

Interrogation de géologie – Jeudi 11 décembre

Reconstitution de l'histoire géologique d'une partie de l'île de Groix

L'île de Groix est située au sud de la Bretagne, au large de Lorient. On y trouve des roches qui témoignent d'évènements géologiques que l'on souhaite reconstituer ici. Certaines d'entre elles, des glaucophanites, ont été particulièrement étudiées.

Montrer que l'étude de ces roches permet de retracer une partie de l'histoire géologique de l'île de Groix.

Vous organiserez votre réponse selon la démarche de votre choix. Vous veillerez à y intégrer des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 – Observation de 2 glaucophanites de l'île de Groix



On peut observer différents minéraux qui sont de bons indicateurs de l'histoire de la roche.

Des grenats sont bien visibles, ils forment des grains sombres à la surface des roches.

La roche, en dehors des grenats, a une teinte bleue et verte.

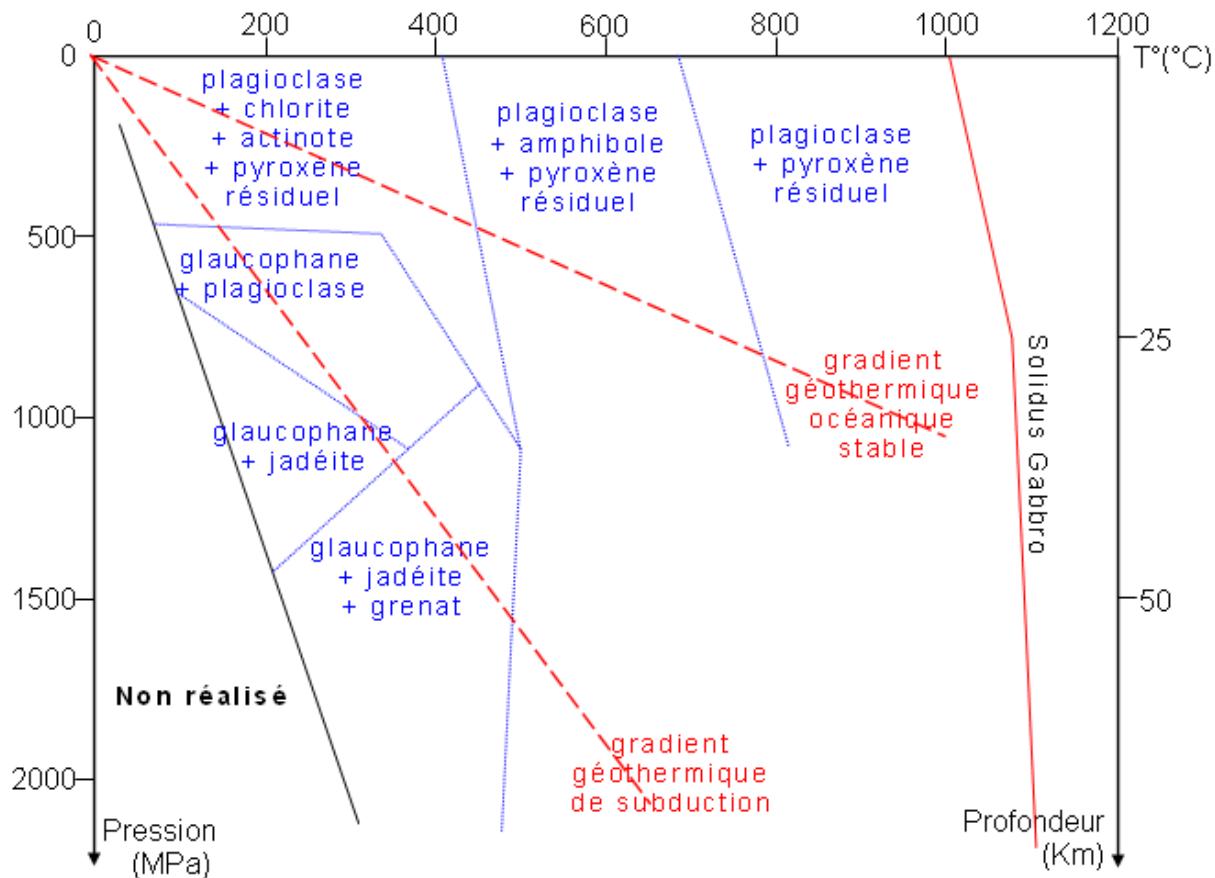


La couleur bleue est donnée par un minéral abondant : le glaucophane.

La couleur verte est donnée par un minéral plus rare : de la jadéïte.

À partir du site Planet Terre. Photographies de Valérie Bosse.

Document 2 – Domaine de stabilité de différents minéraux en fonction de la pression et de la température



Site SVT de l'académie de Nice.

Document 3 – Datation de la glaucophanite

La glaucophanite est riche en rubidium 87 (^{87}Rb), en strontium 87 et 86 (^{87}Sr et ^{86}Sr).

Le rubidium 87 se désintègre en strontium 87 avec émission d'énergie sous la forme d'électrons.

L'équation de désintégration s'écrit : $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr} + e^-$.

Des datations absolues sont possibles en mesurant les rapports des différents isotopes et en

plaçant les points dans un graphique avec en abscisse $\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}\right)_{\text{total}}$ et en ordonnée $\left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}\right)_{\text{total}}$.

Les points obtenus sont quasiment alignés et l'on peut tracer une droite de coefficient directeur a .

$$t = \frac{a}{\lambda}$$

L'âge de la roche est donné par la relation :

t est le temps en année.

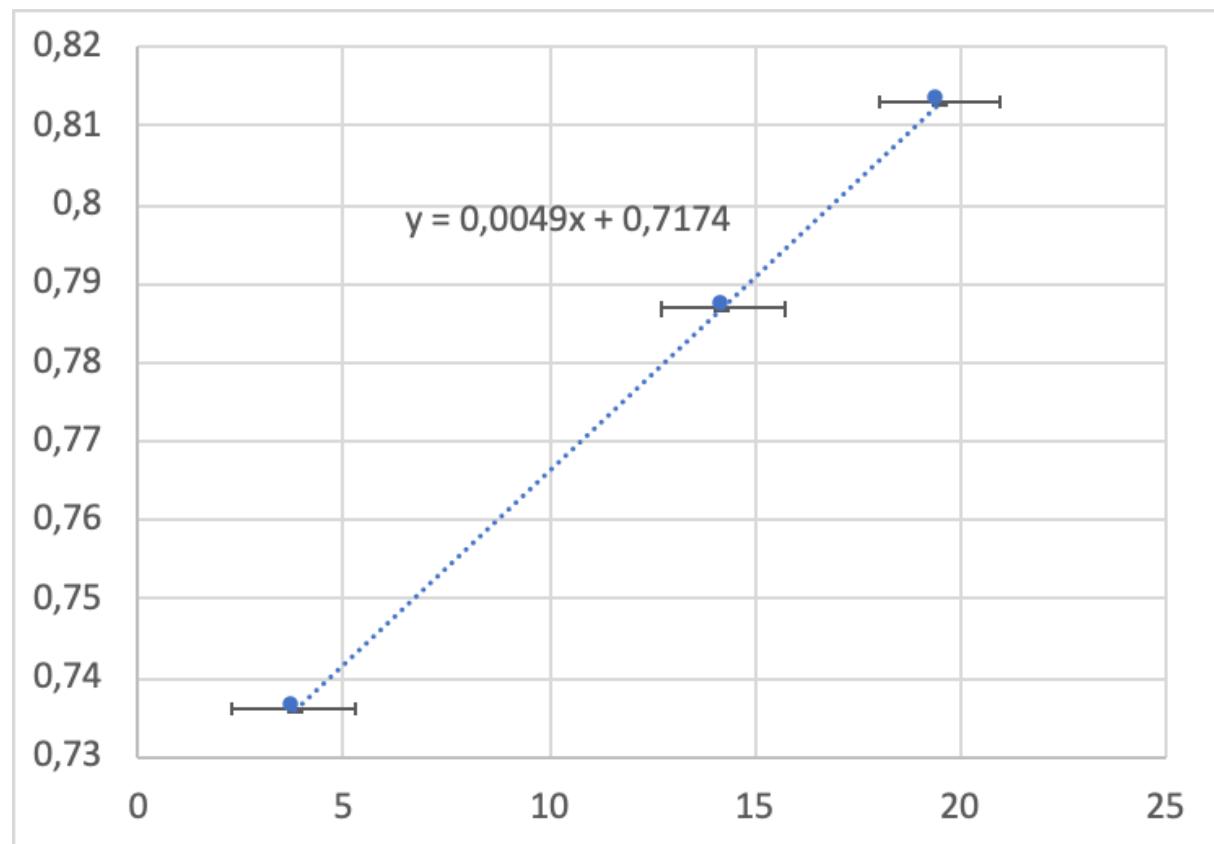
a est le coefficient directeur de la droite.

Lambda est la constante de désintégration du ^{87}Rb et vaut $1,42 \times 10^{-11} \text{ an}^{-1}$.

	$\left(\frac{^{87}Rb}{^{86}Sr} \right)_{total}$	Erreur	$\left(\frac{^{87}Sr}{^{86}Sr} \right)_{total}$	Erreur
Glaucophanite totale	3,8	+/- 1,5	0,736099	+/- 0,000007
Micas A extrait de la glaucophanite	14,2	+/- 1,5	0,786820	+/- 0,000008
Micas B extrait de la glaucophanite	19,5	+/- 1,5	0,813036	+/- 0,000008

Site Planet Terre, à partir des travaux de Valérie Bosse.

Graphique et équation de la droite obtenue à partir des données du tableau ci-dessus :



Graphique obtenu à partir des données du tableau précédent. Les traits horizontaux de part et d'autre des points indiquent les marges d'erreurs dues aux incertitudes des mesures réalisées. Les marges d'erreurs de l'axe des ordonnées sont négligeables.

Document 4 – Composition chimique de différentes roches

Les glaucophanites sont issues d'une roche préexistante qui a subi des modifications de pression et de température à l'origine de nouveaux minéraux. Durant ce phénomène, la composition chimique globale de la roche reste inchangée. Pour déterminer la nature de la roche préexistante, les géochimistes font l'analyse des glaucophanites de l'île de Groix et les comparent à la composition chimique de roches qui font référence.

Tableau n°1 – Résultats de l'analyse des 6 glaucophanites de l'île de Groix notées G PL6, G ST5, G LQ2.3, G LM 14, G PR7 et G Sp5.

Les teneurs des différents éléments sont données en %

	G PL6	G ST5	G LQ 2.3	G LM 14	G PR7	G Sp5
SiO ₂	48,44	48,39	49,08	48,68	53,16	47,66
Al ₂ O ₃	16,70	19,16	16,08	15,18	12,58	13,97
FeO total	11,08	9,15	12,28	15,39	14,1	15,32
MgO	5,5	5,25	8,6	3,42	7,44	7,91
CaO	10,74	10,88	3,85	8,21	4,01	6,47
Na ₂ O	3,48	3,10	1,99	4,03	4,59	3,70
K ₂ O	0,37	0,33	2,19	0,68	0,22	0,26

Tableau n°2 : composition moyenne de 5 roches de référence.

Les teneurs des différents éléments sont données en %

	Péridotite	Gabbro	Andésite	Rhyolite	Granite
SiO ₂	45,3	50	58	73	74
Al ₂ O ₃	3	15	17	13	13
FeO total	8	11	7	2	8
MgO	44,5	7	3	0,3	0,3
CaO	1,2	10,2	6	1,13	1,17
Na ₂ O	<0,2	2	3	3,66	3,51
K ₂ O	<0,01	<1	2	4,5	5

À partir de la notice géologique de l'île de Groix et du site Planet Terre.