

# ENSEGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

## COURS DE GEOMORPHOLOGIE GENERALE A L'USAGE DES ETUDIANTS DE G1 SCIENCES AGRONOMIQUES

- 25 HEURES
- THEORIES: 18 HEURES, MARDI ET MERCREDI
- T.P.: 8 HEURES
- INTERROGATION

## 1. INTRODUCTION

### - DEFINITION DE LA GEOMORPHOLOGIE

- La géomorphologie est l'étude des formes du relief terrestre. Le nom dérive des trois mots grecs: **morphé** (la forme), **logos** (étude) et **gê** (le terre).
- Selon Pierre Géorge, la géomorphologie, c'est l'étude scientifique **des formes de la surface terrestre**.
- Et selon Coque Roger, la géomorphologie est une science qui a pour objet **la description du relief terrestre, continental et sous-marin**.

# METHODES UTILISEES EN GEOMORPOLOGIE

- **Observations directes**

- Visite de terrain qui donne l'interprétation préliminaire.

- **observations indirectes**

Elle est faite à partir de certains documents, tels que:

- **Les cartes géologiques**: donne la structure géologique et permettent de dresser des profils topographiques indispensables à l'étude de l'origine du relief.
- **Les cartes topographiques**: permettent d'avoir une vue d'ensemble de la topographie d'une région (La carte à petite échelle ou à moyenne échelle: 1/1000.000 et 1/200.000)
- **des cartes géomorphologiques** qui indiquent en les interprétant les accidents du relief: ravin fluvial, escarpement de ligne de faille, cône d'éboulis, etc.

# METHODES UTILISEES EN GEOMORPHOLOGIE

## observations indirectes (suite)

- La télédétection est l'étude à distance de la surface terrestre
- la couverture des photos aériennes: permet une bonne vue d'ensemble sur tous les points difficilement accessibles et l'identification des formes de terrain
- les recherches de laboratoire. permettent de:
  - préciser la nature pétrographique des roches et les formations superficielles qui interviennent dans la genèse des formes
  - de connaître la sensibilité des roches à l'altération et la nature d'altération même;
  - enfin d'étudier les formes du point de vue morphologique (la morphoscopie des grains de quartz).

# SUBDIVISION DE LA GEOMORPHOLOGIE

- La **GEOMORPHOLOGIE CLIMATIQUE**: étudie le relief en fonction des influences climatiques.
- La **GEOMORPHOLOGIE MARINE**: s'occupe de l'étude des formes le long des côtes maritimes. Les agents d'érosion sont alors: la vague, le courant marin, le gel et le vent.
- **LA GEOMORPHOLOGIE DYNAMIQUE**: est celle des processus physico-chimiques qui interviennent dans la formation, dans la génèse des formes.
- La **GEOMORPHOLOGIE STRUCTURALE**:  tudie le relief dans ses rapports avec la structure géologique du terrain.

# CHAPITRE I: LA GEOMORPHOLOGIE STRUCTURALE

## • I.0. DEFINITION

- La géomorphologie structurale étudie le relief dans ses rapports avec la structure géologique.
- Elle définit, inventorie et classe les formes structurales, c'est-à-dire, celles dont ses traits fondamentaux sont déterminés par la nature des roches, la structure lithologique et leur disposition (structure tectonique).
- La confrontation du relief avec les données de la géologie fournit déjà des éléments de son explication car les formes structurales expriment le comportement des roches vis-à-vis de l'érosion,

# I.1. DONNEES DE LA STRUCTURE GEOLOGIQUE

## • I.1.1. ROCHES SEDIMENTAIRES OU ROCHES EXOGENES

- Provient d'un dépôt des sédiments au fond des mers ou à la surface des continents et accompagnés et suivis de transformation complexe groupée sous le nom de **diagenèse**
- Les roches sédimentaires proviennent des roches préexistantes qui sont transportés par les agents.
- Les roches exogènes sont les roches édifiées à la surface de la terre. Elles sont disposées suivant un arrangement ordonné, et referme des fossiles.

# I.1. DONNEES DE LA STRUCTURE GEOLOGIQUE

## • I.1.1.1. ROCHES SEDIMENTAIRES DETRITIQUES

- Sont celles dont les éléments proviennent de la destruction de la roche préexistante. ils sont disposés en couches parallèles, ou strates.
- **La fragmentation ou cohésion**
- **L'Erosion** ou action qui tend à enlever les éléments de la roche.
- **Le Transport** assuré par l'eau, le vent ou le glacier
- **La sédimentation** ou dépôt des éléments sous l'action de la pesanteur au fond de la mer
- **Compaction ou diagénèse**

# I.1. DONNEES DE LA STRUCTURE GEOLOGIQUE

## • I.1.1.2. ROCHES CHIMIQUES OU BIOCHIMIQUES

Pour cette catégorie, ce sont les actions chimiques qui interviennent pour la formation de la roche.

- 1. L'altération
- 2. Le transport par l'eau.
- 3. La cristallisation.

# I.1. DONNEES DE LA STRUCTURE GEOLOGIQUE

## • I.1.2. ROCHES ERUPTIVES OU ENDOGENES

Ces roches résultent de la consolidation des éléments minéraux venus des profondeurs du globe

### 1. ROCHES D'ORIGINE MAGMATIQUE

- Ce sont des roches qui à un moment sont passées par l'état magmatique (état fondu).
- Si le milieu est riche en silice, on aura des roches acides. Ex. Quartz, Feldspath
- Si le milieu est pauvre en silice, on aura les roches basiques. Ex. Péridot, Pyroxène.
- Il y a deux groupes: Les roches volcaniques et Les roches plutoniques

# I.1. DONNEES DE LA STRUCTURE GEOLOGIQUE

- **Roches plutoniques.** Ce sont les roches qui se sont consolidées à l'intérieur de l'écorce terrestre. sont des roches d'intrusion sans toutefois arriver à la surface terrestre. Ceci se fait soit au moment d'une faille ou soit, c'est le magma qui se gonfle.
- **Roches volcaniques:** - sont des roches d'épanchement c'est-à-dire qui se forme à la surface provenant de l'intérieur (magma);
  - Ce sont les roches déversées par le volcan et figée à la surface. Elles existent en RD Congo dans la région du Kivu. Leur structure est microlithique ou vitreuse.

# I.1. DONNEES DE LA STRUCTURE GEOLOGIQUE

## • I.1.1. 3. ROCHES METAMORPHIQUES

Proviennent de la transformation des roches éruptives ou sédimentaires sous l'action des processus déclenchés par les agents d'origine endogène:

- la chaleur interne du globe,
- la pression,
- la venue magmatique

## I.2. LES ACCIDENTS TECTONIQUES

### • 1. LES DEFORMATIONS DISCONTINUES : LITHOCLASES

Les **lithoclases** (du grec : lithos = pierre = action de briser) sont des déformations discontinues qui se manifestent par des plans de fracture séparant deux compartiments.

- **Les leptoclases** : qui sont des cassures de faible dimension débitant les roches en menus fragments. On y distingue:
  - les **synclases** produites par des actions internes à la roche, ex. les **mud-cracks** lors de retrait du au refroidissement
  - les **piésoclases** qui sont produites par les contraintes extérieures.
- **Les diaclases** qui sont les cassures sans déplacement parallèlement au plan de fracture ou à rejet très faible.
- **Les paraclases**, appelés plus généralement failles.

## I.2. LES ACCIDENTS TECTONIQUES

### • . LES DIACLASES ou JOINTS: GENERALITES ET DEFINITIONS

Différence entre diaclase et joint:

- les joints ont une disposition quelconque par rapport à la stratification
- les diaclases sont en général perpendiculaires à la stratification
- On distingue: les diaclases à lèvres jointives ou fermées et celles à lèvres ouvertes
- Lorsque les cassures sont ouvertes, on parle des fissures ou fentes. Ex. un filon, un filonet ou une veine.
- Lorsque les fissures sont remplies par le matériel volcanique, on obtient des sills dont l'orientation est parallèle et des dykes, sécantes aux structures planaires de la roche encaissante.

## 1.2. . LES ACCIDENTS TECTONIQUES

- **1. LES FRACTURES AVEC DEPLACEMENT: FAILLES**
  - Le terme classique de faille dérive, étymologiquement **de faillir ou manquer**: la couche ou veine exploitée manque lorsqu'elle rencontre une faille. C'est **une lithoclase avec rejet**.
  - **Contact anormal**, qui implique que, de part et d'autre de la cassure, les roches ne sont en continuité, et qu'il y a eu déplacement relatif notable de deux compartiments.

# 1.2. . LES ACCIDENTS TECTONIQUES

- **Éléments constitutifs d'une faille**

- Dans le plan de la faille, il se décompose **en rejet incliné** (2), le long de plus grande pente, et **en rejet horizontal latéral** (3). Dans un plan vertical perpendiculaire au plan de faille, le rejet incliné se décompose **en rejet vertical** (4) et **en rejet horizontal transversal** (5). Le rejet vertical correspond aux mouvements relatifs d'affaissement ou de surélévation des deux compartiments.
- Dans le plan vertical contenant le rejet vrai. Celui-ci se compose **en rejet vertical et en rejet horizontal** (6).
- Les lèvres (ou paroi): La lèvre supérieure La lèvre supérieure et La lèvre supérieure

## 1.2. . LES ACCIDENTS TECTONIQUES

### ▪ LES PLIS

- Un pli élémentaire se compose d'une partie convexe vers le ciel ou **anticlinal** et d'une partie concave ou **synclinale**.
- La **charnière** synclinale ou anticlinale est le lieu des points de courbure maximum de la couche la plus récente intéressé par le pli.
- Le **flanc** est la surface qui raccorde deux charnières successives.
- Le **plan axial** est la surface plane, qui passe par les charnières de toutes les couches prenant part à un synclinal ou à un anticlinal.

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- Ces formes structurales élémentaires doivent leur volume et leur géométrie à la structure géologique.
- Elles sont directes ou primitives lorsqu'elles résultent uniquement de l'activité des forces endogènes.
- Mais, la plupart d'entre-elles sont issues de son exploitation par l'érosion différentielle.
- Elles sont donc des formes primitives ou dérivées. Directes ou dérivées, ces formes structurales reflètent la disposition des masses rocheuses,

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

### 1. PLAINE: Définition:

- Étymologiquement, le terme plaine est le féminin de *plain* qui proviendrait du latin *planus, plana* avec le sens de « plat, uni, plan ». Il a éliminé la forme *plagne ou plaigne* qui provenait du latin populaire *plania*.
- Une **plaine** est une forme particulière de relief, c'est un espace géographique caractérisé par une surface topographique plane, avec des pentes relativement faibles.
- Elle se trouve à basse altitude, les vallées y sont donc moins encaissées que sur un plateau. Une plaine est dominée par les reliefs environnants.

# I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- **Qualification en fonction du contexte géographique**
- La plaine abyssale : plaine sous-marine située généralement de -4000 à -6000 mètres, elle a un dénivelé faible mais notable qui conduit aux dorsales océaniques,
- La plaine d'altitude (ou altiplano).
- La plaine de piémont située au pied des chaînes de montagne et formée par le dépôt des matériaux charriés.
- La plaine alluviale (synonyme : **lit majeur** d'un cours d'eau) : surface topographique, à faible dénivelé, en fond de vallée. Elle est constituée par des alluvions (débris, matériaux) déposées lors de crues du cours d'eau. La plaine alluviale appartient à la zone inondable d'un cours d'eau ;

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- **Qualification en fonction du contexte géographique (suite)**
- La plaine deltaïque: elle est à la confluence de la plaine alluviale - dont elle est le prolongement - et de la mer, elle reçoit des sédiments des deux parts.
- La plaine d'épandage: une plaine d'accumulation, ses principaux tributaires sont les torrents ou les moraines glaciaires.
- La plaine littorale: aire côtière enrichie par les sédiments continentaux non recouverte.
- La plaine maritime: étendue devenue non-submersible par les marées, par le passé, ces zones étaient généralement des marais.
- La pénéplaine : surfaces aplanies par la coalescence de bassins fluviaux.

# I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- **QUELQUES GRANDES PLAINES:**
- La plaine d'[Alsace](#) (fossé d'effondrement)
- La [plaine d'Allemagne du nord](#) (portion de la grande plaine du nord)
- La [Djeffara](#), entre la [Tunisie](#) et la [Libye](#)
- La [plaine du Pô](#) en [Italie](#)
- Les [Pampas](#) dans l'[Amérique du Sud](#) (Argentine, Brésil et Uruguay)
- Les [Grandes Plaines](#) aux [États-Unis](#)
- La [plaine de la Ruzizi](#) au sud Kivu

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

### PLATEAU

- C'est une aire géographique d'altitude plus ou moins élevée, où les cours d'eau sont encaissés (contrairement aux plaines). Les interfluves sont peu marqués (à la différence des montagnes).
- La dénivellation entre le cours d'eau et le rebord du plateau peut être si profonde que le complexe des vallées et vallons est alors appelé gorges ou canyon.
- Les limites du plateau sont des zones de changement de relief ou d'altitude, elles peuvent être marquées par des escarpements abrupts ou des pentes.

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- **CARACTERISTIQUES D'UN PLATEAU:**

- Le plateau se définit par de nombreuses caractéristiques, dont les principales sont:

- son altitude relative
- son inclinaison
- son réseau hydrographique
- ses vallées
- ses versants

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

### Différents types de plateau

Le plateau étant défini par de nombreuses caractéristiques, 3 principaux modèles de plateaux ont ainsi été définis :

- **tabulaire**: on y observe une surface plane avec peu de vallées
- **ondulé**: le plateau est découpé par des vallons qui rejoignent pour former un cours d'eau principal
- **érodé**: on atteint un stade très avancé dans l'érosion, de nombreuses vallées rapprochées creusent le plateau

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- **Les collines**
- Une **colline** est un relief généralement modéré et relativement peu étendu qui s'élève au-dessus d'une plaine ou d'un plateau et se distingue dans le paysage. Les collines peuvent être isolées ou se regrouper en champs de collines.
- Contrairement aux pays anglo-saxons qui distinguent les collines (*hills*) des montagnes (*mountains*) en fonction de leur dénivelé (la limite est à 600 mètres environ), il n'existe pas dans les pays francophones de limite officielle.
- En particulier, de modestes collines (de 100 à 600 mètres), sont parfois qualifiées de « monts » ou « montagne »

# I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

## ▪ LA DUNE

### ▪ Définition

- Le mot *dune* vient d'un mot néerlandais *duin* : colline.
- Une **dune** est un relief ou un modelé composé de sable. Pour préciser la qualité du sable qui la compose : « dune de sable blanc ».

### ▪ Formation

- Les dunes se forment dans des zones où le sable est abondant et non fixé par la végétation (désert, plage, lit fluvial à l'étiage).
- Le sable est érodé et pris en charge par le vent (déflation). Il est transporté au ras du sol par saltation, puis s'accumule quand la compétence du vent chute (versant sous le vent).
- Une dune peut se déplacer par érosion du versant au vent et accumulation sur le versant opposé.

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

### • MONTAGNE

**Définitions** - Une **montagne** est une forme topographique de relief positif, à la surface de planètes telluriques (Mars ou la Lune), et faisant partie d'un ensemble - une chaîne de montagnes - ou formant un relief isolé.

-Il existe en effet une grande diversité de structures géologiques appelées «montagne» dans un langage commun (plissements, volcans actifs ou éteints, reliefs sous-marin, etc.).

Pour définir un relief montagneux, selon son énergie et son âge, on parle de petites, moyennes et hautes montagnes ou encore de montagne jeune ou ancienne.

- Les termes comme sommet, pic, mont, aiguille, etc. comme synonymes

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- **Caractéristiques et formation**

- Une montagne est formée d'un sommet mais aussi d'une base et d'une *racine* dû aux plissements des couches géologiques
- Une montagne se forme toujours grâce à des forces qui modifient l'équilibre gravitaire (géoïde, ou champs d'égale pesanteur) en déplaçant (ou en ajoutant) des roches vers le haut.
- Le déséquilibre ainsi créé provoque un relief positif, et par compensation isostatique (flottaison de la croûte terrestre sur le manteau) un épaissement de la croûte (qui peut passer d'une épaisseur habituelle de 30 km à plus de 60 km). Deux mécanismes principaux permettent de retrouver un état d'équilibre (relief nul) : l'extension et l'érosion-sédimentation: arrachage de matériaux rocheux par *action mécanique* et chimique

## I.3. LES FORMES STRUCTURALES ELEMENTAIRES

- **OROGENESE** L'orogénèse (littéralement « naissance du relief ») peut avoir plusieurs causes mais la principale est due aux mouvements tectoniques.
- La subduction d'une plaque océanique sous une plaque océanique ou continentale forme une cordillère (la cordillère des Andes, les montagnes Rocheuses). La collision de deux plaques continentales peut suivre et créer une chaîne de collision (les Alpes, le Caucase, l'Himalaya).
- La présence d'une anomalie thermique peut également provoquer la formation d'un relief par l'apport de matériel (volcan) et/ou par la modification de la densité (et donc la flottabilité) de la croûte ou de la lithosphère (plus chaud/moins dense).
- Une chaîne de montagnes peut également être créée sur une frontière de plaque transformante (décrochante), ou extensive (bordure de rift ; le relief est créé par effet thermique

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

- **CARACTERISTIQUES ORBITALES**

<u>Demi-grand axe</u>	<b>149 597 887,5 km</b>
<u>Aphélie</u>	152 097 701 km)
<u>Périhélie</u>	147 098 074 km
<b>Circonférence orbitale</b>	924 375 700 km
<u>Excentricité</u>	0,01671022
<u>Période de révolution</u>	365,25696 d
<u>Vitesse orbitale moyenne</u>	29,783 km/s
<b>Vitesse orbitale maximale</b>	30,287 km/s
<b>Vitesse orbitale minimale</b>	29,291 km/s
<u>Argument du périhélie</u>	288,064°
<u>Satellites connus</u>	1, la <u>Lune</u>

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

<u>Rayon équatorial</u>	6 378,137 <u>km</u>
Rayon polaire	6 356,752 <u>km</u>
Rayon moyen volumétrique	6 371,0 <u>km</u>
<u>Aplatissement</u>	0,0033529
<u>Périmètre équatorial</u> Périmètre polaire	40 075,017 ; 40 007,864 <u>km</u>
Superficie	510 067 420 <u>km<sup>2</sup></u>
Volume	1,08321×10 <sup>12</sup> <u>km<sup>3</sup></u>
Masse	5,9736×10 <sup>24</sup> <u>kg</u>
<u>Masse volumique globale</u>	5,515×10 <sup>3</sup> <u>kg/m<sup>3</sup></u>
<u>Gravité de surface</u>	9,780 <u>m/s<sup>2</sup></u>

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

(jour sidéral)	(23 h 56 min 4,084 s)
Vitesse de rotation (à l'équateur)	1 674,364 km/h
Inclinaison de l'axe	23,4388°
Albédo géométrique visuel	0,367
Albédo de Bond	0,306
Irradiance solaire	1 367,6 W/m <sup>2</sup> (1 Terre)
Température d'équilibre du corps noir	254,3 K (-18,7 °C)
Température de surface :	
Maximum :	57,8 °C <sup>[1]</sup>
Moyenne :	15 °C
Minimum :	-89,2 °C <sup>[2]</sup>
<b>Caractéristiques de l'atmosphère</b>	
Pression atmosphérique	101 325 Pa
Masse volumique au sol	1,217 kg/m <sup>3</sup>
Masse totale	5,1 × 10 <sup>18</sup> kg
Hauteur d'échelle	8,5 km
Masse molaire moyenne	28,97 g/mol

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## 2.2. COMPOSITION ET STRUCTURE DE LA TERRE

- La surface externe de la Terre est divisée en plusieurs segments rigides, ou plaques tectoniques, qui se déplacent lentement sur la surface sur des durées de plusieurs millions d'années.
- Environ 71 % de la surface est couverte d'océans d'eau salée, les 29 % restants étant des continents et des îles
- La forme de la Terre approxime un ellipsoïde, une sphère aplatie aux pôles.
- Les plus grandes variations dans la surface rocheuse de la Terre sont l'Everest (8 848 m au dessus du niveau de la mer) et la fosse des Mariannes (10 911 m sous le niveau de la mer).

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

- COMPOSITION CHIMIQUE

Composé	Formule	Composition	
		Continentale	Océanique
<u>Silice</u>	SiO <sub>2</sub>	60,2 %	48,6 %
<u>Oxyde d'aluminium</u>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,2 %	16,5 %
<u>Oxyde de calcium</u>	CaO	5,5 %	12,3 %
<u>Oxyde de magnésium</u>	MgO	3,1 %	6,8 %
<u>Oxyde de fer(II)</u>	FeO	3,8 %	6,2%

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

- **COMPOSITION CHIMIQUE**

<u>Oxyde de sodium</u>	$\text{Na}_2\text{O}$	3,0 %	2,6 %
<u>Oxyde de potassium</u>	$\text{K}_2\text{O}$	2,8 %	0,4 %
<u>Oxyde de fer(III)</u>	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	2,5 %	2,3 %
<u>Eau</u>	$\text{H}_2\text{O}$	1,4 %	1,1 %
<u>Dioxyde de carbone</u>	$\text{CO}_2$	1,2 %	1,4 %
<u>Dioxyde de titane</u>	$\text{TiO}_2$	0,7 %	1,4 %
<u>Pentoxyde de phosphore</u>	$\text{P}_2\text{O}_5$	0,2 %	0,3 %

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## • COMPOSITION CHIMIQUE

- La masse de la Terre est d'approximativement  $5,98 \times 10^{24}$  kg.
- Elle est principalement composée de fer (32,1 %), d'oxygène (30,1 %), de silicium (15,1 %), de magnésium (13,9 %), de soufre (2,9 %), de nickel (1,8 %), de calcium (1,5 %) et d'aluminium (1,4 %), le 1,2 % restant consistant en de légères traces d'autres éléments.
- Les éléments les plus denses ayant tendance à se concentrer au centre de la Terre, on pense que le cœur de la Terre est composé majoritairement de fer (88,8 %), avec une plus petite quantité de nickel (5,8 %), de soufre (4,5 %) et moins de 1 % d'autres éléments.

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## • STRUCTURE INTERNE

- L'intérieur de la Terre, comme celui des autres planètes telluriques, est stratifié, (organisé en couches concentriques superposées, ayant des densités croissantes quand on s'enfonce).
- La couche extérieure de la Terre solide, fine à très fine s'appelle la croûte ; elle est solide, et chimiquement distincte du manteau, solide, sur lequel elle repose ; L'épaisseur de la croûte varie de 6 km sous les océans jusqu'à plus de 50 km en moyenne sous les continents
- sous l'effet combiné de la pression et de la température, avec la profondeur, le manteau passe d'un état solide fragile (cassant, sismogène, "lithosphérique") à un état solide ductile (plastique, "asthénosphérique", et donc caractérisé par une viscosité plus faible, quoiqu'encore extrêmement élevée).

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## • STRUCTURE INTERNE

- La surface de contact entre la croûte et le manteau est appelée le Moho ;
- La croûte et la partie supérieure froide et rigide du manteau supérieur sont appelés lithosphère
- Actuellement, on appelle manteau supérieur la couche qui va du Moho à la transition de phase vers 670 km de profondeur,
- Et l'on appelle donc manteau inférieur la zone comprise entre cette transition de phase à 670 km de profondeur, et la limite noyau-manteau.
- Sous le manteau inférieur, le noyau terrestre, composé à presque 90 % de fer métal, noyau externe liquide et très peu visqueux et le noyau interne graine

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

- STRUCTURE INTERNE DU GLOBE

Profondeur km	Couche	Densité g/cm <sup>3</sup>
0–60	Lithosphère	—
0–35	Croûte	2.2–2.9
35–670	Manteau supérieur	3.4–4.4
35–2890	Manteau	3.4–5.6
60–670	Asthénosphère	—
2890–5100	Noyau externe	9.9–12.2
5100–6378	Noyau interne	12.8–13.1

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## • LES PLAQUES TECTONIQUES

Les plaques tectoniques sont des segments rigides de lithosphère qui se déplacent les unes par rapports aux autres.

Nom de la plaque	Superficie $10^6 \text{ km}^2$
<u>Plaque africaine</u>	78.0
<u>Plaque antarctique</u>	60.9
<u>Plaque australienne</u>	47.2
<u>Plaque eurasienne</u>	67.8
<u>Plaque nord-américaine</u>	75.9
<u>Plaque sud-américaine</u>	43.6
<u>Plaque pacifique</u>	103.3

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## II.3. INFORMATIONS SISMIQUES

- On appelle **séisme** un ébranlement brutal du sol provoqué en profondeur par un mouvement brusque de deux compartiments profonds. On appelle **foyer ou hypocentre** le lieu précis où se produit le mouvement initial, c'est à dire, se libère l'énergie.
- On appelle **épicentre**, les points situés immédiatement en surface au-dessus du foyer
- Le fait de séisme est double: **les vibrations atteignent la surface et** provoque les modifications topographiques accompagnées d' dommage aux populations et aux constructions **et les vibrations se déplacent de proche en proche** à l'intérieur du globe.

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## ETUDE D'UN SEISME AU VOISINAGE DE L'EPICENTRE

Selon 12 ont été conventionnellement reconnus (MKS).

- 1<sup>er</sup> degré : insensible, secousse imperceptible à l'homme, inscrite seulement par les séismographes.
- 2<sup>e</sup> degré : ressenti aux étages ;
- 3<sup>e</sup> degré : balancement des objets ;
- 4<sup>e</sup> degré : ressenti par tous en plein air, vibration de vaisselle, craquement des planchers et des plafonds ;
- 5<sup>e</sup> degré : ressenti par tous, ébranlement de meubles et de lits, réveil des dormeurs
- 6<sup>e</sup> degré : crevasse de construction ; tintement des sonneries, arrêt des pendules, vaisselle brisée ;

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

- ETUDE D'UN SEISME AU VOISINAGE DE L'EPICENTRE (suite)
- 7<sup>e</sup> degré : maisons légèrement endommagées, chute des cheminées en mauvais état, de mosquées ou des églises mal construites
- 8<sup>e</sup> degré : Fissure des routes, fentes béantes des murs, rotation des statues ;
- 9<sup>e</sup> degré : glissement de terrain, des maisons solides endommagées ou s'écroulent ;
- 10<sup>e</sup> degré : ouvrage d'art endommagé, bâtiments en pierre sont détruits, rails de chemin de fer recourbés, dommages aux ponds, tuyaux de conduite brisés, éboulement, l'eau des rivières et des lacs est projetée sur le rivage;
- 11<sup>e</sup> degré : Remodelage des ouvrages, destruction total des bâtiments en pierre, des ponds, des digues ;
- 12<sup>e</sup> degré : bouleversement de la morphologie des terrains, rien ne demeure plus des œuvres humaines, formations de grandes failles, les rivières détournent leurs cours.

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## • STRUCTURE SISMIQUE DE LA TERRE

*Structure interne de la Terre :*

1. Croûte continentale
2. Croûte océanique
3. Manteau supérieur (ou Asthénosphère)
4. Manteau inférieur (ou Mésosphère)
5. Noyau externe
6. Noyau interne (ou graine)
  - A. Discontinuité de Mohorovičić Andrija Mohorovičić (1857-1936) met en évidence l'interface entre la croûte et le manteau
  - B. Discontinuité de Gutenberg Beno Gutenberg (1889-1960) replace l'interface manteau / noyau à 2900 km de profondeur
  - C. Discontinuité de Lehmann Inge Lehmann (1888-1993) découvre la graine (ou noyau interne)

•

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## • LA TECTONIQUE DES PLAQUES

- JASON MORGAN (1967) affirme que la terre est divisée en **plaques rigides** et que le mouvement mis en évidence par VIN et MATHEUS
- Les **plaques se déplacent de manière rigide** sans se déformer à la surface du globe jusqu'aux zones des fosses océaniques où elles s'engloutissent dans le manteau.
- **Les dorsales** sont des zones de création de surface (accrétion) et **les fosses** sont de zones de destruction des surfaces (subduction).
- La surface du globe est subdivisée en plaques rigides. Ces calottes sphériques ont une centaine de km d'épaisseur.

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## THEORIE DE LA DERIVE DES CONTINENTS

- L'idée de mobilité continentale fit apparition avec WEGNER en 1912, météorologiste frappé par la similitude des côtes de l'Amérique du Sud et les côtes de l'Afrique. Il proposa cette théorie de la dérive de continents.
- Les continents sont constitués de matériaux légers. Ils ne peuvent être engloutis dans le manteau. Alors, les morceaux de continent constituent des radeaux qui flottent à la surface de la terre. Comme les planchers des océans sont animés des mouvements constants, les continents subissent ces mouvements. C'est ce que l'on appelle la dérive des continents.

# CHAPITRE II. ORGANISATION GENERALE DU GLOBE

## LES CIRCONSTANCES DE LA DERIVE DES CONTINENTS

- Il y a 250 millions d'années, il existait un seul continent unique : le continent **PANGÉE**. Ce continent s'est fragmenté et ses morceaux se sont éloignés des uns des autres.
- Il y a 50 millions d'années, on pouvait distinguer clairement en continent eurasiatique, un super continent Nord à Laurasia et au Sud le **GONDWANA**
- Arguments paléontologiques
- Arguments cartographiques
- Arguments climats anciens

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## III.1. VERSANT, TALWEG ET INTERFLUVE

- **Un versant** est une étendue présentant une certaine inclinaison (déclivité).

### DIVERSITE DES PENTES

- - **La pente d'équilibre** : c'est une pente qui indique qu'il arrive autant des matériaux à un point donné de la pente qu'il en sort. Tout cela évolue de manière uniforme.
- - **La pente de déséquilibre** : c'est une pente en évolution. Les matériaux qui sont emportés sont les plus importants que ceux qui arrivent.
- De ces deux notions, on distingue: **une pente d'ablation** (pente de déséquilibre) et **une pente d'accumulation** (celle qui est définitive).

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## LES ELEMENTS D'UNE PENTE

- **LE POINT DE RUPTURE D'UNE PENTE:** C'est un point de variation brusque ou brutale de la déclivité le long du versant.
- **Les produits qui couvrent la pente:** Une pente peut-être couverte des matériaux fins et meubles, manteau de couverture également appelé terrain superficiel ; des éléments grossiers ou bloc.

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## 2. ALTERATION ET FRAGMENTATION SUR LE VERSANT

1. **LES ACTIONS ENDOGENES**: des mouvements tectoniques sont lents et ne se traduisent qu'indirectement à la surface. Font exception les éruptions volcaniques et les tremblements de terre.
2. **ALTERATION**: Ce sont les modifications chimiques qui affectent les roches sous l'action des agents atmosphériques. Elles sont caractérisées par la mise en solution des éléments

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## FACTEURS D'ALTERATION

- 1.  $H_2O$  : celle-ci à l'état liquide influence la mise en solution des roches.
- 2. La température : elle augmente la solubilité.
- 3. Le pH : plus il y a des protons libres en solution, plus il y a saturation des liaisons libres.
- 4. La surface de contact : plus la surface est grande, plus la réaction est facile.
- 5. L'état de la roche : influence par sa structure et sa texture.

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## LE PROCESSUS D'ALTERATION

- **SUBSTITUTION**

- Dans une molécule, peut se substituer à un ion un autre ion de même valence ou deux autres de valence deux fois moindre. Ex. ions Al se substituent à des ions Si .

- **HYDROLYSE**

- Une des substitutions les plus fréquentes, et qui constituent un des modes d'altération les plus répandus, est l'hydrolyse, c'est-à-dire, l'attaque par les ions de l'eau H et OH ; décomposition par l'eau, c'est à dire, les ions hydroxyles ( $H_3O$ ) entre liaison avec les autres éléments.

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

- LE PROCESSUS D'ALTERATION

- OXYDATION

- L'oxydation se fait, elle aussi, différemment suivant les climats. En pays frais et humide, les oxydes de fer sont hydratés, d'où de la teinte rouille des altérités. En pays chaud, l'hydroxyde ferreux se déshydrate en un oxyde de fer trivalent  $Fe_2O_3$ , l'hématite, qui est rouge sang.

- LA DISSOLUTION

- La dissolution est très inégale selon les minéraux. Le quartz, dans une région de climat tempéré ou froid, se dissout très difficilement : le calcaire est au contraire très soluble dans l'eau chargée de gaz carbonique.
- On peut donner une échelle de solubilité qui commence par le chlorure de sodium et quelques sels, continue par le carbonate de calcium, puis par les alcalins et se termine non par la silice, mais par l'alumine, du moins sous les pH normalement rencontrés dans la nature

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## 3. MECANISME DE L'EROSION EN MILIEU CONTINENTAL

- **L'érosion débute par la fragmentation** de la roche qui est due aux actions mécaniques ou thermiques.
- **Les agents de transport**: l'eau, le vent, le glacier, la pesanteur.
- **Les phases d'érosion**:
  - **L'érosion au sens strict**, c'est l'action d'user, d'arracher, de fragmenter les matériaux conduisant à l'élaboration de forme réduite par la perte de résistance.
  - **Le transport** : une fois arrachée, les éléments sont soumis aux agents de transport.
  - **Accumulation** : dès que la compétence des agents de transport diminue, il y a dépôt d'éléments.

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## PROCESSUS D'EROSION

- **La thermoclastie** qui est un processus de fragmentation par variation des températures;
- **La cryoclastie**: est un processus de fragmentation par variation à l'état d'eau. Le gel est le principal agent de désagrégation sous un climat tempéré; quand les vides des roches sont imprégnées d'eau, il fait éclater ces dernières avec une pression considérable. C'est la **gélifraction**.
- **Action de la végétation**, par leurs racines, agrandissent les fentes et disloquent des blocs.

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## LES RESULTATS DES PROCESSUS D'EROSION

- **La fragmentation par blocs anguleux**: est propre des roches cohérentes (basaltes, calcaires). Elle est surtout l'oeuvre du gel et donne des entassements de blocailles.
- **La desquamation**: c'est l'écaillage des roches, par plaques de un ou plusieurs centimètres d'épaisseur et de un ou plusieurs décimètres carrés de surface.
- **L'exfoliation**: qui se détache des calottes de l'ordre du mètre d'épaisseur
- **L'émiettement**: domine les structures à grains, comme celle des roches massives. Il donne des croupes partiellement recouvertes d'arène. Il est dû au gel.

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## FACTEURS DE L'ÉROSION DU SOL

- **la nature du sol et du sous-sol**: elle influe par l'intermédiaire de la dimension des débris, de leur degré de cohérence, de la perméabilité
- **la pente**: l'optimum pour la culture est une pente suffisante pour que les eaux ne stagnent pas et le ruissellement ne s'exerce pas avec trop d'intensité.
- **le régime climatique**: il intervient par un certain nombre des éléments: le gel rend le sol cohérent ; le dessèchement du sol, lié à l'évaporation
- **végétation artificielle**: les cultures qui laissent le sol à nu (pomme de terre, arachide, maïs, etc) sont plus dangereuses
- **le système de culture et d'élevage**: la culture dans le sens de la pente facilite le ruissellement ; la surcharge pastorale facilite l'érosion

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## III.3. MOUVEMENTS DE DEBRIS SUR LE VERSANT

- **FACTEURS EVIDENTS**

Décelable rapidement par les effets qui les engendrent et qui sont spectaculaires.

- **FACTEURS DISCRETS**

Sont des facteurs difficiles à déceler sur un laps de temps, très court et à l'absence des techniques appropriées. Ces facteurs sont très dangereux car lorsque leurs effets se manifestent, le processus de dégradation sur le versant est très avancé et qu'il est souvent douteux d'y remédier (**les tectoniques , ruissellement, etc**)

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## SUR LE VERSANT ROCHEUX

Les principaux mouvements sont tous brutaux. Il s'agit de :

- **L'éboulement**: est la chute simultanée d'une portion de terrain qui se détache en masse sur un flanc abrupt. la masse détachée, qui se fragmente toujours pendant la chute, inclut des produits broyés et fins
- **L'éboulis**: est un phénomène lent, dû au détachement successif de blocs rocheux, un à un. Les blocs peuvent se disperser sur une pente faible située au pied de l'abrupt rocheux

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## SUR LE VERSANT NON-ROCHEUX

### 1. LE RUISSELLEMENT: ACTION DE LA PLUIE

- La pluie exerce une action directe en frappant le sol et en provoquant le ruissellement.
- **Le choc des gouttes** projette des particules quelques centimètres, plus en direction de l'aval qu'en direction de l'amont. C'est **le phénomène de splash**
- L'eau qui atteint **le sol s'infiltré ou ruisselle**. Elle s'infiltré dans la mesure où la terre la boit mais si l'intensité de la pluie dépasse la capacité d'infiltration, **le ruissellement fait son apparition**
- **Le type de ruissellement**: il y en a deux ; **le ruissellement concentré** où les écoulements se font en nappe sur un terrain dénudé ; **le ruissellement diffus ou aréolaire**, suite à la présence d'obstacles (blocs de roches, touffes de végétation) qu'il faut contourner, une série des filets anastomosés qui se dirigent dans tous le sens

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## LE DANGER DU RUISSELLEMENT

- **le transport à faibles pentes des particules fines** (humus, argiles) qui assurent a fertilité du sol ;
- **entraîne des crues catastrophiques** et dégâts des ouvrages d'art, pont, barrages.
- **diminution de la fertilité du sol** ;
- **Diminution de la nappe phréatique**, il va y avoir une diminution d'alimentation d'eau qui va entraîner une diminution des réserves souterraines du sol.
- **création des surfaces battantes** : les particules fines désagrégées en restant sur le sol vont empêcher l'infiltration de l'eau. C'est surtout les argiles qui forment les croûtes battantes;
- **diminution de l'activité biologique du sol** ;
- **diminution de l'espace vital**: la transformation des macropores en micropores provoque la diminution d'O<sub>2</sub> et de l'air d'où le sol.
- **Effets chimiques et Ravinement**

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## LA SOLIFLUXION, GLISSEMENT DE TERRAIN ET CREEPING

- On parle de **glissement de terrain** lorsqu'une masse se déplace sur la partie sous-jacente restée immobile par l'intermédiaire d'une surface de discontinuité.
- On parle de **solifluxion** pour désigner un souvent lent **d'une formation devenue plastique**. Au sens large, il inclut les glissements boueux rapides, à l'état plastique ou liquide.
- Le **creeping ou reptation**, est une migration du manteau des débris en une descente très lente qui consiste en une infinité de très petits déplacements des particules meubles les uns par rapport aux autres. Ex. croissance puis mort des racines, travail des animaux fouisseurs, infiltration et suintement, gel et dégel, changement de volume résultant des variations de température et d'humidité, hydratation, dissolution, altération chimique,

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## L'ÉROSION ANTHROPIQUE

L'homme est un agent morphologique

Les principales formes de l'érosion anthropique sont les suivantes:

- **l'érosion par pollution chimique**: la transformation de l'atmosphère des régions industrielles par les produits en suspension attaque tout particulièrement **la pierre des bâtiments (SO2 Pollution)**
- **l'érosion par l'eau**: l'érosion par ruissellement en rigoles, l'érosion par ravinement
- **l'érosion éolienne du sol**: la déflation ne s'exerçant intensément que sur **les formations meubles non protégées par une couverture végétale** et non retenues par les racines, la mise en culture et, en particulier, la jachère labourée.

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## LES REMEDES

- Les grands ravins ne peuvent évidemment être comblés; on peut cependant entraver leur agrandissement en les semant d'herbes, en les coupant de lignes d'arbres ou de buissons, en y pratiquant des barrages de bois ou de ciment.
- **Lutte contre le ruissellement**: le développement des cultures qui protègent le sol
- **Le labour suivant les courbes de niveau** (contour-tillage) de manière à éviter que le ruissellement ne naisse dans les sillons établis le long de la pente
- **Aménagement du sol des collines en banquettes horizontales** ou même à contrepente, séparés par des gradins
- **Les pentes les plus fortes doivent être abandonnées par la culture** et laissées en pâturage ou en forêt
- **Lutte contre la déflation** : éviter la jachère

# CHAPITRE IV. MODELES DES INTERFLUVES

## LE PROFIL DES VERSANTS

- On appelle **versant réglé**, un versant lisse, sans ressaut ni ravine, de profil rectiligne sur presque toute sa hauteur.
- Les **versants convexo-concaves** sont assez généraux dès que les formes ont eu e temps d'évoluer, c'est-à-dire, si l'érosion n'approfondit pas trop vite le talweg.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

- **NOTION DU TORRENT**

- Il s'agit d'un organisme court, à pente forte, travaillant dans une région de terrain affouillable (argileuse en générale) et sous un climat qui lui donne un débit saccadé, des maigres alternances avec des crues soudaines
- Un torrent complet se divise en trois parties que sont :

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## V.1. NOTION DU TORRENT

- Il s'agit d'un organisme court, à pente forte, travaillant dans une région de terrain affouillable (argileuse en générale) et sous un climat qui lui donne un débit saccadé, des maigres alternances avec des crues soudaines.
- Un torrent complet se divise en trois parties que sont :
  - Le **bassin de réception** est le secteur où, par concentration des eaux, le torrent se forme, chaque ruisseau y creuse, affouillant les terrains friables lors de chaque averse, reculant sa source, provoquant des éboulements, des coulées boueuses ; le creusement l'emporte sur les autres modes de travail fluvial, et le torrent se charge d'une masse de matériaux arrachés.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## NOTION DU TORRENT

- Le **canal de réception** est le lit de ce fleuve ; l'érosion et l'accumulation y vont de pair, car le courant de crue tantôt y abandonnant des blocs ou des matériaux fins qui s'accumulent entre blocs, tantôt creuse en profondeur et latéralement, en sapant ses berges. Au total, c'est le transport qui l'emporte, mais les ruptures de pente sont fréquentes.
- Le **cône de déjection** se construit là où le torrent arrive dans la vallée principale où il finit son cours. Incapable de transporter les matériaux charriés jusque là et qui nécessitaient une énergie plus grande. Le torrent les a déposés.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## V.2. LES COURANTS FLUVIAUX

- LE DYNAMISME ET LA PUISSANCE DE COURS D'EAU

- La vitesse du cours d'eau a pour cause la pente
- $P_{nette} = P_{brute} - (\text{puissance absorbée par frottements} + \text{puissance absorbée par le transport de la charge})$ .
- Si la somme de la puissance absorbée par les frottements et la puissance absorbée par le transport est inférieure à la puissance brute, la puissance nette est positive; le cours d'eau peut alors creuser au point donné.
- Si au contraire, en un point, la puissance absorbée par les frottements et la puissance absorbée par le transport de sa charge dépasse la puissance brute, la puissance nette est négative, ce qui signifie que le cours d'eau doit alors abandonner sur place une partie de sa charge.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

- **LE POUVOIR EROSIF ET DE TRANSPORT D'UN COURS D'EAU**
- Lorsqu'en un point quelconque du lit, le cour d'eau a une puissance qui dépasse l'énergie dépensée en frottement interne ou en frottement contre le fond, il est capable de transporter des matériaux
- L'influence de la profondeur doit augmenter la puissance d'arrachement, puisqu'il augmente la pression au fond ; tandis que la charge est inhibitrice au point de paralyser l'érosion quand elle est trop abondante, une charge limitée augmente la densité, donc la masse du liquide et sa puissance, elle permet d'autre part à l'eau de transporter des éléments plus lourds.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

- LES TYPES D'ÉCOULEMENTS
- l'**écoulement laminaire** dont les filets coulent parallèlement à la surface et à l'axe du chenal
- l'**écoulement turbulent** : les écoulements prennent des directions entrecroisées, obliques par rapport à la surface et à l'axe du chenal ; cette obliquité a pour origine des tourbillons dont le diamètre varie de moins d'un millimètre à des centaines de mètres
- L'**écoulement de gravité**

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

- **LE POUVOIR EROSIF ET DE TRANSPORT D'UN COURS D'EAU (SUITE)**
- la dimension des matériaux charriés ; le poids limite de ceux-ci serait approximativement proportionnel à la sixième puissance de la vitesse. Autrement dit, la dimension des matériaux transports croîtrait très rapidement avec la vitesse.
- On appelle charge limite d'un courant le poids maximum qu'il peut transporter, tandis qu'on appelle compétence du courant la possibilité qu'il a de transporter des matériaux de la dimension maxima compatible avec sa vitesse.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

Le transport de la charge e fait:

- Flottaison ;
- Suspension ;
- saltation (par sauts successifs) ;
- roulement (matériaux roulés sur le fond).
- une fois enlevés, ils peuvent être transportés par un courant d'autant plus faible qu'ils sont plus petits.
- Alors que, pour des matériaux grossiers, l'érosion par enlèvement se fait dès que la vitesse suffit au transport, pour les matériaux fins, la vitesse nécessaire à l'arrachement est bien supérieure à la vitesse nécessaire au transport

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## LA FORME DES LITS

- le lit mineure ou lit apparent : est l'alvéole bien déterminé entre les berges, occupé par des matériaux roulés par les eaux et peu masqués
- Le lit d'étiage n'occupe souvent qu'une petite partie du lit apparent, il sinue à l'intérieur du lit apparent et va d'une berge à l'autre

## SEUILS ET MOUILLES

- il existe dans chaque courbe un secteur plus profond que ceux qui se trouvent dans les parties situées immédiatement à l'aval et à l'amont : c'est la mouille. Entre les mouilles, les parties moins profondes, qui sont plus rectilignes, obliques par rapport à l'axe du lit apparent, sont les seuils

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

- **LE PROFIL D'EQUILIBRE DES COURS D'EAU**
- . Les cours d'eau modifient la forme de leur lit sont par érosion, soit par dépôt de telle sorte qu'il y ait finalement équilibre entre la force et la résistance.
- La pente varie en raison de la résistance du lit et en raison inverse du débit ordinaire du cours d'eau.
- Les eaux tendent à donner au lit un profil concave vers le ciel.
- , l'ensemble du bassin s'érode, la charge devient de plus en plus faible, et on peut imaginer un moment idéal où tout transport ayant disparu. Le fleuve a atteint le profil d'équilibre définitif ou idéal.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

- **LES CARACTERES DU PROFIL D'EQUILIBRE**
- La pente tend à s'établir par remblaiement ou creusement de manière que la vitesse assure l'équilibre entre la puissance et la charge ;
- il y a donc aucune raison pour que le profil d'équilibre soit toujours une courbe concave
- - l'allure générale de la plupart des profils fluviatiles en équilibre est concave parce que le débit augmente ordinairement de l'amont à l'aval

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## • LES MEANDRES

- le chenal d'étiage décrit des sinuosités, c'est-à-dire, un tracé qui s'écarte sans raison apparente de la direction rectiligne de l'écoulement pour y parvenir après avoir décrit une courbe prononcée.

On distingue deux types de méandres :

- les méandres de vallée ou méandres encaissés, cas réalisé quand la vallée méandre comme rivière, à la même échelle ;
- méandres de plaine alluviale ou méandres libres ou méandres divagants, cas réalisé quand les sinuosités marquées de la rivière sont indépendantes du tracé de la vallée et à plus petite échelle.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## LES MEANDRES (suite)

- la rive concave se creuse donc plus le plus, tandis que , sur la rive convexe, le courant , trop lent pour sa charge, ou même présentant de lents tourbillons, à axe vertical, faisant remonter les filets d'eau vers l'amont, abandonne une partie des matériaux transportés et construit une grève.
- A force de s'accroître, deux méandres peuvent se recouper :
- par débordement : quand pendant une crue, toute la plaine est inondée
- Par tangente : quand l'exagération de la courbure réduit à néant le pédoncule.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## LES CAPTURES

- **capture par recul de la tête:** Un affluent de 1, que nous nommerons 3, va ainsi reculer sa source jusqu'à atteindre le cours de la rivière 2 en un point C.
- **capture par déversement:** Si le cours d'eau 2 est au-dessus de son profil d'équilibre, il exhausse son lit et peut remblayer sa vallée jusqu'à un niveau supérieur à celui des cols les plus bas séparant son bassin de celui de 1. il pourra ainsi obliquer vers le bassin de 1 ou, s'y déverser.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

## LES TERRASSES

- La succession d'épisodes de creusement et de remblaiement dans une vallée : les terrasses alluviales
- un changement de climat amène le cours d'eau à s'enfoncer dans les alluvions et même souvent aussi dans leur substratum, l'ancien fond alluvial se trouvera dominer le talweg nouveau ; il constituera une terrasse.
- Une terrasse alluviale présente un sommet plat.

# CHAPITRE V. EROSION FLUVIATILE

- **LE CYCLE D'EROSION**

- Le cycle est un enchaînement de phases qui se succèdent dans un ordre irréversible, que l'on a comparé à l'évolution de la vie humaine de la naissance à la mort, en passant par les stades de jeunesse, de maturité, de vieillesse.

# CHAPITRE VI. MODELES SOUS LES MILEIUX TROPICAUX

## 1. LES MODELES SOU FORET DENSES

### • LES STADE DE PLAINE DE CORROSION

- . La topographie consiste en molles croupes convexes surbaissées, en larges vallées à profil très doux, en plaines d'accumulations marécageuses.
- Point de désagrégation mécanique puisque le climat et le courant forestier s'y apparente.
- Peu de ruissellement, parce que l'eau disponible qu'infiltré en partie dans l'altérité poreuse soumise à l'altération, les formes fondent littéralement sur place, n'exportant pas leur base que des substances très fines ou dissoutes.
- Donc point d'érosion verticale.

# CHAPITRE VI. MODELES SOUS LES MILEIUX TROPICAUX

- **LES PAYSAGES A DOMES ROCHEUX**
- Il résulte de la continuation du déblaiement de l'altérité sans modification climatique. Dégagés par le processus du glissement de l'altérité par paquets, ils ont des pentes raides du ruissellement rapide d'eau de pluie
- **PROCESSUS DU DEBLAIEMENT DE L'ALTERITE**
- Les processus de déblaiement consistent en mouvements de masse, en ruissellement et en lessivage. Les plus brutaux de ces mouvements de masse et la coulée boueuse

# CHAPITRE VI. MODELES SOUS LES MILEIUX TROPICAUX

- **PAYSAGE A MEISE PARANOS : DEMI-ORANGE**
- Il est convexe. Le versant est abaissé et émoussé vers le haut par perte de substance, il est encaissé à mi-pente par l'alluvionnement
- La hauteur de la coupole est de 30 à 50 m

# CHAPITRE VI. MODELES SOUS LES MILEIUX TROPICAUX

## LA SAVANE

- **LES PROCESSUS MORPHOGENETIQUE**
- l'absence de la forêt dense. Mais la conséquence spectaculaire est l'efficacité du ruissellement de surface.
- **PAYSAGES A RAVINEMENTS**
- L'approfondissement des petits talwegs provoque rapidement des recoupements des versants
- **PAYSAGE CUIRASSE**
- Lorsque l'altérité est riche en fer et la savanisation ancienne, les cuirasses se développent

# CHAPITRE VI. MODELES SOUS LES MILEIUX TROPICAUX

## PAYSAGE ROCHEUX

### • LE GLACIS

- Est une topographie de pente longitudinale nette (1 à 8%), constante ou légèrement concave, mais de pente latérale nulle

Types de glacis: Ainsi suivant la résistance de matériaux on distingue:

- les glacis d'érosion : sont développés en roche tendre au pied de reliefs structuraux (front ou revers de crêt, cuesta)
- le pédiment : glacis modelé dans une roche dure qui s'arénise

# CHAPITRE VI. MODELES SOUS LES MILEIUX TROPICAUX

## LE GLACIS

- glacis d'érosion ou d'ablation taillé dans la roche en place et non recouvert des débris
- Glacis d'accumulation ;: c'est celui qui est couvert d'une grande épaisseur de matériaux transportés, matériaux colluviaux
- glacis couvert ou à dépôts recouvert d'une simple pellicule d'alluvions de 1 à 2 m

## PEDIPLAINE

- La pente est presque nulle en tous le sens. Elle peut se raccorder à des glacis, mais aussi venir buter contre des inselbergs elle peut porter une cuirasse ferrugineuses

# CHAPITRE VI. MODELES SOUS LES MILEIUX TROPICAUX

- **INSULBERG ET DÔMES**
- est un relief isolé, haut de quelques dizaines de mètres à 500 m et même plus, surgissant au-dessus d'une pédiplaine ou d'un glacis le contact se fait un point de rupture de pente.
- **Les pénéplaines**
- **Les pédiments**