

Érosion, Lithologie, Structure

La **géodynamique** (la **dynamique de la Terre**) est l'étude des événements naturels auxquels est soumise notre planète. Ces manifestations se traduisent de différentes manières, ce qui nous amène à distinguer :

1-La géodynamique interne: ce sont les forces tectoniques induites par les mouvements convectifs lents du manteau, et les déplacements consécutifs de l'écorce terrestre. Les contraintes imposées à la lithosphère peuvent engendrer des phénomènes soudains, tels que les éruptions volcaniques et les séismes. Mais, à l'échelle des temps géologiques, la géodynamique interne est responsable de la surrection des montagnes, ou inversement du creusement de larges fossés (grabens) comme le grand rift africain.

2- La géodynamique externe étudie la structure et l'évolution des enveloppes externes de la Terre. Son domaine englobe tous les phénomènes dissipant une énergie qui provient, plus ou moins directement, du rayonnement solaire. L'enveloppe superficielle solide de la Terre, la lithosphère, est entourée de plusieurs enveloppes fluides. L'hydrosphère est l'enveloppe liquide recouvrant près de 60% de la surface du globe et l'atmosphère est l'enveloppe gazeuse entourant la planète. Grâce à ces deux enveloppes, la vie a pu se développer sur la Terre et former une quatrième enveloppe superficielle, une enveloppe vivante : la biosphère. Atmosphère et hydrosphère sont des enveloppes dynamiques à l'équilibre fragile. Il est intéressant de comprendre leurs mécanismes de déplacements et de transferts physico-chimiques afin de prévoir les éventuelles conséquences sur l'évolution de l'environnement planétaire.

La géodynamique externe: Ce sont les manifestations physiques d'ordre météorologiques, ou qui y sont liées : Altération, Érosion...

ÉROSION

(Dénudation)

1- Définitions: - En géomorphologie, l'érosion est le processus de dégradation et de transformation du relief et donc des roches, qui est causé par tout agent externe.
- En géomorphologie, l'érosion est l'ensemble des phénomènes qui, à la surface du globe terrestre ou à très faible profondeur, enlèvent tout ou partie des terrains existants et modifient ainsi le relief.

****L'érosion** (du latin erodere, **ronger**) regroupe l'ensemble des phénomènes externes qui, à la surface du sol ou à faible profondeur, enlèvent tout ou partie des terrains existants et modifient le relief.

2- Causes / facteurs de l'érosion :

- Le **Climat** constitue la cause et la source d'énergie érosive. Ce sont les gouttes de pluie, les eaux de ruissellement sur les terrains en pente et les vents violents qui détachent et entraînent les particules terreuses;

- La **topographie du terrain** conditionne la gravité de l'érosion. - La **pente** ;

- La **nature des sols** et leur vulnérabilité à l'érosion / Les **propriétés physico-chimiques des roches** (dureté et solubilité de la roche par ex.). Les sols issus de roches tendres (marnes, flyshes et schistes feuilletés) sont imperméables et très sensibles à l'érosion ;

- L'**histoire tectonique** (fracturation par ex.) ;

- L'**action de l'homme** (pratiques agricoles, urbanisation...).

- L'**absence du couvert végétal** qui expose le sol à l'action directe des gouttes de pluie. – **Biostasie**.

Biostasie : Période stable dans la constitution du relief, où l'absence d'érosion résulte de la présence d'une couverture végétale durable.

- L'absence d'érosion du relief due à une couverture végétale continue.

* **Rôle du couvert végétal** : Les plantes cultivées ou naturelles protègent le sol contre l'érosion hydraulique et éolienne. En effet :

• La partie aérienne des plantes joue le rôle d'un parapluie protecteur,

- Les plantes ralentissent les eaux de ruissellement et les vents par la rugosité qu'elles donnent au terrain;
- Les racines des plantes maintiennent la structure du sol et augmentent sa capacité d'infiltration des eaux et donc sa résistance à l'érosion;

Malheureusement, le défrichement des forêts qui atteint plus de 35000 ha par an en Algérie prive le sol de cette protection.

3- Mécanisme d'érosion:

Dans les processus d'érosion, on distingue généralement trois (03) phases distinctes :

- Destruction du matériel rocheux ;
- Transport ;
- Accumulation des débris.

Le **degré d'érosion** dépend des caractères de la roche :

- La dureté (les roches et les m^x les plus résistants son : Le diamant et le corindon ,les moins sont : Le talc, calcite ..) => L'érosion sera donc plus lente. ;
- La capacité de dilatation de la roche ;
- Sa chimie.

4- Les types d'érosion:

A- **Érosion mécanique ou physique** : La désagrégation mécanique se produit sous l'action d'une force physique qui arrache des morceaux de roche plus ou moins volumineux :

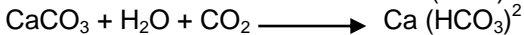
- * **Éclatement** dû au **gel** ou à la **chaleur** ;
- * **Usure par frottement** par ex. **glacier, écoulement d'eau ou vent**.

∞ L'érosion mécanique est particulièrement active dans les milieux froids (**gel / dégels**) et ou arides :

La gélifraction (cryoclastie): C'est la destruction des matériaux rocheux sous l'effet des alternances gel-dégel, en raison des contraintes exercées par les changements d'état de l'eau (surtout au printemps et en automne).

B- **Érosion chimique** : Décomposition chimique des roches, le principal processus est **la dissolution**. En particulier des calcaires par la pluie plus ou moins acide –Karst.

Ex. Les mécanismes de dissolution (karst)



- **Érosion par l'eau** : Elle est mécanique et chimique, avec comme principale altération :

- * **L'hydroclastie** ;
- * **L'effet splash**.

Effet splash : Impact des gouttes d'eau qui tombent sur le sol.

Splash : Érosion résultant de l'impact des gouttes de pluie.

*** L'érosion par l'eau est renforcée par la pente – **Les torrents**.

Le Torrent : C'est un cours d'eau.

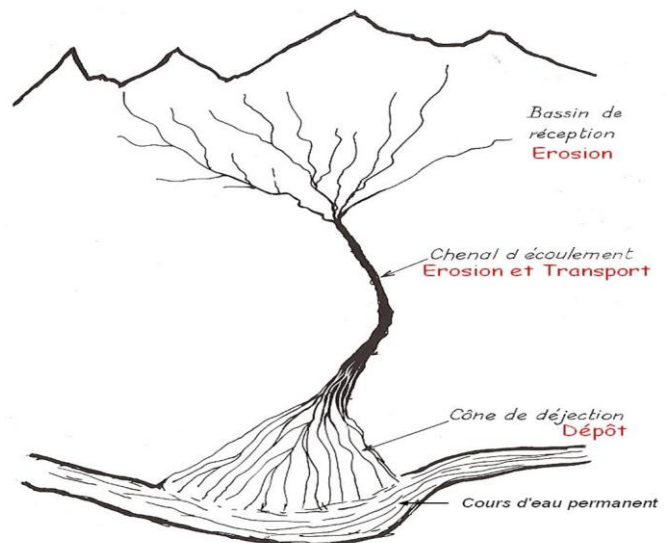
temporaire, à pente, rapide existant dans les régions montagneuse.

Le Torrent est un laboratoire naturel pour L'étude de l'érosion fluviale car il creuse, Transporte et dépose beaucoup.

Un Torrent se divise en 3 parties :

- Le bassin de réception ;
- Le chenal d'écoulement;
- Le cône de déjection.

Les parties d'un Torrent



-Érosion par le vent (Érosion éolienne):

Le vent constitue un facteur important d'érosion et de transport des sédiments à la surface de la planète. Il est particulièrement actif dans les régions sèches où la végétation est quasi-absente, comme les déserts. Les régions désertiques, qu'on définit comme les régions qui reçoivent moins de 20 cm de précipitations/an, couvrent près du tiers de la surface terrestre.

L'érosion éolienne (Éole, Dieu des vents et éolienne = Moteur actionné par le vent) : Est le phénomène de dégradation du sol sous l'action du vent qui arrache, transporte et dépose des quantités importantes de terre. Elle s'installe quand :

- IL existe de vents violents et réguliers durant de longues périodes dans la même direction (vents dominants).
- Il s'agit d'un sol à texture grossière, sableux notamment
- Il existe des reliefs atténués sur des grandes étendues plates
- Le climat a une saison sèche entraînant la dessiccation des horizons superficiels du sol et la disparition du couvert végétal.

Effets et importance de l'érosion éolienne :

Comme l'érosion hydrique, l'érosion éolienne est néfaste pour le développement économique et l'avenir de l'environnement de l'homme dans les zones propices à son installation. Les dangers sont notamment :

- La baisse de productivité des sols :
 - o entraînement des éléments fertilisants
 - o dégradation de la structure
 - o dessèchement du sol
 - o dégâts au niveau des plantes
- L'ensablement des infrastructures
 - o réseaux d'irrigation
 - o parcelles de culture, pâturages
 - o voies de communication, villages
 - o etc.

-Érosion liée aux différences de température :

La thermoclastie (changements de température) : C'est la destruction des matériaux rocheux sous l'effet de fortes variations de température. (ex. milieux arides et semi-arides).

-Érosion causée par les êtres vivants :

- *Biométéorisation
- *Microorganismes
- *Végétaux peuvent concourir à l'érosion par leurs racines
- *L'homme : Déforstation et urbanisation diverses.

5-Comment lutter contre l'érosion :

• La prévention d'abord ! Il faut commencer à domestiquer l'eau à l'instant où la goutte de pluie tombe sur le sol. Il faut faire la même chose pour l'érosion éolienne. Il faut donc briser la force de la goutte de pluie : c'est le rôle essentiel des plantes, des arbres, de leurs feuilles et de leurs racines.

• Ensuite, il faut domestiquer l'eau dès qu'elle commence à courir, au niveau des exploitations agricoles par des terrasses sur les sols en pente, des petits barrages (seuils) en pierres sèches, maçonnerie, grillage ou embranchage le long des ravins et des petits ruisseaux. Au niveau d'un petit bassin versant ou d'une communauté, il faut aller jusqu'à l'édification de lacs et de barrages colinéaires.

• Enfin il faut compléter par :

- Sur les terres de cultures en pente : le travail le long des courbes de niveau et la disposition des cultures en bandes alternées sur les versants, la fertilisation correcte et le respect des techniques agronomiques modernes constituent la règle élémentaire de conservation des sols;

- Dans les pacages et parcours en pente : la construction des banquettes de niveau, terrasses et barrages de ravins, la rotation des pâturages et la mise en défens;

- Sur les pentes excessives où les terres sont trop dégradées : Le reboisement en terrasses forestières, toujours selon les courbes de niveau et la correction de torrents;
- Contre l'érosion éolienne et l'ensablement : Les palissades et les brise-vents vivants (Plantations) ou inertes (Tôles perforées, grillage, branchage, pierres sèches...etc.) sont assez efficaces.

L'érosion du sol et les moyens de lutte pour la stopper et remédier à ses effets néfastes sont bien connus des techniciens spécialisés et des paysans. Trouver les moyens pour mettre en oeuvre les programmes de lutte contre l'érosion est la responsabilité conjointe des paysans, individuellement et en communauté ainsi que de l'Etat..

6-Avez-vous une idée sur l'importance de l'érosion dans notre région ?

**Altération
(Météorisation)**

∞ La désagrégation superficielle de la roche ou du sol appelée **météorisation**.

Altération : L'ensemble des processus de désagrégation physique et décomposition chimique des m^x et des roches sous l'action des facteurs atmosphériques. C'est-à-dire l'altération est l'ensemble des modifications de :

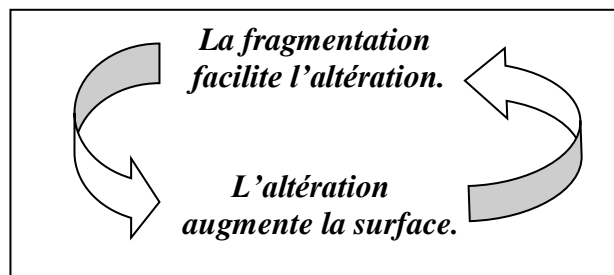
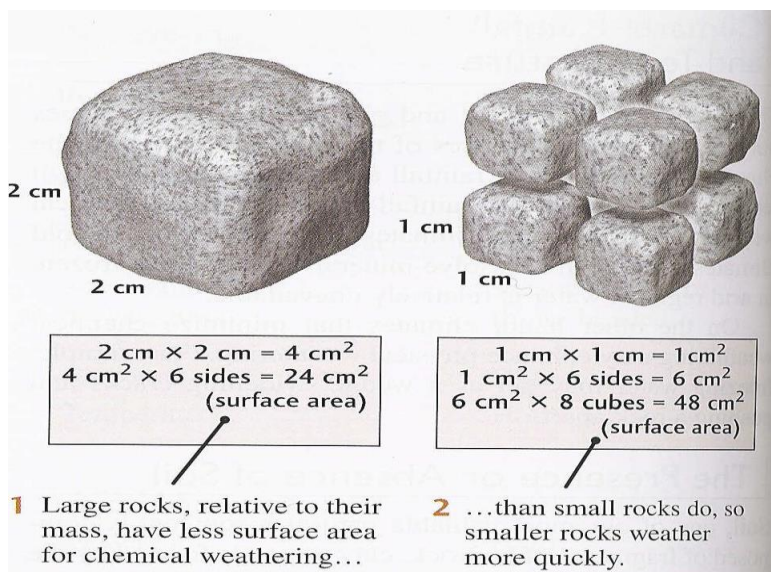
- L'état physique
 - La composition minéralogique
 - La composition chimique
 - Ou des trois à la fois
- } des m^x et des roches.

On distinguera :

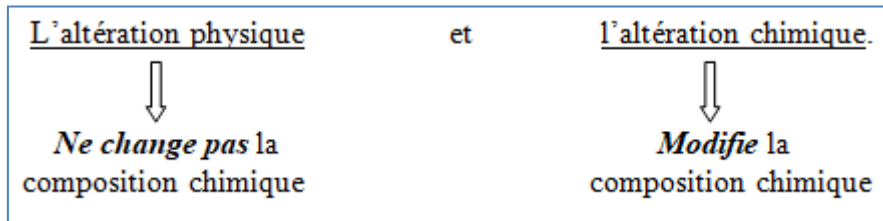
On distinguera :

***Altération physique** : Désagrégation sous l'effet des actions mécaniques (physiques) : Eau/ Vent/ Gel/ Dessiccation / Action des racines...

L'altération mécanique modifie les rapports surface/volume.



***Altération chimique** : Souvent associée à l'altération physique. Elle constitue le processus essentiel de la formation des sols. La plus importante est l'hydrolyse, c'est-à-dire l'attaque des m^x par eaux pures ou chargées en CO₂. L'eau = agent majeur de l'altération



** Une fois les roches réduites en particules elles sont déplacées par l'érosion.

Principales réactions d'altération :

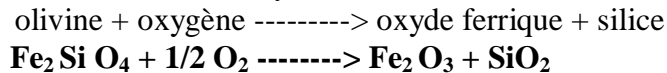
L'altération chimique des roches se fait en présence d'eau; elle a lieu essentiellement en climat humide. Les réactions sont des hydrolyses, accessoirement des oxydations, des hydratations, des décarbonatations pour les roches calcaires.

Les éléments solubles sont lessivés. Les parties insolubles restent sur place, se recombinent et forment des minéraux de néoformation, principalement des argiles.

Les organismes peuvent intervenir à tous les stades de ce processus. Ils fournissent en particulier des matériaux minéraux ou organiques.

a) Dissolution : Ce processus physique simple intéresse les roches salines: sel gemme, potasse et gypse.

b) Oxydation et réduction : Les oxydations intéressent surtout le fer qui passe de l'état ferreux à l'état ferrique.



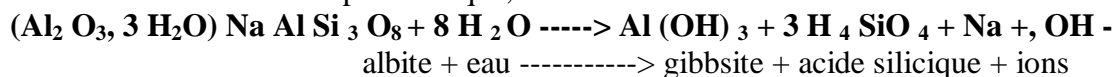
Les réductions sont plus rares; elles interviennent dans les milieux hydromorphes et produisent en particulier le passage du fer ferrique au fer ferreux soluble.

c) Hydratation : C'est une incorporation de molécules d'eau à certains minéraux peu hydratés contenus dans la roche comme les oxydes de fer; elle produit un gonflement du minéral et donc favorise la destruction de la roche.

d) Décarbonatation : Elle produit la solubilisation des calcaires et des dolomies généralement sous l'action du CO2 dissous dans l'eau:



e) Hydrolyse : Les hydrolyses, c'est à dire la destruction des minéraux par l'eau, sont les principales réactions d'altération. Cas d'un feldspath sodique, l'albite:



L'altération chimique favorise le développement de sols au détriment de la roche mère en libérant des éléments chimiques qui seront évacués par le drainage. Elle transforme la composition initiale de la roche mère par mise en solution ou précipitations d'éléments.

L'altération mécanique tend à diminuer l'épaisseur des sols et des roches en arrachant mécaniquement des particules qui seront transportées. Elle ne modifie pas la composition mais facilite le morcellement du matériau initial.

Conclusion

- ✓ L'altération des roches est un processus géologique majeur.
- ✓ L'altération forme les sols.
- ✓ L'altération est un mécanisme de tri géochimique.
- ✓ L'altération est un des mécanismes régulateurs de la composition de l'atmosphère et de la terre.