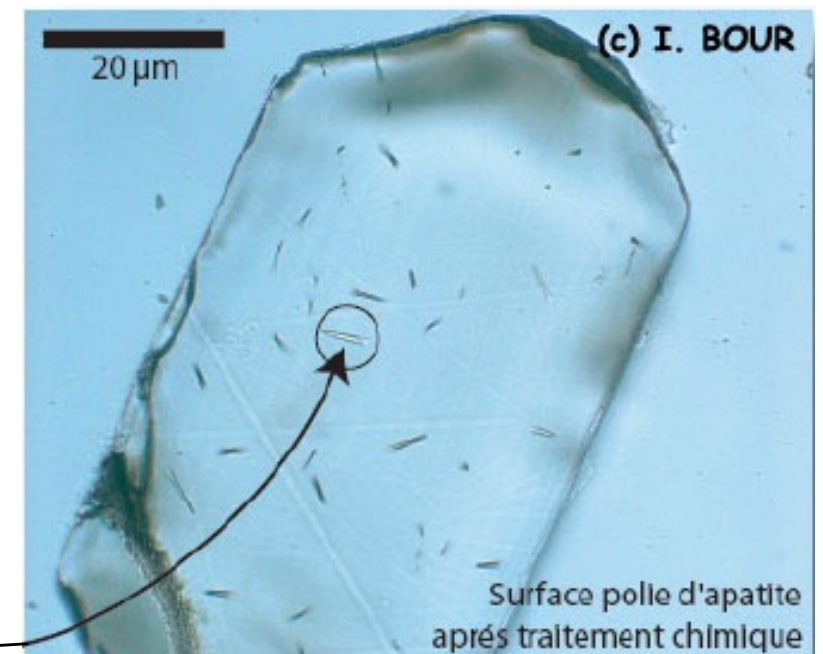
- à l'affleurement --> plus forte proportion de matériaux transformés et/ou formés en profondeur.

# 1. Suivi de l'évolution du relief dans une chaîne de montagnes (doc 2 et 2 p 211)

Des techniques comme la thermochronologie permettent, en utilisant les traces de fission laissées dans certains réseaux cristallin de déterminer la température subie par le cristal au cours du temps.

L'apatite est un minéral présent dans les roches des chaînes de montagne. Il peut dans certaines conditions conserver des **traces de la désintégration** de l'isotope radioactif  $^{238}\text{U}$ .

La vitesse de désintégration de cet isotope est connue et le comptage des traces de fission permet de dater des moments précis de l'évolution de ce cristal.



(Bour, I., 2010. Thèse de Doctorat, Université Paris-Sud, Orsay)

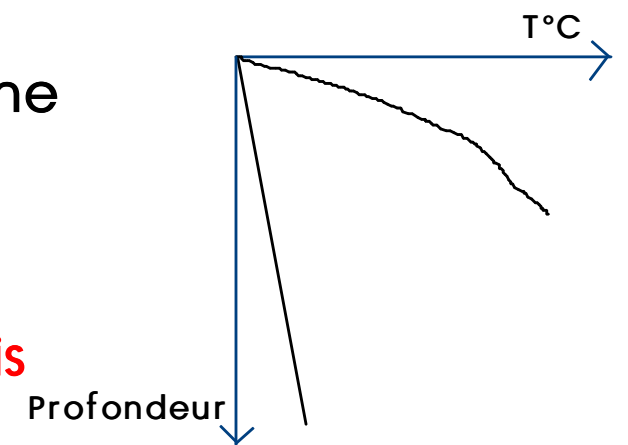
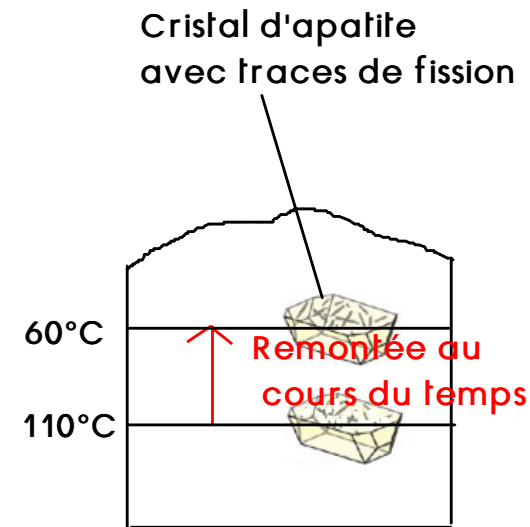
On observe que les traces de fission

- disparaissent au delà de  $110^{\circ}\text{C}$ ,
- sont conservées mais peu développées dès que le cristal remonte et passe l'isotherme  $110^{\circ}\text{C}$ ,
- sont conservées et de grande taille dès que l'isotherme  $60^{\circ}\text{C}$  est franchi.

- On peut savoir quand le cristal d'apatite a franchi l'isotherme  $110^{\circ}\text{C}$  et quand il a franchi l'isotherme  $60^{\circ}\text{C}$ . On sait alors combien de temps il lui a fallu pour effectuer cette remontée.

- Pour obtenir la distance parcourue il faut utiliser le gradient géothermique qui régnait aux périodes concernées dans la chaîne de montagne (on accède à ce gradient en analysant d'autres caractéristiques des roches métamorphiques de la chaîne).

Ainsi on connaît la **distance** remontée par l'apatite et le **temps mis** pour le faire. On peut alors calculer sa **vitesse de remontée** qui correspond à la **hauteur de roche qui a été enlevée par l'érosion en surface** pendant ce temps. C'est la **vitesse d'exhumation** de la chaîne de montagne aussi appelée **vitesse d'érosion**.



Utilisation du gradient géothermique pour déterminer la profondeur à laquelle la roche était à  $110$  ou à  $60^{\circ}\text{C}$

Dans les Alpes centrales ces données indiquent qu'une épaisseur de 24 km de roches aurait été enlevée alors que l'altitude moyenne de cette zone est de 2 Km.

Dans l'Himalaya 20 à 25 Km de roches auraient été enlevées depuis 20 Ma.

On peut remarquer que la vitesse moyenne d'érosion de la chaîne est de 1 +/- 0,1 mm/an.

En définitive, quelques dizaines de millions d'années suffisent à aplanir une chaîne de montagne.