



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Centre Universitaire – MAGHNIA -**



Département des Sciences et de la Technologies

COURS DE GEOLOGIE

Chapitre I : Généralités (Partie I (13-10-2024))

GHERISSI R.

Année 2024/2025

I. Généralités

1. Définition de la géologie

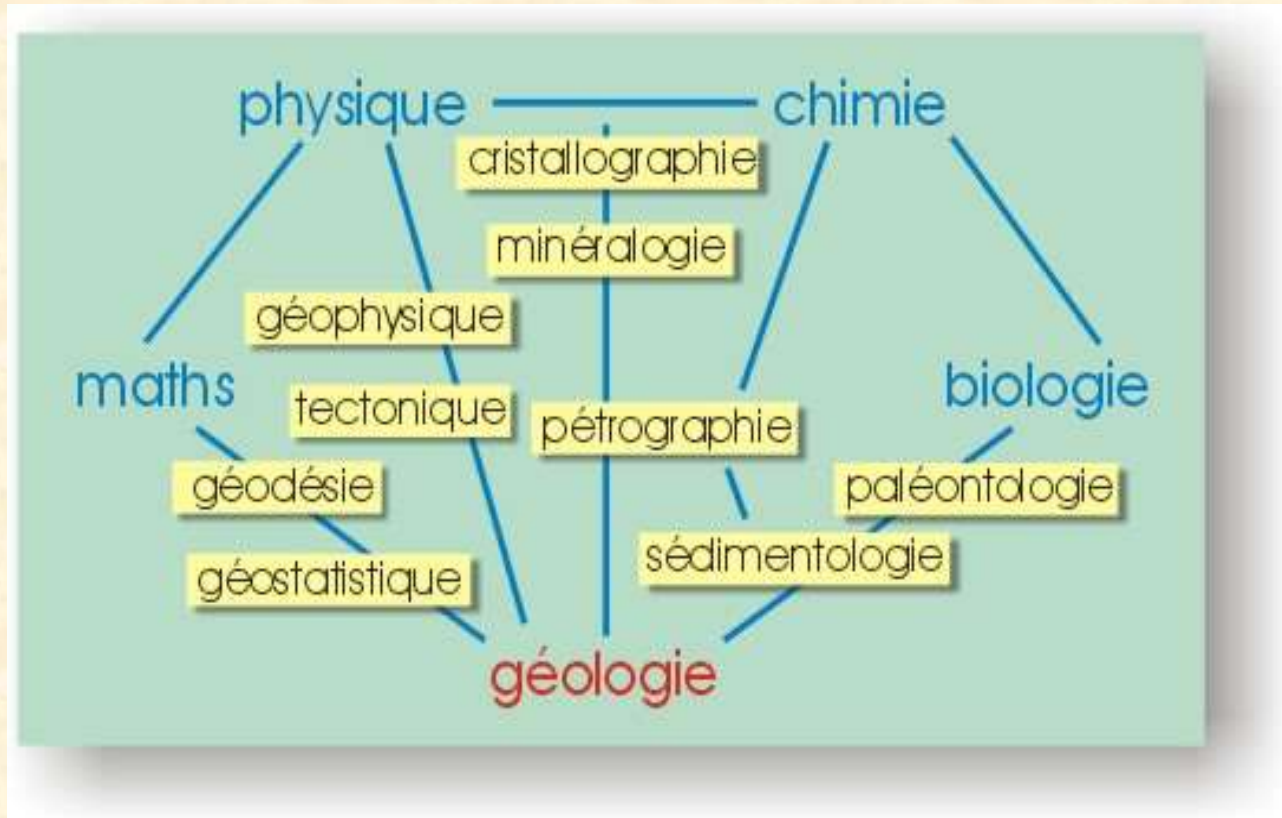
La **géologie** (Geology) : est une science qui a pour objet **l'étude de la structure** et de **l'évolution de l'écorce terrestre** (reconstitution de l'histoire de la terre depuis ces origines jusqu'à nos jours – 4,5 milliards d'années).



I. Généralités

2. Diversité des sciences de la terre et relations avec d'autres disciplines

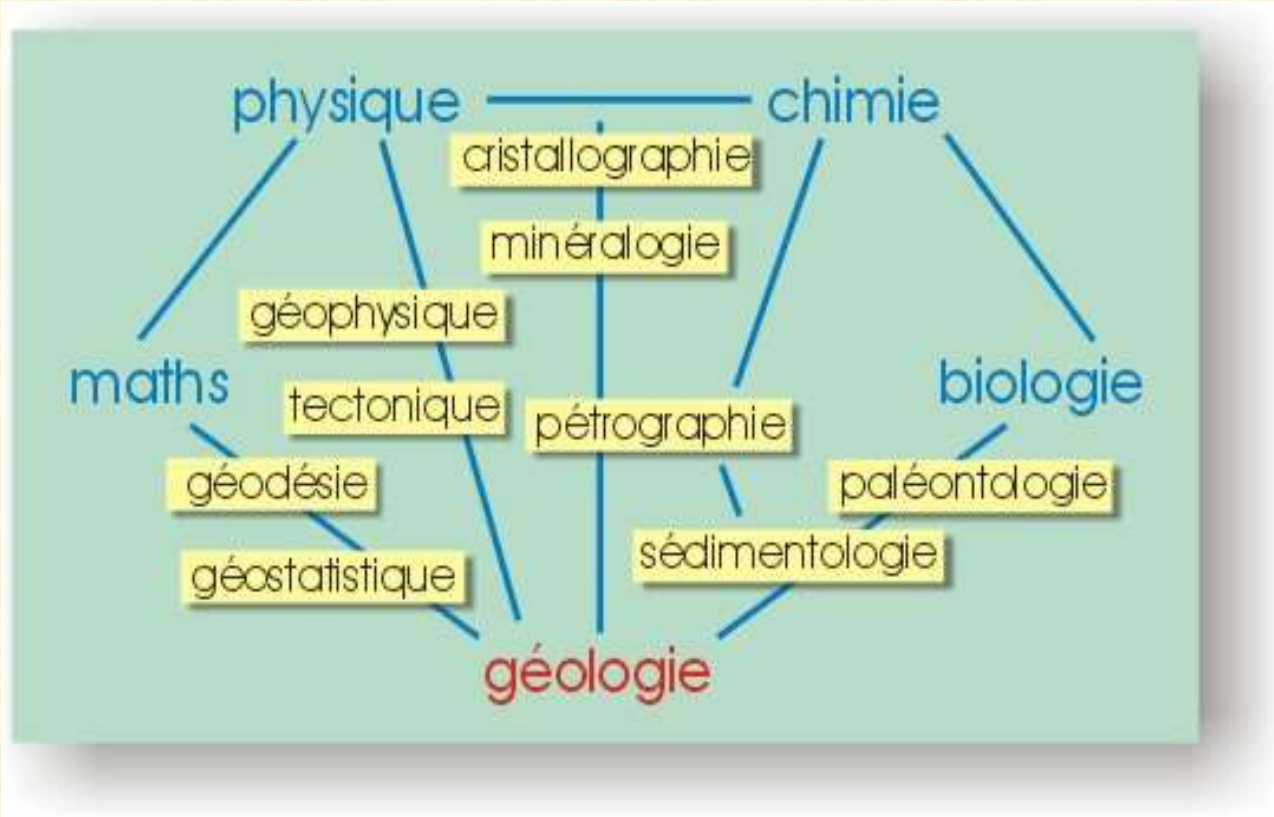
La géologie englobe plusieurs disciplines comme la stratigraphie, la paléontologie, la tectonique, la sédimentologie...etc.



L'étude **mathématique** de la terre a donnée naissance à **la géodésie** (détermination de la forme et les dimensions de la terre et à **la géostatistique** (application des méthodes statistiques aux problèmes géologiques et en particulier à l'évolution des gisements).

I. Généralités

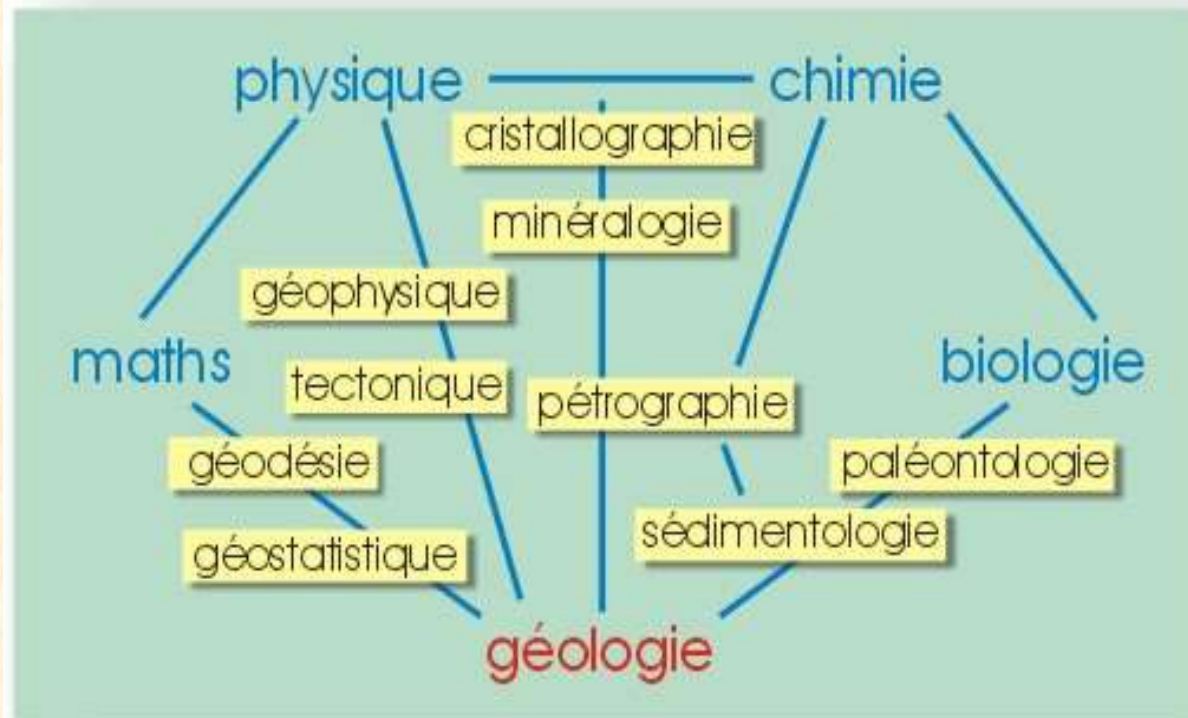
2. Diversité des sciences de la terre et relations avec d'autres disciplines



L'application des méthodes et des techniques de **la physique** à l'étude de la terre constitue **la géophysique** (sismologie, électrique, gravimétrie : est une méthode qui étudie les variations spatiales du champ de la pesanteur (gravité)).

I. Généralités

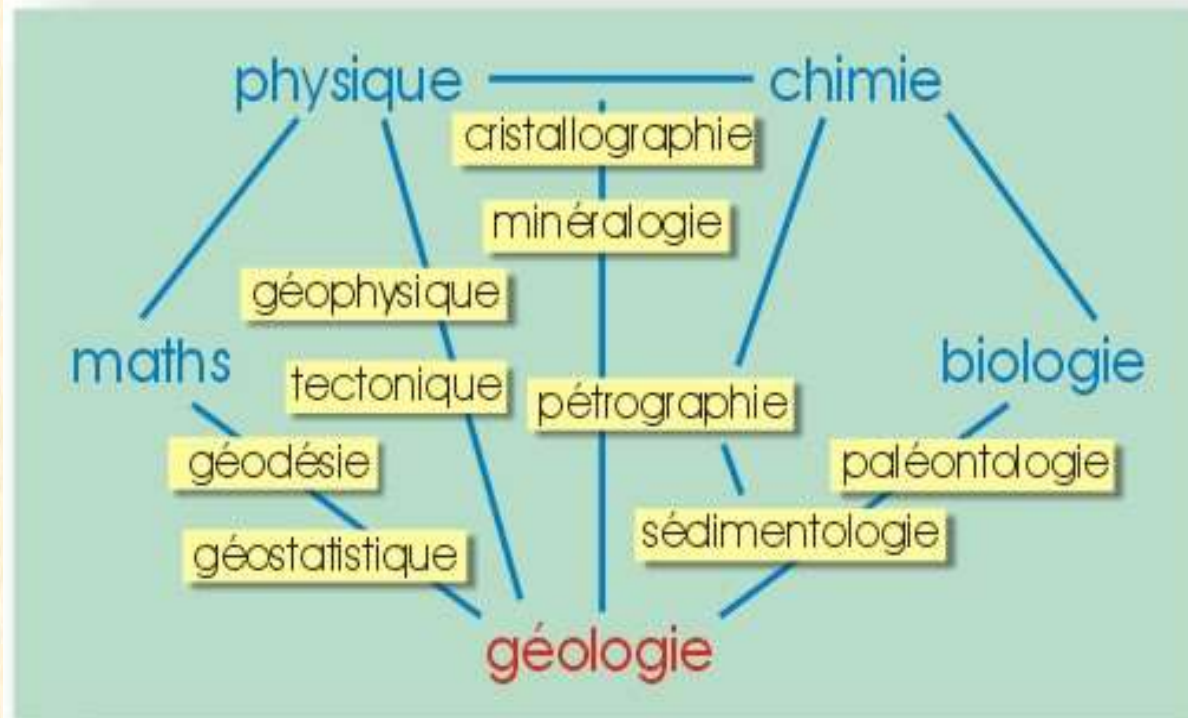
2. Diversité des sciences de la terre et relations avec d'autres disciplines



L'application des méthodes **chimiques** et des lois de la physico-chimie à l'étude des matériaux de l'écorce terrestre débouche sur **la minéralogie** et **la pétrographie** tandis que la géochimie étudie la distribution des éléments chimiques dans les roches, dans les sols, dans l'hydrosphère et dans l'atmosphère.

I. Généralités

2. Diversité des sciences de la terre et relations avec d'autres disciplines



Les roches renferment, parfois, des débris d'animaux ou de végétaux. La **paléontologie** décrit ces restes fossiles et recherche leur filiation avec les organismes actuels de manière à fixer les étapes de l'évolution du monde organique (application des méthodes **biologiques**) .

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

a- La minéralogie (étude des minéraux) : c'est la description des formes cristallines et l'étude chimique ont été complétées par l'utilisation du microscope polarisant, électronique et des rayons X.



Diamant



Halite (sel gemme)

I. Généralités

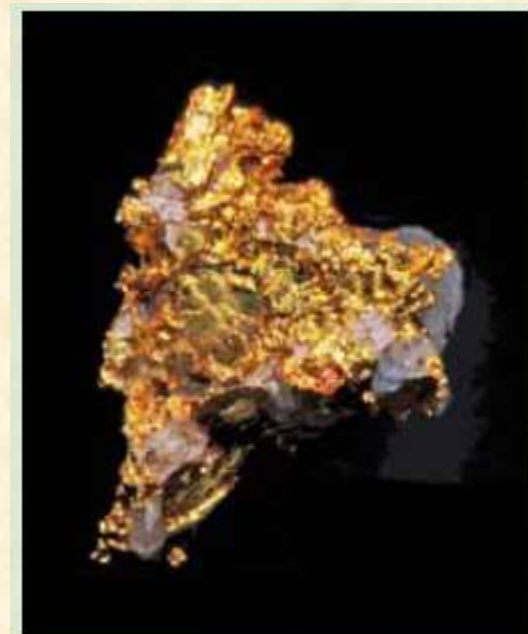
3. Principales disciplines de la géologie

a- La minéralogie (étude des minéraux) :



Chalcopyrite

La chalcopyrite est une espèce minérale composée de sulfure double (35 % massique), de cuivre (34,5 %) et de fer (30,5 %), de formule CuFeS_2 .



Or natif

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

a- La minéralogie (étude des minéraux) :



Le diamant est un minéral composé de carbone, qui cristallise dans le système cristallin cubique.



La dimension des cristaux peut-être très variable; allant de quelques nanomètres à plusieurs mètres, comme les cristaux de gypse de la mine de Naïca (dans l'État du Chihuahua au Mexique).

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

b- La pétrographie (pétrologie) : c'est l'étude des roches, elle s'appuie sur la connaissance des minéraux, des fossiles, elle analyse leur composition chimique et leur répartition dans l'espace et dans le temps.

Il existe trois grands types de roches.

- Les roches sédimentaires :
- Les roches volcaniques :
- Les roches métamorphiques :

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

b- La pétrographie (pétrologie) :

* **Les roches sédimentaires** : sont des roches exogènes, ce qui veut dire qu'elles se forment à la surface de la Terre. Elles proviennent de l'accumulation de sédiments qui se déposent en couches et peuvent se mélanger à d'autres roches désagrégée par l'érosion.



I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

b- La pétrographie (pétrologie) :

* **Les roches volcaniques** : ce sont des roches formées à partir d'un magma (roche fondue) qu'on peut se représenter comme une soupe d'atomes en agitation (haute température) née dans les profondeurs de la Terre (haute pression). Ce magma peut remonter vers la surface. Lors de cette remontée la pression et la température diminuent: les atomes perdent progressivement leur agitation et peuvent s'assembler pour former des minéraux.

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

b- La pétrographie (pétrologie) :

* Les roches volcaniques : solidification se produit **en surface** ou **en profondeur**.

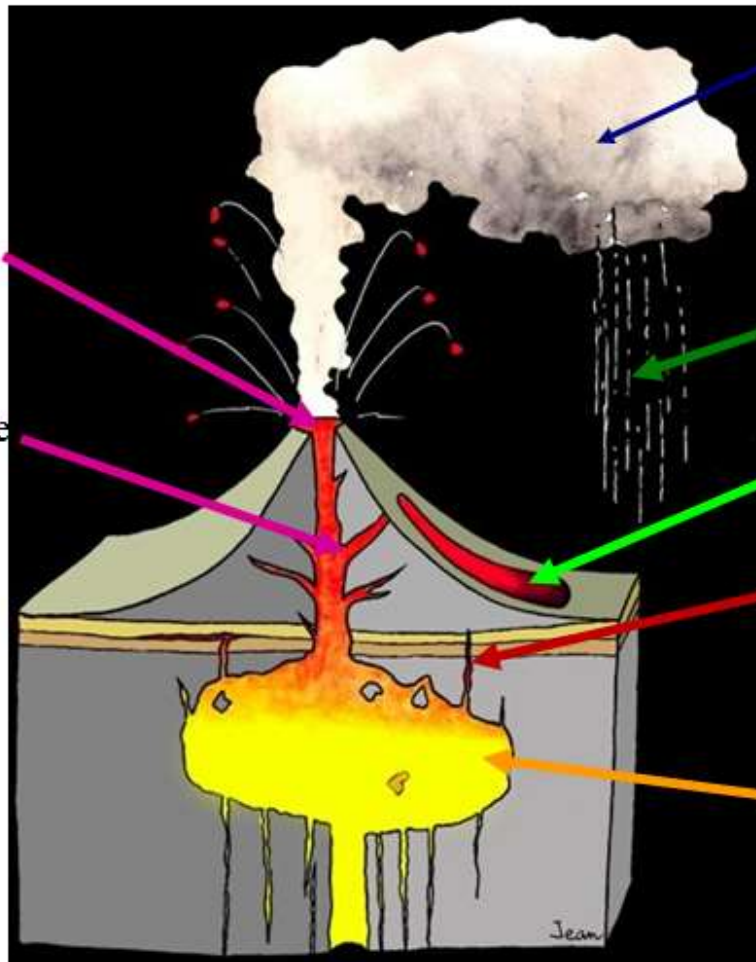
Basalte (surface)



Granite (profondeur)



Un volcan en coupe



Panache de fumées et de gaz volcaniques
(oxydes volatils : H_2O , CO_2 , SO_2 et H_2S , HCl , ...)

Retombées de cendres, de lapilli et de bombes

Une coulée de lave: refroidissement rapide
donc petits cristaux.

Un filon

La chambre magmatique. Réservoir de magma. Le magma se différencie: les cristaux les plus réfractaires cristallisent et tombent au fond, les gaz s'échappent, des morceaux de roches environnantes sont arrachés et incorporés au magma.

Le cratère

La cheminée

Un volcan

Dans certains cas, les éruptions se manifestent par des coulées de lave ("volcans rouges")...



La Réunion, Septembre 2006

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

b- La pétrographie (pétrologie) :

* **Les roches métamorphiques** : elles proviennent de la transformation d'une autre roche (magmatique ou sédimentaire) sous l'effet de la pression ou/et de la température. En effet, certains minéraux, sous l'effet d'un changement de pression et de température deviennent instables et recristallisent sous d'autres formes plus stables.

Marbre



Gneiss



I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

b- La pétrographie (pétrologie) :

* Les roches métamorphiques :

On classe les roches métamorphiques selon : l'origine sédimentaire ou magmatique de la roche transformée, de l'intensité de la déformation et de la présence de certains minéraux typiques (de certaines conditions de température et de pression).

Pour simplifier, il y a 2 grands types de métamorphisme :

-Le métamorphisme de contact : les roches sont cuites au contact d'un magma intrusif (Le magma, lorsqu'il cristallise avant d'atteindre la surface du globe donne naissance à des **roches** dites **intrusives**). L'influence de la température est prépondérante et le volume de la roche transformée est souvent limité.

- Le métamorphisme régional : les roches sont de plus en plus comprimées par enfouissement.

£- la présence ou l'absence de certains minéraux renseigne sur le degré de métamorphisme subi par la roche.

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

c- La paléontologie : est la science qui étudie les restes fossiles (végétaux et animaux) ayant vécu autrefois à la surface du globe terrestre. Elle étudie aussi leur succession dans le temps et tente de les grouper par série évolutive. Enfin, elle s'efforce d'établir leur mode de vie et de reconstituer les milieux biologiques du passé.

Ammonite fossilisée



Poisson fossilisé (*Coelodus costai*)



I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

d- La géologie structurale :

C'est l'étude des processus par lesquels **les forces** (prises comme *des contraintes*) appliquées **aux roches** y transforment **les formes** (qualifiées de structures) et les agencements granulaires (des microstructures). L'action de transformation est toujours **une déformation**, qui fait passer un ensemble rocheux d'une structure à une autre.

* La Tectonique : c'est l'étude de la déformation de la partie superficielle de la terre.

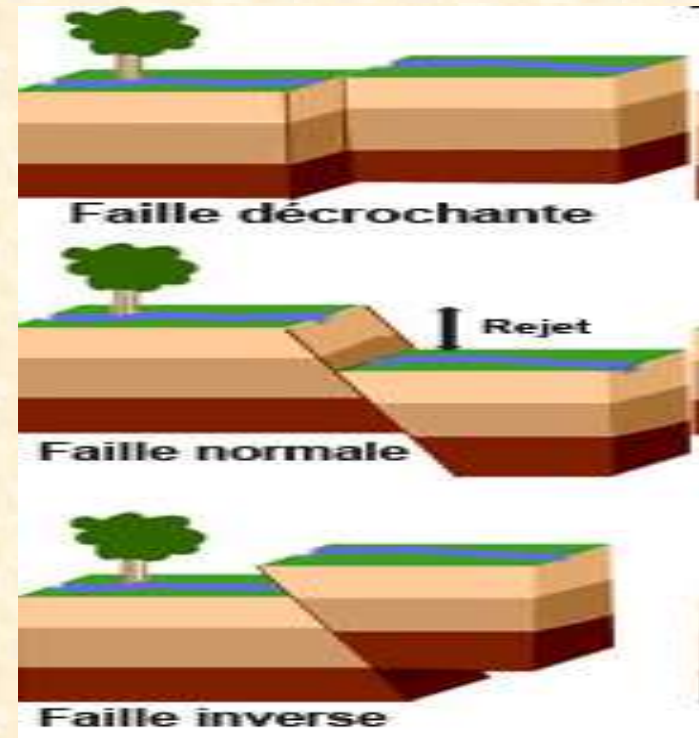
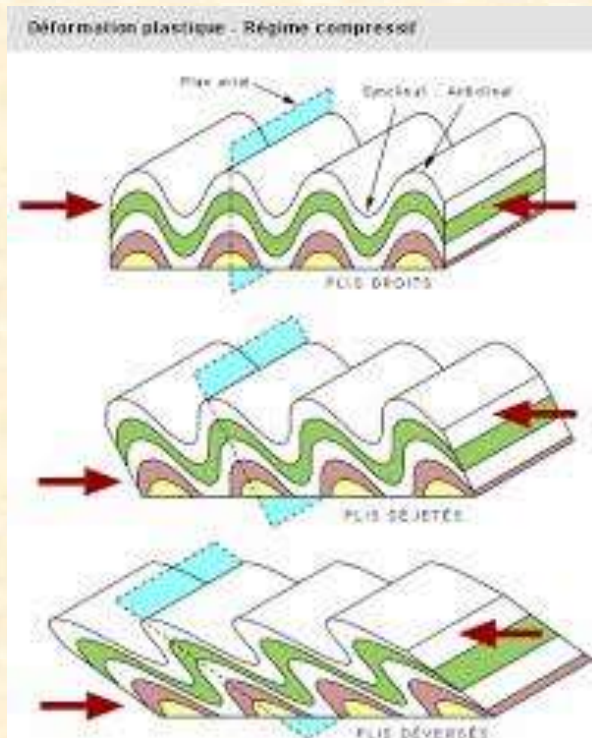
I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

d- La géologie structurale :

1- Géodynamique interne :

Les deux grandes familles de structures déformées que les géologues étudient sont **les failles** et **les plis**. Il s'agit de la **géodynamique Interne**.



I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

d- La géologie structurale :

Vue aérienne de la [Faille de San Andreas](#) ([Californie](#)) 1 300 kilomètres de long et 140 kilomètres de large



I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

d- La géologie structurale :

Faille décrochante (du côté de Castérino)



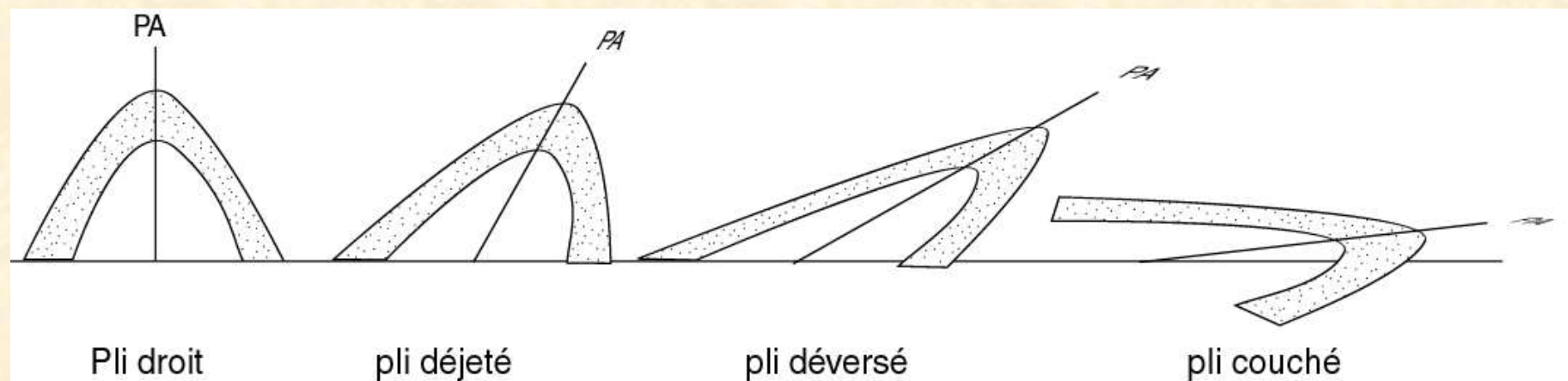
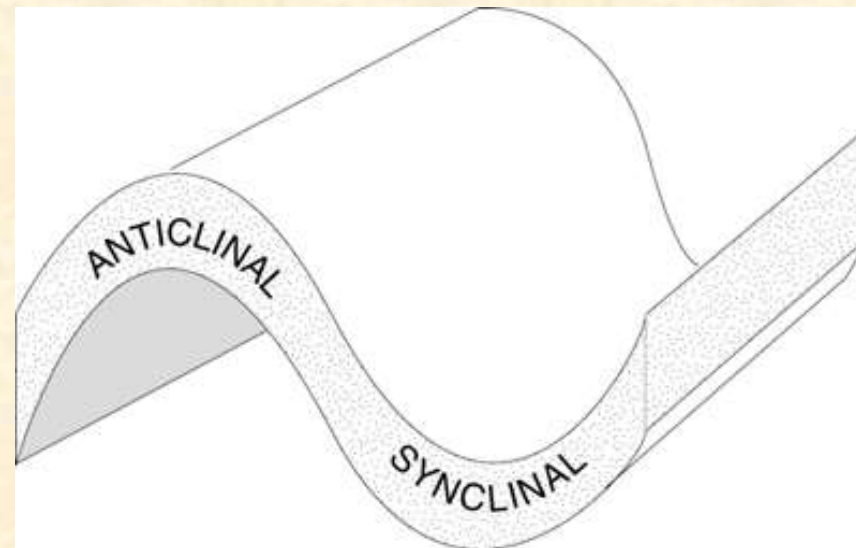
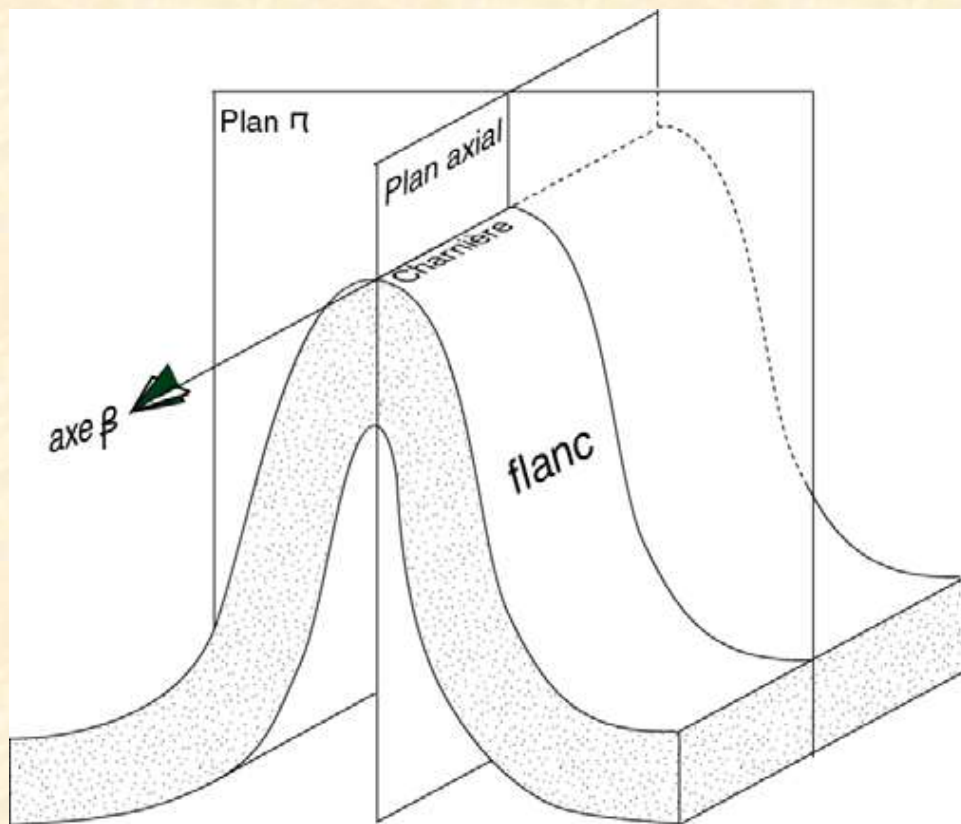
I. Généralités

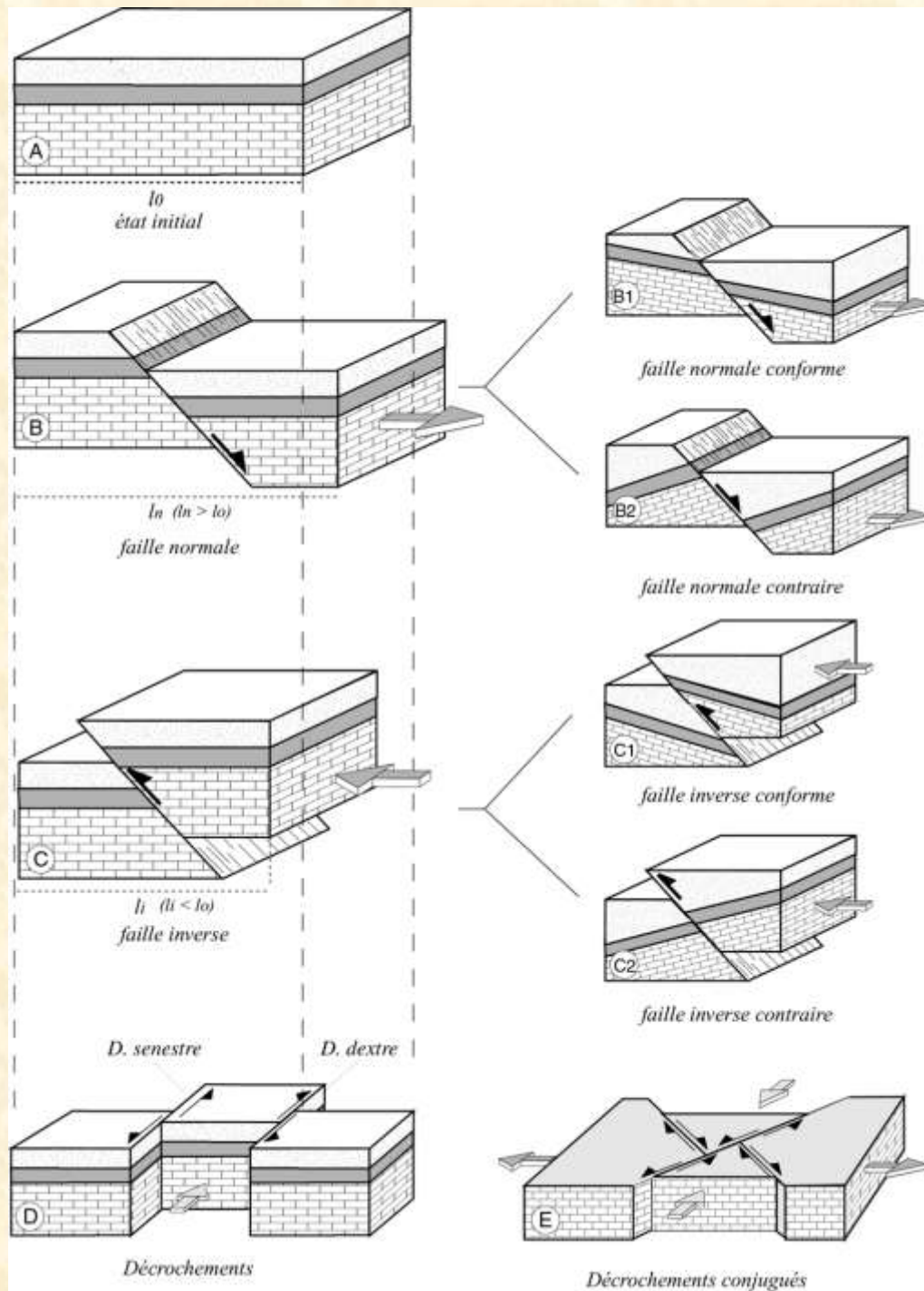
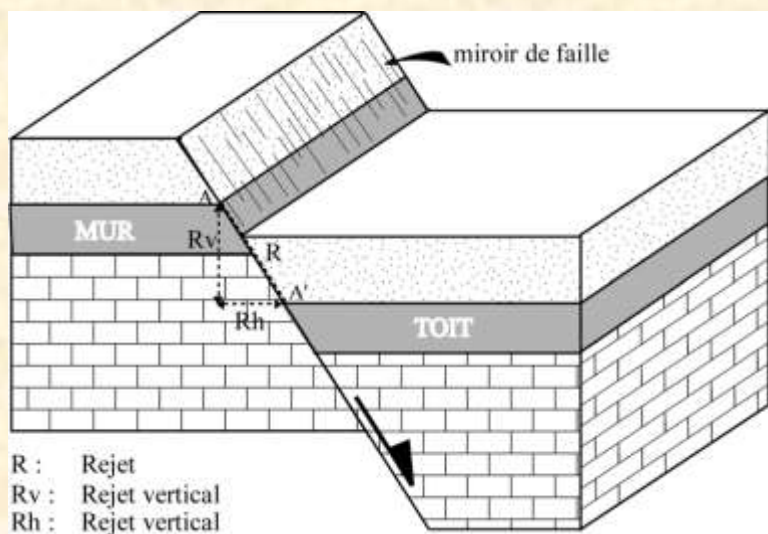
3. Principales disciplines de la géologie

d- La géologie structurale :

Anticlinal de roches sédimentaires (région de Gap, torrent de La Béoux)







I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

d- La géologie structurale :

La géodynamique externe :

Elle 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 (comment?). 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.

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

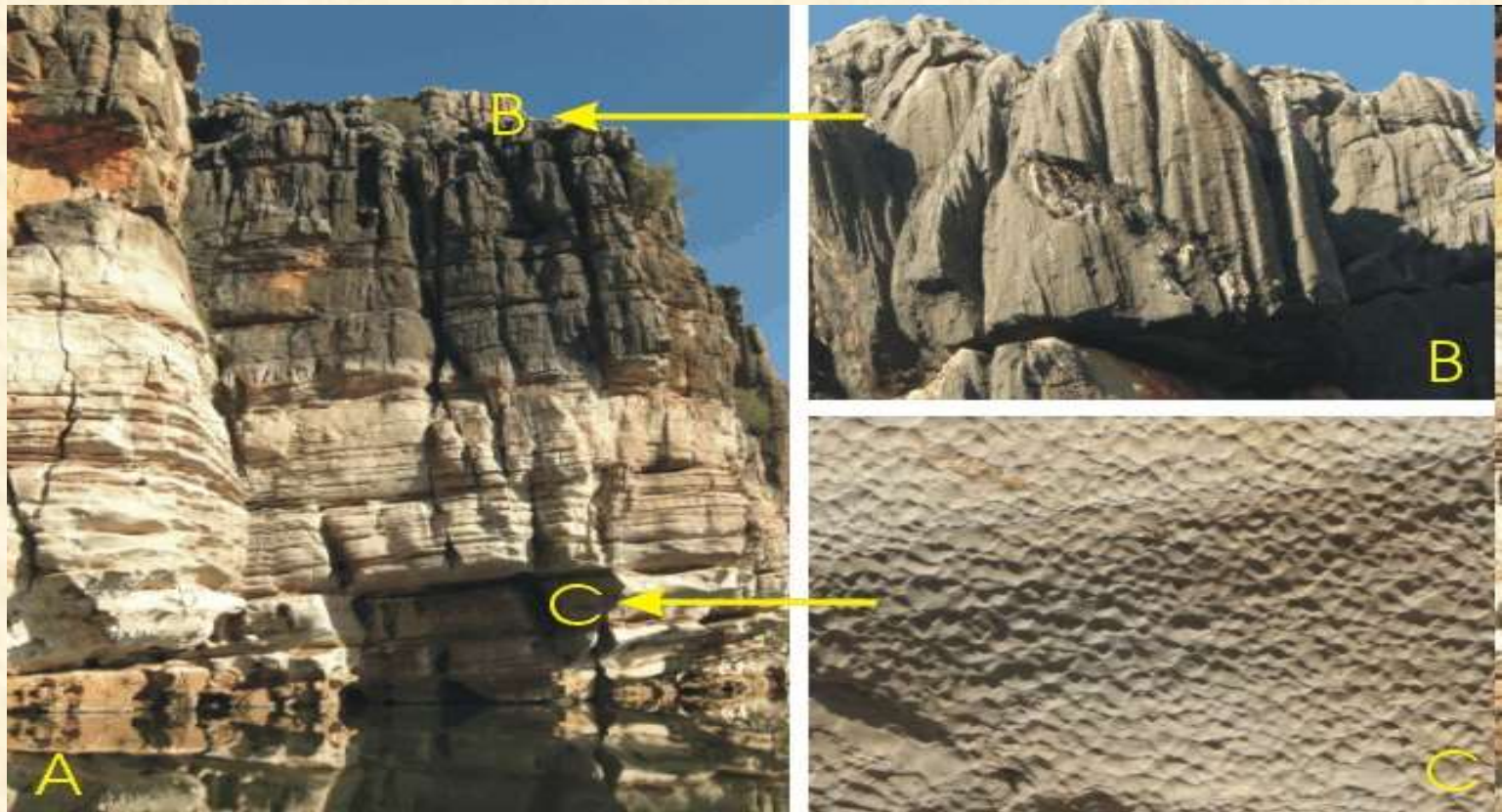
d- La géologie structurale :

La géodynamique externe :

* Erosion et altération :

C'est l'ensemble des phénomènes de désagréations mécaniques et des décompositions chimiques et biochimiques des minéraux et des roches dues aux variations de la température, à l'action des eaux, de l'oxygène et des organismes.

* Erosion et altération :



Formes de dissolution par les eaux courantes et de ruissellement. A: vue générale de la paroi calcaire surplombant la rivière Fitzroy (Australie); la partie inférieure (blanche) est régulièrement inondée par les crues de la rivière, alors que la partie supérieure est toujours exondée. Des formes de dissolution différentes en résultent : lapiez (B) verticaux dans la partie supérieure de la paroi et cupules (cavité)(C) dans la partie inférieure.

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

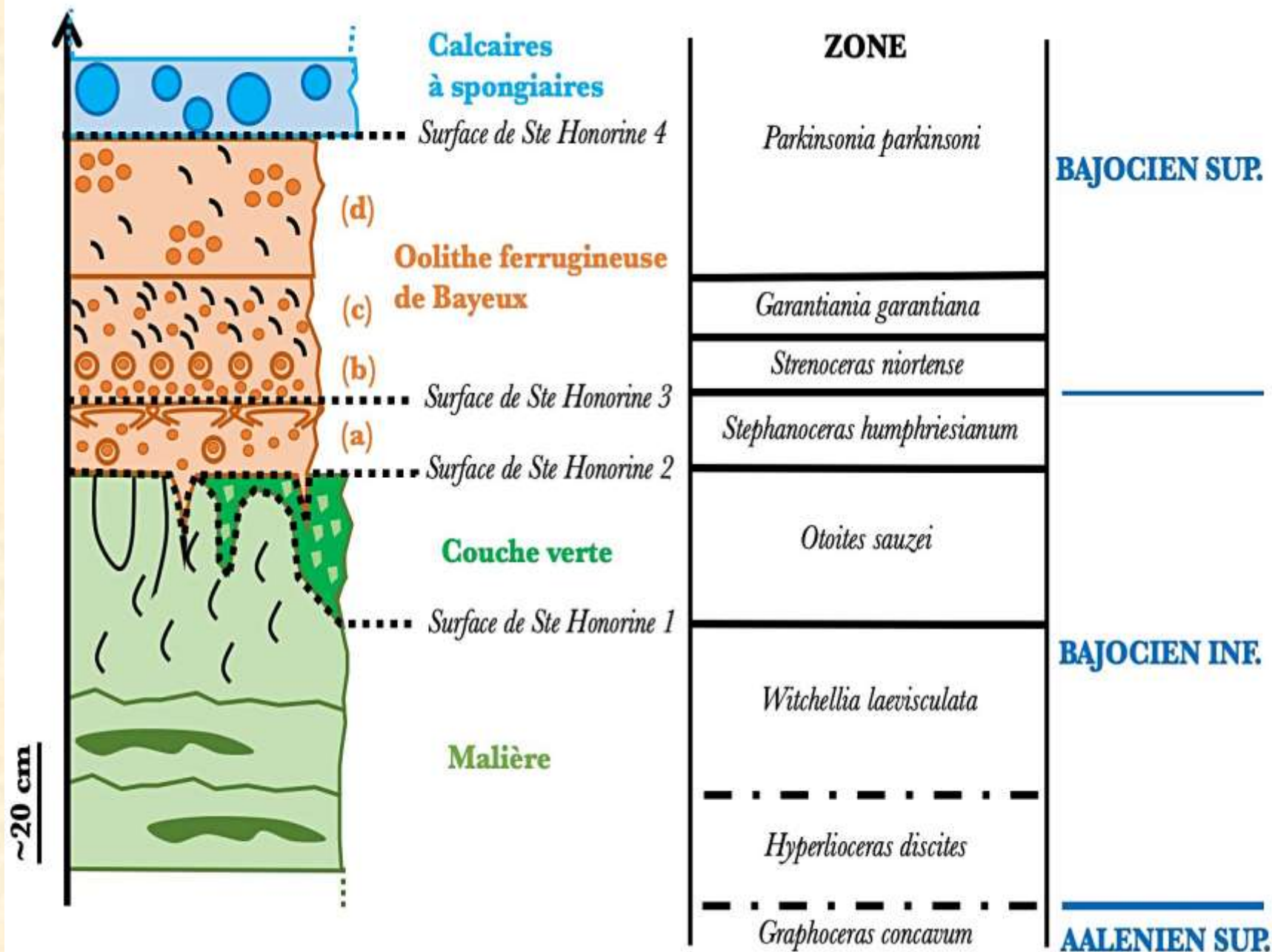
e- La géologie stratigraphique ou historique : est la science qui étudie la succession des dépôts sédimentaires généralement arrangés en **couches** ou "**strates**".

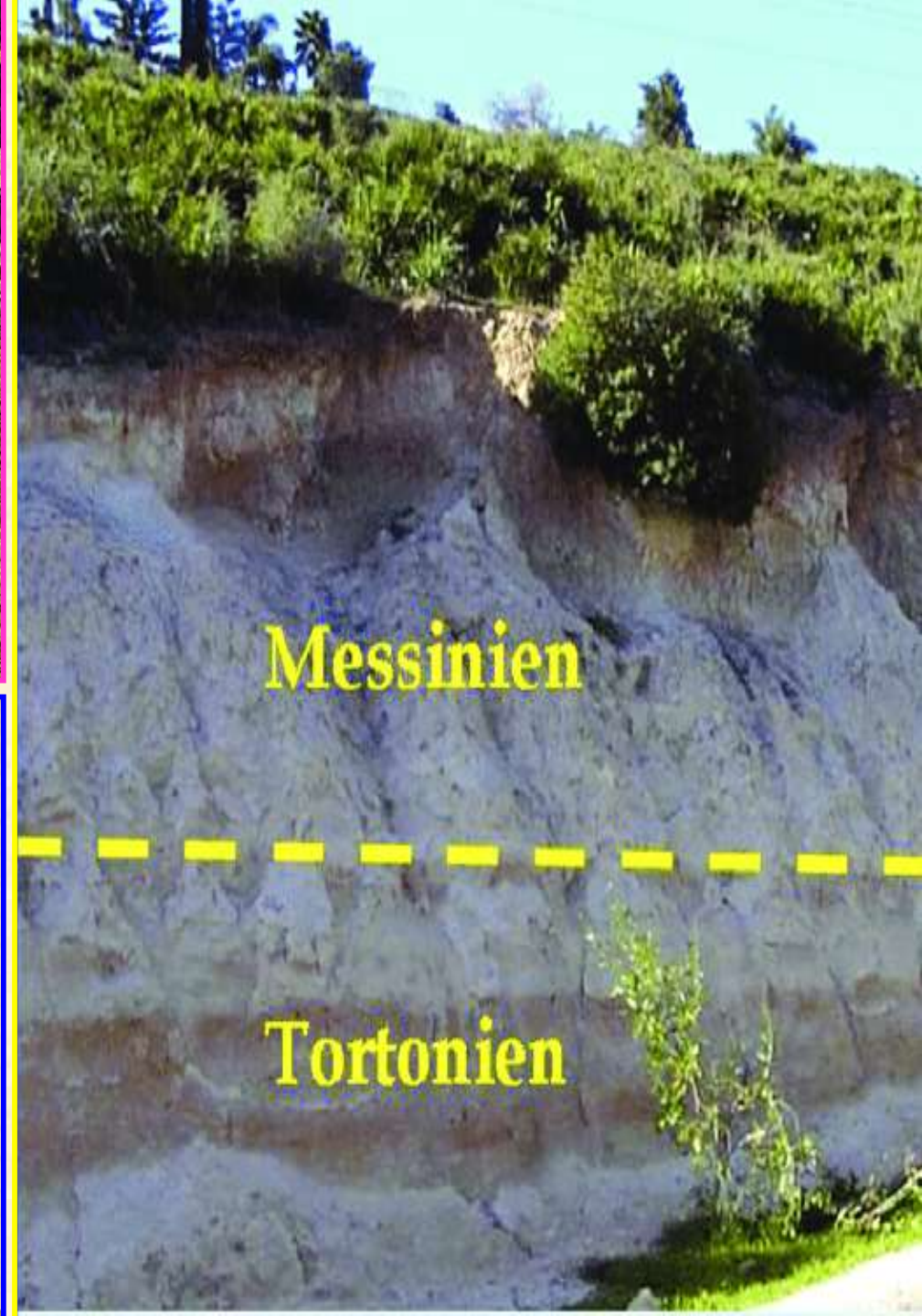


La division de base est l'étage, définie par un affleurement type qui sert en quelque sorte d'étalon et que l'on nomme « stratotype ».

Le nom de **l'étage** est le plus souvent dérivé de celui d'un lieu géographique ou historique, actuel ou antique (ancien) auquel on ajoute le suffixe « **ien** ».

- Plusieurs étages forment une **série** ou **époque**.
- Plusieurs séries forment un **système** ou **période**.
- Plusieurs systèmes forment un **erathème** ou **ère**.





Echelle stratigraphique

Ere	Système	Série	Etage	Ma
CENOZOÏQUE	NEOGENE	PLOCENE	PLIOCENE	1.78
			PLIOCENE	1.78
			PLIOCENE	1.78
			PLIOCENE	1.78
		MIOCENE	TORTONNIEN	11
			SERRAVALLIEN	14.7
			LANCIEN	15.8
			BURDIGALIEN	20.3
		OLIGOCENE	ACHATNIEN	23.5
			CHATTIEN	28
			RUPELLIEN	33.7
			PRABONNIEN	37
	PALEOGENE	EOCENE	BASTONIEN	40
			LUTETIEN	46
			YPRESIEN	53
			THANETIEN	53
MESOZOÏQUE	CRETACE	PALEOCENE	SELANDIEN	65
			DANIEN	65
			MAASTRICHTIEN	72
		SUPERIEUR	CAMPANIEN	83
			SANTONIEN	87
			CONIACIEN	87
			TURONIEN	92
			CENOMANIEN	96
		INFERIEUR	ALBIEN	108
			APTIEN	113
			BARREMIEN	117
			HAUTERVIEN	123
	JURASSIQUE	MALM	VALANGINIEN	131
			BERIASIEN	135
			TITHONIEN	141
			KIMMERIDGIEN	146
		DOGGER	OXFORDIEN	154
			CALLOVIEN	160
			BATHONIEN	164
			BAJOCIEN	170
		LIAS	ALENIEN	175
			TOARCIEN	184
			PUENGRACHIEN	191
			SNEMURIEN	200
PALEOZOÏQUE	TRIAS	SUPERIEUR	WETTANGIEN	203
			RHETIEN	203
			NORIEN	220
			CARNIEN	220
	MOYEN	INFERIEUR	LADINIEN	230
			ANISIEN	233
			OLTANIEN	240
			INDUEN	240
	PERMIEN	GUADALUPIEN	CHANGHSINGIEN	250
			WUCHEAPIEN	250
			CAPTANIEN	250
			WORDIEN	250
		CISURALIEN	ROADIEN	250
			KUNIGURIEN	250
			ARTINSKIEN	250
			SAKMARIEN	250
			ASSELIEN	296
			ASSELIEN	296

Âges numériques (Ma) d'après G.S. Odin

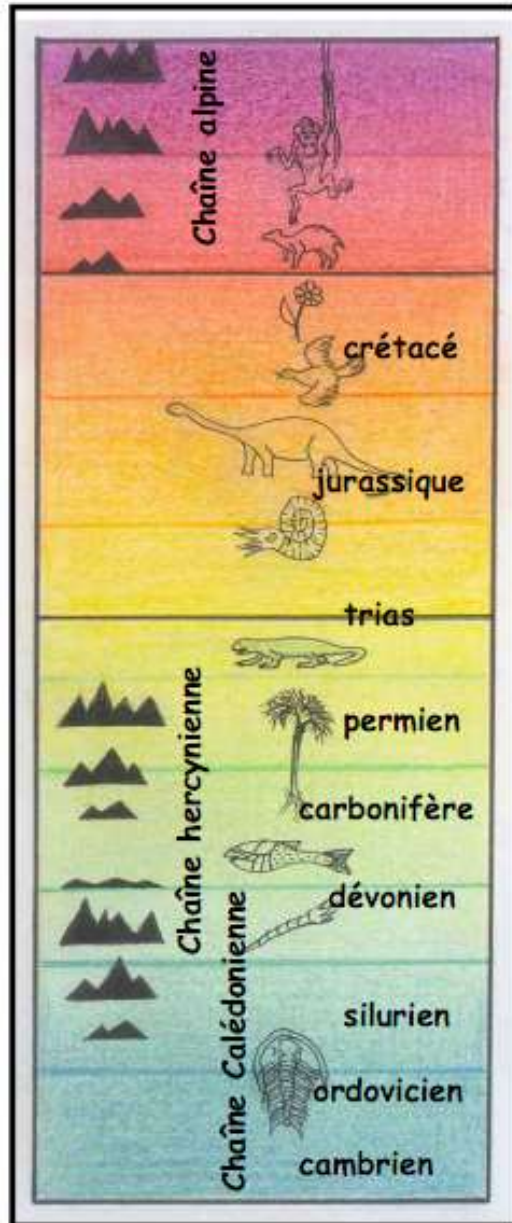
Couleurs des différentes unités
d'après les données de la CCGM

Mai 2002

Ere	Système	Série	Etage	Ma
PALEOZOÏQUE	CARBONIFERE	PENN-SYLVANIEN	GZHELIEN	295
			KASIMOVNIEN	295
			MOSCOVIEN	295
			BASHKIRIEN	295
	MISSISSIPIEN	VISEEN	SERPUKHOVIEN	325
			VISEEN	325
			TOURNAISIEEN	345
			TOURNAISIEEN	355
	DEVONIEN	SUPERIEUR	FAMENNIEN	370
			FRASNIEN	375
			GIVETIEN	380
			EIFELIEN	390
	INFERIEUR	EMSIEN	EMSIEN	400
			PRAGUEIEN	410
			LUDLOWIEN	415
			LUDLOWIEN	415
PALEOZOÏQUE	SILURIEN	PRIDOLI	PRIDOLI	415
			LUDLOWIEN	425
			GORSTIEN	425
			WENLOCK	430
	Llandovery	Llandovery	Llandovery	435
			Llandovery	435
			Llandovery	435
			Llandovery	435
	ORDOVICIEN	SUPERIEUR	SUPERIEUR	455
			MOYEN	465
			INFERIEUR	465
			PREMADOCIEN	500
	CAMBRIEN	SUPERIEUR	SUPERIEUR	520
			MOYEN	520
			INFERIEUR	520
			INFERIEUR	520
PROTEROZOÏQUE	NEO-PROTEROZOÏQUE	NEO-PROTEROZOÏQUE	NEO-PROTEROZOÏQUE	540
			CRYOGENIEN	540
			TONNIEN	850
			STENIEN	1000
	MESO-PROTEROZOÏQUE	MESO-PROTEROZOÏQUE	ECTASIEN	1200
			CALYMMIEN	1400
			STATHIEN	1600
			STATHIEN	1800
	PALEO-PROTEROZOÏQUE	PALEO-PROTEROZOÏQUE	OROGIEN	2050
			SHACIEN	2300
			SHACIEN	2500
			SHACIEN	2500
ARCHEEN	NEOARCHEEN	NEOARCHEEN	NEOARCHEEN	2800
			MESOARCHEEN	2800
			PALEOARCHEEN	3200
			BOARCHEEN	3600
Eon	Ere	Système		

Histoire de la Terre

Chronologie simplifiée



Ère Quaternaire : apparition de l'homme.

Ère Tertiaire : plissements, soulèvements, volcanisme.
→ les mammifères

→ soulèvements des restes de la Chaîne Hercynienne : Mercantour

→ début de la surrection des Alpes. Séparation de la Corse et de l'Estérel.

Ère Secondaire : géologiquement calme.

→ **Crétacé :** 3ème crise biologique. Extinction d'une grande partie des espèces animale et végétales. Disparition des dinosaures, émergence des mammifères et des oiseaux

→ **Jurassique :** les dinosaures

Période des dépôts sédimentaires de la vie marine (calcaires)

→ **Trias :** apparition des ammonites (fossiles stratigraphiques).

Ère Primaire :

Fin de l' Ère Primaire: les espèces animales quittent la vie marine: c'est le début de la vie terrestre

Période de grands bouleversements biologiques et tectoniques.

Un seul continent regroupe toutes les terres émergées.

→ **Permien :** 2ème crise biologique et disparition de 90% des espèces vivantes, volcanisme de l'Estérel.

→ **Carbonifère :** climat tropical.

→ **Ordovicien :** 1ère crise biologique et disparition de 1/3 des espèces.

Début de la vie marine

I. Généralités

3. Principales disciplines de la géologie

e- La géologie stratigraphique ou historique :

* Les démarches du stratigraphe ou "historien de la Terre" sont :

- ❖ décrire le contenu lithologique des couches : *la lithostratigraphie*.
- ❖ décrire les fossiles qu'elles contiennent : *la biostratigraphie* (contenu biologique des sédiments), dont l'unité est *la biozône* faune et flore relatives à un temps).
- ❖ définir les intervalles de temps : *la chronostratigraphie* (l'étude de l'âge des couches de roches en relation au temps).

