

| | | |
|----------|--|--------------|
| SVT | Thème 1B : A la recherche du passé géologique de notre planète | Term Spé SVT |
| Activité | Chapitre 1 : Le temps et les roches | ESTHER |

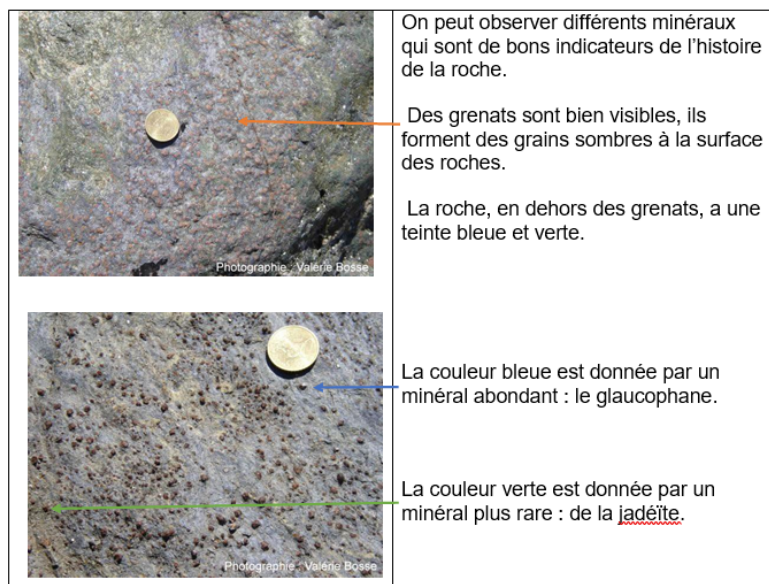
Activité (exercice de type 2) – Reconstitution de l'histoire géologique d'une partie de l'île de Groix

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.

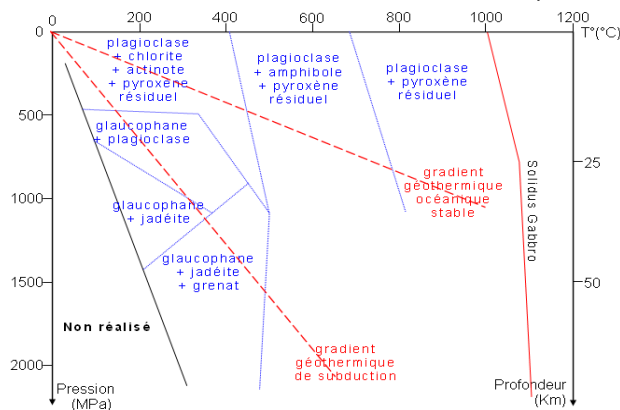
Montrer que l'étude de cette roche permet de retracer une partie de l'histoire géologique de l'île de Groix.

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 d'une glaucophanite de l'île de Groix



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}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 : $^{87}\text{Rb} \longrightarrow ^{87}\text{Sr} + e^-$. 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 .

$$\text{L'âge de la roche est donné par la relation : } t = \frac{a}{\lambda}$$

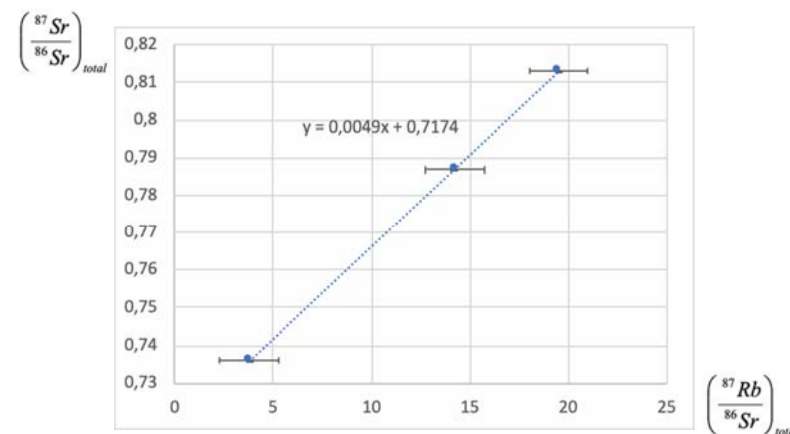
t est le temps en année.

a est le coefficient directeur de la droite.

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

| | $\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}\right)_{\text{total}}$ | Erreur | $\left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}\right)_{\text{total}}$ | 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 |

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



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