

## **L'EROSION ET SES CONSEQUENCES : ROLE DE L'EAU DE PLUIE ET DE LA RIVIERE DES GALETS**

Lorsqu'on compare la surface du Piton de la Fournaise, dont les coulées sont âgées en surface de 0 à 530 000 ans et celles des cirques du Piton des Neiges (âgées de 20 000 à plus de 2 millions d'années) on se rend compte du travail de l'érosion qui démarre dès qu'un relief est exposé aux enveloppes fluides de la Terre (atmosphère, hydrosphère). Dès que la construction volcanique s'arrête, ici, à la Réunion, ou dès que des roches sont portées en altitude, dans les chaînes de collision, le travail d'**érosion** commence.

Programme officiel : « L'effacement des reliefs permet de voir à l'affleurement des matériaux transformés et/ou formés en profondeur.

*Altération et érosion contribuent à l'effacement des reliefs. Les produits de démantèlement sont transportés sous forme solide ou soluble, le plus souvent par l'eau, jusqu'en des lieux plus ou moins éloignés où ils se déposent (sédimentation).»*

**Votre rôle sur 2 jours sera de rechercher des indices dans le but d'élargir à la Réunion ce qui a déjà été validé pour le milieu continental.**

### **ARRET 1 : ETUDE DE LA CARTE GEOLOGIQUE**

Sur la carte géologique, retrouvez le cône de déjection de la Rivière des Galets.

Situez aussi tout le domaine sédimentaire de la côte, dont les sédiments proviennent de la Rivière des Galets et s'étalent grâce aux courants marins et aux vents.

### **ARRET 2 : Les dépôts alluvionnaires**

Les sédiments peuvent donc être transportés et déposés en milieu continental dans un ancien lit de rivière. Dans le lit majeur de la Rivière des Galets drainant le cirque de Mafate, d'anciennes terrasses alluviales mises au jour lors de crues récentes (en saison cyclonique) montrent une coupe des dépôts alluvionnaires dans une rivière. On observe en particulier le grano-classement des sédiments, révélateur des variations de force du courant selon l'intensité des pluies et/ou la taille des chenaux successifs qui ont pu se succéder en ce lieu. Les sédiments ont des formes plutôt arrondies attestant d'un transport par l'eau.

**BUT** : Réaliser une coupe des dépôts alluvionnaires montrant des variations de force courant.

### **ARRET 3 : Les lahars**

Lahars : ce sont des **dépôts de "coulées boueuses"** à éléments volcaniques (= "lahars") qui se mettent en place en quelques minutes dans les creux des reliefs et en mer. Ils résultent de l'écroulement brutaux de pans de montagnes. Il n'y a pas de grano-classement. Les blocs transportés sont anguleux.

### **ARRET 4 : Les zéolites**

**Les indices de produits métamorphisés formés en profondeur retrouvés en surface :**

Certaines structures au coeur du volcan, dans les parties profondes, ont été transformées par les phénomènes d'hydrothermalisme : c'est le cortège des roches zéolitisées.

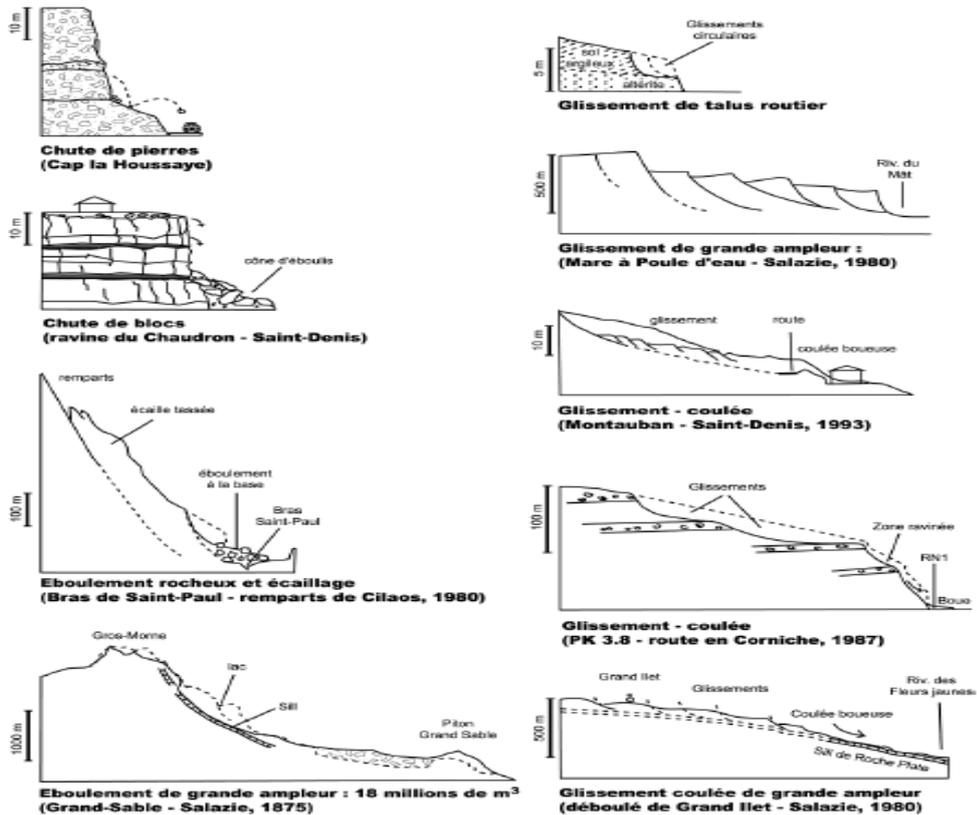
Les circulations hydrothermales sont le résultat de la percolation d'eau dans le cœur perméable et chaud de l'édifice volcanique. Le réchauffement de cette eau et la baisse de densité qui accompagne ce changement de température peut générer des systèmes hydrothermaux dits convectifs.

Dans ces systèmes, de l'eau froide pénètre dans l'édifice volcanique chaud et perméable, l'eau se réchauffe, sa densité baisse et elle a donc tendance à remonter à la surface en étant remplacée par de l'eau froide, et ainsi de suite. Lors de sa circulation, l'eau génère des transformations minéralogiques qui se traduisent par la cristallisation de zéolites.

C'est ainsi que dans les rivières et ravines des trois cirques du massif du Piton des Neiges, les vacuoles de ces laves sont tapissées de cristaux ou d'associations de cristaux translucides ou opalescents ; ce sont essentiellement des zéolites.

### **ARRET 5 : Les mouvements de terrain**

Les mouvements de terrains sont classables en 2 grandes catégories : les éboulements et les glissements. Les premiers sont brutaux, les seconds peuvent l'être mais sont généralement, à la Réunion, lents. Ces 2 types de mouvements connaissent des gradations de leur intensité :



**Schémas des différents mouvements de terrain observables à La Réunion.**

**ARRET 6 : Plage de sable noir de la Rivière des Galets**

**BUT :** Rechercher des traces d'érosion et d'altération par l'eau.

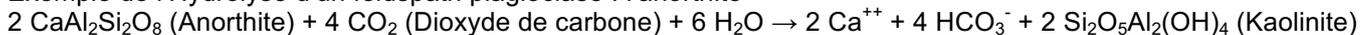
- différence de texture entre des basaltes sains et altérés ;
- cristaux d'olivine détachés par érosion de la roche mère : océanite
- des océanites altérées : L'altération de surface de l'olivine la transforme en argiles et laisse de tous petits oxydes de fer noirs.

Les minéraux sont plus ou moins résistants à l'érosion. Ainsi, l'olivine est le plus fragile et s'altèrent fréquemment en *iddingsite*

- des ions solubles créés par altération des minéraux du basalte à l'aide de bandelettes tests

L'énergie de liaison entre les différents atomes est variable selon les espèces concernées. Par exemple, le K<sup>+</sup> est faiblement lié à l'oxygène, le Fe<sup>2+</sup> et le Mg<sup>2+</sup> le sont moyennement, le Si<sup>4+</sup> établit au contraire des liaisons très fortes. On comprend donc pourquoi le quartz (tectosilicate qui ne comprend que des liaisons fortes entre le Si et l'O) résiste mieux à l'altération et, au contraire, l'olivine (qui contient les cations les moins liés (Mg<sup>2+</sup> et Fe<sup>2+</sup>) a un réseau cristallin beaucoup fragile.

Exemple de l'Hydrolyse d'un feldspath plagioclase : l'anorthite

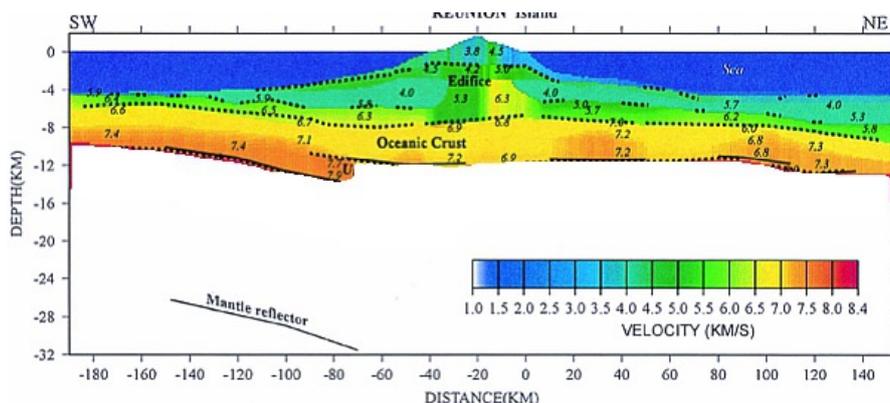


| MINÉRAL               |             | FORMULE CHIMIQUE IDÉALISÉE   |
|-----------------------|-------------|--|
| Olivine               |             | (Mg, Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>                                   |
| Groupe des pyroxènes  |             | (Mg, Fe)SiO <sub>3</sub>   |
| Groupe des amphiboles |             | (Mg, Fe) <sub>7</sub> Si <sub>8</sub> O <sub>22</sub> (OH) <sub>2</sub>  |
| Micas                 | Muscovite   | KAl <sub>2</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>    |
|                       | Biotite     | K(Mg, Fe) <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> |
| Feldspath             | Orthoclase  | KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>  |
|                       | Plagioclase | (Ca, Na)AlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>                                 |
| Quartz                |             | SiO <sub>2</sub>   |

**ARRET 7 : Le piton carré à Grand les hauts, gîte le pavillon**

Etude d'une inversion de relief

Expliquez pourquoi la Réunion (dont le sommet culminait vers 4000 m) connaîtra une érosion en quelques millions d'années seulement, une fois qu'elle aura dérivé hors de la zone du point chaud qui lui a donné naissance alors que pour les Alpes, dont les sommets sont aux alentours de 4800 m, mettra des dizaines de millions d'années pour être complètement érodé. **PENSEZ ISOSTASIE et RACINE CRUSTALE !!**



**Votre compte rendu sera fait de manière logique. Il comprendra :**

|   |                                  |   |    |    |   |   |   |   |   |                  |   |           |   |   |
|---|----------------------------------|---|----|----|---|---|---|---|---|------------------|---|-----------|---|---|
| Démarche cohérente qui répond de manière logique au problème posé |                                  | Démarche maladroite. Manque de cohérence de l'ensemble et manque de liens entre les indices |    |    |   |   | Démarche maladroite<br>Quelques indices sans lien, sans explication |   |   | Quelques indices |   | Non rendu |   |   |
| Tous les indices sont présents                                    | Un indice absent ou peu expliqué | Les indices sont incomplets   |    |    |   |   |   |   |   |                  |   |           |   |   |
| 14  | 13                               | 12  | 11 | 10 | 9 | 8 | 7   | 6 | 5 | 4                | 3 | 2         | 1 | 0 |

|  |  |       |             |
|--|--|-------|-------------|
| <b>Critères de réussite : j'ai réussi si j'ai fait.....</b>  |  |       |             |
| Introduction/pb/annonce plan   |  |       |             |
| Inventivité, logique, pour traiter le sujet  |  |       |             |
|  |  | photo | explication |
| Indices de produits métamorphiques retrouvés en surface et leurs explications  |  |       |             |
| Indices d'érosion à l'échelle de l'affleurement  |  |       |             |
| Indices d'érosion à l'échelle de la roche  |  |       |             |
| Indice de minéraux retrouvés dans le sable   |  |       |             |
| Indice d'ions retrouvés dans la rivière  |  |       |             |
| Indice de lahars : explications et légendes  |  |       |             |
| Indice de dépôt alluviaux : explications et légendes   |  |       |             |
| Indices d'inversion de relief : Piton carré  |  |       |             |
| Indices de transport des roches : polies   |  |       |             |
| Schéma montrant le cône de déjection de la Rivière des Galets (aide = utiliser schéma sur mesurim à partir de la carte géologique dans votre classe) |  |       |             |
| Expliquer la différence d'érosion entre les Alpes et la Réunion  |  |       |             |