

TP 06 Disparition des massifs montagneux Exemple d'un bassin sédimentaire

Etape 1: Concevoir une stratégie pour résoudre une situation-problème

D'après les ressources: le bassin d'Autun est entouré de massifs montagneux granitiques. Ces massifs sont soumis à l'érosion. On doit donc observer des figures d'érosion dans ce massif ainsi que des phénomènes d'altération du granite. Le bassin est rempli de roches sédimentaires comme le grès et les argilites. Ce bassin s'est rempli par accumulation de sédiments issus de l'érosion et de l'altération des massifs environnants.

Hypothèse: Si ce bassin s'est rempli de cette façon, on peut s'attendre à avoir des indices de l'origine de ces sédiments. Par exemple on s'attend à avoir des compositions minéralogiques identiques des roches du massif et du bassin.

Vérification: On compare alors la composition d'un granite et d'un grès. On s'attend à voir les mêmes minéraux ou presque. On peut aussi comparer la composition d'un granite altéré à celle d'un grès. Si on trouve des minéraux de la même famille, on peut alors supposer que le grès est composé de sédiments issus de l'altération du granite. Pour cela, on doit effectuer des observations d'échantillons macroscopiques et d'échantillons microscopiques => matériel comme loupe, microscope optique polarisant.

Pour évaluer l'importance de cette érosion, on évalue la quantité de sédiments déposés dans le bassin et la surface du bassin. Connaissant la durée pendant laquelle ces sédiments se sont déposés (20Ma), on en déduit la vitesse de remplissage. On peut par exemple estimer le volume de ce bassin en utilisant un logiciel de mesure de surface (Mesurim).

Attention: l'étape 1, le jour de l'ECE, inutile de rédiger comme ci-dessus mais il serait bien que vous puissiez articuler en : 1) on sait que (ressources) et problème posé, d'où 2) hypothèse et observations attendues et 3) vérification par l'expérience, l'observation, l'outil numérique, selon bien sûr le sujet du TP. Par conséquent, la prise de note est préférable avec cette trame apparente sur votre brouillon.

Etape 2: Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Dans cette étape, il n'y a rien ou presque à rédiger mais il vous faudra **prendre des notes** (résultats observés, photos éventuellement) ou **dessiner** sur la fiche réponse élève (on vous distribue une fiche réponse!).

Vous pouvez être amenés aussi à faire des **tableaux** pour présenter les résultats etc. On peut vous demander d'utiliser un fichier de traitement texte (ce sera word au lycée) pour insérer des images...Cela peut-être aussi un fichier excel.

Bref, faire en fonction du TP.

Dans ce TP par exemple, si on vous donne une caméra, vous pouvez faire des captures d'écran etc. **Le portable est strictement interdit le jour des ECE** (même si en TP on l'utilise, c'est souvent pour des problèmes de matériel en fait; un jour le portable deviendra un objet scolaire comme la calculatrice mais ce n'est pas pour tout de suite!).



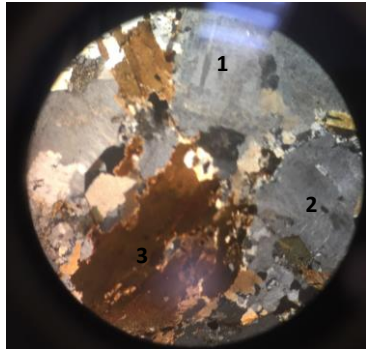
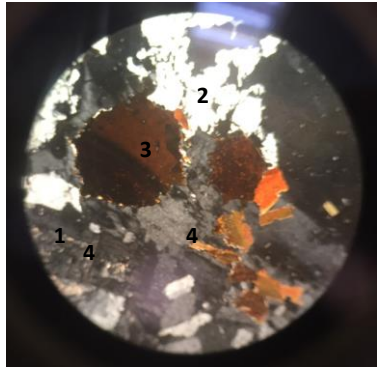
Si vous n'avez pas de caméra, il y a de fortes chances qu'on vous demande de dessiner!

Etape 3: Présenter des résultats pour les communiquer


(j'ai pris les images des travaux qui m'ont été envoyés). N'oubliez pas de mettre des titres, de légender etc.

Tableau comparatif d'un granite et d'un granite altéré (Inès et Théo L)

| ROCHES | GRANITE | GRANITE ALTÉRÉ |
|---------------|--|---|
| échelle macro | texture grenue roche holocristalline, compacte, minéraux bien visibles | texture grenue roche holocristalline mais friables et minéraux moins visibles |

| | | |
|---|--|--|
| photo |  |  |
| échelle micro | feldspath plagio/orthose (1) quartz (2), biotite (ou mica noir 3) Minéraux bien visibles et jointifs | feldspath altéré (1) quartz (2) , biotite (3) minéraux argileux (4) Minéraux comme feldspaths altérés. |
| Photo Microscope optique LPA (lumière polarisée et analysée) X 100 (au microscope) |  |  |

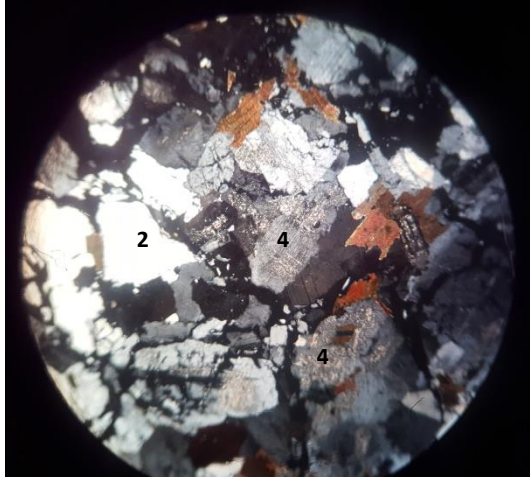
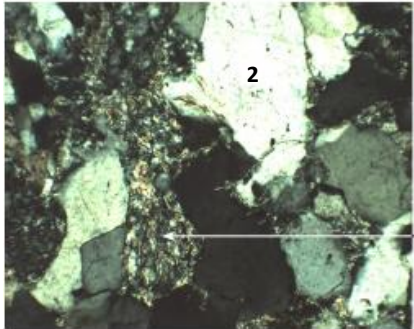
Remarque: difficile de légènder juste d'après les photos car pour caractériser un minéral il faut utiliser LPNA et en LPA, il faut faire tourner la platine pour observer les modifications. Pensez à bien repérer les minéraux pour légènder.

| | |
|--|--|
|  | <p>Une autre photo prise en TP par Elise et son groupe</p> <p>Feldspath altéré</p> <p>Mica noir (biotite)</p> <p>Quartz</p> <p>Minéraux argileux</p> |
|--|--|

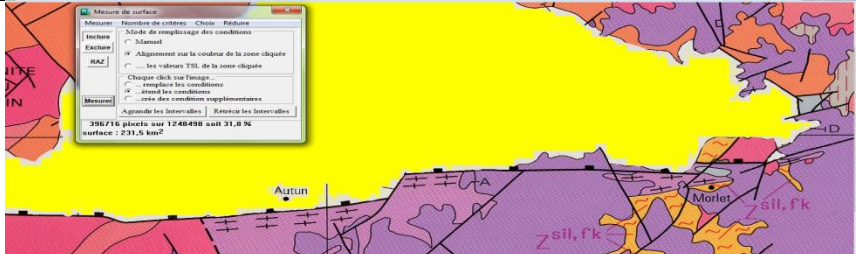
Comparaison Granite sain - granite altéré: (autre exemple de présentation)



Comparaison composition d'un granite et d'un grès (vous aviez un document annexe pour l'observation microscopique du grès)

| Granite altéré | Lame mince de grès du bassin d'Autun en LPA x 100 |
|--|---|
|  |  <p data-bbox="639 824 1190 898">2: quartz 4: feldspath altéré avec minéraux argileux</p> |

Mesure de la surface du bassin d'Autun avec Mesurim (résultats Elise)

| | |
|--|---|
|  | <p data-bbox="978 1003 1351 1037">Bassin d'Autun coloré en jaune</p> <p data-bbox="978 1072 1297 1106">Surface mesuré: 231.5km²</p> <p data-bbox="978 1111 1485 1144">Epaisseur de sédiments: 500 m soit 0,5km</p> |
|--|---|

Détermination du volume de sédiments déposés :

$$\text{Volume} = \text{Surface} \times \text{profondeur} \Rightarrow V = S \times H \Rightarrow V = 231,5 \times 0,5 \Rightarrow V = 115,7 \text{ km}^3$$

Détermination de la vitesse de remplissage :

Sachant que les dépôts de sédiments se sont réalisés entre 296 Ma et 275 Ma soit en 20 Ma, on peut estimer la vitesse de remplissage du bassin:

$$\text{vitesse} = \text{Volume} / \text{durée} \Rightarrow \text{Vitesse} \approx 115,7 / 20$$

$$\text{soit vitesse} \approx 5,7 \text{ km}^3/\text{Ma} \quad \text{soit } 5,7 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{an}$$

Etape 4: Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

(correction effectuée à partir des réponses d'Elise, Inès et Théo L.)

Par observation microscopique on observe que le granite altéré et le grès possèdent les mêmes minéraux. En effet, sur les feldspaths du granite altéré, on observe des feldspaths altérés par la réaction d'hydrolyse qui entraîne l'apparition de minéraux argileux: $\text{feldspath} + \text{eau} \rightarrow \text{kaolinites ou minéral argileux}$.

Le mica, d'après le document ressource, s'hydrolyse aussi pour donner des minéraux argileux. Seul le quartz reste car il est pratiquement inaltérable. Ces minéraux, quartz et minéraux argileux composent le grès qui est une roche sédimentaire.

Ainsi, les produits issus de l'altération du granite sont facilement transportables grâce à leur petite taille. Ils sont donc charriés par les rivières qui débouchent dans le lac d'Autun où ils s'accumulent entraînant le comblement du lac.

Le comblement du bassin d'Autun est donc la conséquence de l'érosion des massifs granitiques environnants.

Par les calculs effectués on détermine que la vitesse d'accumulation est de $5,7 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{an}$

(Inès et Théo ont par ailleurs évalué que la vitesse d'érosion du massif est de l'ordre de quelques dixièmes de mm par an)