

Mise en situation et recherche à mener

Dans les massifs anciens, comme le Massif Central, au fur et à mesure de l'érosion, le réajustement isostatique a entraîné l'allègement du massif et de ce fait la remontée progressive de la racine crustale. En conséquence, la profondeur du Moho avoisine celle d'une croûte normale (30Km), et on observe à l'affleurement des quantités de roches plutoniques d'origine profonde: granites et roches métamorphiques âgées de plus de 300Ma.

L'altération des roches, le transport des produits de l'altération par les rivières et les fleuves et leur dépôt dans les bassins sédimentaires, accompagnent l'aplanissement des reliefs.

On précisera les mécanismes d'altération d'un granite et les modalités de transport des matériaux qui en résultent

Ressources

Doc1 -L'altération physique du granite

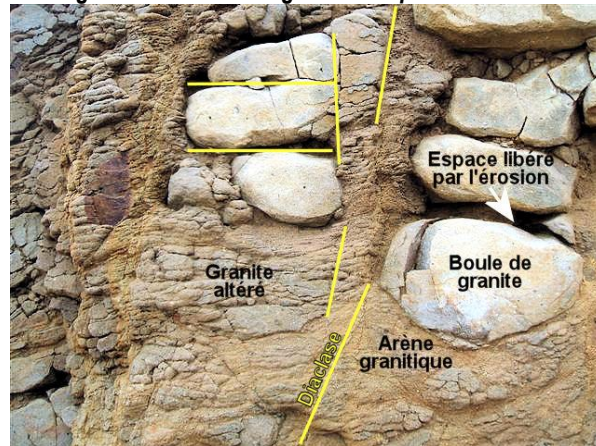
Fig.1- granite fracturé



Diaclases = fissures dans la roche, souvent disposées selon 3 directions perpendiculaires

Sous l'action du gel-dégel, l'eau qui circule dans les diaclases du granite, provoque l'éclatement de la roche. Celle-ci perd sa cohésion et se transforme en **arène granitique**. Les **minéraux +/- altérés** de l'arène, peuvent être transformés sur place et/ou lessivés et transportés par les eaux de ruissellement.

Fig.2- Altération d'un granite sur place



Doc.2- L'altération chimique d'un granite

L'eau par hydrolyse, provoque avant tout l'altération chimique des **feldspaths** et des **micas** du granite. Leur charpente silicatée (SiO₄), contient des cations **très solubles**, mis en solution par l'eau : Na⁺, K⁺, Ca²⁺ ...

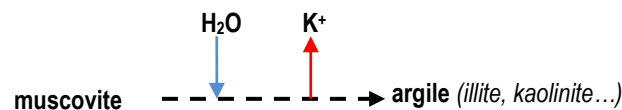
Fig.1-Principaux minéraux du granite

- Quartz : SiO₂
- Feldspath, orthose : KAlSi₃O₈
- Plagioclases : CaAl₂Si₂O₈ ; NaAlSi₃O₈
- Biotite (mica noir) : K(Fe,Mg)₃AlSi₃O₁₀(OH)₂
- Muscovite (mica blanc) : KAl₂(AlSi₃O₁₀)(OH)₂

Argile + minéraux +/- altérés + grains de quartz anguleux = arène granitique.

Fig.2- Transformation des feldspaths et micas en argiles

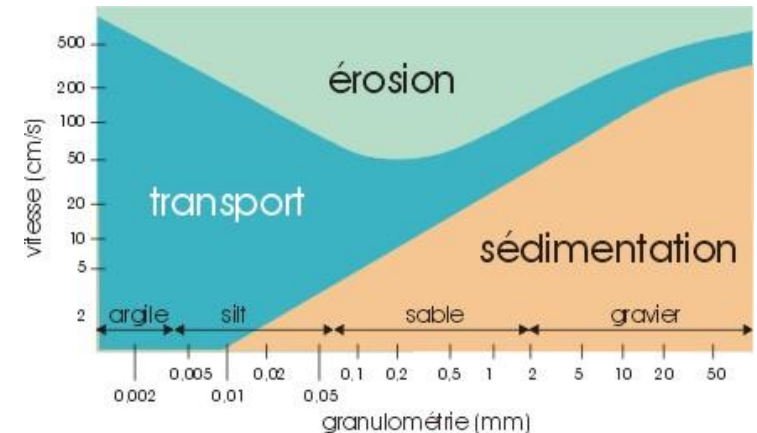
Exemple de la muscovite



Doc.3- Diagramme de Hjulström

L'altération en surface des roches continentales provoque leur désagrégation en particules détritiques de tailles variées : blocs > galets > sables > argiles. Le sable est formé en majorité de quartz, dont la taille est comprise entre 1/16^e de mm et 2 mm. L'eau est le **principal agent de transport de ces particules**.

- En vert, les vitesses nécessaires pour arracher les particules au sol : Les particules très fines (argiles et silts) sont collées entre elles et difficilement arrachées au sol, ce qui nécessite un courant rapide.
- En bleu, les vitesses nécessaires au transport des particules.
- En beige, les vitesses du courant qui entraînent le dépôt des particules.



Matériel disponible :

- Microscope avec dispositif polarisant,
- Loupe,
- Echantillons et lames minces : **granite sain, granite altéré, arène granitique**
- Planche d'identification des minéraux.
- Fichier Excel « sable de Loire »,
- Diagramme de Hjulström à compléter.

Etapes 2,3,4

2- Mettre en œuvre le protocole pour mettre en évidence les effets de l'altération d'un granite et les modalités de transport des sédiments issus de cette altération.

3- 4- Présenter les résultats obtenus pour les communiquer et répondre à la problématique (voir fiche protocole)

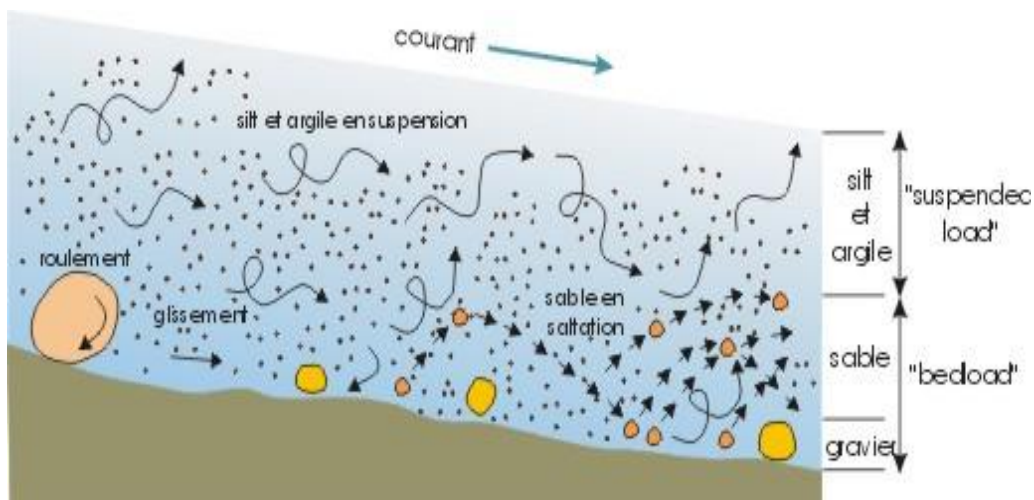
FICHE DOCUMENT

Situation de recherche 2 : le transport des sédiments issus de l'altération des roches

Les particules issues de l'altération d'un massif granitique sont mises en mouvement puis déposées à des endroits plus ou moins éloignés du lieu de formation.

L'analyse granulométrique d'un sable permet de déterminer les proportions des particules, en fonction de leur taille.

Transport par l'eau et dépôt des produits d'érosion



La granulométrie des particules sédimentaires (silt, argile, sables gravier) a une influence majeure sur leur transport et sur leur vitesse de sédimentation.

Ces relations sont synthétisées par le diagramme de Hjulström (fiche TP, fiche réponse)

Etude de trois sables de Loire issus de l'érosion d'un massif du puy en Velay (Massif Central)

-Trois prélèvements ont été effectués dans le lit de la Loire depuis le Massif central où elle prend son origine jusqu'à son embouchure : au **Puy en Velay** à **Orléans** et à **Nantes**.

- Ils ont été séchés puis tamisés avec des tamis de mailles différentes.

-Les éléments restant dans chaque tamis ont été pesés.

-Les résultats sont présentés dans le fichier Excel «sables de Loire »



Fiche protocole

I- OBSERVATION D'UN GRANITE SAIN, D'UN GRANITE ALTERE ET DE SON ARENE GRANITIQUE

Situation de recherche 1 : Mise en évidence du rôle de l'altération physique (mécanique) et de l'altération chimique des roches dans l'érosion des reliefs.

► Observations macroscopique et microscopique :

- 1- **Rechercher** les traces de l'altération d'un granite en comparant des **échantillons** de granite sain et altéré.
- 2- **Rechercher** dans **l'arène granitique**, les minéraux libérés par l'altération (feldspaths, biotite, muscovite, quartz)
- 3- **Retrouver** dans une lame mince de granite altéré des traces de cette altération (comparaison avec une lame mince de granite sain)

► Communiquer les résultats :

Relier les observations à la circulation d'eau dans les **diaclasses** et à la composition chimique des minéraux.



Critères de réussite pour l'ECE

- **Utilisation du dispositif de polarisation** : extinction obligatoire pour une observation en LPA.
- **Réalisation des réglages** (éclairage en fonction de l'objectif utilisé, ouverture du diaphragme,...)
- **Utilisation des objectifs** (mise au point correcte, choix adapté de l'objectif –faible-
- **Recherche puis centrage sur les minéraux caractéristiques**

II- ETUDE DE LA RELATION GRANULOMETRIE / TRANSPORT D'UN SABLE

Situation de recherche 2 : le transport des sédiments issus de l'altération des roches

► Construire et interpréter un histogramme

- 1- A l'aide d'Excel (fichier « sable de Loire »), **construire** un histogramme représentant le pourcentage de sédiments retenus en fonction de la classe granulométrique.
- 2- En prenant en compte pour chaque sable, uniquement les 3 classes de grains majoritaires, **localiser** (barre plus ou moins large en fonction de la granulométrie du sable), les 3 prélèvements (sables de Loire) sur le diagramme de Hjulström.
- 3- **Proposer** une relation simple entre la granulométrie des sables déposés, et la distance de transport des particules (fiche document 2), **la justifier** à l'aide du diagramme .

III- REpondre a la PROBLEMATIQUE

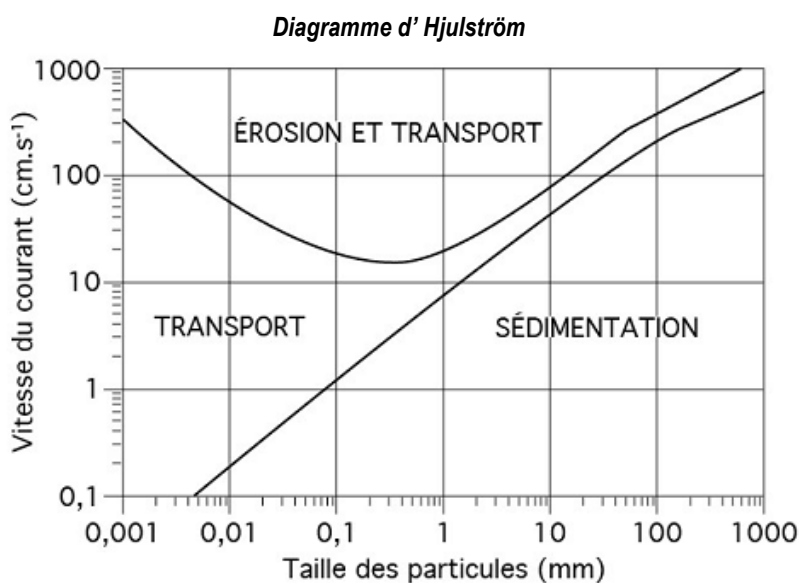
► A l'aide de l'ensemble des données et des observations :

Réaliser un schéma figuratif reliant altération, transport et sédimentation, en utilisant le cas du granite.

Fiche réponse

► **Relier** les observations à la circulation d'eau dans les **diaclasses** et à la composition chimique des minéraux.

► **Situer** les 3 prélèvements sur le diagramme de Hjulström pour expliquer la relation entre la granulométrie des sables déposés et la distance de transport des particules.



► **Proposer** une relation simple entre la granulométrie des sables déposés, et la distance de transport des particules (fiche document 2), **la justifier** à l'aide du diagramme .

► **Réaliser** un schéma figuratif reliant altération, transport et sédimentation, en utilisant le cas du granite.