

### I-PRINCIPE DE LA RADIOCHRONOLOGIE

La radiochronologie permet une **datation absolue des roches**. Elle est fondée sur la **décroissance radioactive** de certains éléments chimiques incorporés dans ces roches au moment de leur formation (=fermeture du système).

Les éléments radioactifs dits **éléments pères**, se désintègrent en **éléments fils radiogéniques**. Le nombre de désintégrations pendant un intervalle de temps donné, est proportionnel au nombre d'éléments pères P encore présents à cet instant, et de la forme :

$$dP/dt = \lambda P \quad (\lambda = \text{lambda constante de désintégration caractéristique de l'élément père}).$$

La résolution de cette équation différentielle donne :

$$P = P_0 e^{-\lambda t} \quad (\text{avec } P_0 = \text{quantité initiale de l'élément père, } P \text{ quantité mesurée au bout du temps } t).$$

Cette nouvelle équation montre que la quantité d'isotopes radioactifs, décroît **selon une loi exponentielle au cours du temps**

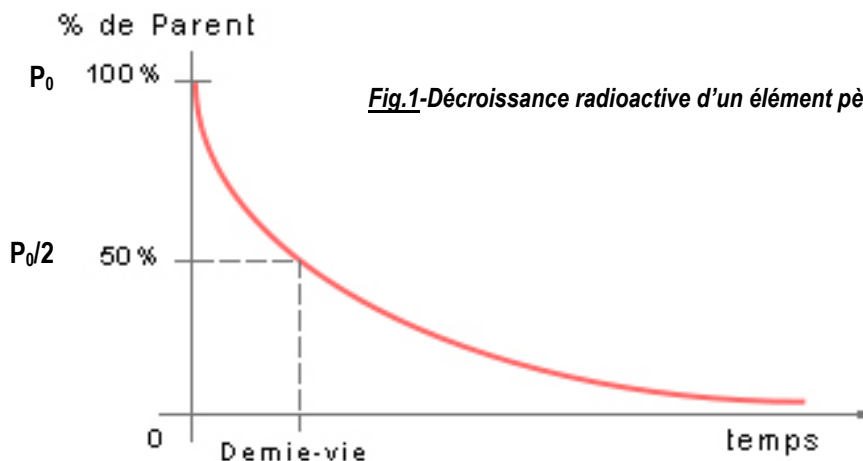


Fig.1-Décroissance radioactive d'un élément père en fonction du temps

La demi-vie –ou période T- d'un noyau radioactif est la durée à l'issue de laquelle il ne reste plus que la moitié des éléments pères. Plus cette période est grande, plus les objets datés pourront être anciens.

### II-DETERMINATION DE L'AGE DE LA CROUTE CONTINENTALE : le couple Rubidium-Strontium

La mesure avec un **spectromètre de masse** de la quantité d'isotopes radioactifs restants dans la roche, permet de calculer son âge. Le couple **Rubidium/Strontium**, peut-être utilisé pour dater les roches les plus anciennes. Le noyau père de **l'isotope radioactif  $^{87}\text{Rb}$**  se désintègre **en noyau fils  $^{87}\text{Sr}$**  (non radioactif).

Les roches de type **magmatique et métamorphique** sont de **bons candidats pour la datation par radiochronologie**. Elles contiennent naturellement des isotopes radioactifs dans un système fermé lors de la cristallisation des minéraux et en particulier du rubidium 87, qui permet d'utiliser (entre autres) le couple rubidium/strontium.

La mesure des rapports  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  et  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  dans plusieurs minéraux de la même roche permet de tracer la **courbe isochrone** dont le **coefficient directeur (pente)** est proportionnel à t, la date de la cristallisation des minéraux.

**Plus la roche est âgée, plus le coefficient directeur de l'isochrone est élevé** (voir illustration TP19).

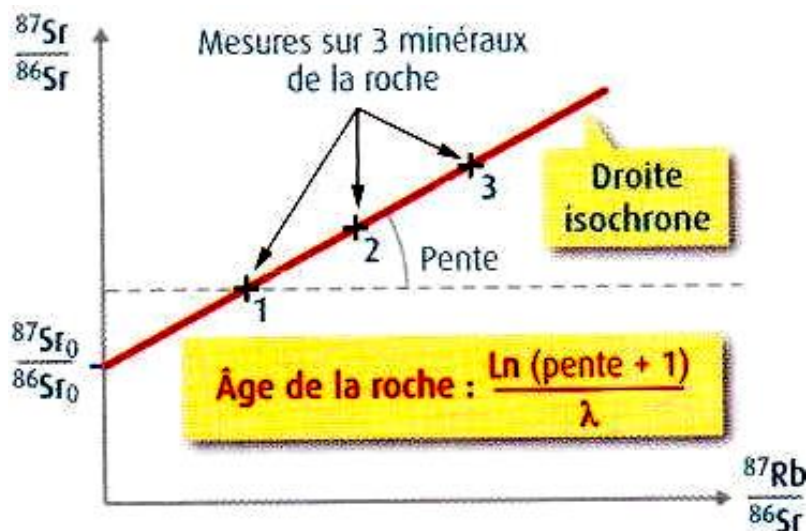


Fig. 2 : Détermination graphique de l'âge d'une roche magmatique (Belin 2012)

La radiochronologie montre que la croûte continentale présente des roches d'âges variés, parfois supérieur à 4 Ga, alors que l'âge de la croûte océanique n'excède pas 200 Ma. La croûte océanique disparaît en effet dans les zones de subduction au cours de son vieillissement.