

Enoncé n°1 : L'âge des granites bretons – SANS CALCULATRICE

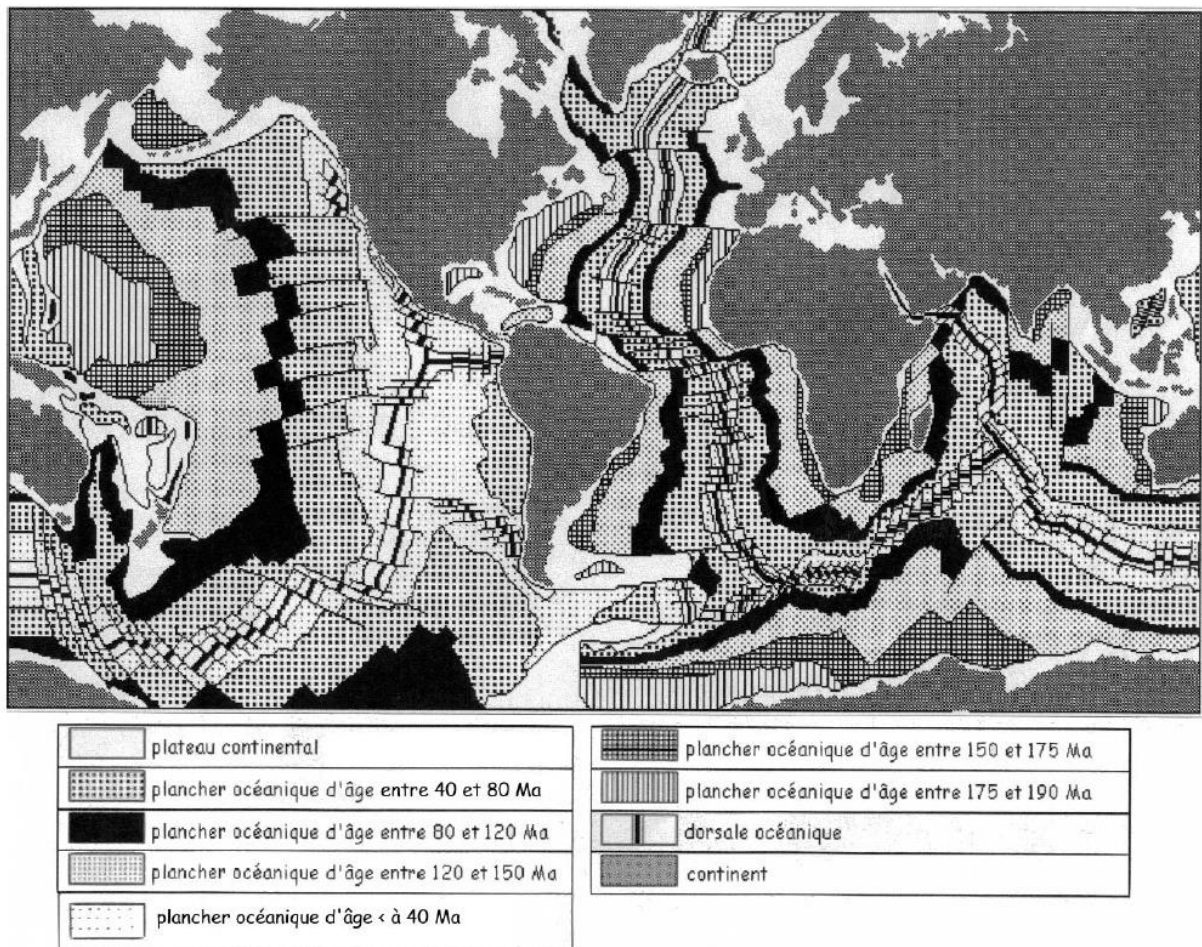
D'après bac S Liban 2012, modifié (<https://svt.ac-besancon.fr/bac-s-2012-liban/>)

Dans la région de Guingamp, en Bretagne, on peut observer des granites dont les compositions minéralogiques sont légèrement différentes. C'est le cas de trois granites appelés G1, G2 et G3. Les granites sont des roches qui proviennent d'épisodes magmatiques participant à la formation de la croûte continentale.

Des étudiants sont sur le terrain, face aux affleurements de ces granites. Ils savent que la croûte continentale est réputée pour héberger des matériaux d'âges variés et pouvant être très anciens. Ils se demandent dans quel ordre ces granites se sont formés et s'ils sont âgés en regard du domaine océanique.

Etablir et discuter la chronologie de mise en place des trois granites G1, G2, G3 dans l'histoire de la croûte bretonne, puis démontrer leur ancienneté par rapport au domaine océanique.

Document 1 : Carte des âges des fonds océaniques



Document 2 : Principe de la datation d'un granite à l'aide du couple Rubidium / Strontium

Certains minéraux du granite ont incorporé, lors de leur formation, du rubidium ^{87}Rb ainsi que du strontium ^{87}Sr et ^{86}Sr . Au cours du temps, la quantité de strontium (^{87}Sr) augmente. Elle provient de la désintégration du rubidium ^{87}Rb .

Un spectromètre de masse permet de mesurer dans les minéraux du granite les nombres d'atomes de ^{87}Sr , ^{86}Sr et ^{87}Rb . On construit un graphique à partir des valeurs des couples ($^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$; $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) mesurées au temps t , en plaçant en abscisse le rapport $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ et en ordonnée le rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$.

La droite obtenue d'équation $y = ax + b$ est nommée isochrone. Le temps écoulé depuis la cristallisation peut être connu grâce à la formule :

$$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{mesuré}} = (e^{\lambda t} - 1)(^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr})_{\text{mesuré}} + (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{initial}}$$

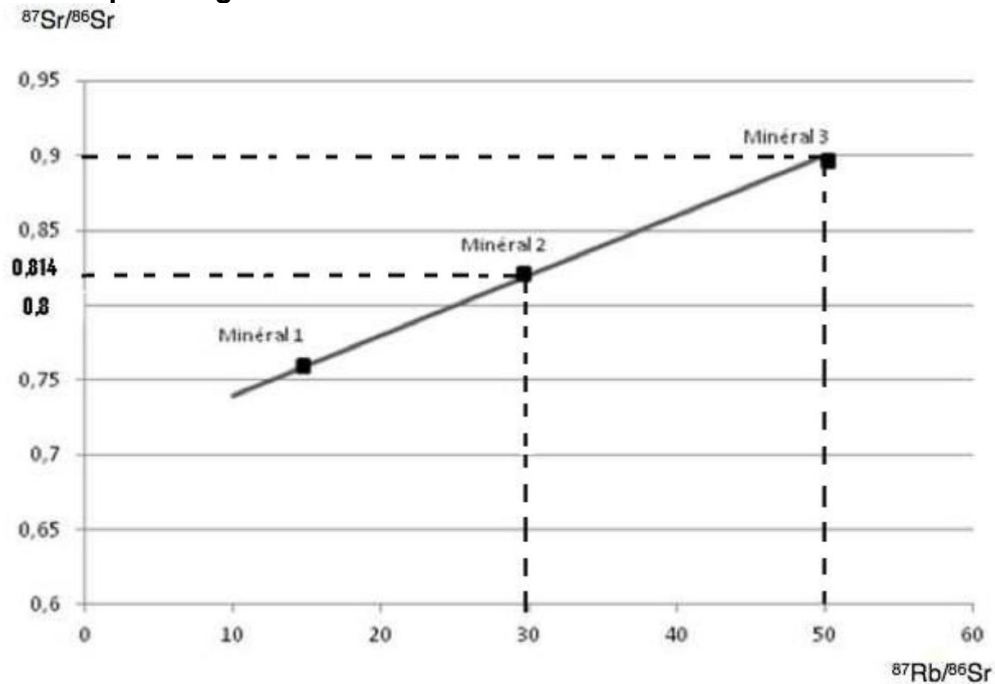
t : temps en millions d'années

λ : constante de désintégration

Document 3 : Résultats de la méthode de la droite isochrone

Des mesures des rapports $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ont été réalisées sur trois minéraux du granite G1. Le granite G3 a également été daté par cette méthode. L'âge obtenu pour le granite G3 est - 293 millions d'années. Compte tenu des incertitudes des mesures, la méthode permet de dater un granite avec une incertitude de 17 Ma.

3a - Isochrone obtenue pour le granite G1



3b - Correspondance âge/coefficients directeurs

Coefficient directeur de l'isochrone noté a	Age du granite en millions d'années
0,0039	274
0,0040	281
0,0041	288
0,0042	295
0,0043	302
0,0044	309
0,0045	316
0,0046	323

Document 4 : Photographie du granite G1

