

GEOMORPHOLOGIE

GEOMORPHOLOGIE STRUCTURALE

**Dr Koffi Kan Emile, Géographie, UAO
Bouaké**

Introduction (1)

Géomorphologie (GM): Science de description et d'explication du relief

trois branches:

- la GM climatique,
- la GM dynamique,
- la GM structurale.

Introduction (2)

La GM climatique = étude du relief en rapport avec les systèmes d'érosion bioclimatique.

La GM dynamique: étude de l'évolution des formes du relief sous l'action des différents processus d'érosion.

La GM structurale: étude du relief dans ses rapports avec la structure géologique

Introduction (3)

Intérêt scientifique et social de la GM:

- Important pour l'écologie du paysage (fonction dans les écosystèmes naturels)
- compréhension et gestion des risques naturels liés aux formes du relief terrestre.

Objectifs

- 1) Appréhender les notions et concepts clefs de la géomorphologie structurale
- 2) Connaitre les structures et les formes structurales élémentaires

Articulations du cours

Chapitre 1 : Notions et concepts en géomorphologie structurale

Chapitre 2 : Principes généraux d'explication du relief

Chapitre 3 : Formations géologiques dans l'histoire de la terre

Chapitre 4: Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest

Chapitre 1: Notions et concepts

5 Notions:

Structure géologique

Roche

Stratigraphie

Tectonique

Structure géologique (chap. 1)

- Structure = la disposition, l'agencement des éléments d'un ensemble défini (Dict. langue française);
- Structure = organisation des roches dans l'écorce terrestre (Pierre Georges);
- Structure = nature et disposition des roches (Jean Tricart);

En définitive, structure géologique = nature et disposition des roches dans l'écorce terrestre .

Structure géologique (chap. 1)

Deux types de structures géologiques:

- structures sédimentaires (caractérisent l'ensemble des roches sédimentaires);
- structures massives (les roches cristallines, métamorphiques et éruptives).

L'élément fondamental de la SG est la roche

Les roches (chap. 1)

Définition:

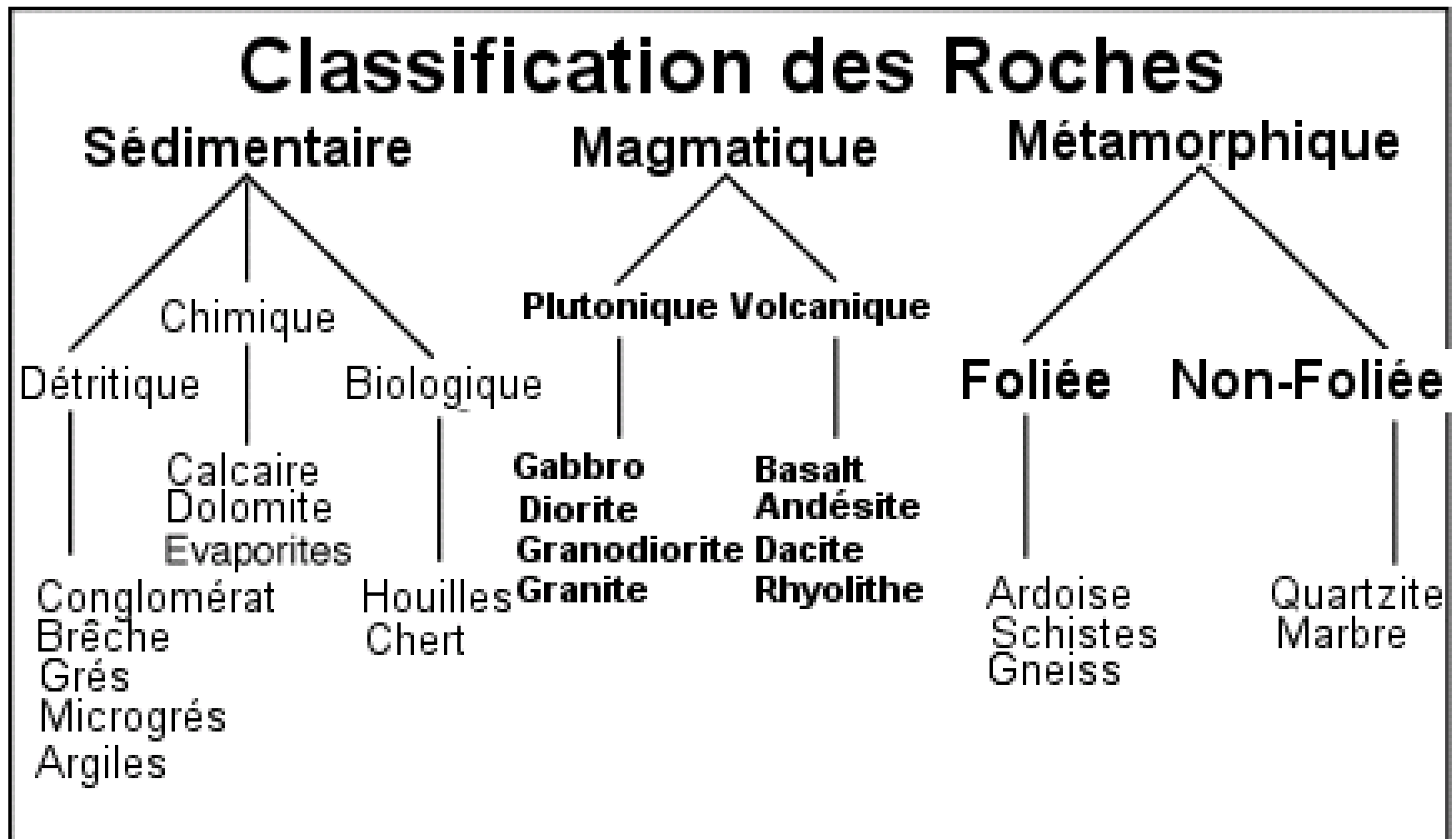
matériaux naturels (assemblage de minéraux)
constitutifs de l'enveloppe supérieure du
globe terrestre ou écorce terrestre.

Les roches (chap. 1)

Divers types de roches regroupés en trois grandes familles:

- les roches **magmatiques**,
- les roches **métamorphiques** et
- les roches **sédimentaires**

Les roches (chap. 1)



Les roches (chap. 1)

formation des roches magmatiques:

- **la fusion des matériaux** conduit à la formation des roches magmatiques par solidification du magma.
- les roches magmatiques profondes parviennent à la surface de l'écorce terrestre par le jeu combiné des phénomènes de **l'isostasie** (équilibrage des masses rocheuses) et de **l'érosion**.

Les roches (chap. 1)

Formation des roches métamorphiques:

Transformation à l'état solide des roches
préexistantes, magmatiques, sédimentaire ou
même métamorphiques, **sous de nouvelles**
conditions de température et de pression.

Les roches (chap. 1)

Deux types de métamorphisme :

- le **métamorphisme général**, qui affecte un **vaste territoire**
- le **métamorphisme de contact**, d'impact **très localisé**.

Les roches (chap. 1)

Formation des roches sédimentaires:
désagrégation d'autres roches.

Origine: externe (roches **exogènes**), grande partie des roches sédimentaires d'origine sous-marine (mer **épicontinentale** ou profonde) ou sous-lacustre.

Les roches (chap. 1)



Exemples de roches sédimentaires et métamorphiques

La stratigraphie (chap. 1)

Définition:

discipline des sciences de la Terre qui décrit les différentes couches géologiques ou strates et établit leur ordre de succession à l'échelle du globe.

Intérêt: établir une chronologie relative des terrains par l'application de principes.

La stratigraphie (chap. 1)

Les principes les plus importants:

- **Le principe de continuité** : une même couche a le même âge sur toute son étendue.
- **Le principe de superposition** : dans les terrains non-déformés, formations plus basses plus anciennes et formations plus hautes plus jeunes.
- **Le principe d'horizontalité** : les couches sédimentaires sont déposées à l'origine horizontalement.

La stratigraphie (chap. 1)

Disposition des couches:

- **La structure concordante** = structure à couches parallèles quelque soit les déformations subies.

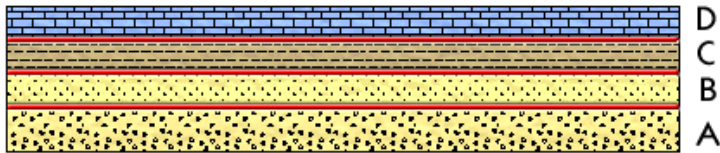
Une série est un ensemble de couches concordantes dont le dépôt s'est effectué à la même période

Lacune = absence d'un étage dans la succession des couches

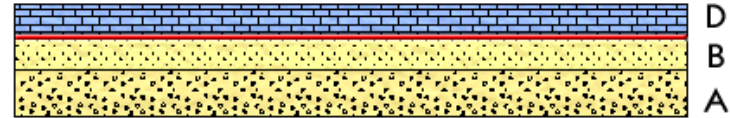
La stratigraphie (chap. 1)

- **Une discordance** = Lorsqu'il y a interruption de la sédimentation, suivie d'une déformation (failles, basculement ou plissement) et d'une érosion, il y a discordance entre les couches (ou strates) les plus anciennes déformées et celles plus récentes, horizontales.
Il existe aussi des discordances sédimentaires.

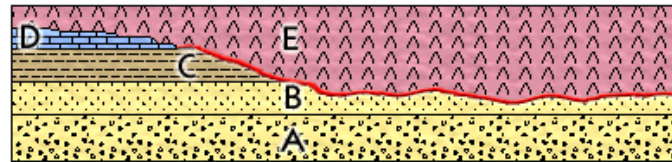
La stratigraphie (chap. 1)



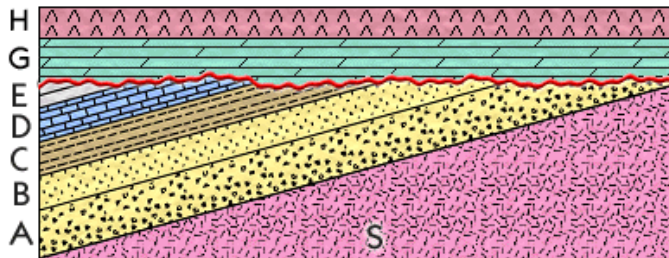
Couches concordantes



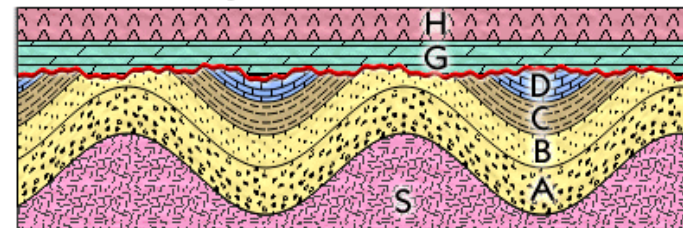
Lacune (non dépôt)



Lacune (érosion)



Discordance angulaire sur structure tabulaire



Discordance angulaire sur structure plissée

La tectonique (chap. 1)

Tectonique = étude de la déformation des couches de terrain (Tectonique = déformation)

P. Georges, deux types de déformations :

- Les déformations souples (pour roches plastiques, roches sédimentaires),
- Les déformations cassantes (surtout pour les roches rigides).

La lithologie (chap. 1)

Lithologie = étude de la nature des roches et de leur degré de résistance à l'usure.

- Roches dures ou résistantes, difficilement érodées, constituent l'armature des formes structurales,
- Les roches tendres ou vulnérables, faciles à éroder sont mises en creux, déblayées.
- Travail de l'érosion, un caractère sélectif ou différentiel = érosion différentielle

Chapitre 2: Principes généraux d'explication structurale

Trois facteurs essentiels d'explication:

- les facteurs tectoniques,
- les facteurs d'érosion,
- les facteurs lithologiques.

Principes généraux d'explication (chap. 2)

Selon le facteur dominant, on dira que:

- Une forme de relief est **d'origine tectonique** si elle due à une faille ou à un pli;
- une forme est **d'origine lithologique** si elle correspond au rebord ou au plan stratigraphique supérieur en roche dure;
- une forme est due à **l'érosion** lorsqu'elle dérive d'un aplanissement.

Principes généraux d'explication (chap. 2)

En réalité, les choses sont plus complexes à cause de l'association de plusieurs facteurs dans l'évolution du relief.

Mouvements tectoniques et érosion agissent souvent de façon synchronique ou du moins immédiatement l'un après l'autre.

Principes généraux d'explication (chap. 2)

On peut retracer ainsi l'explication du relief :

- les mouvements tectoniques créent le relief et ravivent l'érosion ;
- Attaque du relief par l'érosion différentielle et nivellement ;
- Ce schéma peut être perturbé par des nouveaux mouvements tectoniques, des reprises d'érosion.

Principes généraux d'explication (chap. 2)

Type de formes d'évolution du relief :

- formes **primitives** = relief tel que les déformations tectoniques l'ont créé,
- formes **pénéprimitives** = relief tel que l'érosion n'a pas encore changé la disposition topographique primitive,
- formes **dérivées** = relief tel que l'érosion a changé son aspect antérieur.

Principes généraux d'explication (chap. 2)

Structure géologique et tracé du réseau hydrographique.

Deux cas:

l'adaptation ou **l'inadaptation** du tracé aux données structurales, lithologiques et tectoniques.

Principes généraux d'explication (chap. 2)

Deux cas d'adaptation:

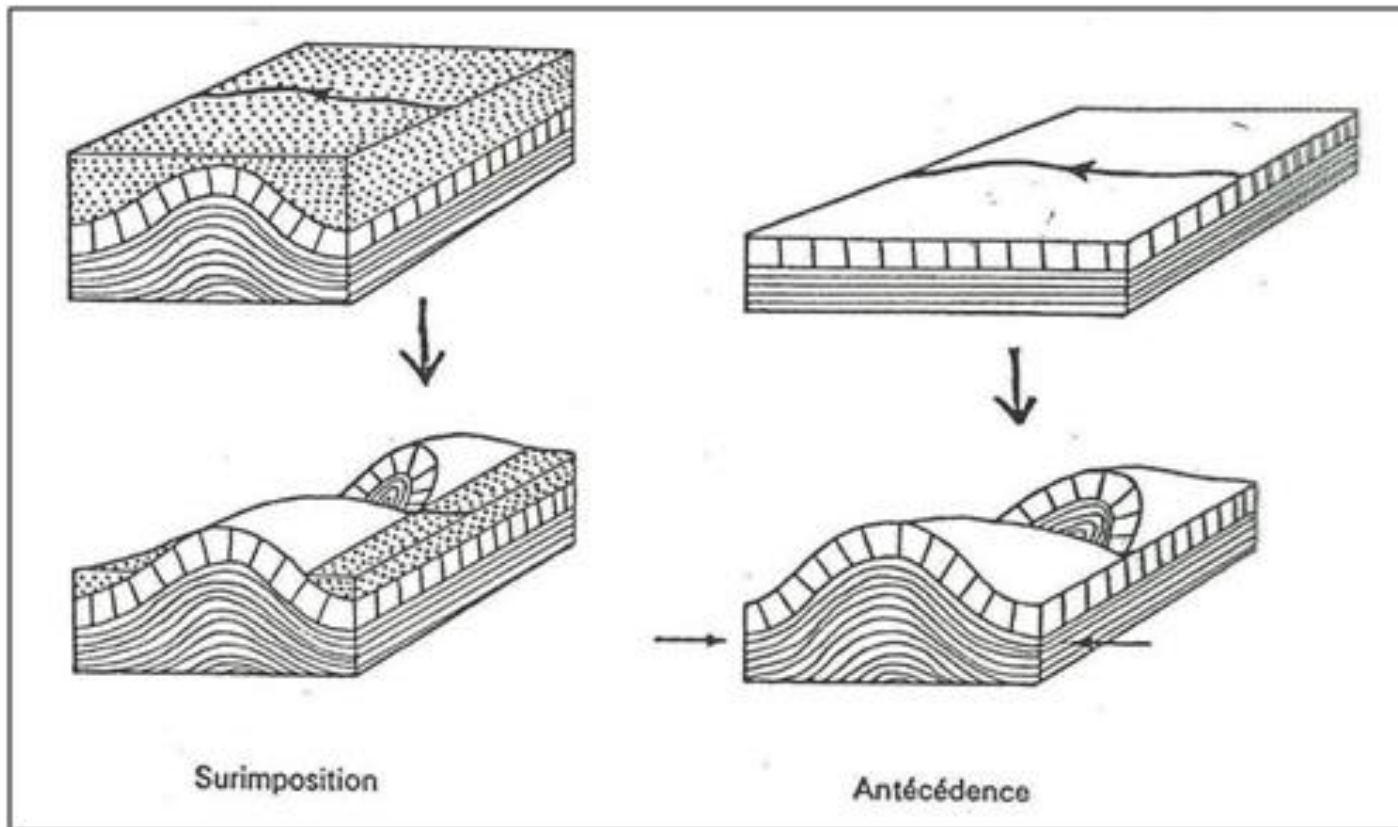
- **Adaptation lithologique:** le cours d'eau se localise dans les couches géologiques les moins résistantes. *Ex. le Comoé dans les schistes (9° et 8° parallèle)*
- **Adaptation tectonique:** le cours d'eau s'oriente conformément aux déformations. *Ex: le Sassandra dans une faille (Man à Odienné).*

Principes généraux d'explication (chap. 2)

Inadaptation. Deux cas:

- **L'antécédence**: le cours d'eau, antérieur à la déformation, conserve son tracé après la déformation.
- **La surimposition**: existence d'une couverture fossilisante. Le cours d'eau, en s'encaissant, exhume une structure profonde, tout en conservant son tracé.

Principes généraux d'explication (chap. 2)



Antécédence et surimposition

Chapitre 3: Formations géologiques dans l'histoire de la terre

Objectif:

Montrer les grandes périodes de constitution des roches et des couches de terrain et leur ordre de dépôt durant l'échelle de temps géologique.

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

Signification de l'échelle des temps géologiques
(ETG)

L'**ETG** = système de classement chronologique utilisé, notamment en géologie, pour dater les événements survenus durant l'histoire de la Terre.

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

En géomorphologie:

l'échelle des temps géologiques sert à reconstituer l'histoire du relief terrestre depuis la mise en place des premiers plateaux continentaux jusqu'à la constitution des reliefs actuels.

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

Subdivision de l'ETG:

- **Les ères** = grandes divisions des temps géologiques ponctuées par des crises;
- **Les périodes ou séries** = étages sur des références lithologiques (Carbonifère, Crétacé) ou paléontologiques (Nummulitique = Paléogène);
- **Les étages (âges)** sont les âges de dépôts des couches géologiques.

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

**Les grandes périodes de constitution des
roches et des dépôts sédimentaires**

Mise en place des séries sédimentaires

Conditions:

- Constitution de grands bassins sédimentaires au secondaire,
- Transgression marine et dépôt de sédiments

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

- Emergence par surrection de grandes chaines de montagnes,
- Mis à jour d'ensembles sédimentaires régulièrement disposés

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

Formations types dans l'échelle de temps géologique

Eres	Période	Formations Types
Quaternaire	Quaternaire supérieur	alluvions, sables côtiers
	Quaternaire inférieur	Sables
Tertiaire	Néogène	Sables
	Paléogène	sables, calcaires
Secondaire	Crétacé	Craie, sables
	Jurassique	Calcaires, marnes
	Trias	Grès
Primaire	Pemien	Calcaires, conglomérats et grès
	Carbonifère	Houilles, calcaires
	Dévonien	Grès, schistes
	Silurien	Schistes noduleux
Précambrien	Ordovicien	Grès
	Cambrien	Argiles
	Protérozoïque	Granites, schistes métamorphiques
	Archéen	Granites

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

Les socles

- Grandes tables arasées formées de roches très anciennes et très dures;
- Massifs anciens (antéclise)
- Zones affaissées (synéclise)
- Constituent la majeure partie des continents
- Constitués de roches plutoniques (granites) et métamorphiques (schistes) formées au précambrien et au primaire.

Formations géologiques dans l'histoire de la terre (Chap.3)

Les roches des régions volcaniques

- Roches provenant de l'activité volcanique,
- Magma propulsé à l'extérieur sous l'effet des forces géodynamiques, refroidissement rapide
Ex. le basalte,
- Roches dont l'existence remonte depuis la constitution des premiers rifs, se déposant aujourd'hui encore.

Chapitre 4: Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest

Objectif

- montrer comment la structure, facteur fondamental de la morphologie impose sa marque aux reliefs qui en dépendent,
- décrire les reliefs qui émanent génétiquement de la structure.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Définition d'un relief structural:

Forme de la surface topographique influencée par la structure géologique.

L'influence de la structure se manifeste par l'intermédiaire :

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

- de la disposition des roches plus ou moins déformées par les efforts tectoniques,
- de la nature des roches, c'est-à-dire des contrastes de résistance mises en valeur par l'érosion différentielle ou sélective,

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les formes structurales élémentaires sont:

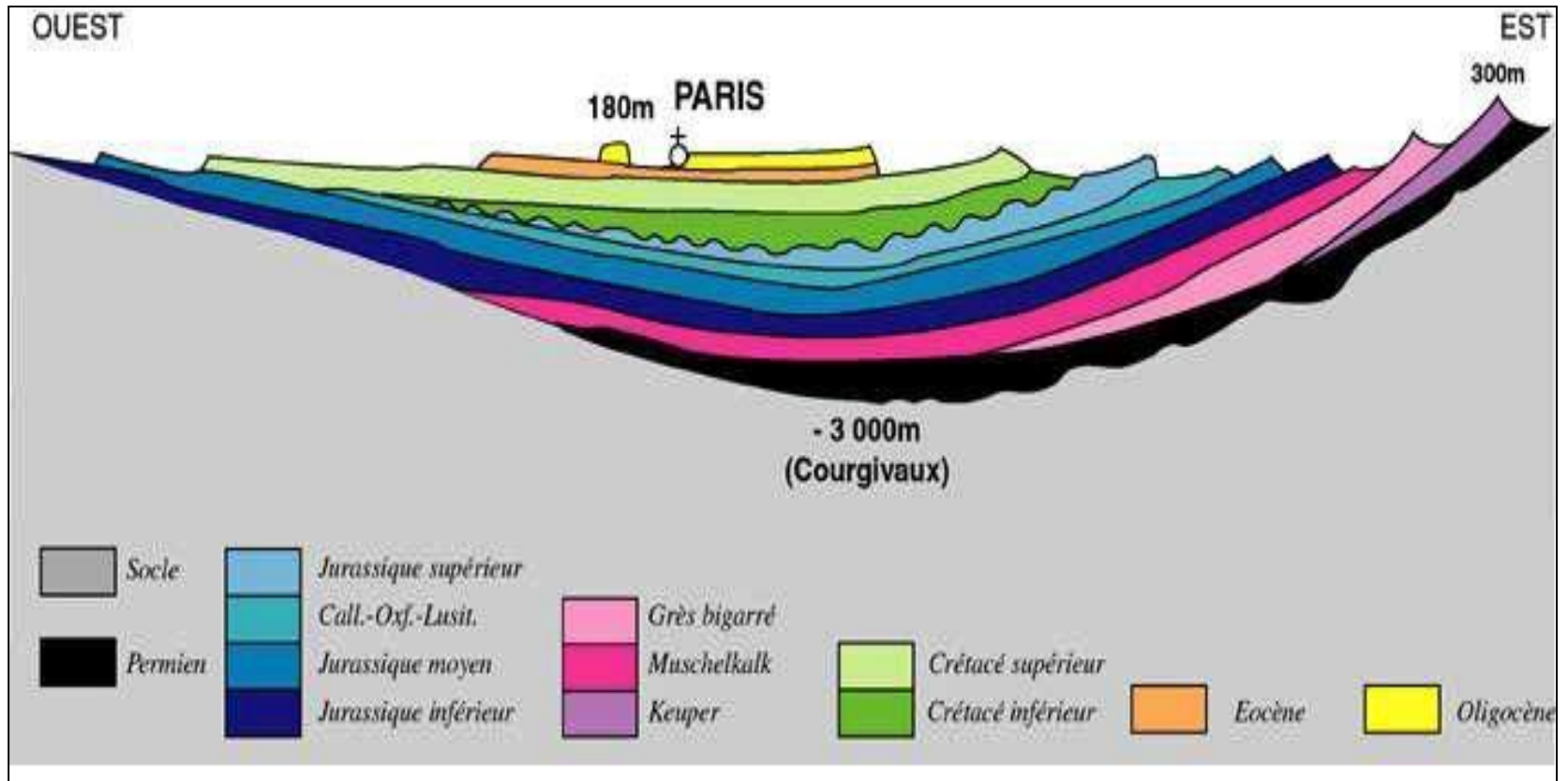
- des unités plus ou moins étendues de surfaces planes ou courbes
- des abrupts d'érosion à corniche, des escarpements de faille,
- classées selon un critère lithologique (structures sédimentaires et cristallines) ou un critère tectonique (structures tabulaires, plissées et faillées).

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Reliefs dans les bassins sédimentaires

- **Bassin sédimentaire** = dépression de la croûte terrestre par subsidence tectonique
- **Dépression** en forme de cuvette évasée, réceptacle de sédiments divers empilés pendant une longue période (10 à 100 Ma)
- **Les couches sédimentaires** d'épaisseur variable et faiblement déformées.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Structure d'un bassin sédimentaire

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les couches géologiques sédimentaires ont deux caractéristiques :

- les reliefs présentent une superposition de couches de dureté variable et un pendage régulier (monoclinal).
- ces couches peuvent être concordantes.

Deux variétés de structures : structures tabulaires et structures monoclinales

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les reliefs tabulaires (horizontaux)

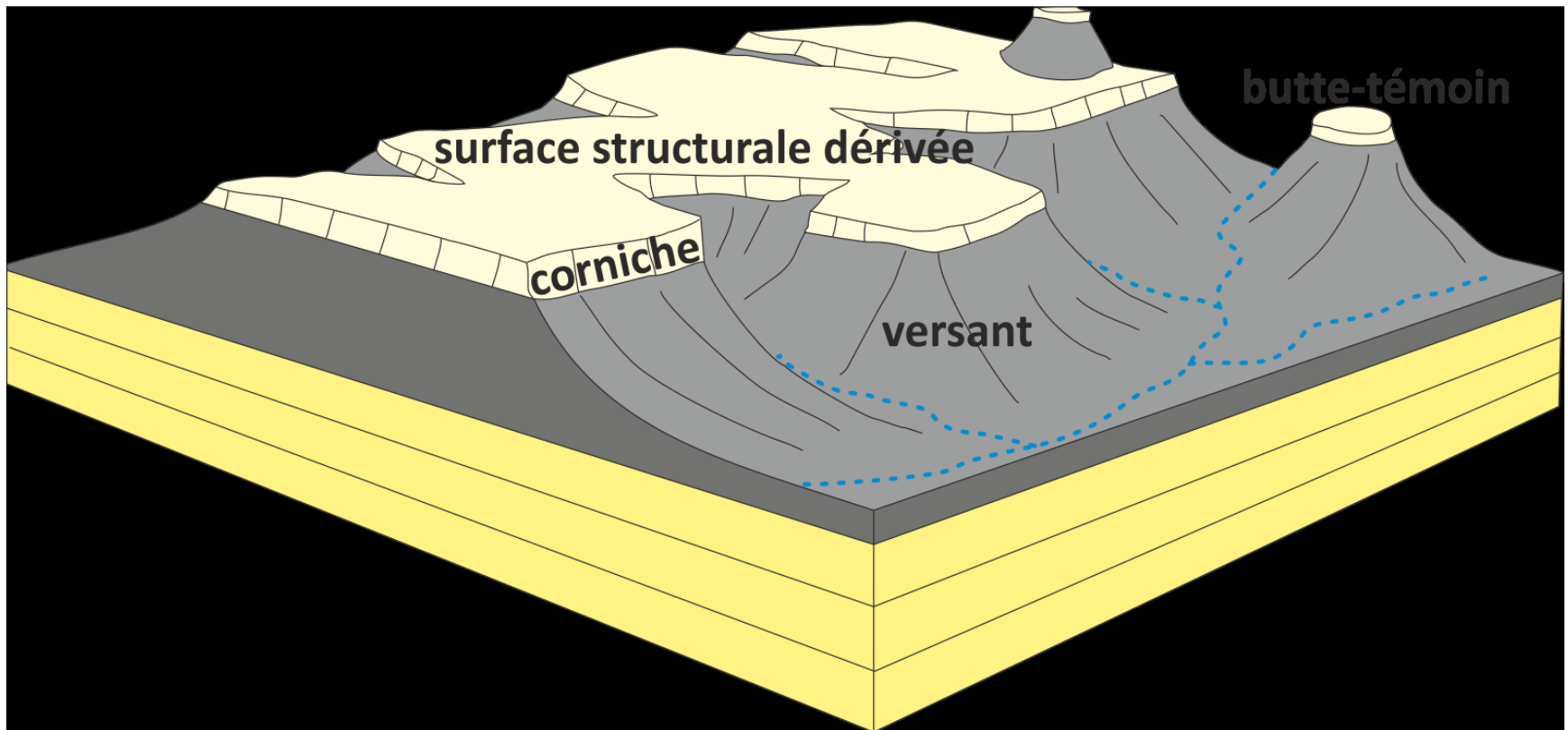
Reliefs tabulaires = ensemble topographique édifié sur des couches sédimentaires superposées, horizontales ou très faiblement inclinée .

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Caractéristiques:

- Les couches sédimentaires ne sont affectées d'aucun pendage ou pendage faible $< 1^\circ$, ($< 5^\circ$ selon Joly Fernand).
- Réseau hydrographie avec une organisation particulière.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Relief en structure tabulaire horizontale

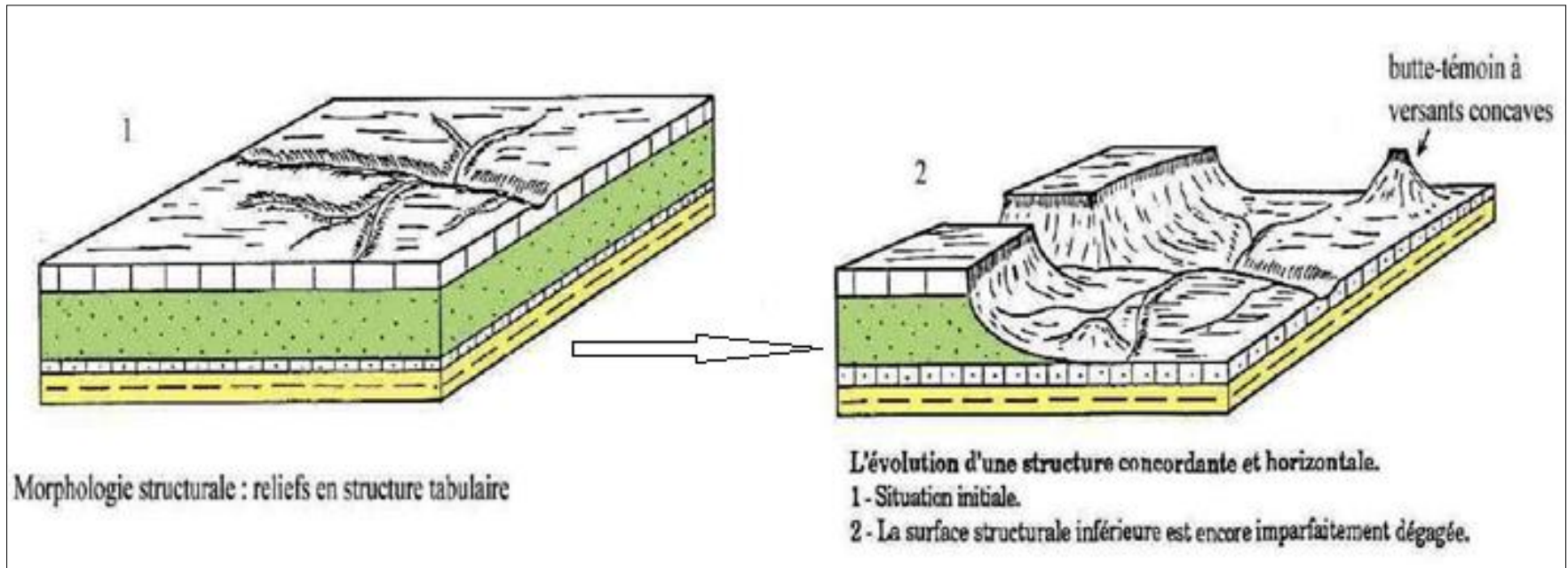
Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Une région de plateau en structure tabulaire (Ouest des USA)

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Evolution des reliefs tabulaires

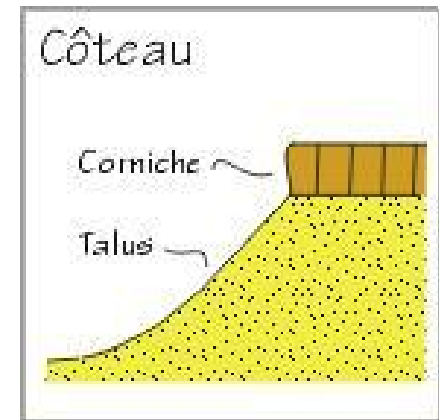
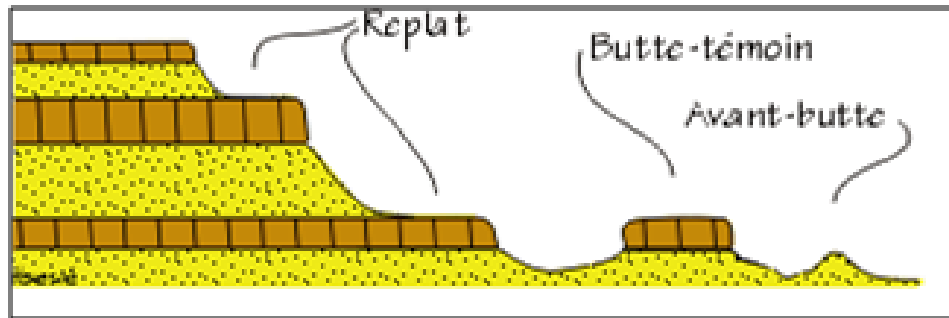


Evolution du relief dans les structures tabulaires

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

- *Les couches sédimentaires sont horizontales et concordantes ;*
- *L'évolution du modelé montre un élargissement de la vallée jusqu'au niveau de base de la couche la plus résistante ;*
- *Il reste parfois des reliefs témoins des anciennes surfaces originelles.*
- *Des replats étagés, buttes témoins, talus*

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Replats en bordure du plateau et coteau

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Comportement du réseau hydrographique

Les cours d'eau peuvent creuser des amphithéâtres appelés **reculées**. (Vallée ou canyon de courte dimension, fermé en amont par un abrupt rocheux à la tête du cours d'eau).

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les reliefs en structure monoclinale

Dans un bassin sédimentaire, les couches sont généralement caractérisées par:

- une inclinaison régulière (2° à 15°),
- un soulèvement ou un affaissement dans un mouvement d'ensemble (mouvement épirogénique).

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Un relief monoclinal = forme de relief dissymétrique en structure sédimentaire, avec des couches alternées de roches dures et de roches tendres.

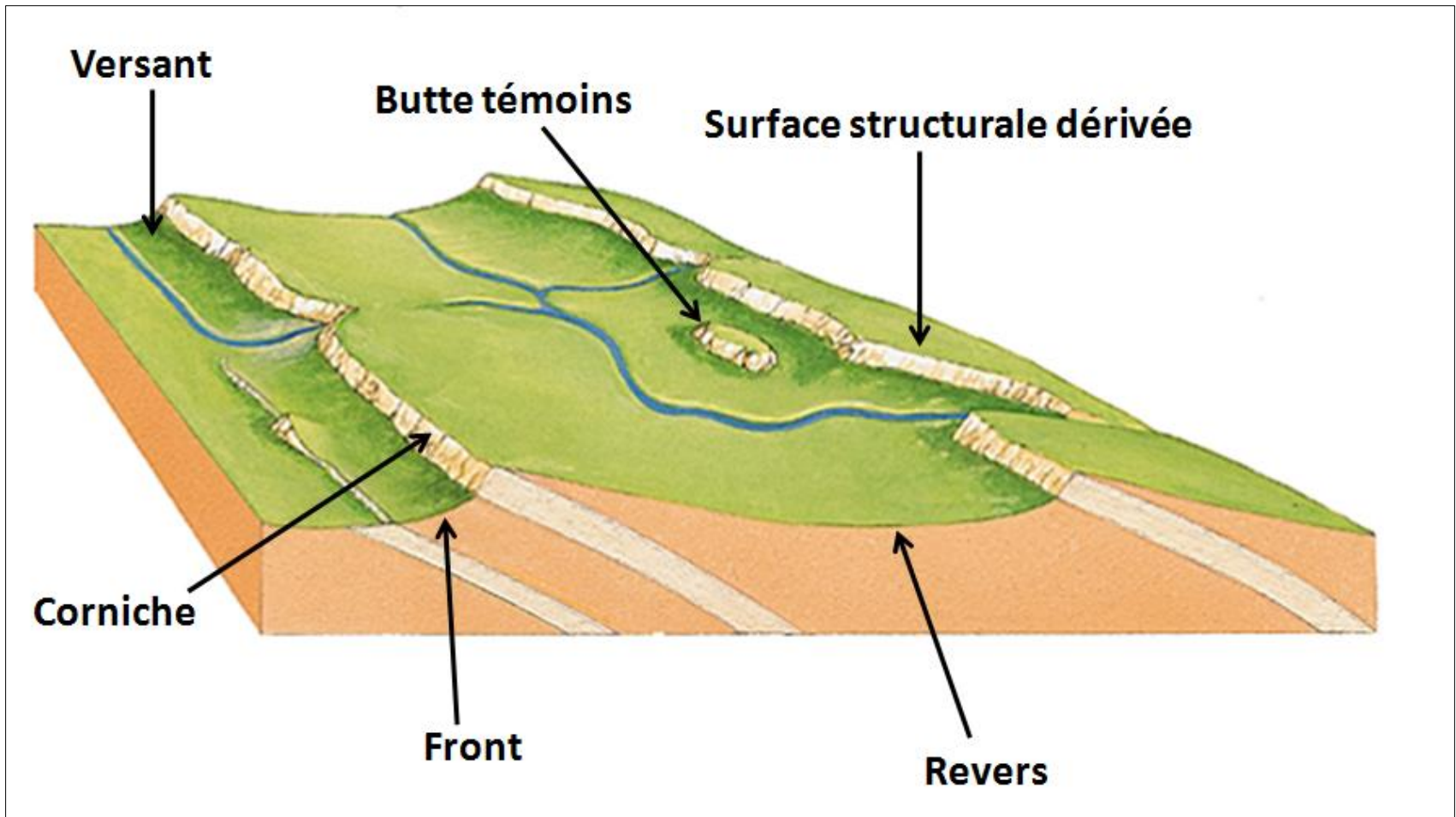
On rencontre ces types de relief souvent en Europe. **Ex. la cuesta.**

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Conditions de mise en place d'un relief monoclinal:

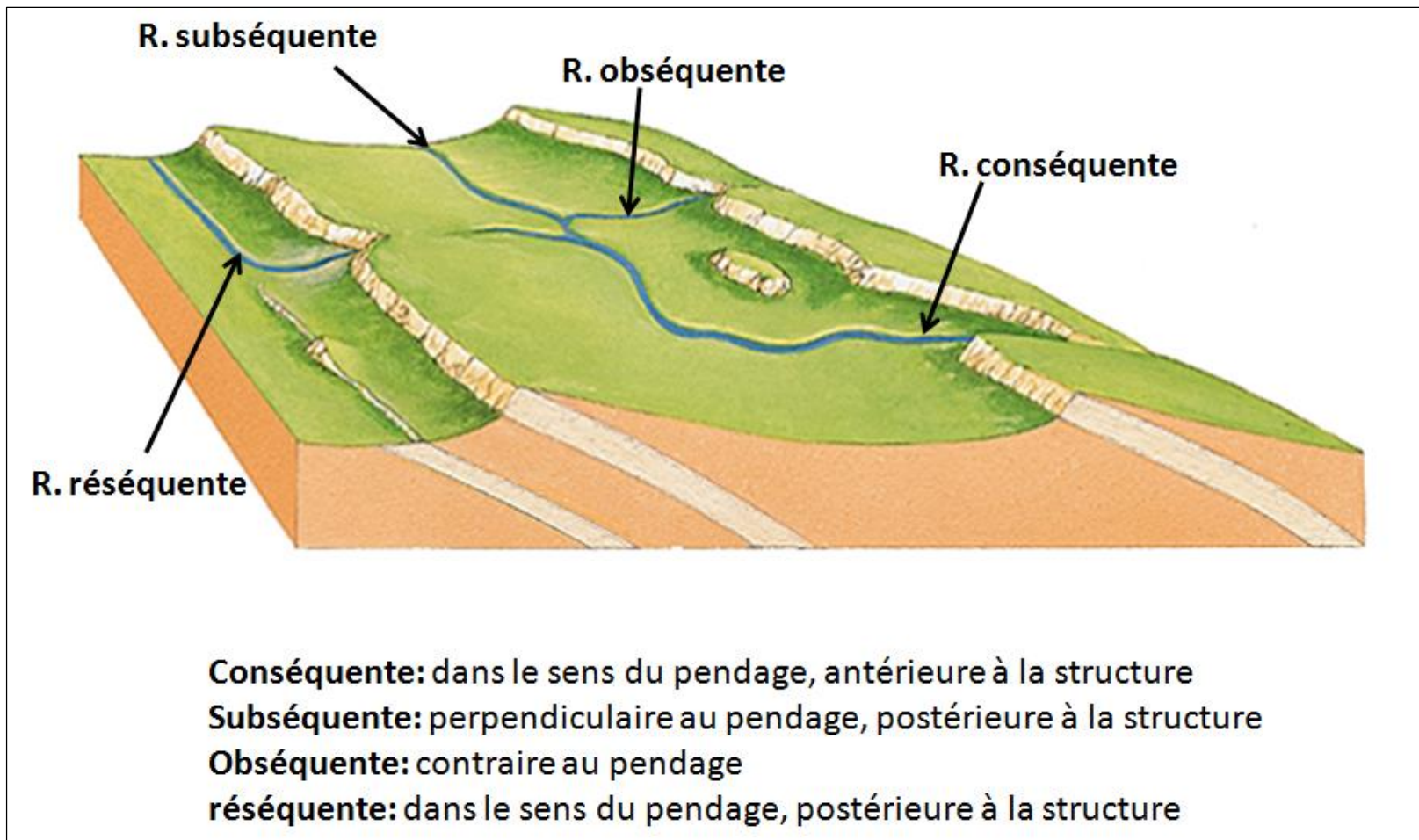
- Inclinaison légère des couches de terrain,
- Alternance de couches dures et de couches tendres,
- Attaque de la région par l'érosion

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Structure d'un relief monoclinale

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Influence du drainage

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Reliefs en structure faillée

Une faille = cassure de l'écorce terrestre s'accompagnant de mouvement vertical de blocs.

On distingue un bloc soulevé par rapport abaissé. Les deux blocs sont séparés par un plan de faille.

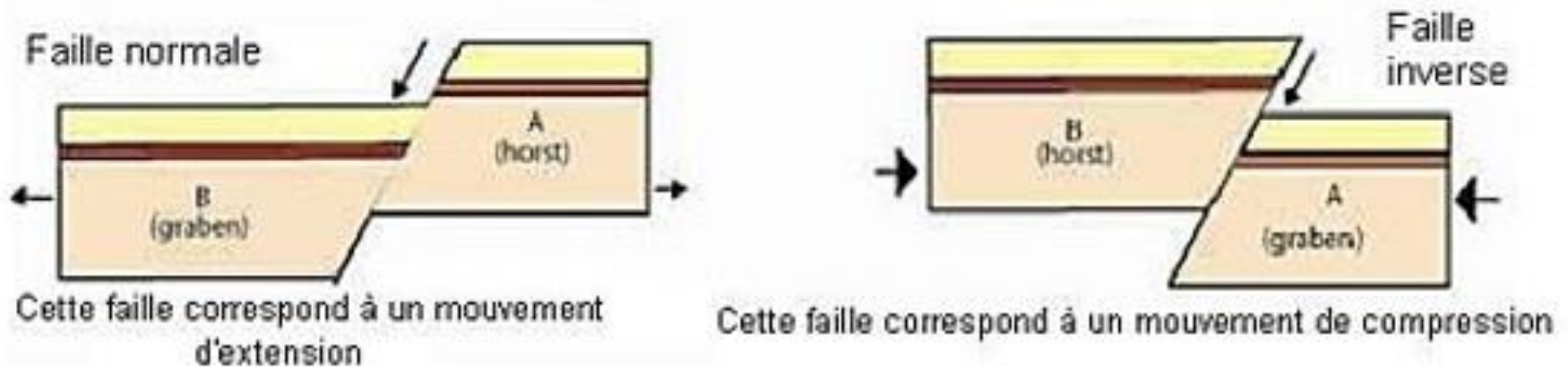
Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Types de failles:

- *Une cassure* est une faille sans déplacement des blocs
- *Une faille de décrochement* est une faille qui entraîne un déplacement latéral, horizontal des couches.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Formes de la faille



Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

- **Faille normale ou conforme** = faille dont le plan de faille présente la même inclinaison que les couches. C'est celle dont le regard est tourné du côté de l'aval-pendage des couches.
- **Faille inverse** = faille dont le regard surplombe le plan effondré. Il s'agit d'une faille chevauchante.
- **Faille contraire** = Faille présentant des couches qui n'ont pas la même inclinaison que le plan de faille. C'est celle dont le regard est tourné du côté de l'amont-pendage des couches.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Mise en place des failles

La rupture ne peut se produire que dans une couche cohérente. Il y a rupture lorsque la roche est soumise à des efforts (contraintes) tectoniques supérieurs à sa résistance.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

En fait, la faille est provoquée par deux conditions :

- La résistance des roches,
- L'intensité de l'effort tectonique.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les formes tectoniques ou originelles

- *Commandement de talus correspondant à peu près au rejet.*
- *Regard de talus correspondant au regard de faille.*

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les formes pénéprimitives.

L'escarpement de faille peut être :

- ***Hérité***, lorsque le talus se situe plus ou moins en retrait du plan de faille.
- ***Atténué par érosion***, lorsque sa hauteur est réduite par érosion du bloc soulevé ; dans ce cas le commandement du talus est inférieur au rejet.
- ***Atténué par remblaiement*** lorsque sa hauteur est réduite par comblement partiel du bloc abaissé.
- ***A la fois hérité et atténué*** : talus en retrait, haut talus inférieur au rejet.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les formes dérivées

- Sont dues essentiellement à l'érosion,
- Le talus créé traduit un escarpement de ligne de faille (ELF),
- ELF = mise en relief d'un des blocs faillés en roches plus résistantes que l'autre bloc en roches tendres.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Evolution d'une faille

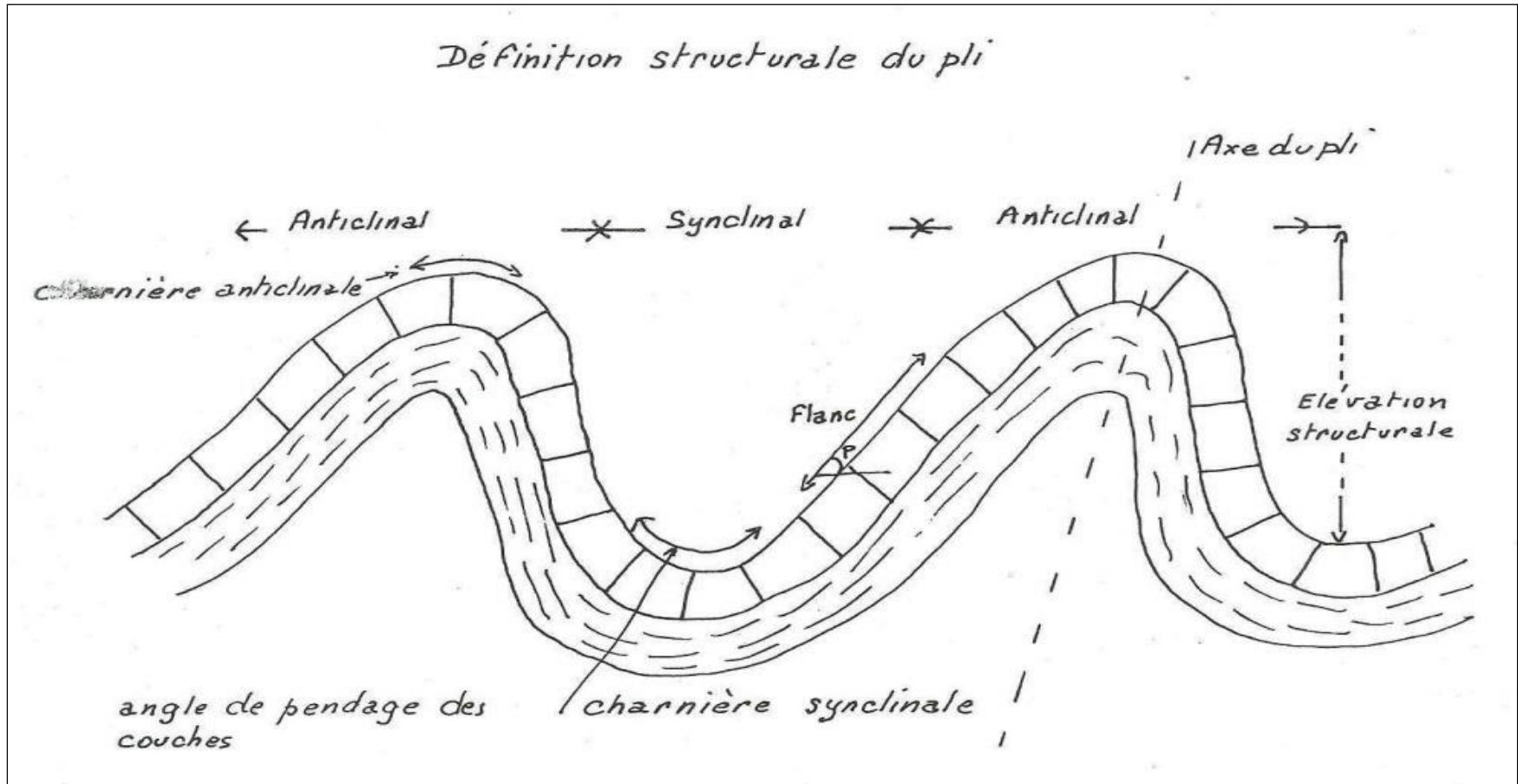
Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les reliefs en structures plissées

Définition:

Structures plissées = déformations, parfois fort complexes du matériel rocheux, dont l'élément fondamental est le pli .

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



la description d'un pli

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Elle résulte de l'action de forces puissantes s'exerçant :

- *par des poussées latérales provoquant un raccourcissement de l'écorce terrestre et donc un mouvement d'ondulation de surface ;*
- *ou par le glissement, sur un plan incliné, d'une épaisse colonne de terrains venant buter contre un obstacle.*

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Conditions de plissement

- La plasticité des roches,
- Le rôle de l'échelle de grandeur de l'accident,
- Le rôle des poussées ou de la compression,
- Le rôle du substratum

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

La plasticité des roches: le pli affecte les roches plastiques

Le rôle de l'échelle de grandeur de l'accident: plus les dimensions sont grandes, plus les accidents sont écrasés, affaissés, ce qui entraîne des déformations plus complexes,

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Le rôle des poussées ou de la compression:

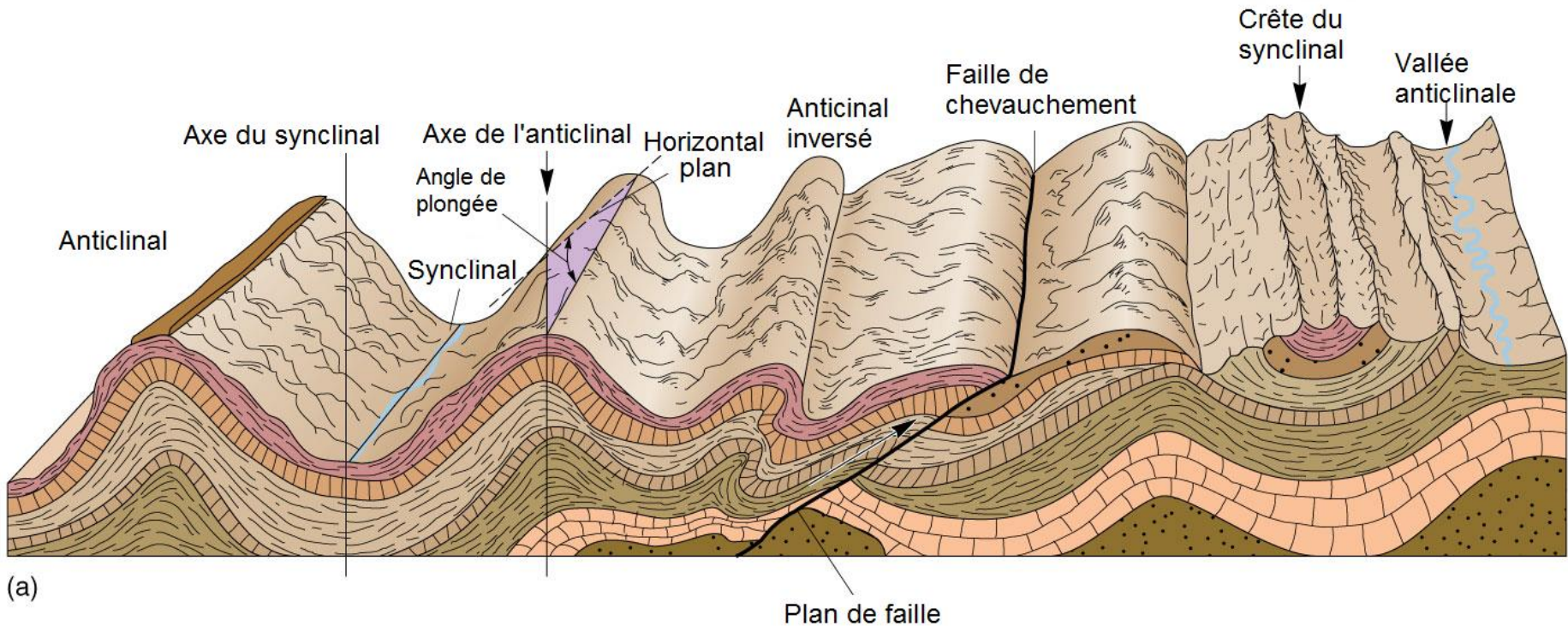
La force s'exerce à la manière d'une poussée. Une force modérée provoque un plissement régulier perpendiculaire à la direction de la poussée. Si celle-ci est forte, les plis sont plus serrés et tendent à se déversés les uns sur les autres (nappes de charriages).

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Le rôle du substratum

Cas de couvertures sédimentaires peu épaisses reposant sur un socle rigide, le plissement est très fortement influencé par le voisinage du socle

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



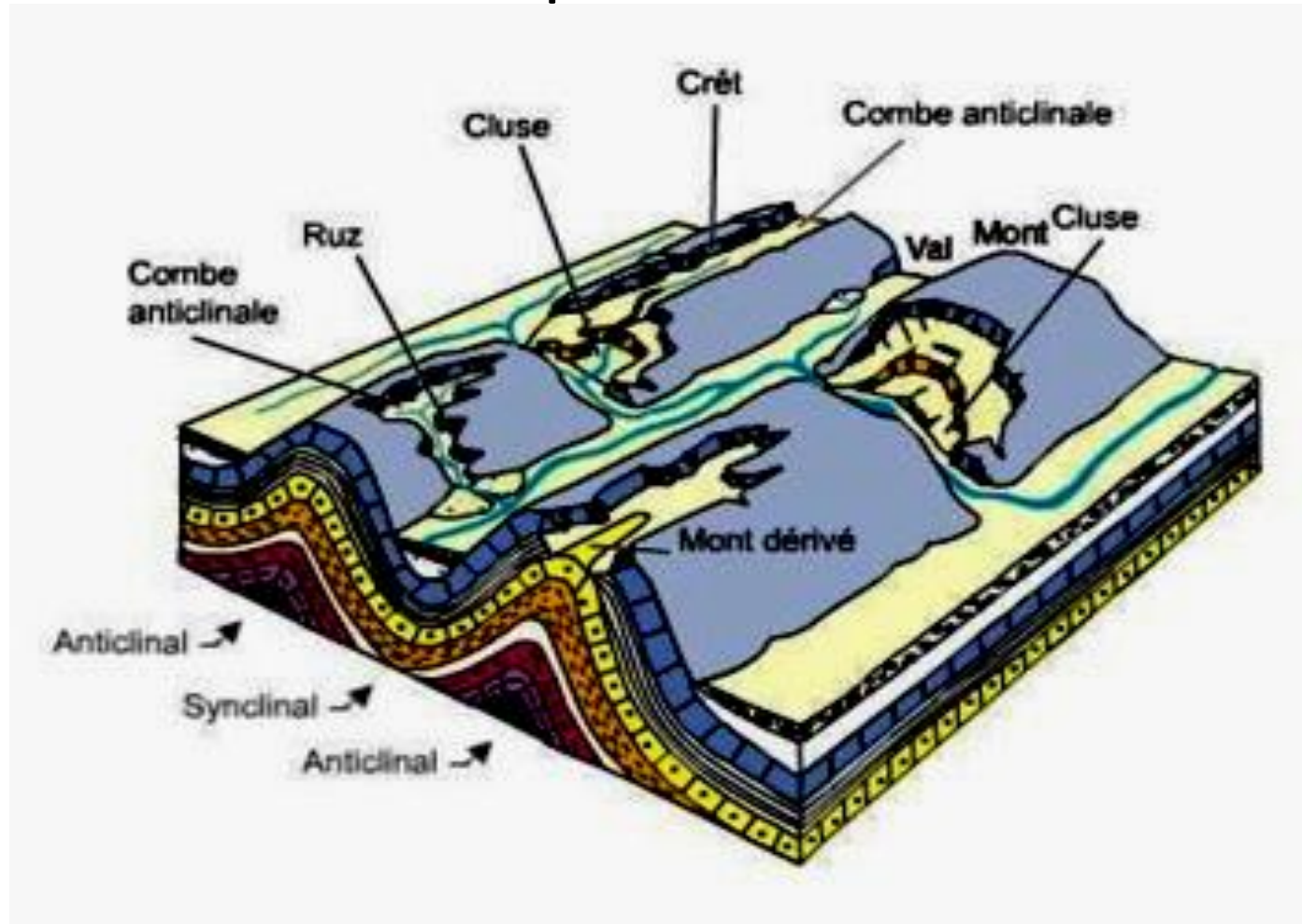
(a)

© 2010 Pearson Education, Inc.

Une région plissée

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

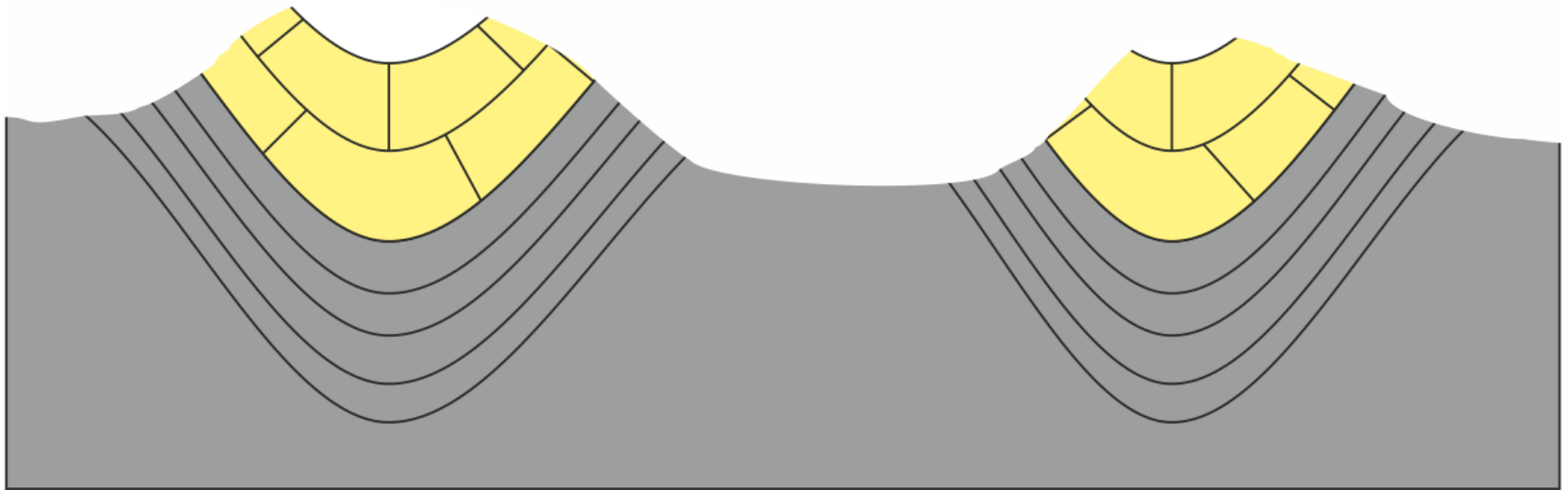
Evolution d'un relief plissé



Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

RELIEF INVERSE

anticlinal en dépression
Synclinal en relief



Evolution du relief plissé

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)



Evolution du relief plissé

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les reliefs en structures cristallines

Les structures cristallines affleurent sur une grande partie des continents (3/4 des terres émergés) et forment la quasi-totalité des soubassements des plaines abyssales. 90 % des roches de la lithosphère sont des roches cristallines.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Trois catégories:

- Les structures intrusives d'origine interne, mises en place par une montée sous forme de batholites,
- Les structures effusives (ou volcaniques), d'origine interne, mais mises en place par épanchements ou projections
- Les structures métamorphiques (ou cristallophylliennes), primitivement sédimentaires, ont subi une transformation.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Reliefs dans les structures intrusives et métamorphiques:

Généralement des batholites, des dômes cristallins, de vastes socles encore enfouis, substratum de la plupart des continents;

Les formes élémentaires caractéristiques sont donc les collines rocheuses, les dômes cristallins, les inselbergs et les buttes cuirassées

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Le relief issu d'un métamorphisme sont dessinés en auréoles autour des batholites et de vastes massifs granitiques.

Les reliefs en structures volcaniques

- Les cônes volcaniques,
- Les champs de scories,
- Les coulées de laves.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les traits structuraux de l'Afrique de l'ouest

Les bombements (antéclises):

- La dorsale guinéenne est la plus importante
- Les affleurements de socle localisés (Togo, Benin, Mali)

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Couverture sédimentaires (synéclises)

Les plus anciennes:

De la Guinée à la Mauritanie en passant par le Mali, s'étendent de vastes portions de couverture de l'Afrique occidentale se terminant par des pseudo-cuestas constitués dans des grès primaires fortement consolidés sur le socle granito-gneissique ou schisteux.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Les formations de couverture récente

- Les couvertures secondaires et tertiaires du Continental Intercalaire et du Continental Terminal dans les bassins sédimentaires du Sénégal et du nord du fleuve Niger,
- Les épandages récents quaternaires dans le delta intérieur du Niger, sur les côtes sénégalaises, guinéennes, ivoiriennes et togolaises

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Au total, les traits structuraux de l'Afrique occidentale résultent de deux facteurs paléogéographiques:

- La faible ampleur des déformations tectoniques,
- La très grande durée de l'évolution des formations, action de l'érosion.

Formes structurales élémentaires et réalités en Afrique de l'ouest (chap. 4)

Ces traits structuraux se distinguent mal dans le paysage, si bien que les modelés de dissection sont les plus importants.

**Je vous remercie
de votre attention**