

Introduction

L'**érosion** est un processus naturel qui est habituellement causé par le détachement de la roche et du sol de la surface de la terre et se déplacer vers un autre endroit. L'érosion modifie le paysage en usant les montagnes, en remplissant les vallées et en faisant apparaître et disparaître les rivières. C'est généralement un processus lent et progressif qui se produit sur des milliers ou des millions d'années. Il existe différents agents et différents types d'érosion dont les principaux sont : l'érosion éolienne, glaciaire, marine et fluviale.

Origine et mécanisme

L'**altération** a généralement pour effet de rendre les roches moins cohérentes, ce qui **facilite** leur désintégration par l'**érosion**. Il existe différents **processus** d'altération :

- les **processus chimiques** entraînent une modification de la composition chimique ou une dissolution des minéraux de la roche. Ils nécessitent la présence d'eau et sont de loin les plus importants ;
- les **processus physiques** provoquent une fragmentation mécanique de la roche sans affecter la composition des minéraux ;
- les **processus biologiques** conduisent également à une fragmentation ou à une détérioration chimique des roches par l'action d'organismes vivants (animaux, plantes, bactéries).

L'**altération physique (désagrégation mécanique)** produit la fragmentation des roches, suite à un certain nombre d'agents physiques. Les variations de température entraînent la dilatation ou la contraction des roches: soumise à des variations de volume incessantes, une roche se fissure puis éclate (**thermoclastie**). L'eau qui pénètre dans les fissures et les pores puis gèle avec augmentation de volume ajoute son effet. Les cristaux de glace s'accroissent perpendiculairement à la surface de la fente et augmentent son ouverture: la roche est gélive, elle éclate sous l'effet du gel (**cryoclastie**). La cristallisation du sel ajoute son action le long des littoraux et dans les zones désertiques. Près des côtes, les embruns salés pénètrent dans les pores des roches. Les cristaux de sels s'y développent et produisent des craquelures (**haloclastie**).

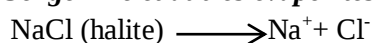
L'**altération chimique** des roches se fait en présence d'eau; elle a lieu essentiellement en climat humide. Les réactions sont des **hydrolyses**, des **dissolutions**, accessoirement des **oxydations**, des **hydratations**, des **décarbonatations** pour les roches calcaires. Les éléments solubles sont lessivés en partie, parfois en totalité sous les climats très agressifs. Les parties insolubles restent sur place telles quelles ou se recombinaient avec les ions disponibles (phénomène d'héritage).

Dissolution :

Dissociation d'une molécule en ions par un solvant. Dans le cas de la météorisation, le solvant C'est l'eau. Ce processus implique les roches salines: sel gemme, gypse.....

Exemples:

* **Sel gemme et autres évaporites** sont fortement solubles :



Érosion

En géomorphologie, l'Erosion est le processus de dégradation et de transformation du relief, et donc des roches, qui est causé par tout agent externe (donc autre que la tectonique).

Un relief dont le modelé s'explique principalement par l'érosion est dit « relief d'érosion ». Les facteurs d'érosion sont :

- Le relief;
- la physique (dureté) et la chimie (solubilité par ex.) de la roche;
- l'absence ou non de couverture végétale et la nature des végétaux;
- l'histoire tectonique (fracturation par exemple);
- l'action de l'homme (pratiques agricoles, urbanisation).

L'érosion agit à différents rythmes et peut, sur plusieurs dizaines de millions d'années, araser des montagnes, creuser des vallées, faire reculer des falaises.

Les phénomènes d'érosion

Les trois aspects de l'érosion On distingue les phases suivantes dans les phénomènes d'érosion, même si d'ordinaire, seule la première phase est appelée érosion dans le langage courant.

La météorisation et ablation : Cette première phase correspond à la météorisation des roches, c'est à dire à des transformations physiques ou chimiques qui vont les morceler et les dégrader. Les roches sont ainsi rongées, usées. On aboutit à une diminution de volume, à un creusement du relief.

Le transport : On a ensuite ablation puis transport des roches. Différents agents peuvent intervenir dans ce transport, par **exemple** le vent, l'eau, les glaciers, la gravité...

L'accumulation : La dernière phase correspond à une accumulation. Quand celle-ci se fait dans les eaux d'un lac ou d'un océan, on parle de sédimentation. Géomorphologie ne tient compte que des accumulations qui se font à l'air libre car elles modifient le relief (par exemple cône de déjections torrentielles, dunes, éboulis, terrasses alluviales...).

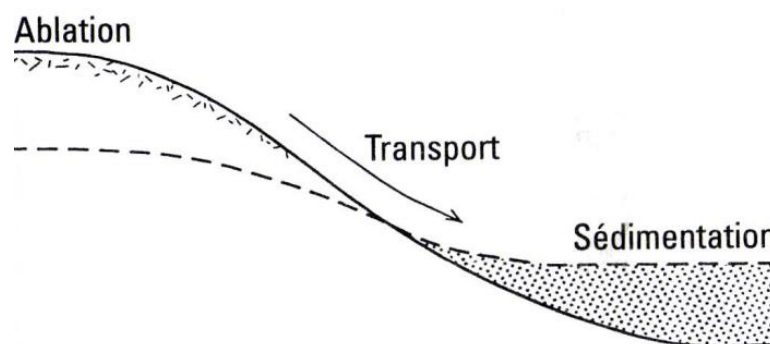


Fig.01. L'érosion, un transfert de matières et des processus en relais

Les agents de l'érosion

L'érosion par les eaux courantes (érosion linéaire)

On parle d'érosion linéaire car cette érosion est liée aux cours d'eau et a donc une action selon des lignes qui correspondent à ces cours d'eau. Elle peut mettre en place des talwegs, des vallées. L'eau pure ne peut éroder que les terrains meubles (sables, limons). Il faut en effet une eau chargée de particules (des galets, par exemple) pour que l'eau puisse éroder un lit et des berges constitués de roches consolidées. La charge d'un cours d'eau correspond à la masse ou au volume de matériaux qu'il évacue. Il peut aussi bien s'agir de substances minérales (silice, calcium, sulfates...) ou organiques (acides et sels humiques...) dissoutes, de particules en suspension (limons, argiles...), voire de sables, de graviers, de galets ou de blocs ! Lorsqu'on a diminution de la possibilité qu'ont les cours d'eau de transporter des particules, on a alluvionnement, c'est-à-dire dépôt d'une partie de la charge. Les éléments les plus lourds étant déposés en premier, on a un classement granulométrique. L'alluvionnement est un phénomène discontinu, il peut y avoir reprise des charges lors de crues importantes.

L'érosion éolienne

Le vent est le principal facteur de morphogénèse, capable d'exercer des actions d'ablation, de transport et de dépôt. L'**action du vent** se manifeste surtout dans les régions où la végétation est absente, car les sédiments se déplacent facilement: c'est le cas des déserts (chauds ou froids) ou des rivages qui bordent les mers (les plages). Le climat devient désertique quand les précipitations sont inférieures à 250mm/an. Le vent peut être à la fois un agent d'érosion et de transport.

Erosion du vent = érosion éolienne (remarque: tout ce qui se rapporte au vent est qualifié «d'éolien») est exprimée par la **déflation** et la **corrasion**.

La déflation est le balayage par le vent des débris meubles et fins, tels que les sols formés lors de périodes humides pré-désertiques ou les débris provenant de la décomposition actuelle de la roche. Le résultat de la déflation est un tri de matériaux, seuls les plus grossiers restant en place. Ce vannage aboutit à un véritable pavage de cailloux, protégeant les éléments fins qu'il recouvre. Si la roche est un peu cohérente, elle peut même être creusée. Ce paysage est le reg.

En fonction de la vitesse du vent, des particules de taille variables ont transportées, on parle de **déflation éolienne** (autrement dit **la déflation** consiste à l'enlèvement des particules par le vent): les particules les plus fines sont transportées en **suspension** (il s'agit en général de poussières), les autres se déplacent par **saltation** (les grains de sable) ou par **reptation** ou **roulement** pour les plus grosses (figure.02). Le vent élimine donc les matériaux les plus fins, et ne laisse sur place qu'un **désert de cailloux** (le **reg**). Il peut aussi entraîner la formation de dépressions fermées désertiques, qu'on appelle **chotts** ou **sebkhas** au Sahara (figure.03).

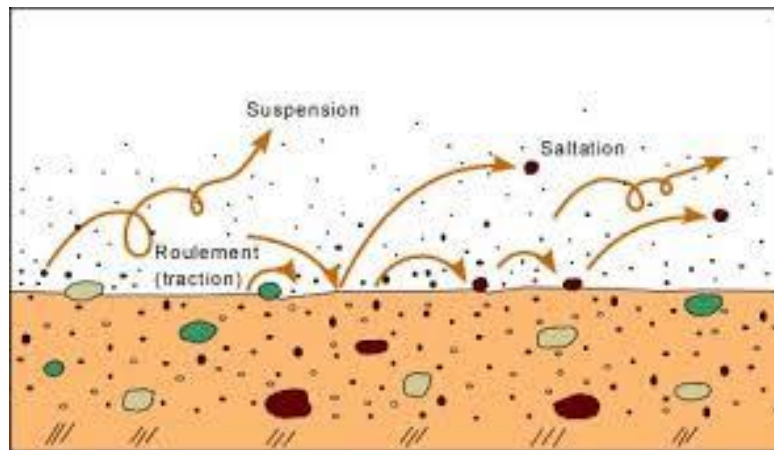


Figure.02. Différentes mécanismes de mouvements des particules.



Figure.03. Formation d'un désert de cailloux (pavement de cailloux) : **le reg**

La corrasion est l'attaque de la roche, même dure, par le vent armé des matériaux qu'il transporte, et notamment de grains de quartz. Ainsi son action est-elle comparable à celle des jets de sable utilisés comme décapants dans l'industrie. Cette action est surtout sensible au voisinage du sol, car la charge du vent diminue au-dessus d'une certaine hauteur, de l'ordre de 1 à 2 m.

Les grains de sable transportés par le vent peuvent altérer les roches sur lesquels ils sont projetés, en créant de nombreux chocs: ils sont par exemple responsables de la formation de cailloux aux formes géométriques, façonnés par le vent. La **corrasion** est responsable de la formation des **reliefs en champignons**.

Sédimentation éolienne : Quand la force du vent diminue, les particules qu'il transport se déposent et forment des **dépôts éoliens**. Les **dunes** sont des dépôts de sable hauts de quelques mètres à plus de 100 m, en général constitués de grains de silice (quartz), plus rarement de gypse. Il existe plusieurs types de dunes : des dunes en forme de croissant appelées **barkhanes**, des dunes **transversales**, des dunes **en forme d'étoile**..... leur forme dépend de l'orientation et la force du vent