

Pyrénées 2017

Stage scientifique
pluridisciplinaire d'été

Introduction à la géologie

Présentation de quelques notions fondamentales

1. Géologie
2. Minéraux et roches
3. Calendrier géologique
4. Orogenèse
5. Géomorphologie

1. Géologie

Science comprenant l'étude de la Terre
accessible à l'observation
pour reconstituer son histoire

Affleurement

Endroit où les roches
sont visibles à la
surface de la Terre



2. Minéral et roche

Un minéral est une substance chimique **naturelle** dotée d'une structure atomique ordonnée et se présentant souvent sous la forme d'un cristal



Calcite CaCO_3



Quartz SiO_2



Une **roche** est un **assemblage** d'un ou de plusieurs minéraux. C'est un **matériau naturel** constitutif de la Terre en particulier et des corps célestes en général

Mur <> Briques

Forêt <> Arbres

Molécule <> Atomes

ROCHE <> MINERAUX

Trois familles de roches

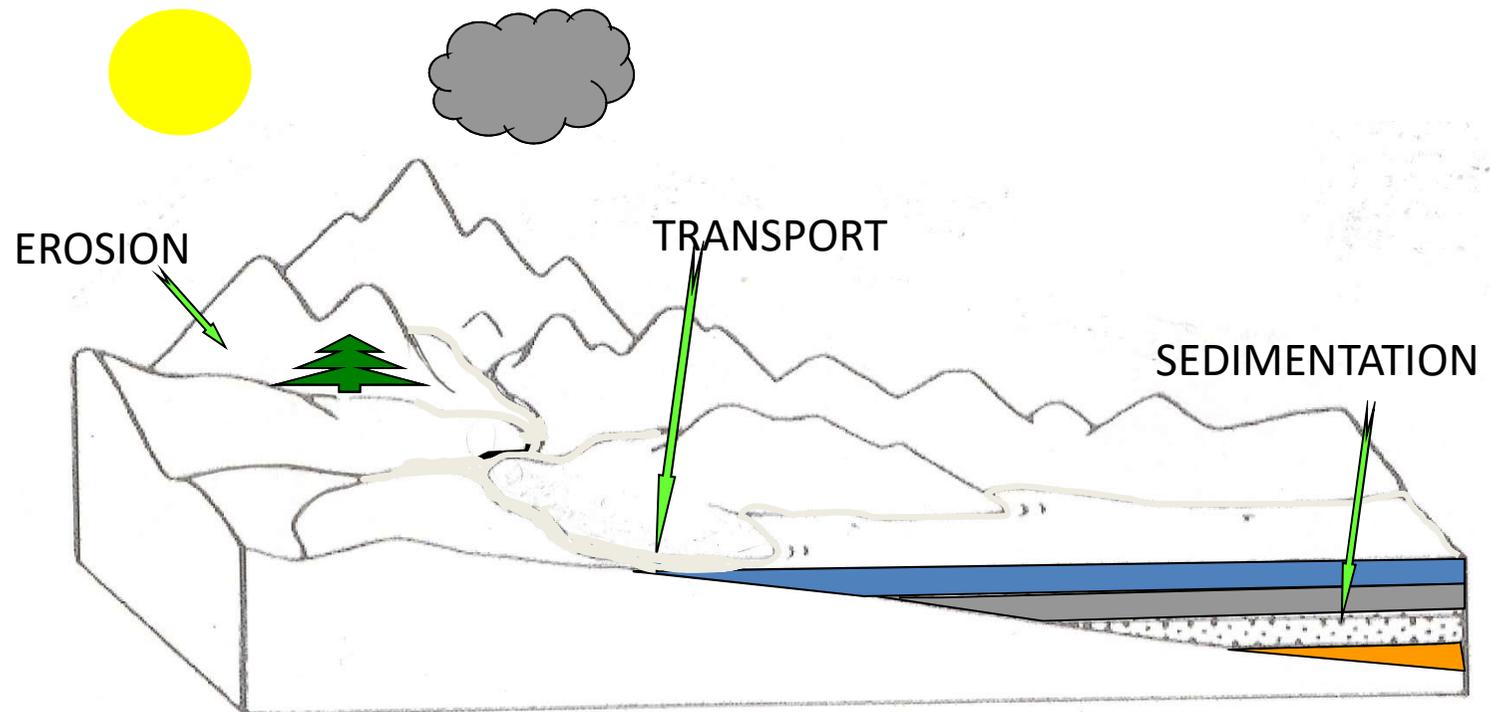
Suivant leur mode de formation :

- Les roches sédimentaires (Rs)
- Les roches magmatiques (Rma)
- Les roches métamorphiques (Rmm)

Les roches sédimentaires (Rs)

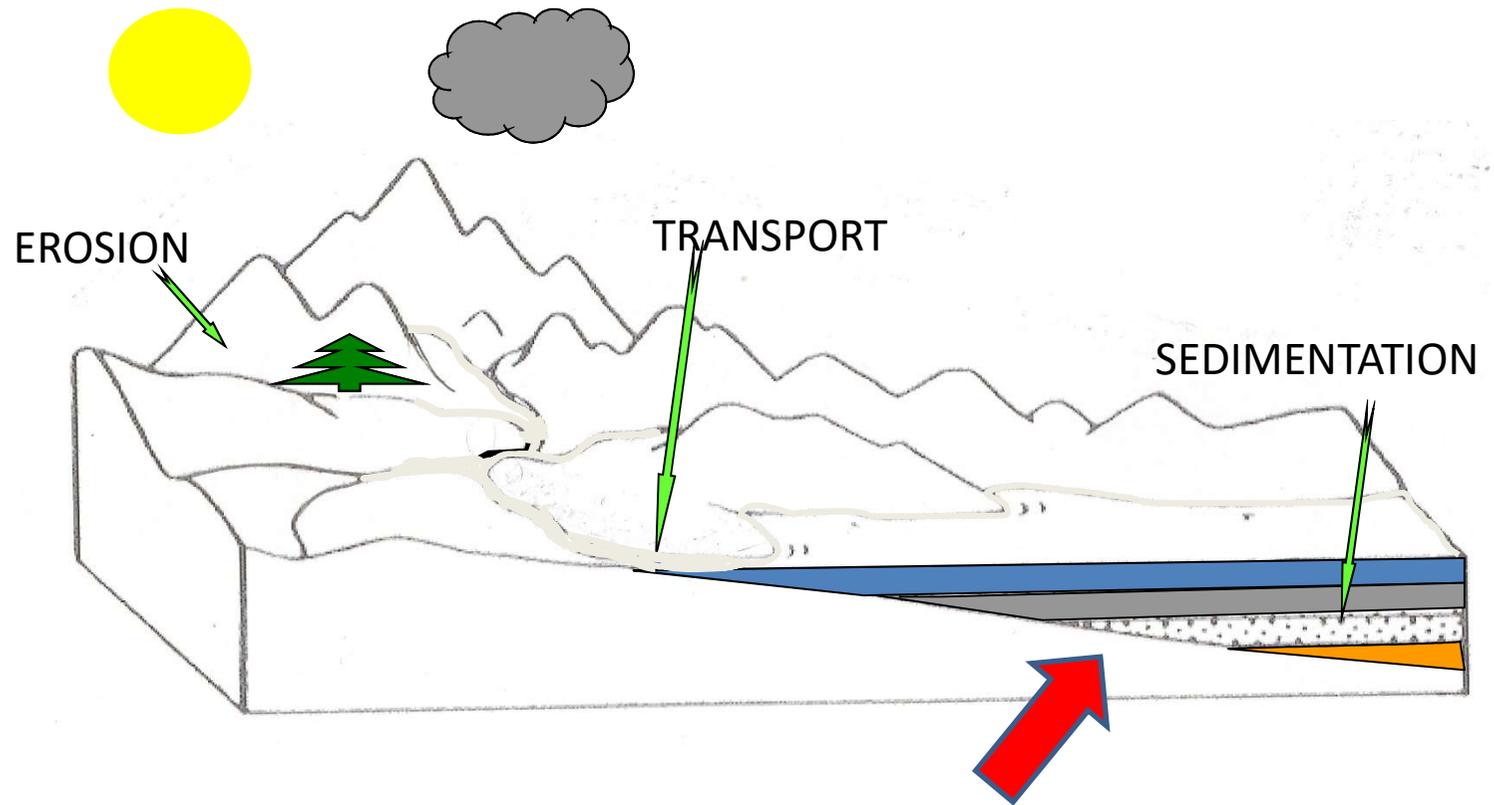
se forment à la **surface de la Terre**
principalement en milieu **marin**,
parfois en milieu **continental**

Les roches sédimentaires (Rs)



Accumulation de **fragments de roches** et/ou de **précipitations** à partir de solutions saturées pour former des **sédiments** à la surface de la Terre

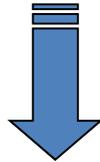
Les roches sédimentaires (Rs)



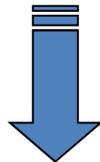
Les sédiments se déposent généralement à l'horizontale

Les roches sédimentaires (Rs)

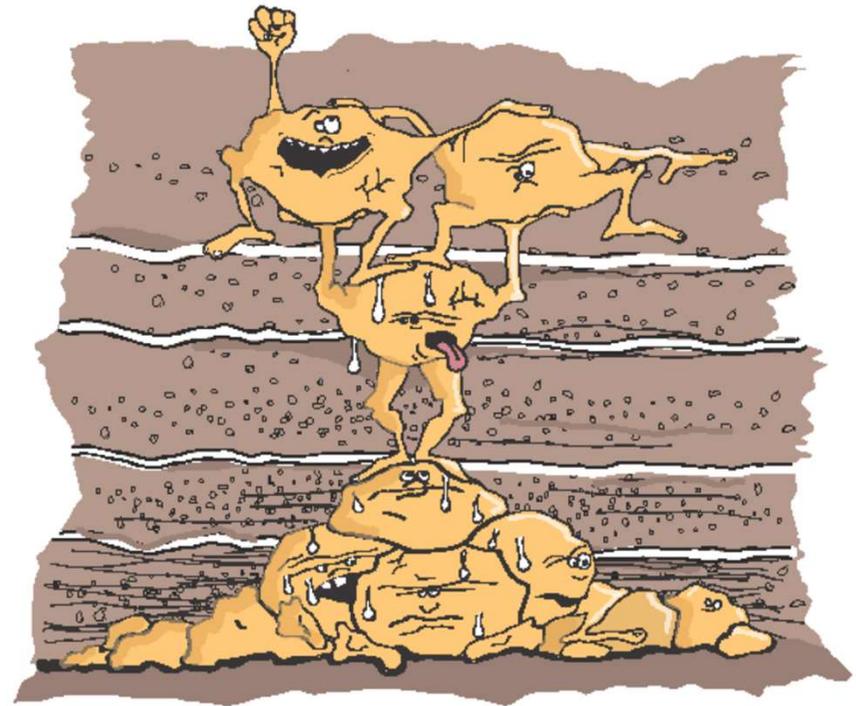
Sédiments



**Temps et diagenèse :
compaction, cimentation,...**



Roches sédimentaires



Les roches sédimentaires (Rs)

Après leur formation, les roches sédimentaires peuvent subir des déformations lorsqu'elles sont soumises à des contraintes (forces compressives ou extensives)

- Inclinaison
- Failles (cassures avec déplacement)
- Plissement

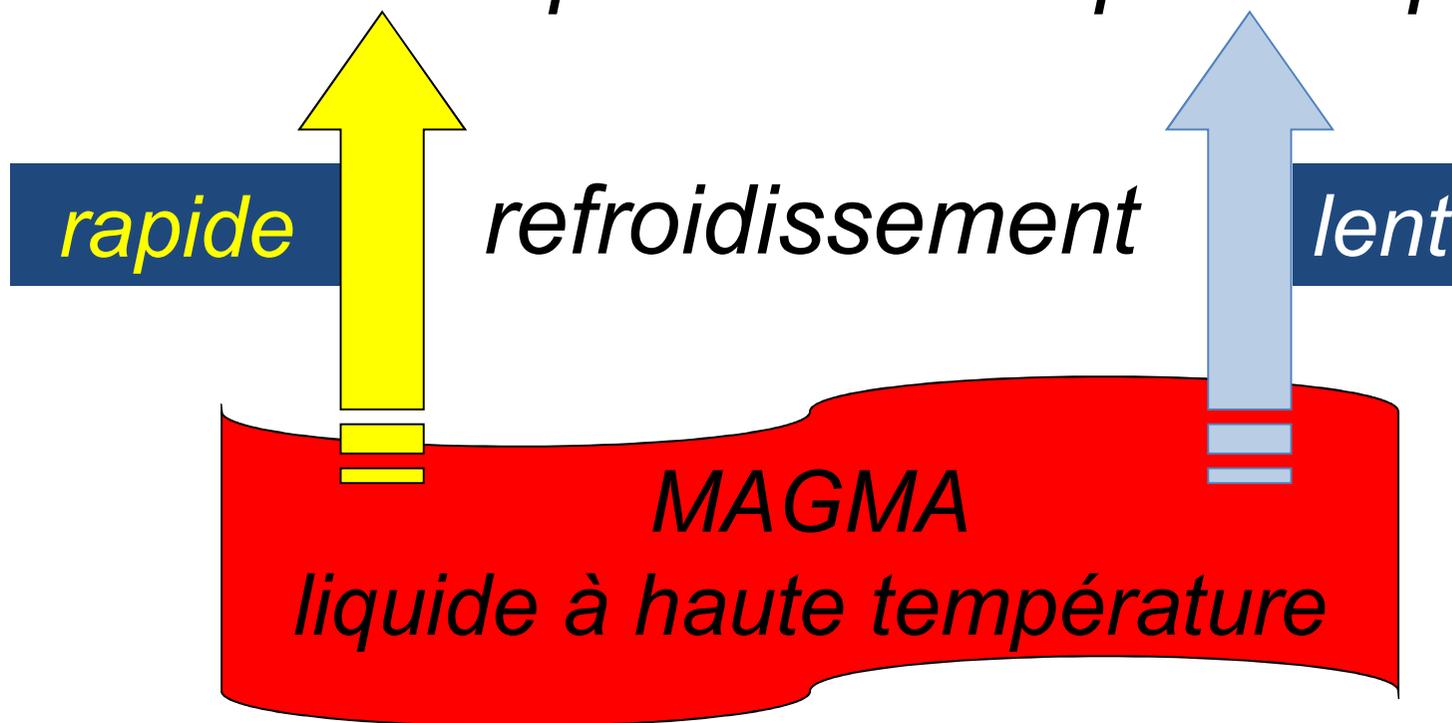
Les roches sédimentaires (Rs)



Les roches magmatiques (Rma)

*roche extrusive
ou volcanique*

*roche intrusive
ou plutonique*



Les roches magmatiques (Rma)

*Roche extrusive ou
volcanique*

Basalte

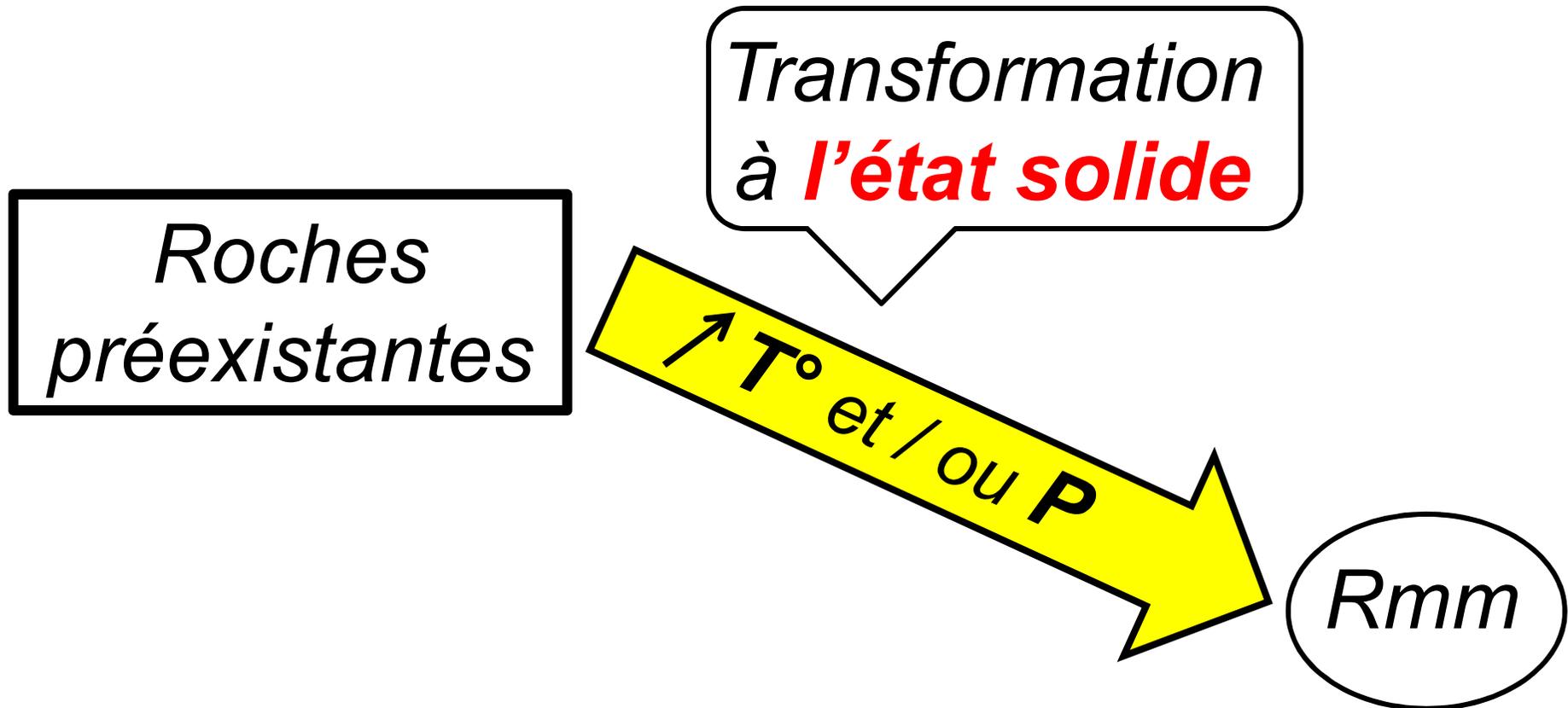


*Roche intrusive
ou plutonique*

Granite



Les roches métamorphiques (Rmm)



Les roches métamorphiques (Rmm)

Ardoise



3. Calendrier géologique

Naissance de la Terre : 4,568 Ga



4,568 milliards d'années
ruban de 4,6 m de long

A cette échelle :

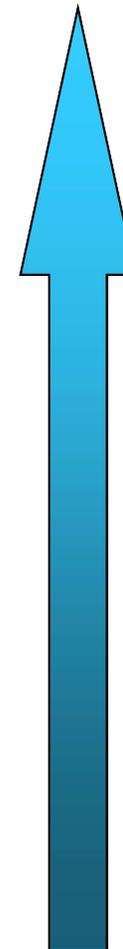
- 1 millimètre = 1 million d'années (Ma) !
- 1 mètre = 1 milliard d'années (Ga) !

3. Calendrier géologique

Echelle géologique du temps

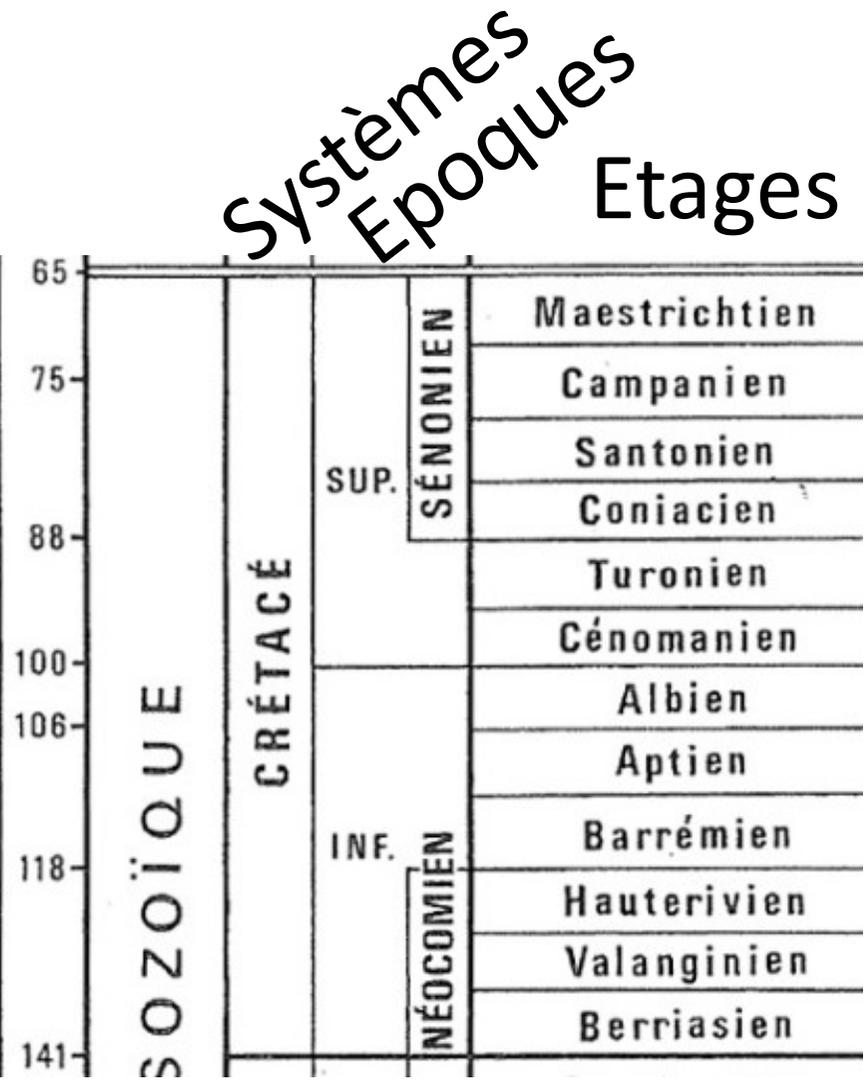
Les ères

<i>Cénozoïque</i> -65 Ma à aujourd'hui
<i>Mésozoïque</i> -250 Ma à -65 Ma
<i>Paléozoïque</i> -540 Ma à -250 Ma
<i>Précambrien</i> -4.600 Ma à -540 Ma

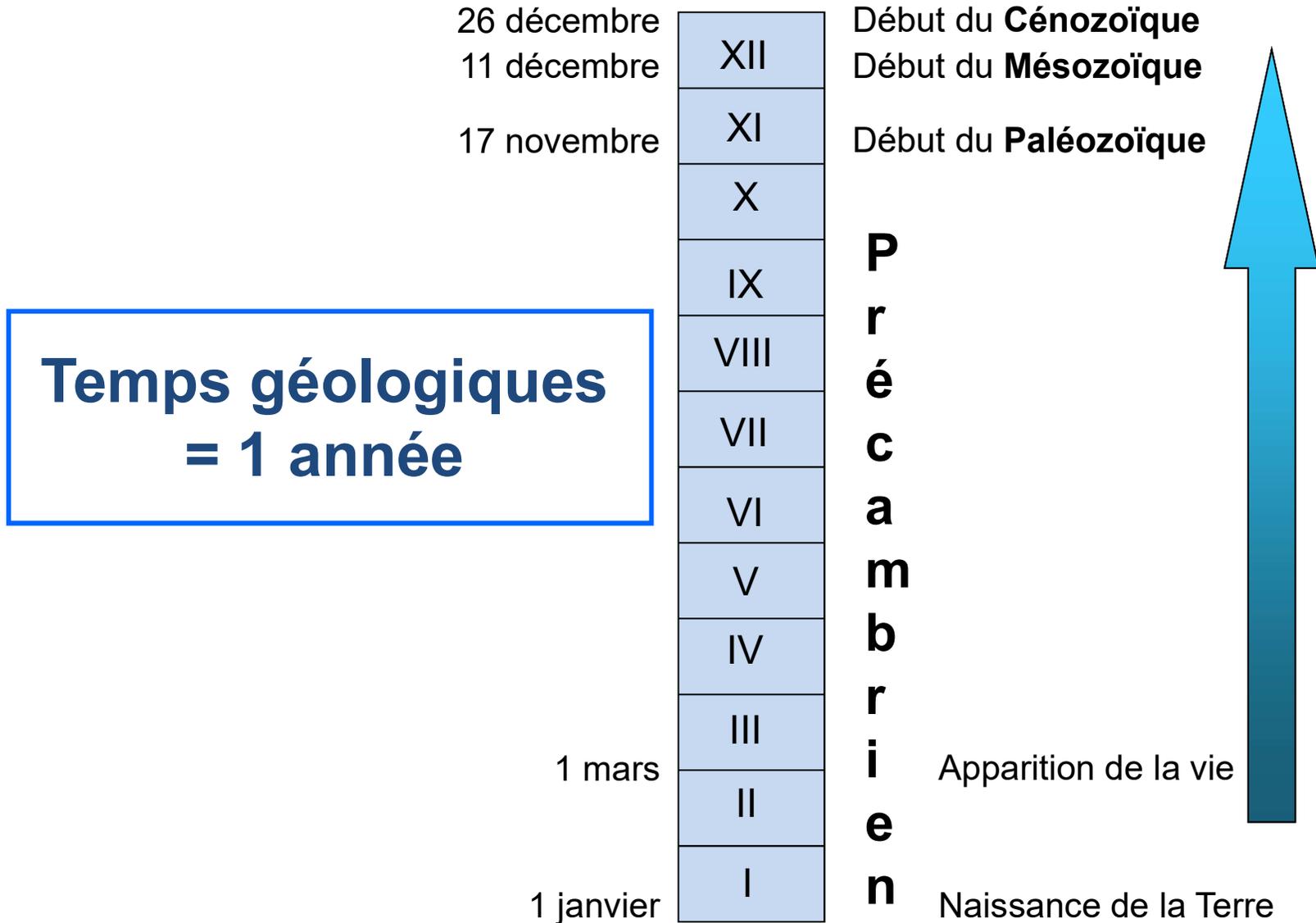


3. Calendrier géologique

m.a.	ÈRE	SYST. PER.	SOUS-SYST. ÉPOQUE	Étages
65	SECONDAIRE = MÉSOZOÏQUE	CRÉTACÉ	SUP. SÉNONIEN	Maestrichtien
75				Campanien
88				Santonien
100			Coniacien	
106			Turonien	
118			Cénomanién	
141			Albien	
		JURASSIQUE	INF. NÉOCOMIEN	Aptien
				Barrémien
				Hauterivien
				Valanginien
			Berriasien	
			SUP. MALM	Portlandien
			MOY. DOGGER	Kimméridgien
	LIAS	Oxfordien		
		Callovien		
		Bathonien		
		Bajocien		
		Aalénien		
		Toarcien		
	TRIAS	SUP. Trias germanique	Domérién	
			Carixien	
			Sinémurien	
200			Hettangien	
215		MOY.	Rhétien	
225		INF.	Keuper	
230			Lettenkohle Muschelkalk	
			Buntsandstein	



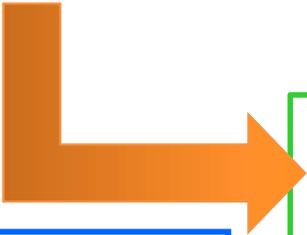
3. Calendrier géologique



3. Calendrier géologique

Et l'homme dans cette histoire ?

**Temps géologiques
= 1 année**



31 décembre	XII	C é n o z o ï q u e
30 décembre		
29 décembre		
28 décembre		
27 décembre		
26 décembre		

3. Calendrier géologique

au 31 décembre

23h55	35 000 ans	<i>H. sapiens</i>
23h35	200 000 ans	<i>H. neanderthalensis</i> (Spy, 1886)
20 h	2,5 Ma	<i>Homo habilis</i>
17 h	4 Ma	<i>Australopithecus afarensis</i> (Lucy, 1974)
13 h	7 Ma	<i>Sahelanthropus tchadensis</i> (Toumaï, 2001)

4. Orogenèse

Pour comprendre la formation d'une chaîne de montagne ou **orogenèse**, on fait appel à la théorie de la **tectonique des plaques** qui a remplacé celle de la **dérive des continents**

4. Orogenèse

4.1. Plaque

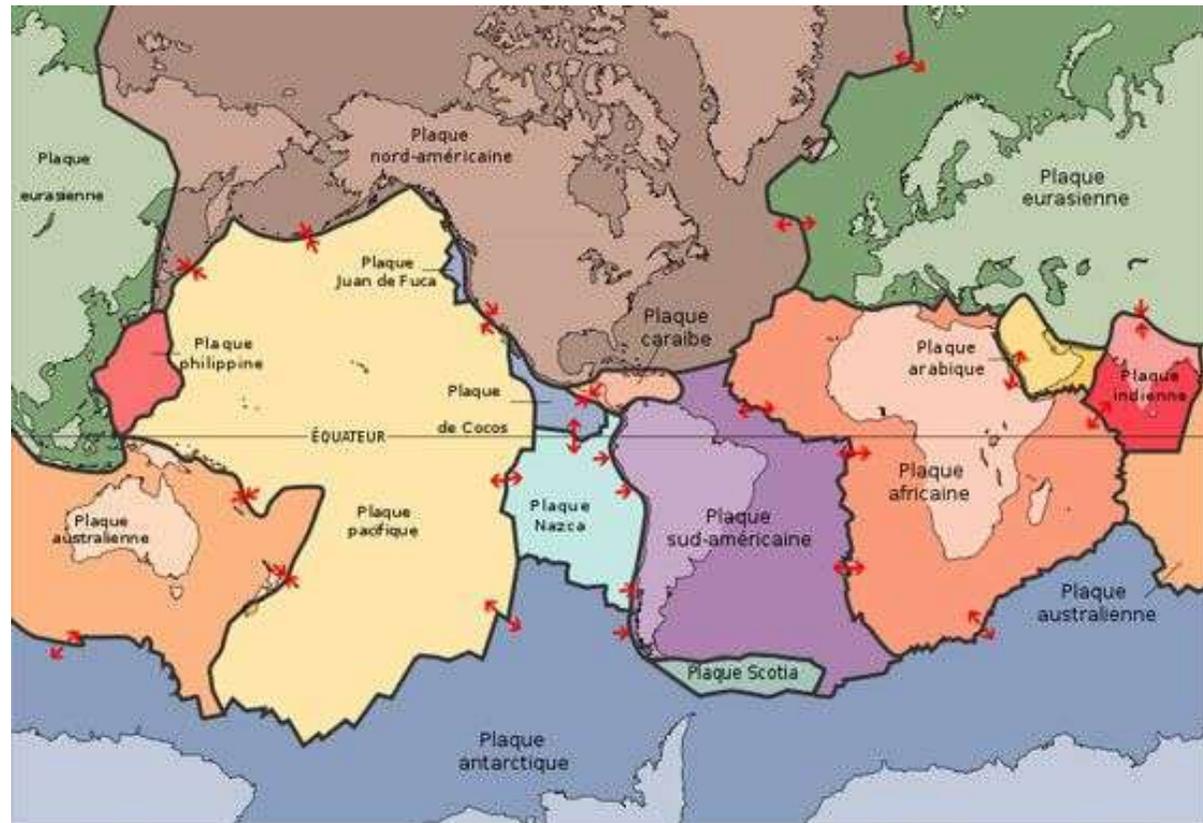
L'enveloppe externe de notre planète est rigide

C'est la ***lithosphère***

Elle est découpée en ***plaques*** indépendantes qui se déplacent les unes par rapport aux autres car elles reposent sur ***l'asthénosphère***, partie plus chaude ($T > 1300^{\circ}\text{C}$) et de ce fait moins rigide et déformable (ductile)

4. Orogenèse

Le globe terrestre comprend au moins une quinzaine de **plaques**



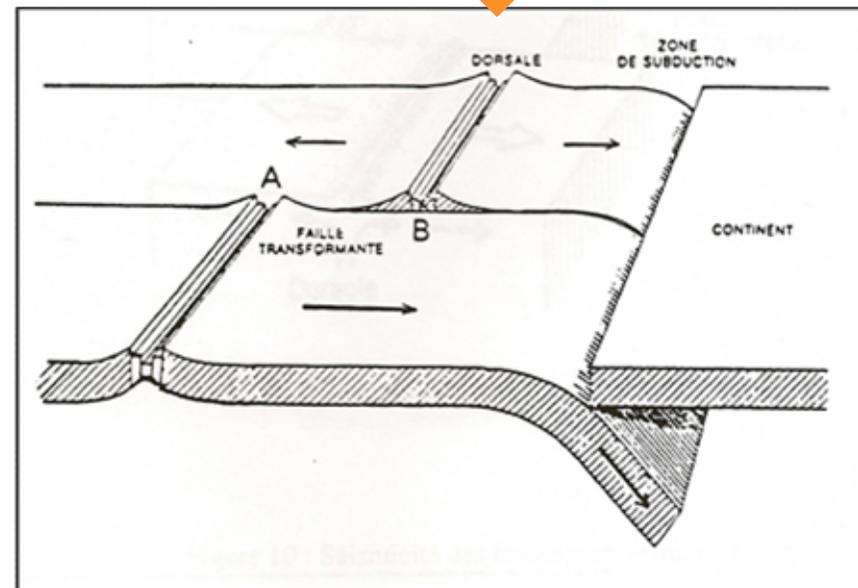
4. Orogenèse

4.2. Limites d'une plaque

Une plaque est limitée :

- par une **dorsale**, un fossé d'effondrement bordé par une ligne de crête

= lieu de séparation de plaques



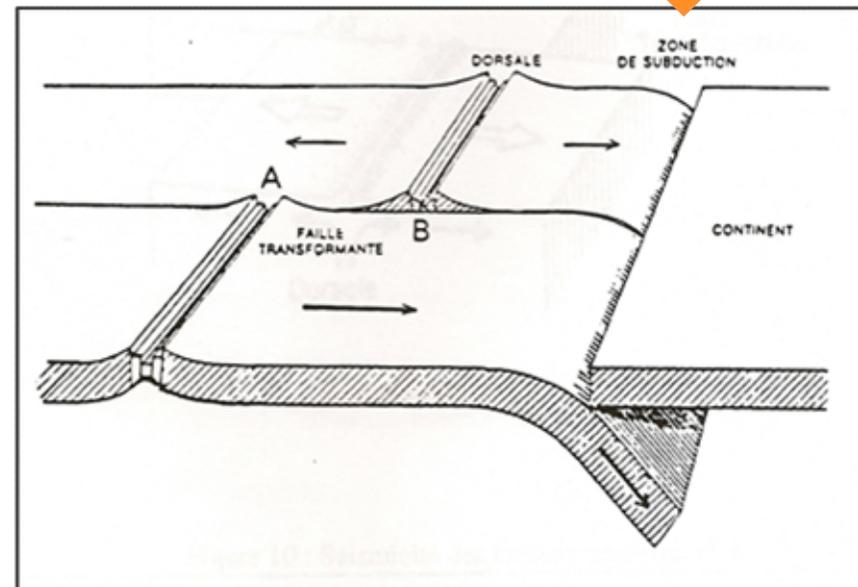
4. Orogenèse

4.2. Limites d'une plaque

Une plaque est limitée :

- par une *zone de subduction*

= zone de convergence de plaques

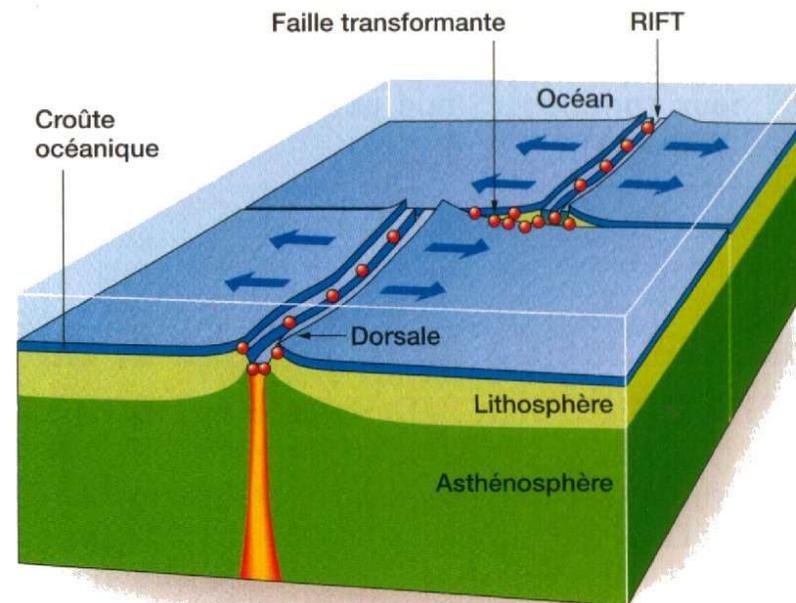


4. Orogenèse

4.3. Limites d'une plaque

Une **faille transformante** est une fracture de coulissement

Elle découpe transversalement les dorsales et les zones de subduction

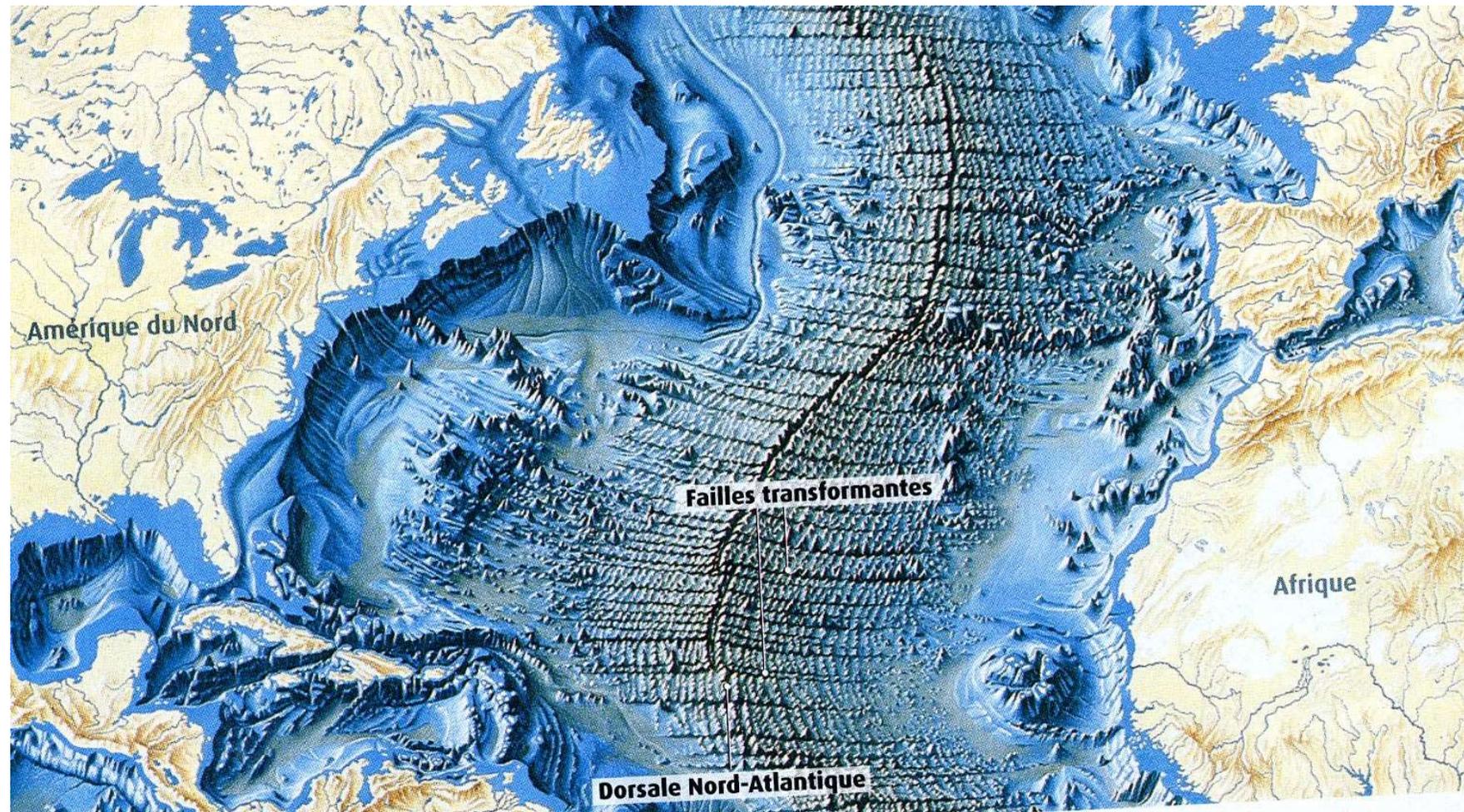


● Foyers des séismes

Faille transformante. La partie de la faille située entre les deux segments de dorsale constitue une frontière entre les deux plaques.

4. Orogenèse

4.3. Limites d'une plaque

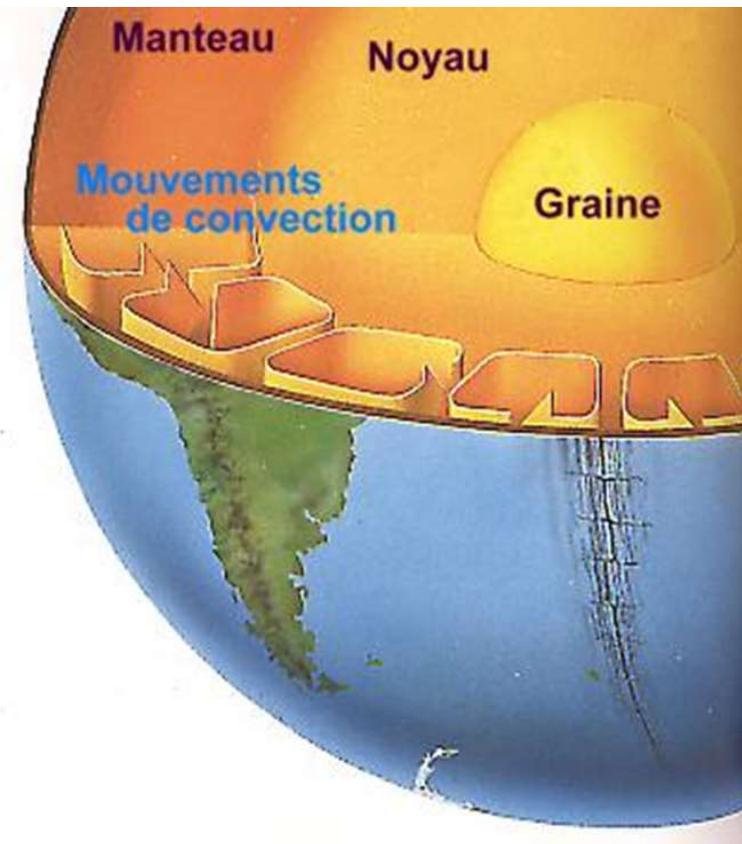


4. Orogenèse

4. Le mouvement des plaques

est dû à la **chaleur interne** de la Terre, liée à la **radioactivité** des roches de l'asthénosphère et à la solidification **exothermique** du **noyau liquide** en **graine**

La chaleur s'évacue par des mouvements de **convection**



5. Géomorphologie

Etude descriptive et explicative des formes
du relief

5. Géomorphologie

Relief glaciaire



Vallée glaciaire

5. Géomorphologie

Relief karstique

(Karst, région de Croatie)

type de relief affectant les pays calcaires et principalement dû à la dissolution de leurs roches par les eaux météoriques (la pluie) chargées de gaz carbonique

(Foucalt et Raoult, 2010)

Relief karstique



Conclusion

*Les roches = archives de la Terre
= mémoire du temps*

témoins

- de la formation et de l'érosion des montagnes,
- de la formation et de la disparition d'océans,
- de l'évolution des continents, du climat, ...