

Exercice 1 – (7 points)

À LA RECHERCHE DU PASSÉ GÉOLOGIQUE DE NOTRE PLANÈTE

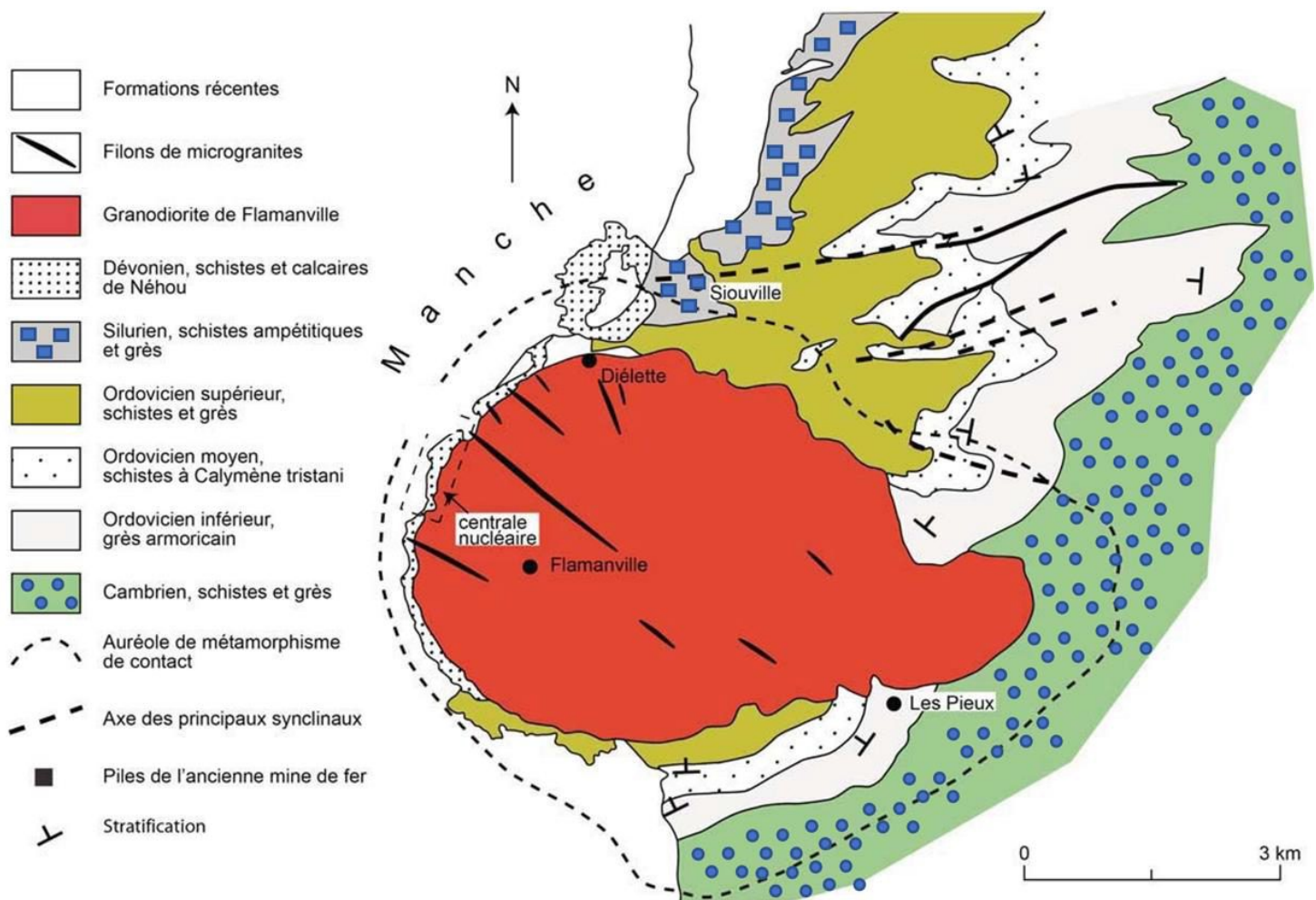
L'histoire géologique de la région de Flamanville

Dans la région de Flamanville, les dépôts sédimentaires datés du Cambrien au Dévonien ont été plissés au Carbonifère. A la fin du Carbonifère, un pluton de granodiorites, des roches magmatiques, se met en place.

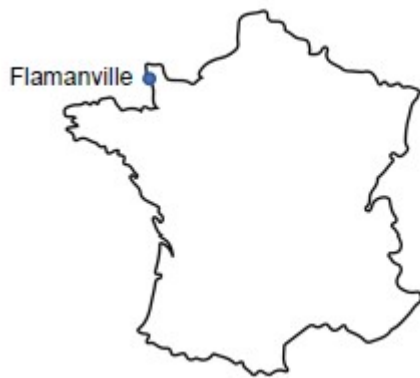
Expliquer comment les données de la chronologie relative et de la chronologie absolue sont utilisées pour reconstituer l'histoire géologique de différentes régions.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des observations, des expériences, ... Le candidat peut choisir d'autres arguments que ceux des documents.

Document 1 – Carte géologique réalisée dans la région de Flamanville

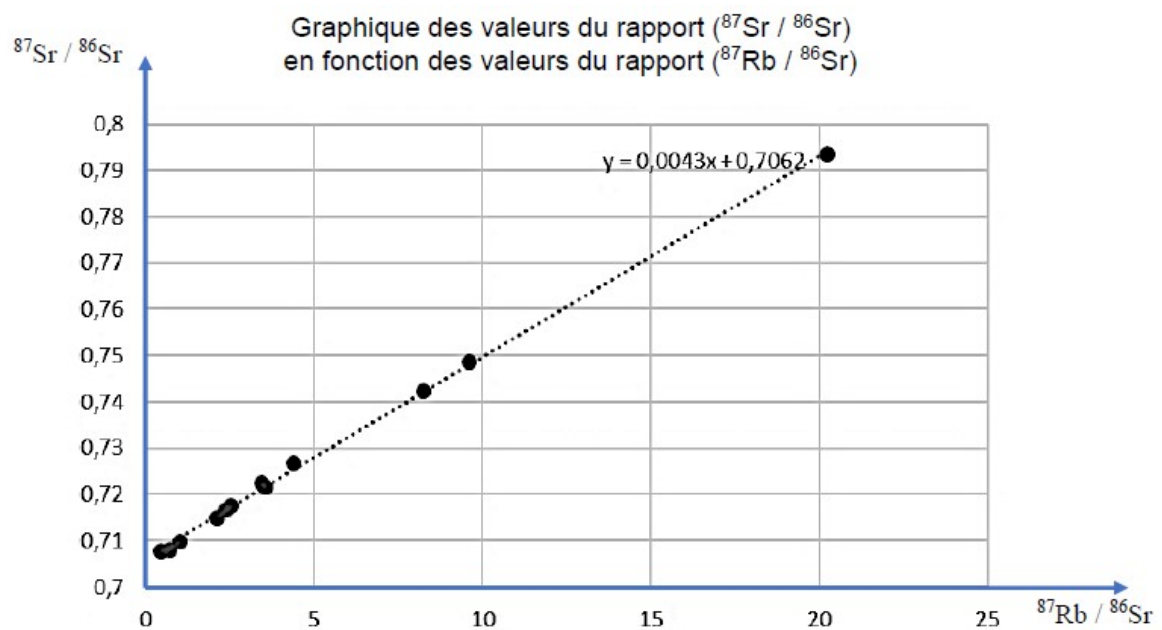


(Eric MARCOUX, Erwann LEBRUN, Elsa BAGES, Géologie de la France n°2, 2012)



La carte ci-contre localise Flamanville.

Document 2 – Mesures des rapports isotopiques dans les granodiorites de Flamanville



La datation est donnée par la relation : $t = \frac{a}{\lambda}$

$$\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$$

Ces données ont permis de dater la cristallisation du magma, donc la fermeture du système à l'origine du pluton de granodiorites, à 302 Millions d'années.

(<http://lithotheque-svt.ac-rennes.fr/echelle/echelle.htm>, s.d.)

Intro : datation absolue : attribution d'un âge chiffré à un objet, datation relative : attribution d'un ordre de mise en place de différents objets/événements les uns par rapport aux autres sans valeur numérique.	
<u>I°) Datation relative : les 4 principes</u> - Principe de superposition - Principe de continuité - Principe de recoupement - Principe d'inclusion	<u>(Exemples dans la carte // exemple dans le cours)</u> Aux environs de Siouville, le Dévonien est déposé conjointement sur le Silurien et l'Ordovicien, il est donc postérieur L'ordovicien du Sud et celui du Nord correspondent à la même couche déposée au même moment La granodiorite de Flamanville recoupe les roches sédimentaires (preuve : auréole de métamorphisme) elle est donc postérieure. Les filons sont des inclusions postérieures à la structure qu'ils recoupent Non visible sur la carte
<u>II°) datation relative : biostratigraphie</u> Caractéristiques d'un fossile stratigraphique Principe d'identité paléontologique	<i>Ex. des Globotruncana</i> Les schistes de l'Ordovicien moyen à <i>Calymène</i> du Sud et du Nord du pluton appartiennent à la même couche.
<u>III°) Datation absolue</u> - <u>Principe</u> : 1 élément père se désintègre en 1 élément fils selon une loi mathématique $P_t = P_0 e^{-\lambda t}$ Mesurer la proportion d'éléments père et fils dans un échantillon permet de mesurer le temps écoulé depuis la fermeture du système (cristallisation de la roche), donc l'âge de la roche Notion de géochronomètre - <u>Limites de la datation absolue</u> (faisabilité- fiabilité) : présence de l'élément père dans l'échantillon à dater, temps de demi-vie du géochronomètre compatible avec l'âge de l'échantillon	Ex. Du ^{14}C non adapté à la datation d'objets anciens et uniquement pour de la matière organique

- méthode de datation au Rubidium/Strontium en s'aidant des documents Rb⁸⁷ = élément père Sr⁸⁷ = élément fils Méthode graphique qui fait intervenir un isotope stable (Sr⁸⁶) afin de contourner le pb de la présence de Sr⁸⁷ à t₀ dans l'échantillon = <i>méthode de la droite isochrone</i> A t₀ rapport ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr identique pour tous les minéraux mais rapport ⁸⁷Rb/⁸⁶Sr différent : la droite est horizontale Au cours du temps le ⁸⁷Rb se désintègre et du ⁸⁷Sr est formé : le coefficient directeur de la droite augmente Le coefficient directeur permet d'accéder à l'âge chiffré de la roche selon la relation : $t = \ln(a+1)/\lambda$ (formule approximée ici par $t = a/\lambda$)	Exemple de la datation de la granodiorite de Flamanville : 302Ma (marge d'erreur non donnée ici!!!)
Conclusion Le recoupement des deux méthodes permet de construire une chronologie très précise de la succession des évènements géologiques dans le temps. Exemple de cette région : 1 dépôts Cambriens / 2 dépôts Ordoviciens / 3 dépôts Siluriens / 4 dépôts Dévonien / 5 Intrusion de la granodiorite et formation de l'auréole de métamorphisme / 6 filons de granodiorites	