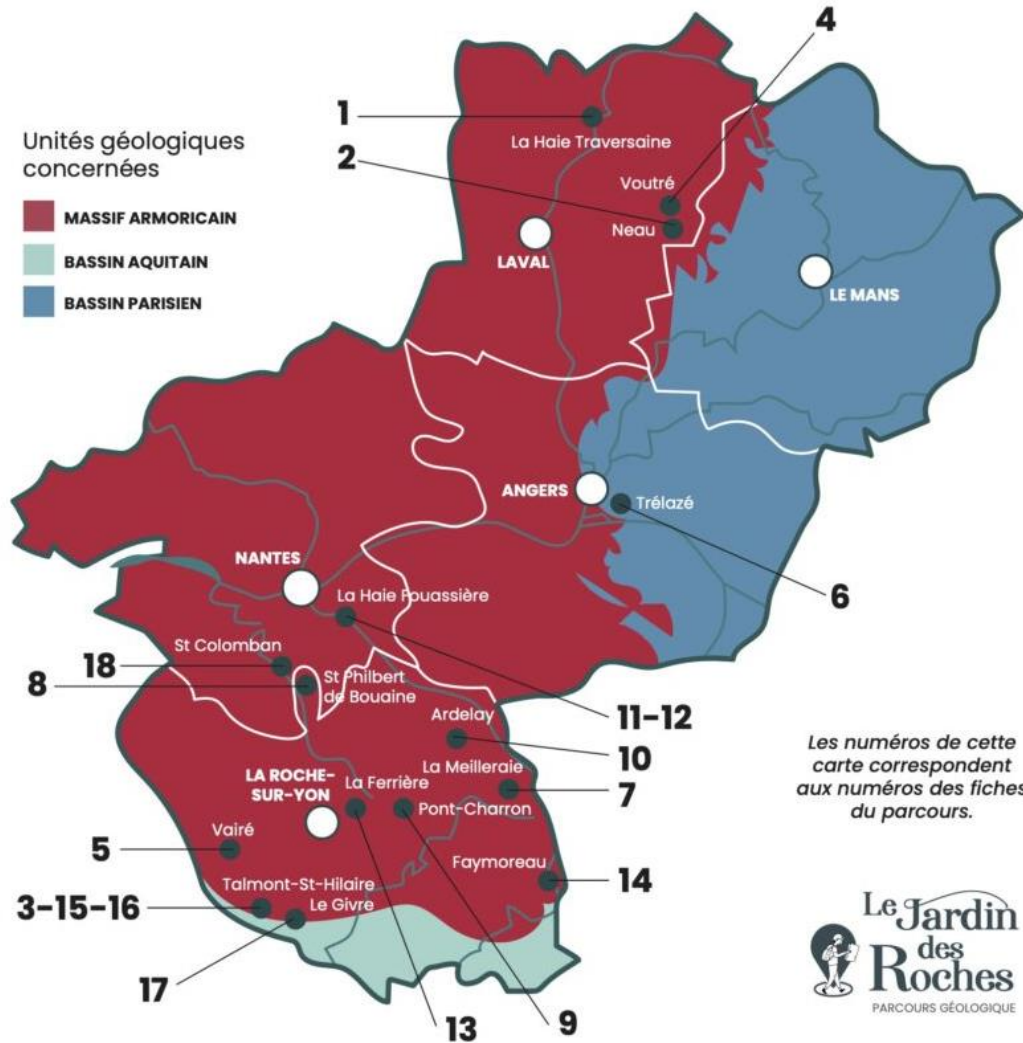




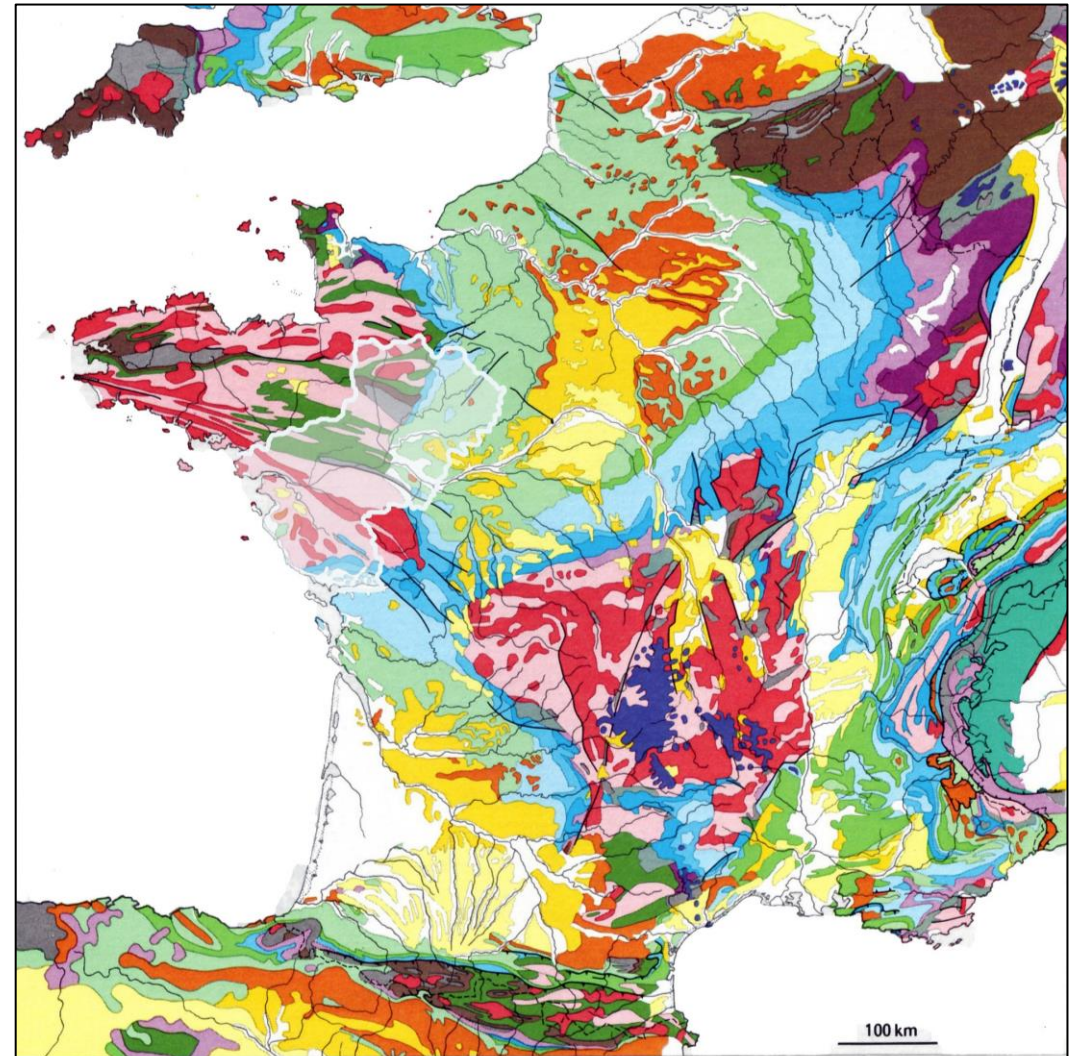
LOCALISATION DES ROCHES dans la région des Pays de la Loire

Unités géologiques concernées

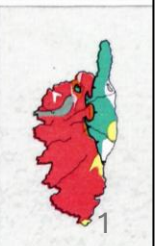
- MASSIF ARMORICAIN
- BASSIN AQUITAIN
- BASSIN PARISIEN



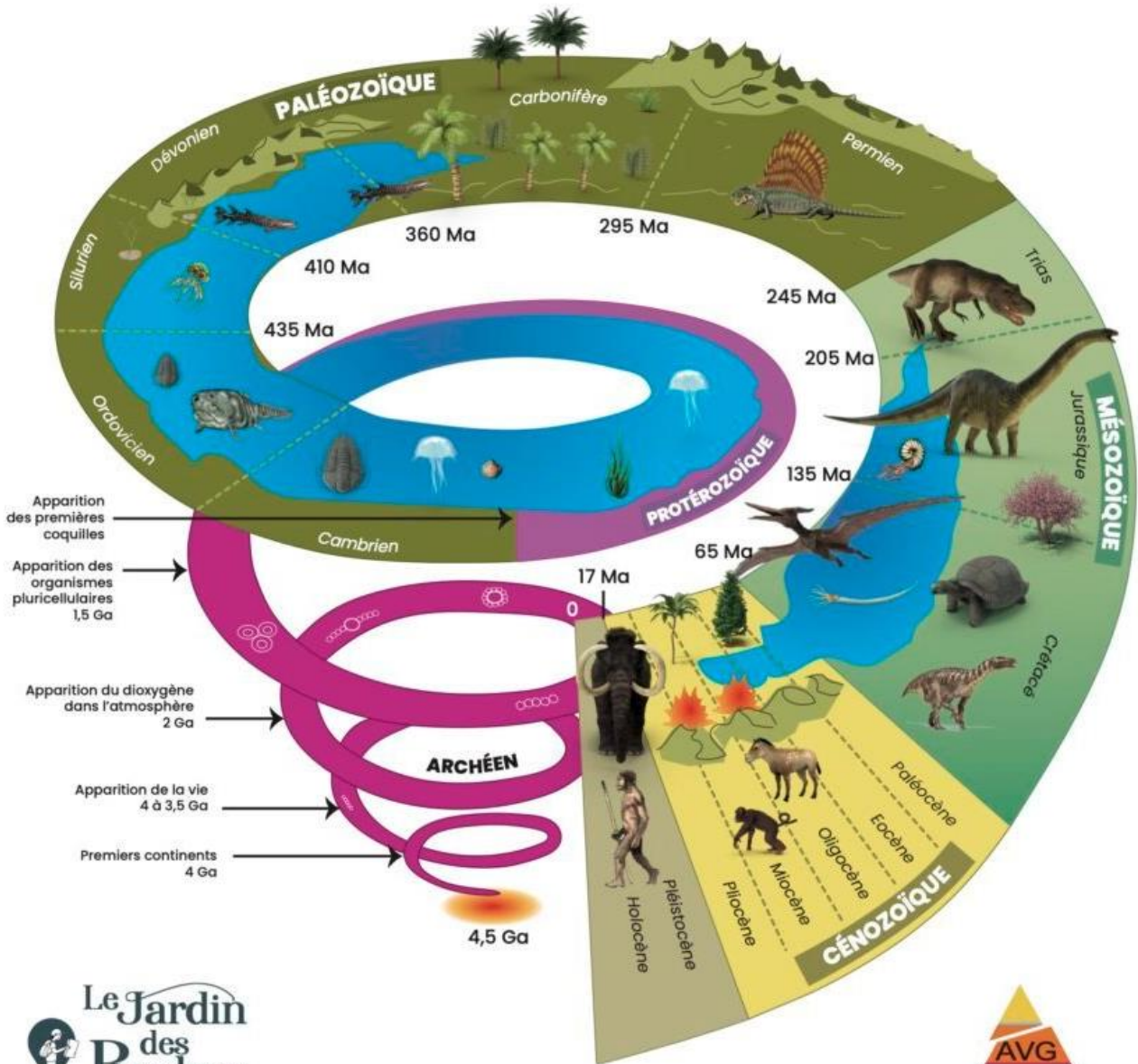
Les numéros de cette carte correspondent aux numéros des fiches du parcours.



- | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|--|
| quaternaire a) dunes | crétacé supérieur | trias moyen et supérieur | cambrien et silurien |
| roches volcaniques récentes (pliocène à quaternaire) | crétacé inférieur | trias inférieur | granite et roches apparentées |
| miocène et pliocène | jurassique supérieur | permien | métamorphique récent (alpin) |
| oligocène | jurassique moyen | carbonifère | métamorphique ancien (précambrien et primaire) |
| éocène | jurassique inférieur (lias) | dévonien | failles chevauchements |



LES TEMPS géologiques

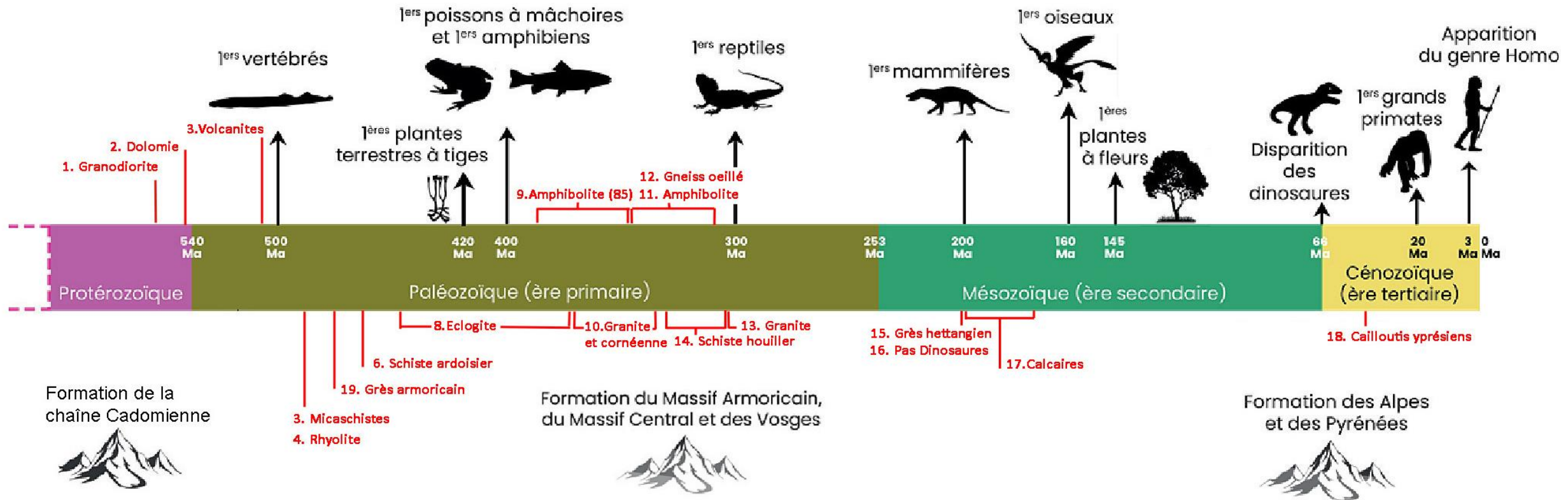


ERE	PÉRIODE	EPOQUE	ETAGE	AGE EN MA		
QUATERNAIRE		HOLOCÈNE				
		PLÉISTOCÈNE	CALABRIEN	1,7		
TERTIAIRE	NÉOGÈNE	PLIOCÈNE	PLAISANCIEN ZANCLÉEN	5,3		
		MIOCÈNE	MESSINIEN TORTONIEN SERRAVALLIEN LANGHIEN BURDIGALIEN AQUITANIEN	23,5		
			OLIGOCÈNE	CHATTIEN RUPÉLIEN	34	
			PALÉOGÈNE OU NUMMULITEUX	EOCÈNE	PRIABONIEN BARTONIEN LUTÉTIEN	
					YPRÉSIEN	53
		PALÉOCÈNE	THANETIEN MONTIEN DANIEN	65		
	SECONDAIRE	CRÉTACÉ	SUPÉRIEUR	MAESTRICHTIEN CAMPANIEN SANTONIEN CONIACIEN TURONIEN CÉNOMANIEN	96	
				INFÉRIEUR	ALBIEN APTIEN BARRÉMIEN HAUTERIVIEN VALANGINIEN BERRIASIEN	135
					MALM	TITHONIEN KIMMÉRIDGIEN OXFORDIEN
			DOGGER			CALLOVIEN BATHONIEN BAJOCIEN AALÉNIEN
SECONDAIRE				LIAS	TOARCIEN PLIENSBACHIEN <small>DORNIEN CASSINI</small> SINÉMURIEN HETTANGIEN	180
			TRIAS		SUPÉRIEUR	RHÉTIEN NORIEN CARNIEN
	MOYEN	LADINIEN ANISIEN			230	
	INFÉRIEUR	SCYTHIEN			240	
	PERMIEN	SUPÉRIEUR	THURINGIEN	245		
		INFÉRIEUR	SAXONIEN AUTUNIEN	258		
	PRIMAIRE	CARBONIFÈRE	SILÉSIEN	STÉPHANIEN WESTPHALIEN NAMURIEN	295	
			DINANTIEN	VISÉEN TOURNAISIEN	325	
		DÉVONIEN		360		
		SILURIEN		410		
ORDOVICIEN			435			
CAMBRIEN			500			
PRÉCAMBRIEN	ALGONKIEN		540			
	ARCHÉEN		2500			
				3800		

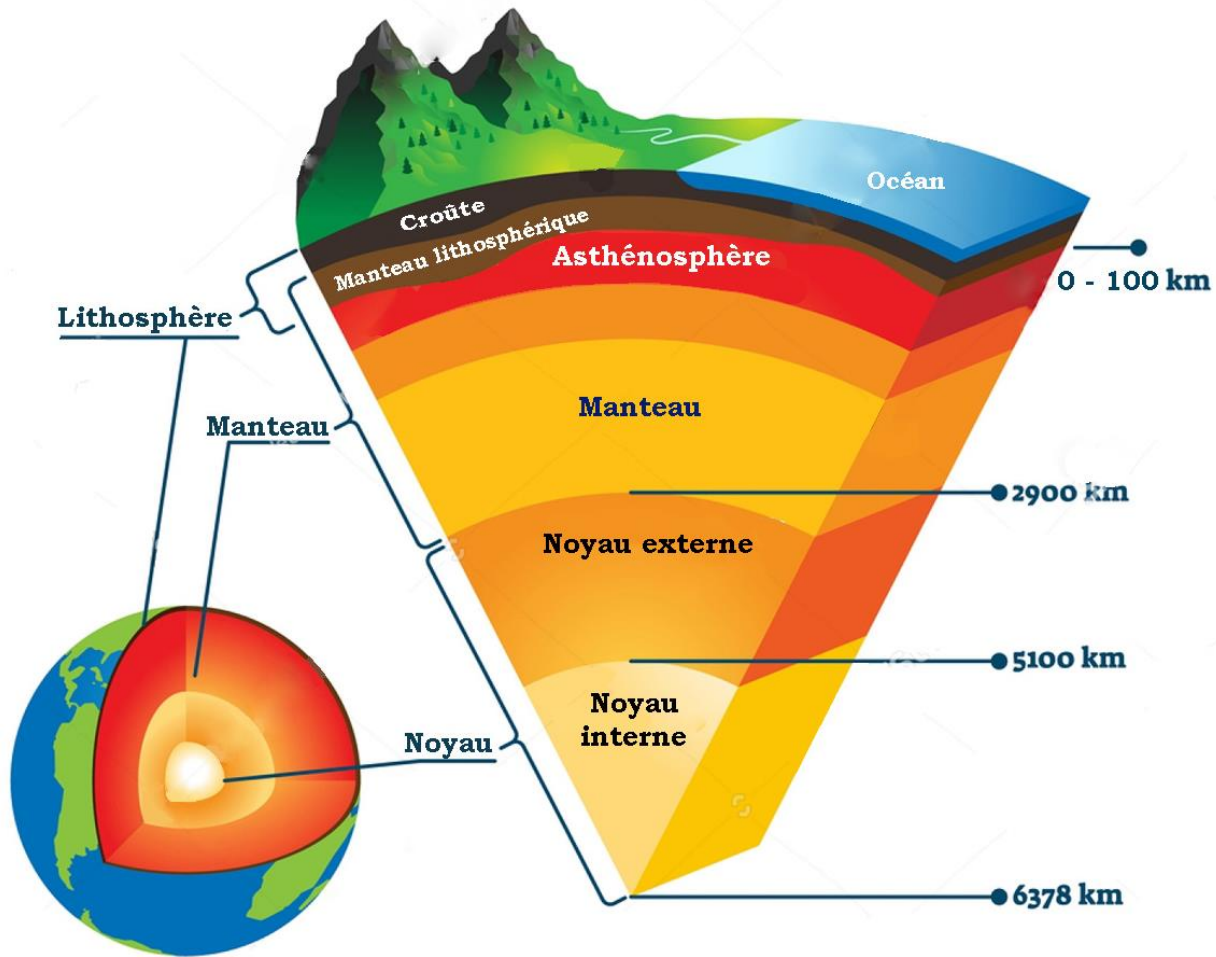
Situation
des roches
du jardin
géologique
dans l'échelle
des temps
géologiques

Les temps géologiques

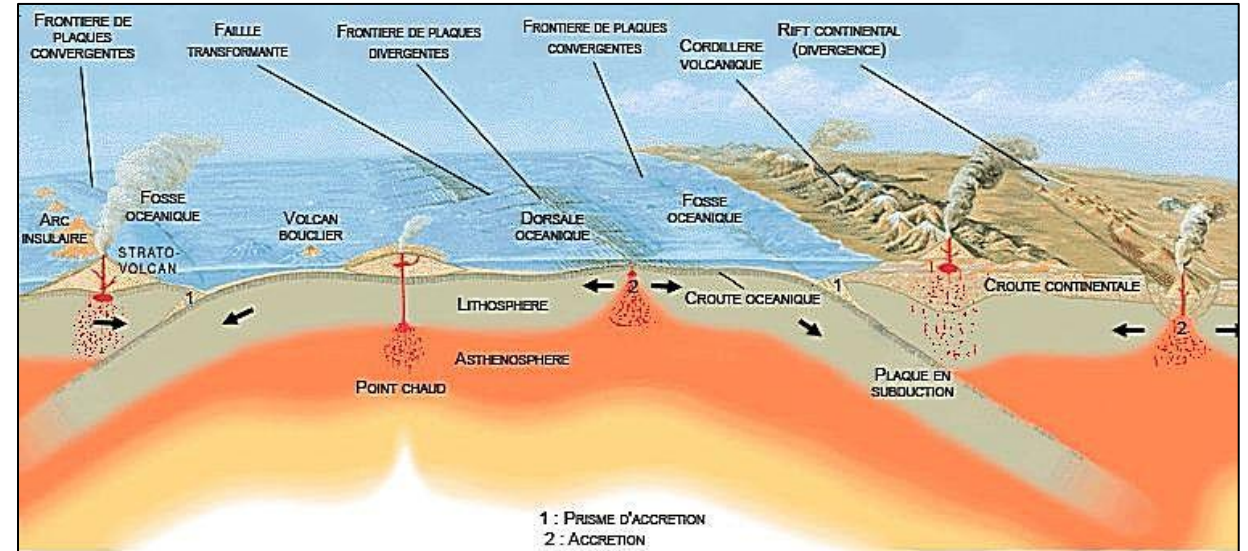
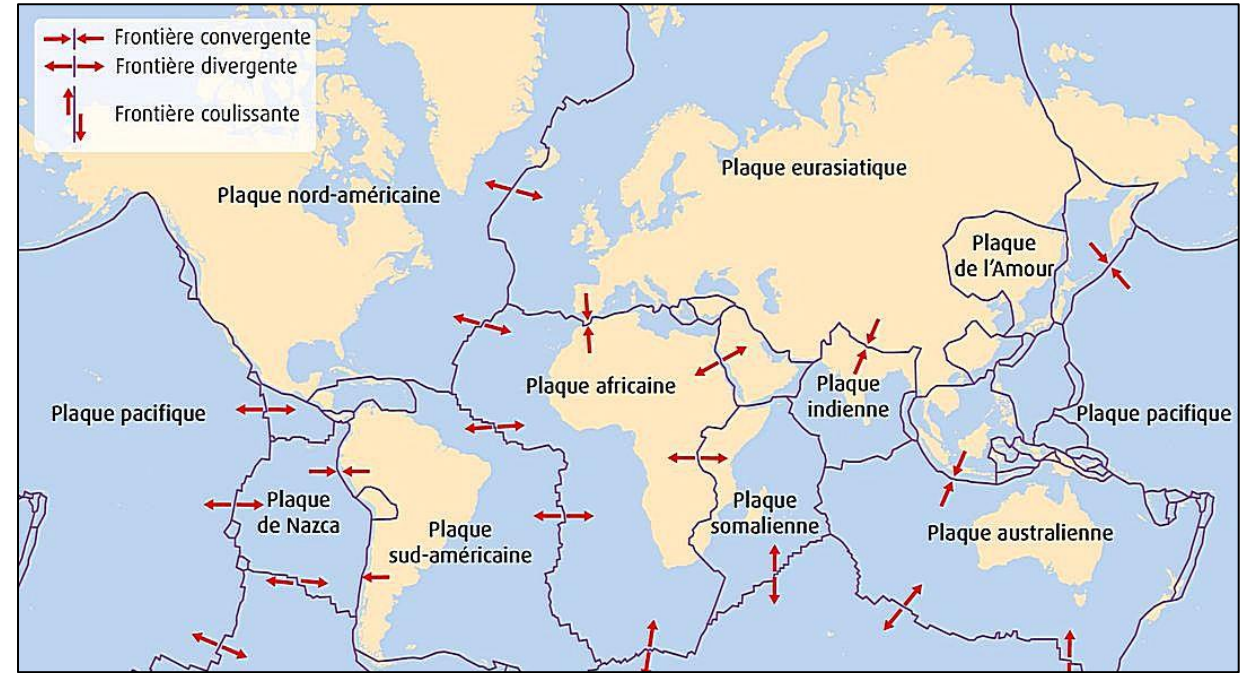
Situation des orogénèses, des roches et des évènements de l'évolution biologique



Structure interne du globe terrestre



Tectonique des plaques lithosphériques



Les mouvements des plaques modifient le visage de la Terre

1

Les plaques naissent, grandissent, puis disparaissent.

2

Le visage de la Terre se modifie sans cesse.

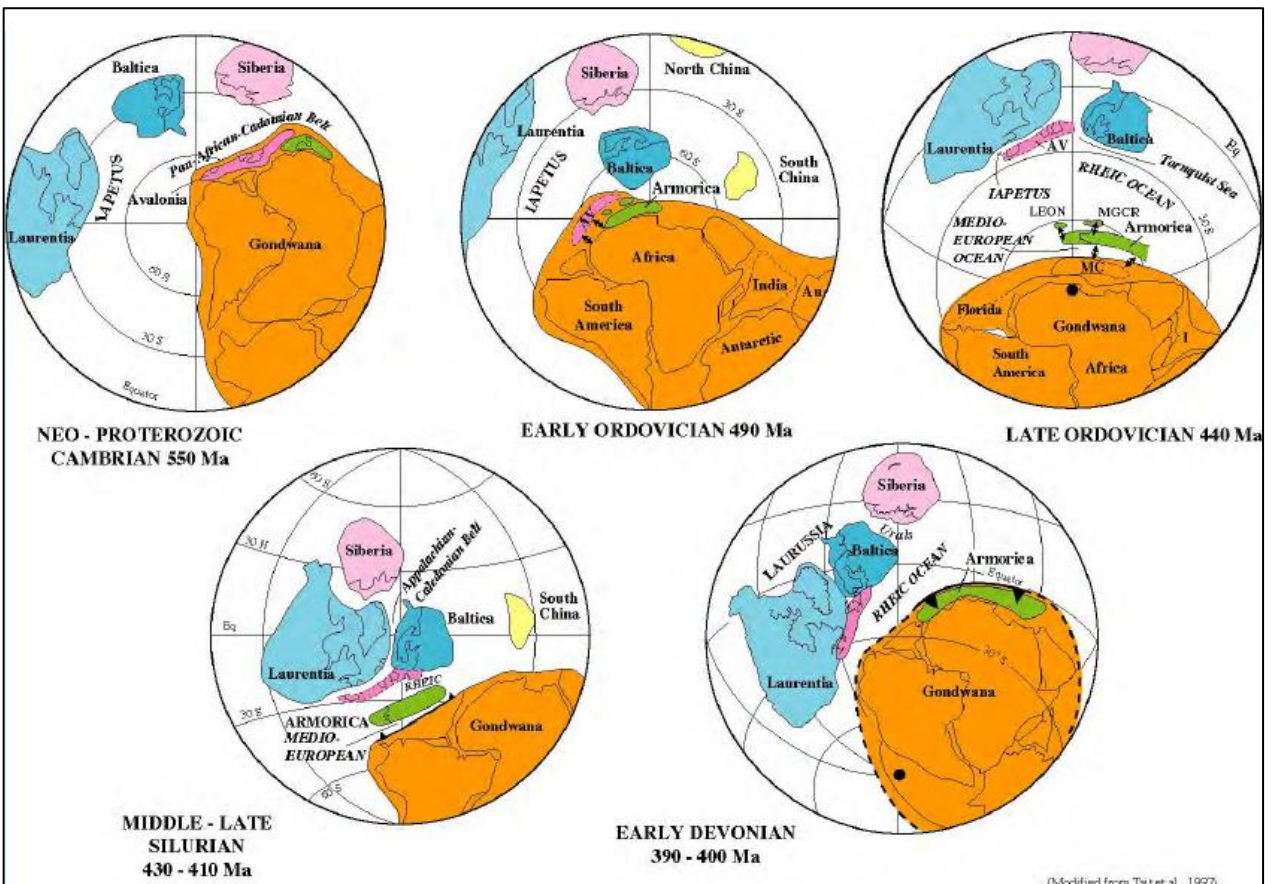
La lithosphère océanique se forme et s'écarte dans l'axe des dorsales

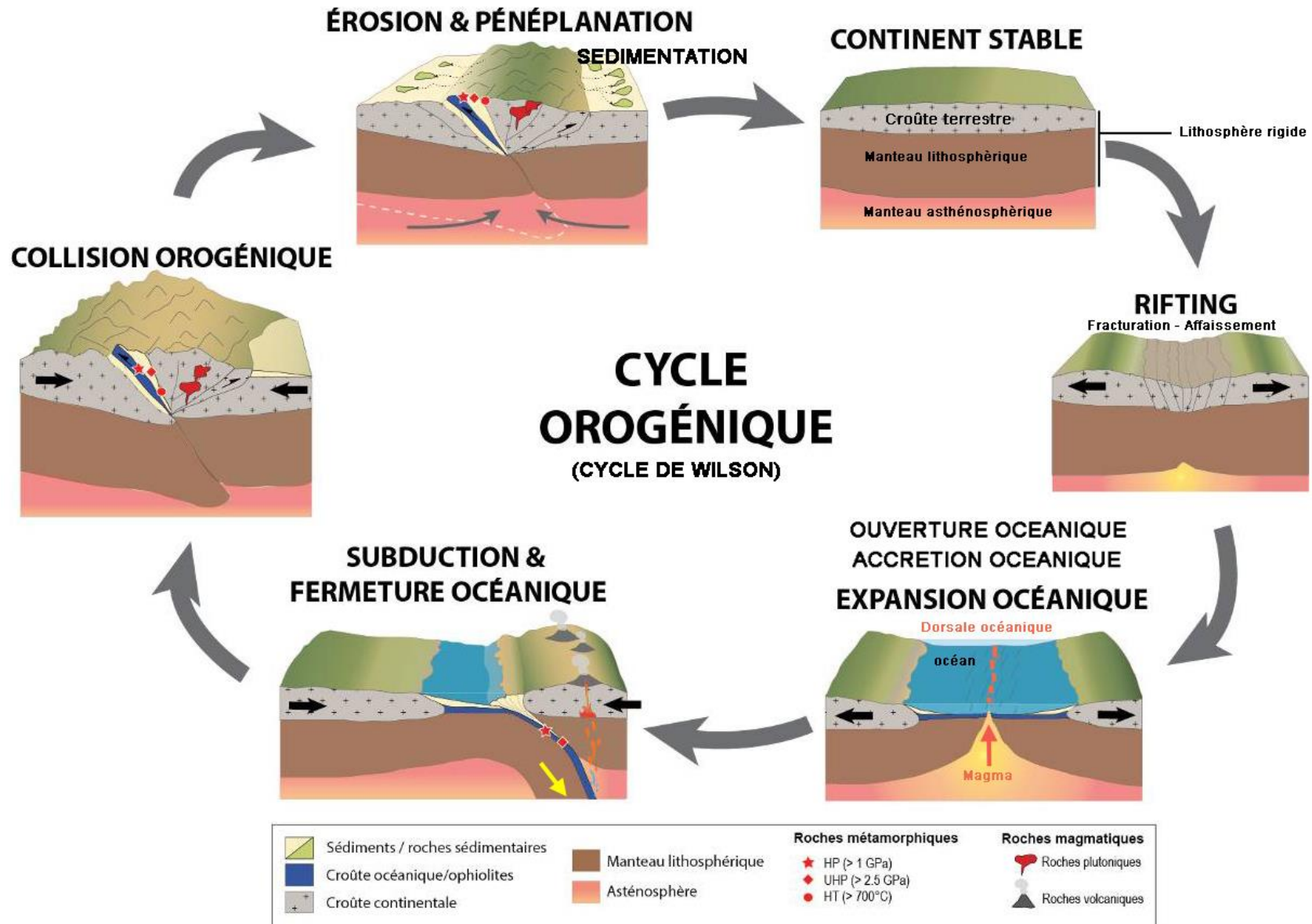
La lithosphère océanique disparaît en plongeant dans l'asthénosphère

Des océans naissent et s'élargissent

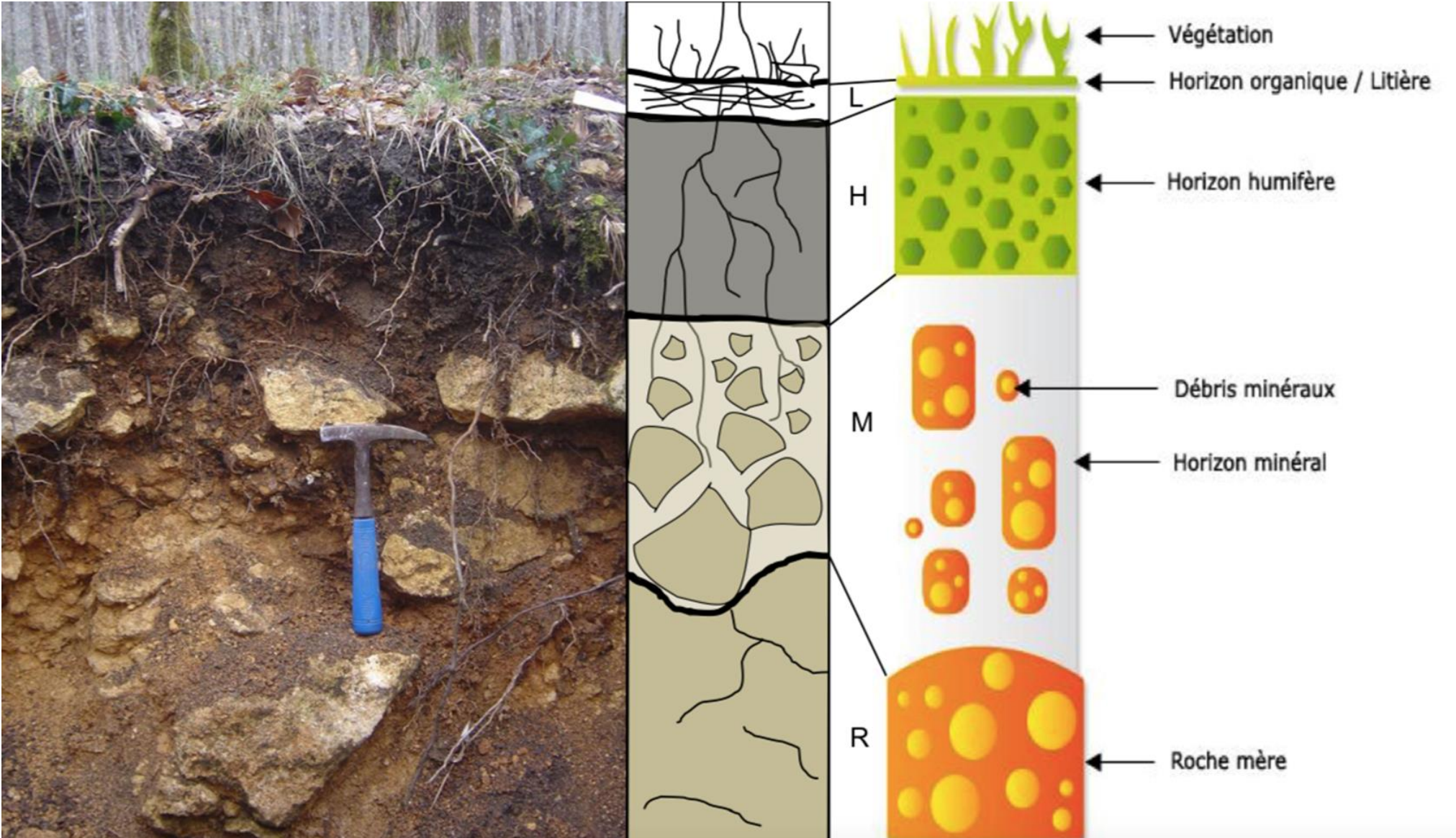
Des océans se ferment et des chaînes de montagnes se forment

La valse des continents





Source : Commission de la carte géologique du monde - <http://ccgm.org> - modifié par J.C/AVG





Le Jardin
des
Roches
PARCOURS GÉOLOGIQUE

1. Granodiorite

PLUS D'INFOS

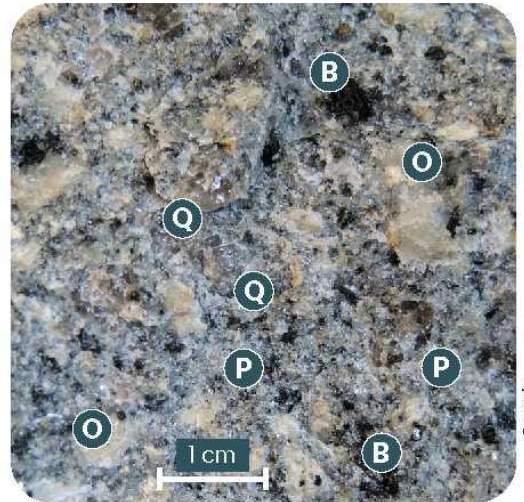


Ma carte d'identité

Je suis une roche **magmatique plutonique**.

Je suis entièrement **formée de cristaux de différents minéraux** :

- Q** Quartz
- P** Feldspaths plagioclases
- O** Feldspath orthose
- B** Mica noir ou biotite



©avg/jc

● Origine

Haie-Traversaine
(Mayenne)

● Période de formation

Il y a environ 550 millions d'années, au tout début du Paléozoïque (ère primaire).

Mon histoire

Je suis née **en profondeur à partir d'un magma provenant de la fusion à 800°C** de roches de la croûte continentale.

A l'état de magma, chaude et moins dense que les roches environnantes, je suis **remontée très lentement dans la croûte**.

En me refroidissant, à plusieurs kilomètres de profondeur, je suis peu à peu devenue une **roche entièrement cristallisée, une granodiorite**.

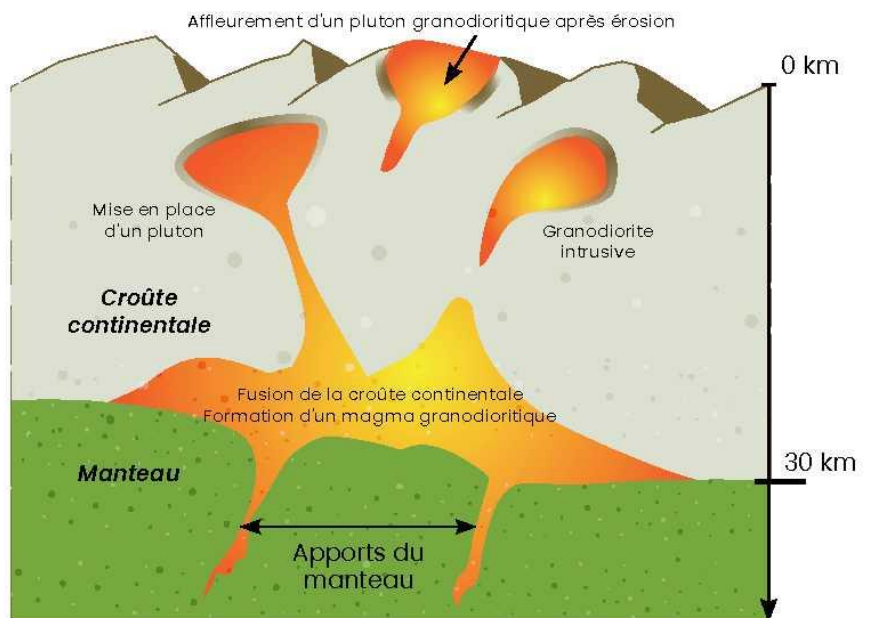
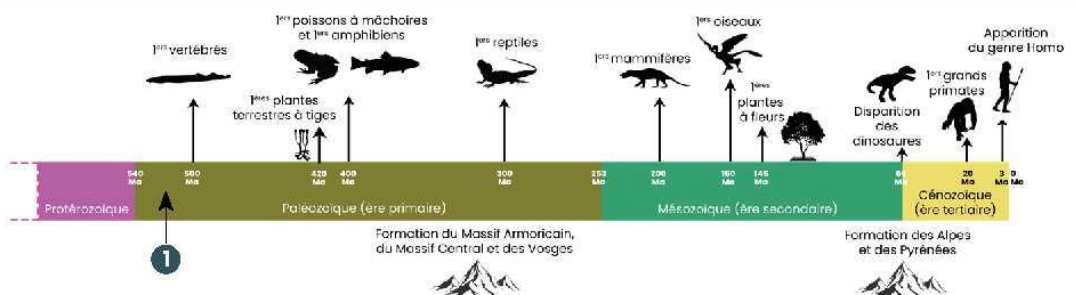


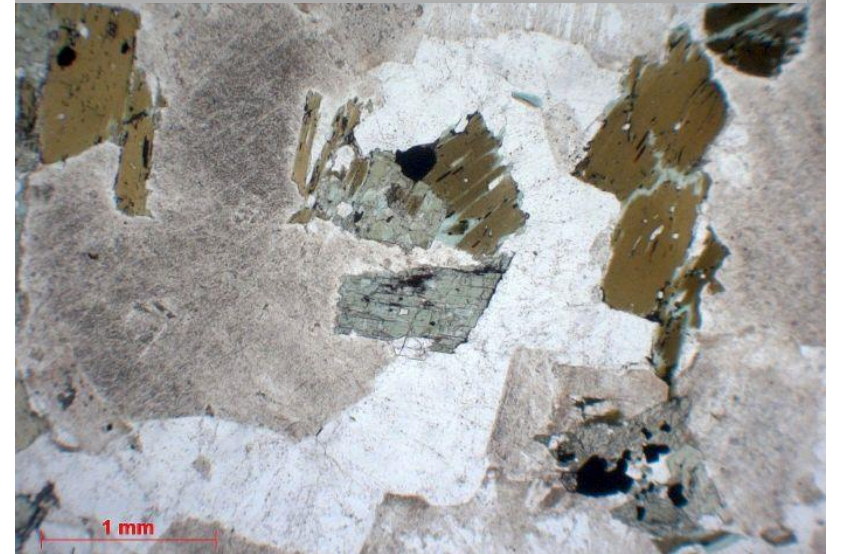
Schéma de François Michel, Géologie et Paysages, Ed. Delachaux-Nestlé modifié par AVG.



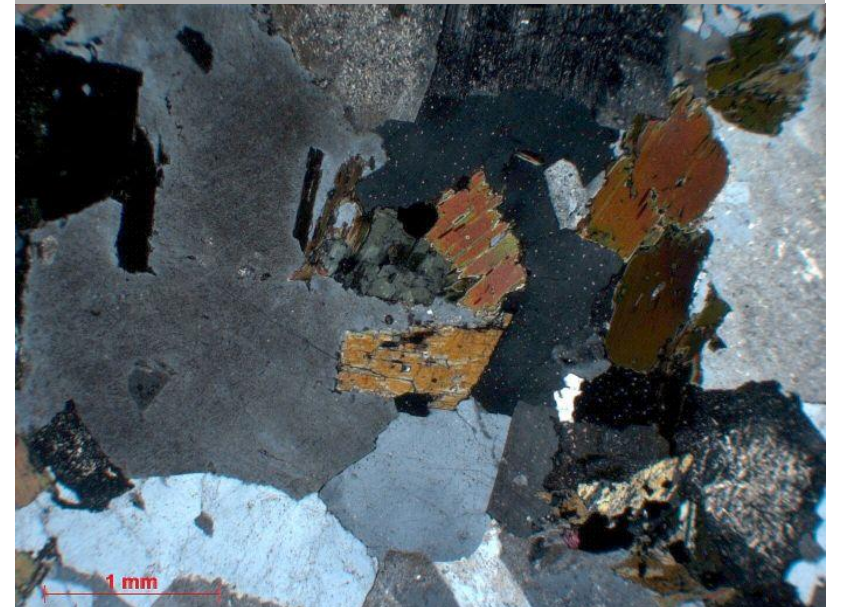


Granodiorite - Macrophotographie

Granodiorite – Microphotographie de lame mince en LN



Granodiorite – Microphotographie de lame mince en LPA



2. Dolomie

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une roche **sédimentaire évaporitique**.

Je ne présente pas de cristaux visibles à l'œil nu. Je suis constituée de 90% de carbonates de magnésium et de calcium et de 10% d'argile.

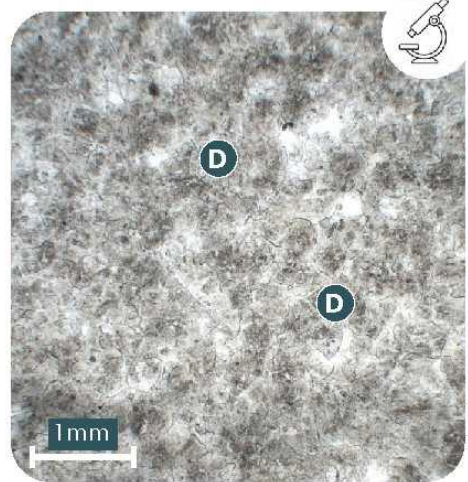
Au microscope, en lumière naturelle, je montre des cristaux de dolomite. **D**

● Origine

Neau (Mayenne)

● Période de formation

Il y a environ 530 millions d'années, au tout début du Paléozoïque (ère primaire).

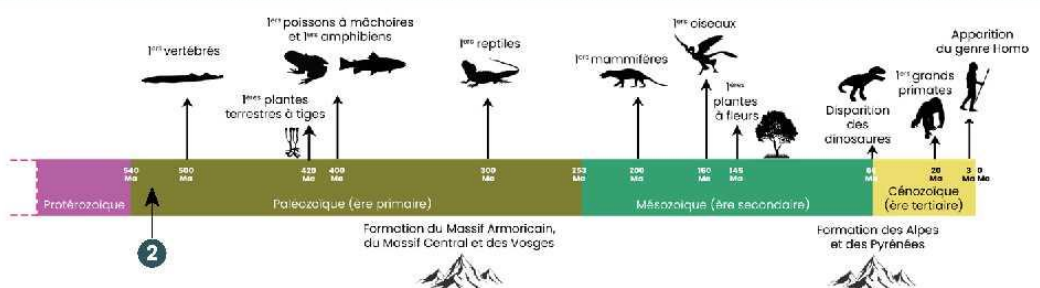
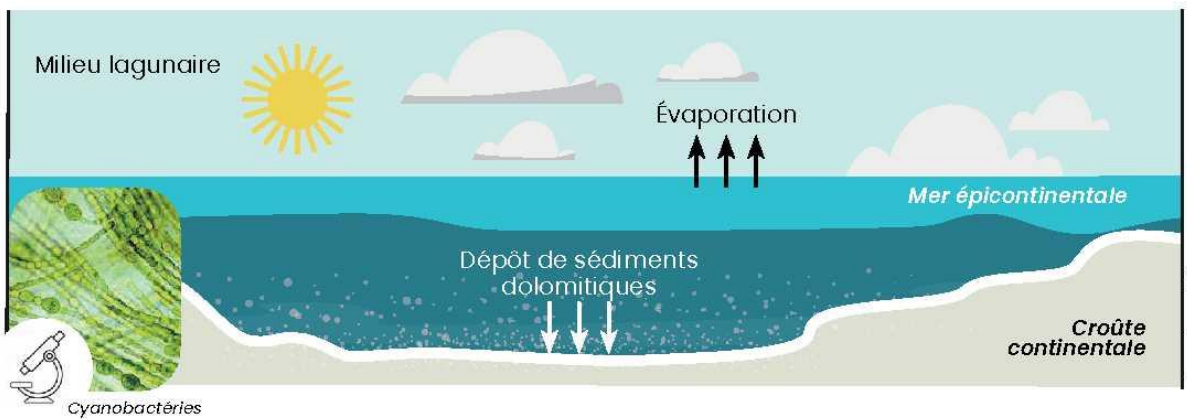


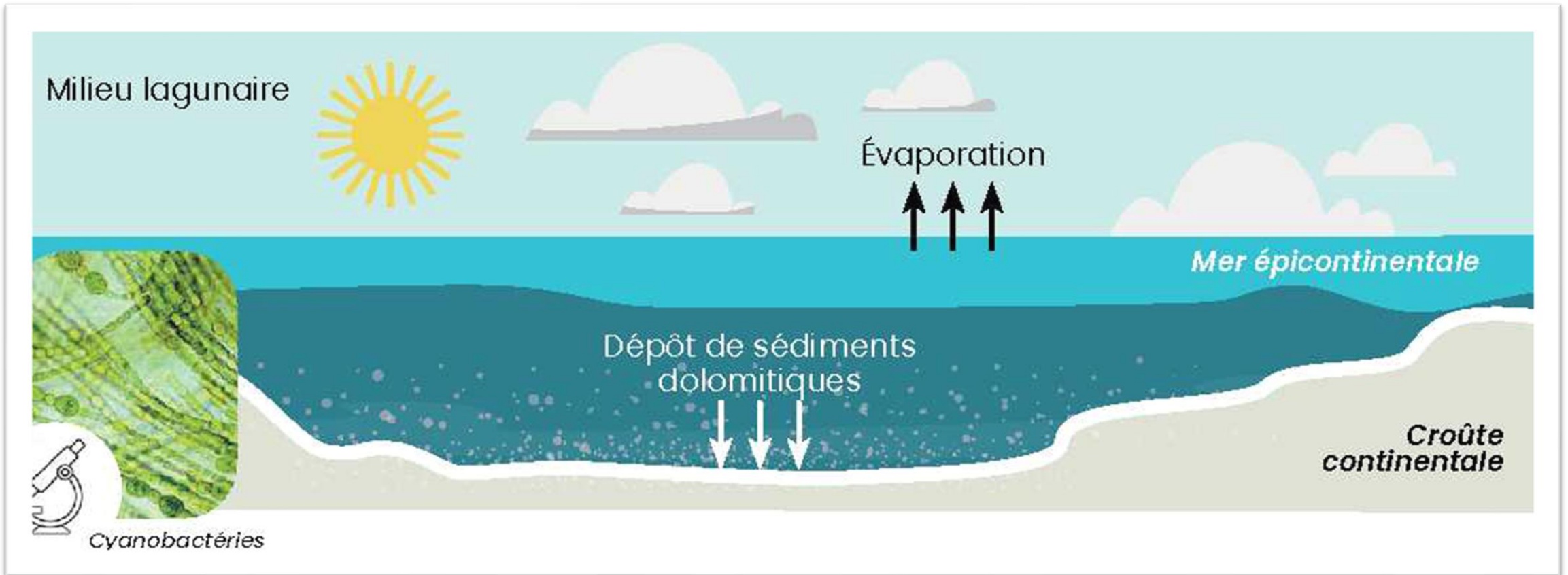
Lithothèque ENS Lyon

Mon histoire

Je me suis formée dans **une lagune**, à partir d'un dépôt de sédiments dolomitiques, issus de l'évaporation **d'une eau de mer riche en calcium et magnésium**.

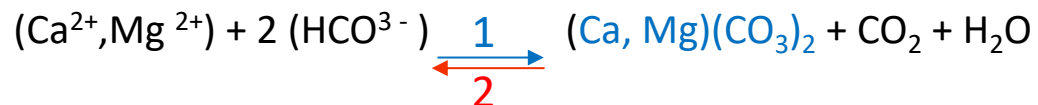
Ce dépôt ou précipitation de dolomite a été également favorisé par l'activité photosynthétique de Cyanobactéries absorbant le dioxyde de carbone.





La dolomie est une roche sédimentaire carbonatée contenant 50% ou plus de carbonates, dont la moitié au moins sous forme de dolomite $(Ca, Mg)(CO_3)_2$.

Formation de la dolomie: Le carbonate de calcium et de magnésium se forme dans les milieux aquatiques et résulte de la précipitation d'ions dissous. Cette précipitation suit la réaction 1 suivante :



Les végétaux aquatiques et les cyanobactéries, en réalisant la photosynthèse, capturent le CO_2 et favorisent la réaction 1 conduisant au dépôt de dolomite.

3. Micaschiste

PLUS D'INFOS

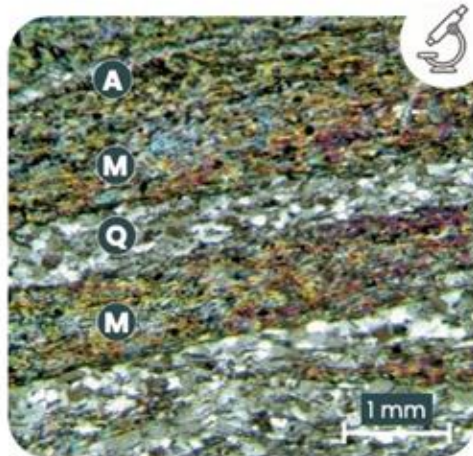


Ma carte d'identité

Je suis une roche **métamorphique**.

Je suis une roche feuilletée, plus ou moins plissée, constituée de cristaux microscopiques de différents minéraux disposés en lits parallèles :

- Q** Quartz
- M** Micas en lamelles : séricite et chlorite
- A** Minéraux argileux



Lithothèque SVT

● Période de formation

Il y a environ 485 millions d'années, au Paléozoïque inférieur (ère primaire).

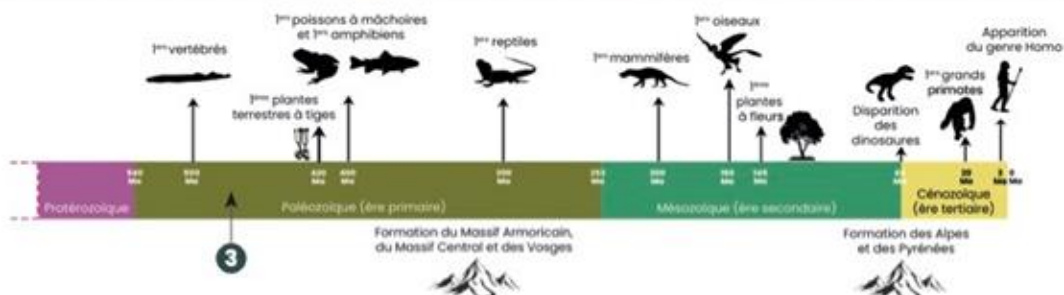
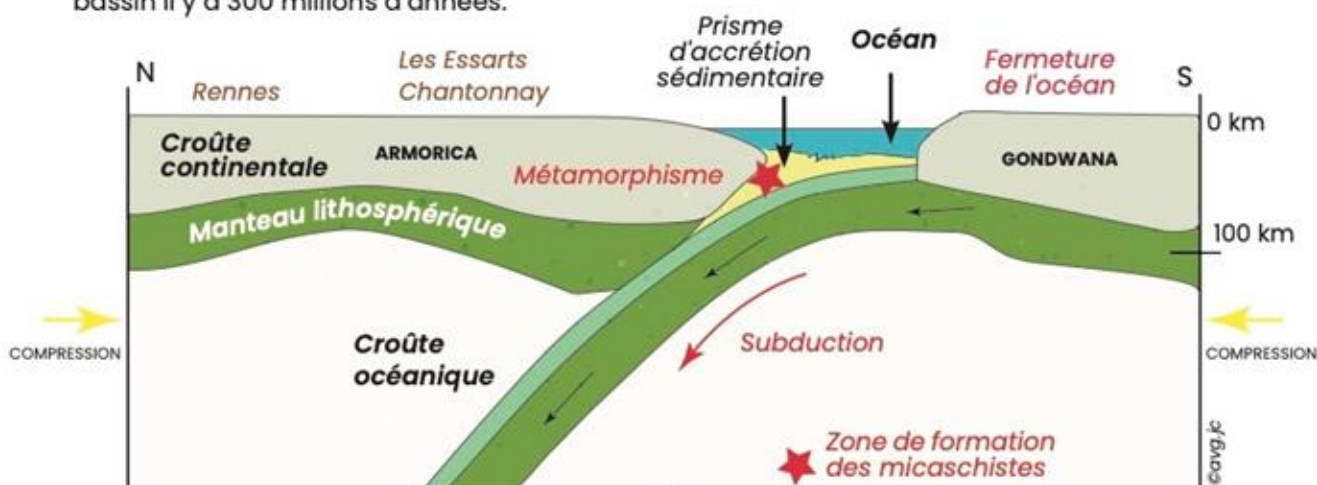
● Origine

Talmont-St-Hilaire (Vendée)

Mon histoire

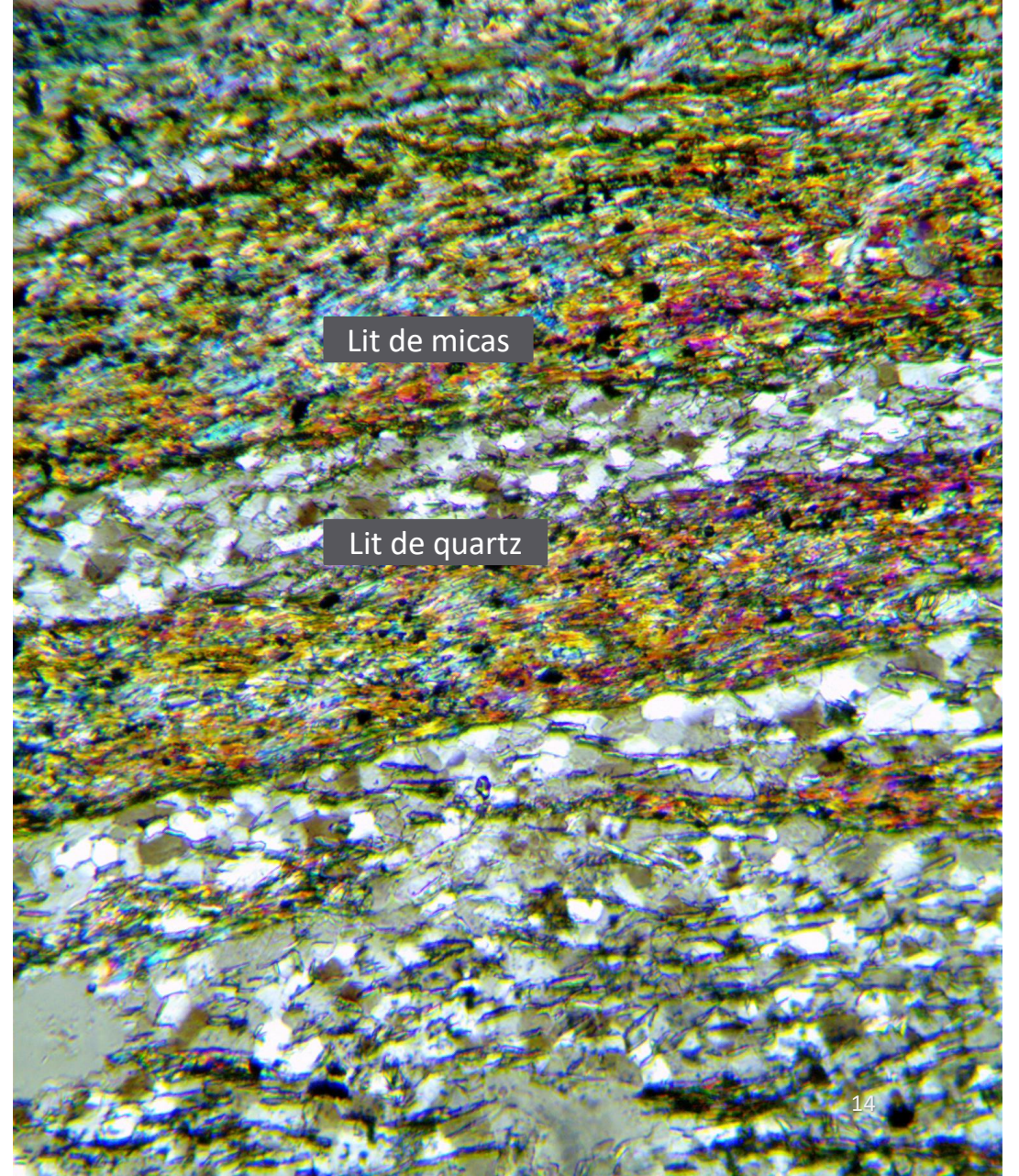
Je suis issue d'une **boue argileuse d'origine détritique déposée au fond d'un bassin marin** situé entre Armorica et Gondwana, il y a 370 millions d'années.

Ma structure feuilletée et plissée témoigne de l'augmentation de pression et de température et des contraintes subies au cours de la formation de la chaîne varisque qui a suivi la fermeture du bassin il y a 300 millions d'années.





Micaschiste de Talmont plissé

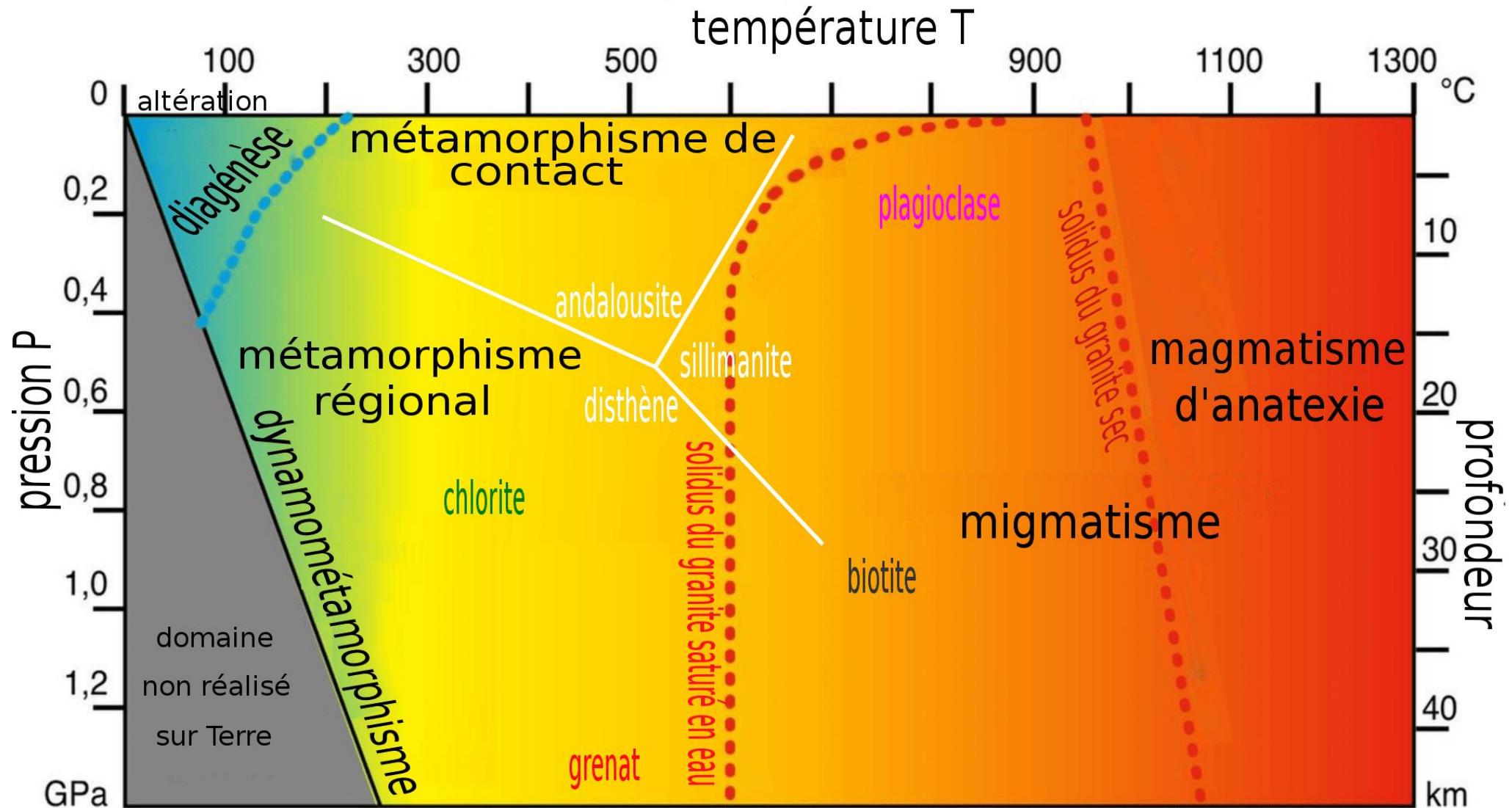


Lit de micas

Lit de quartz

Microphotographie de lame mince de micaschiste en LPA

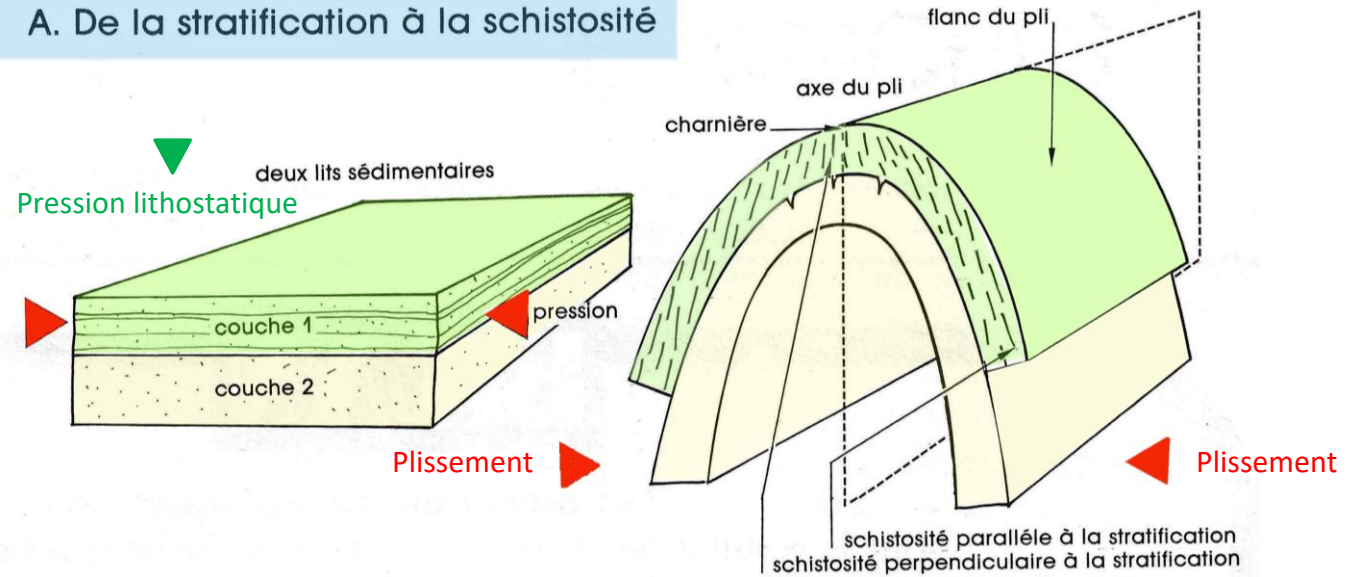
Domaines de pression et de température des métamorphismes et du magmatisme



Les structures orientées des roches métamorphiques

1. Dépôt de couches sédimentaires et stratification.
2. Apparition de la schistosité par pression lithostatique et par plissement : les minéraux s'orientent perpendiculairement à la direction de la pression

A. De la stratification à la schistosité

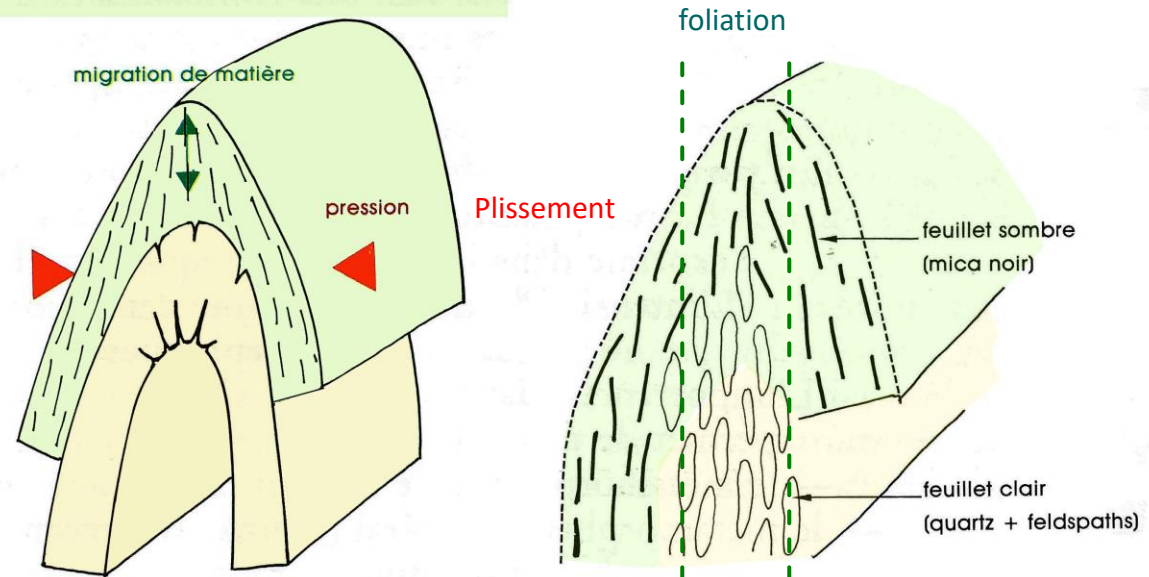


3. Lorsque la pression est forte, les plis se déforiment en s'amincissant dans les flancs et en s'épaississant dans les charnières.

Il y a migration de matière et cristallisation de minéraux qui se disposent en feuillets.

Le litage sédimentaire originel tend à s'estomper.

B. De la schistosité à la foliation



4. Volcanites

PLUS D'INFOS



Notre carte d'identité

Nous sommes des **roches magmatiques volcaniques**.

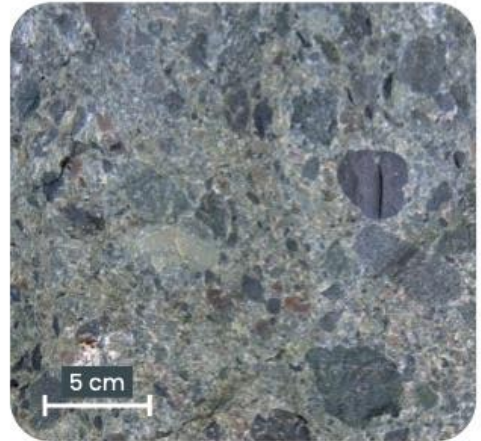
Nous sommes constituées d'un mélange de produits d'éruptions volcaniques : bombes, lapillis, cendres et nuées ardentes.

● Période de formation

Il y a environ 510 millions d'années, au Paléozoïque inférieur (ère primaire).

● Origine

Voutré (Mayenne)

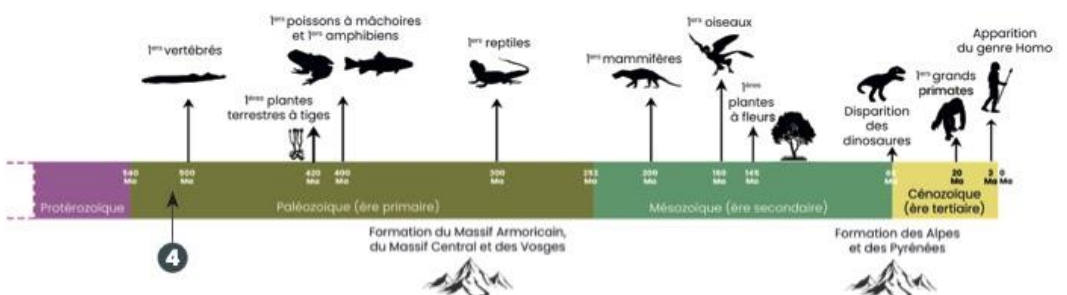
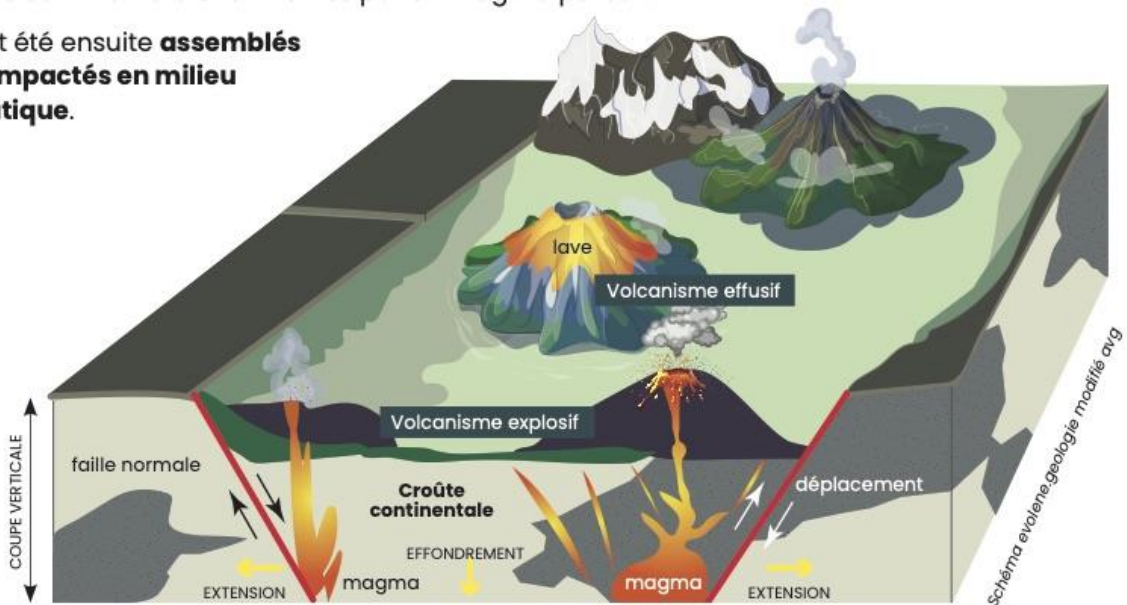


Lithothèque SVT

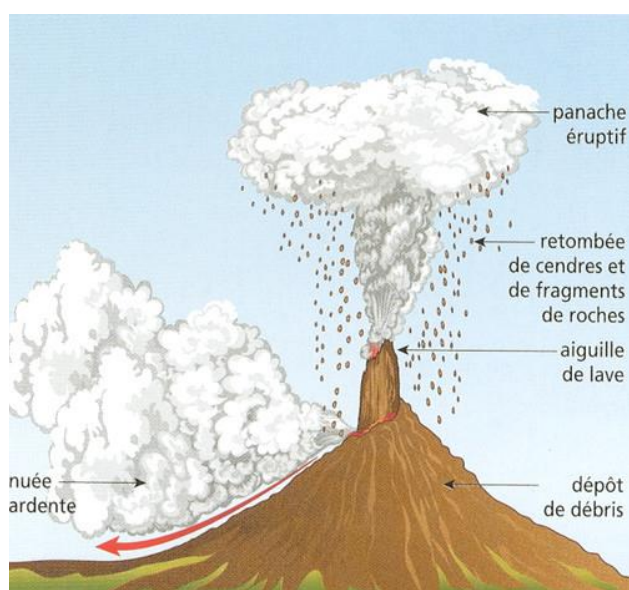
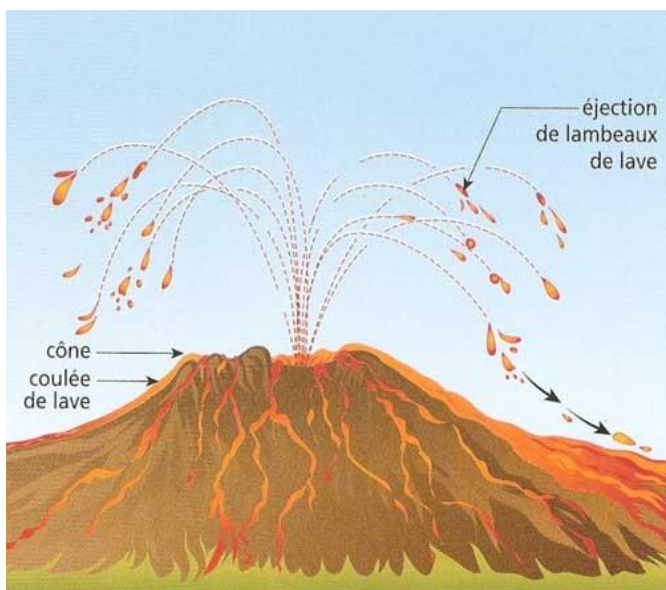
Notre histoire

Nos constituants proviennent de **volcans explosifs situés dans un bassin d'effondrement de la croûte continentale** et alimentés par un magma pâteux.

Ils ont été ensuite **assemblés et compactés en milieu aquatique**.



Différents types de volcanismes



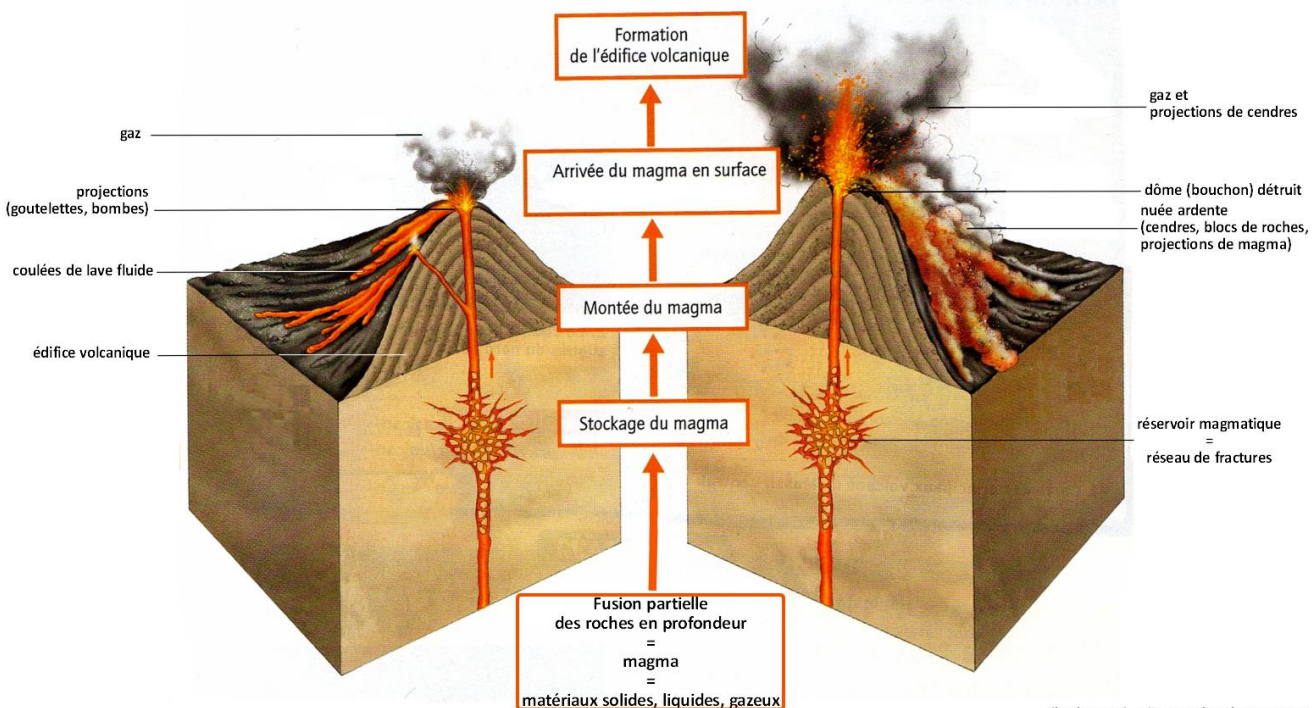
L'activité volcanique

Éruption effusive

- Magma fluide
- Dégazage facile
- Coulées de lave

Éruption explosive

- Magma visqueux
- Dégazage difficile
- Explosions projetant des matériaux



5. Rhyolite

PLUS D'INFOS



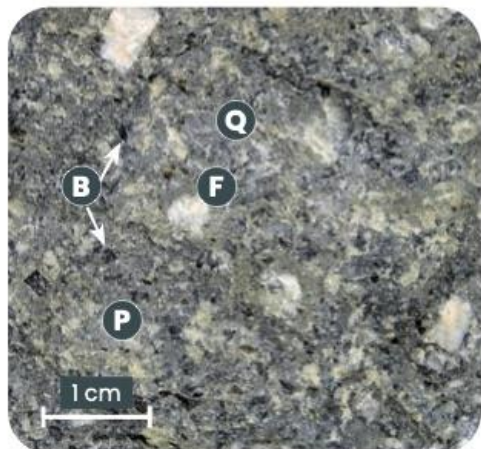
Ma carte d'identité

Je suis une roche **magmatique volcanique**.

Je suis constituée :

- P** d'une pâte microcristalline grisâtre
- Q** englobant des gros cristaux de quartz,
- F** de feldspath orthose,
- B** des cristaux plus petits de biotite.

Ma pâte microcristalline est acquise secondairement par recristallisation en quartz du verre initial.



©avg/jc

● Période de formation

Il y a 480 millions d'années, au Paléozoïque inférieur (ère primaire).

● Origine

Vairé (Vendée)

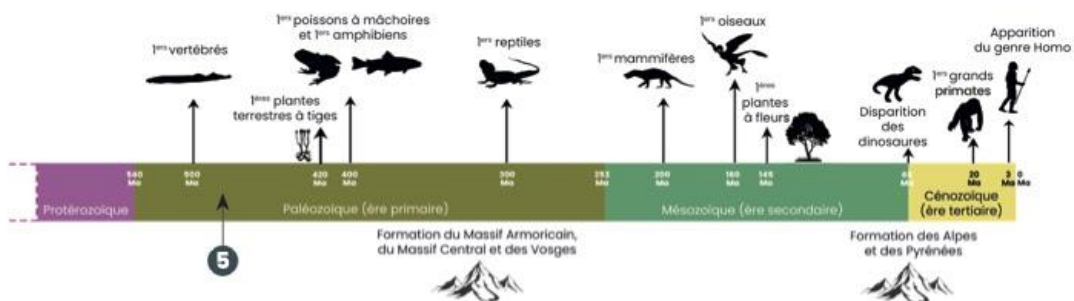
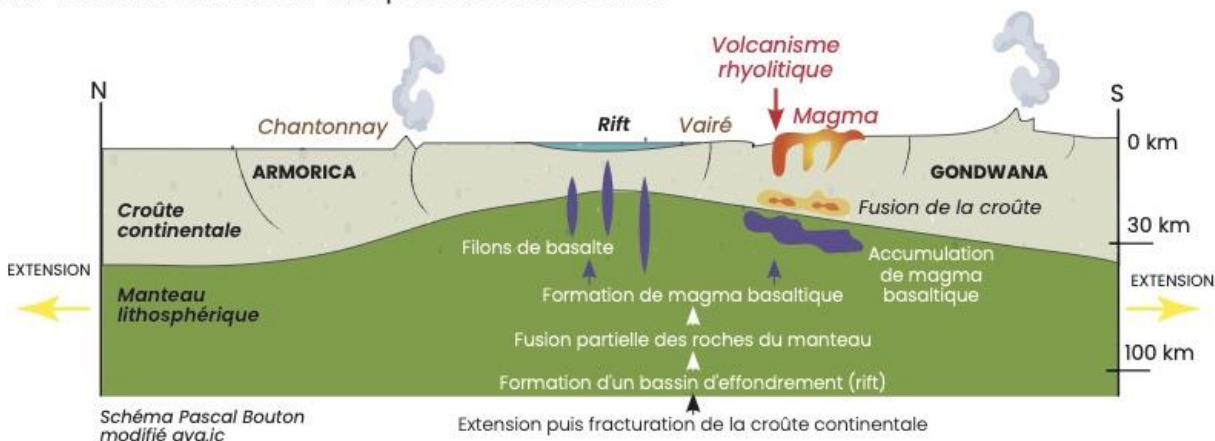
Mon histoire

Je suis issue d'un **magma visqueux** provenant de la fusion partielle et localisée de la croûte continentale en extension, sous l'effet d'une accumulation de magma basaltique du manteau. Ce magma de la croûte a engendré **des filons et des coulées de rhyolite**.

Mon débit prismatique se crée lors du **refroidissement de la lave**. Il est généralement perpendiculaire à la surface de refroidissement donc aux limites inférieure et supérieure de la coulée.



©avg/jc





Vues de la carrière de la Vrignaie - Vairé



Débit prismatique de la rhyolite

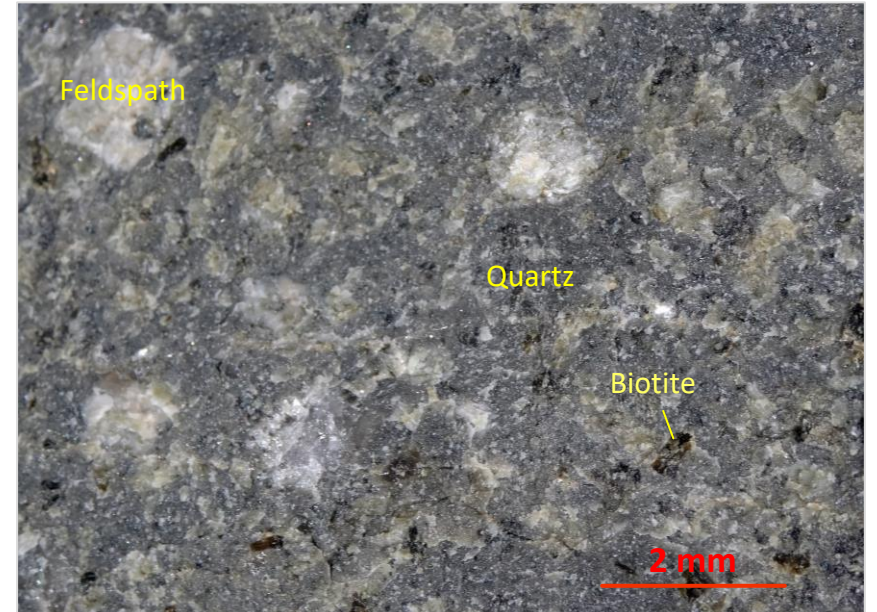
Rhyolite de Vairé

Roche de structure hémicristalline, à l'origine, constituée par :

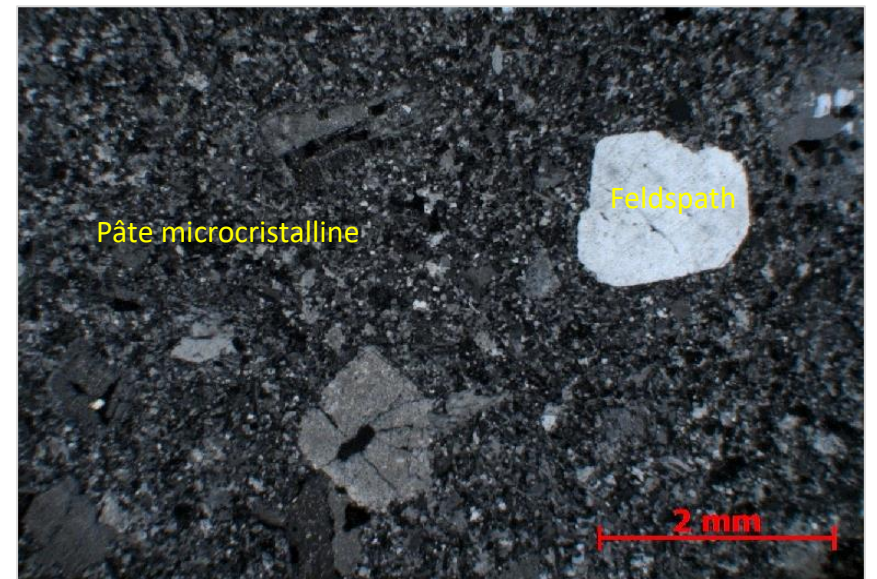
- une pâte microcristalline gris verdâtre formée de verre (substance amorphe) et de microcristaux de quartz, feldspath...
- englobant des gros cristaux (phénocristaux) de quartz, feldspath et biotite

La pâte microcristalline est acquise secondairement après dévitrification et micro-cristallisation de quartz.

Roche magmatique volcanique

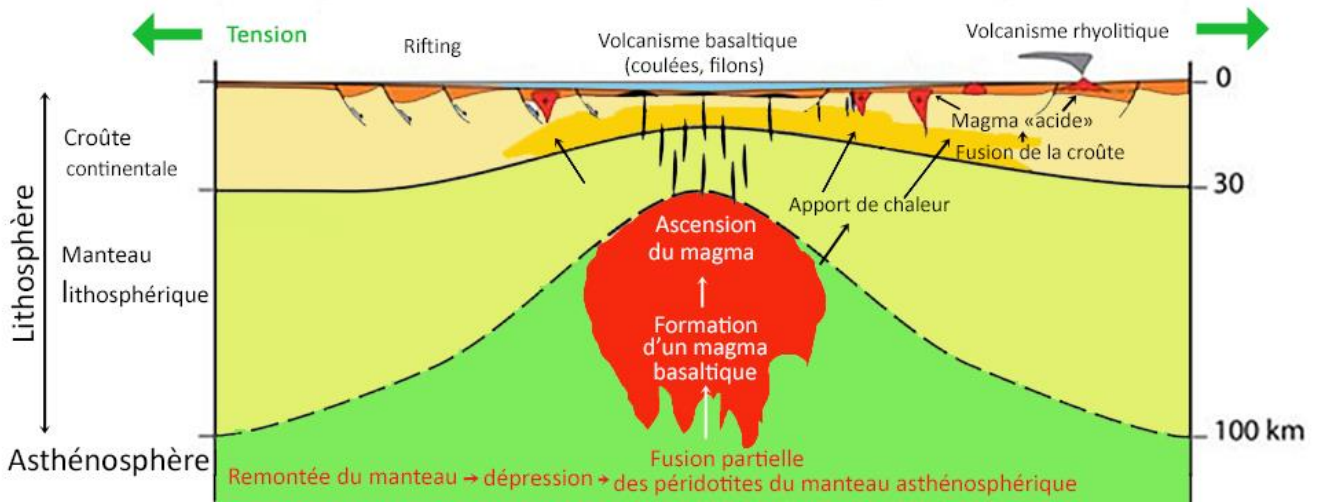
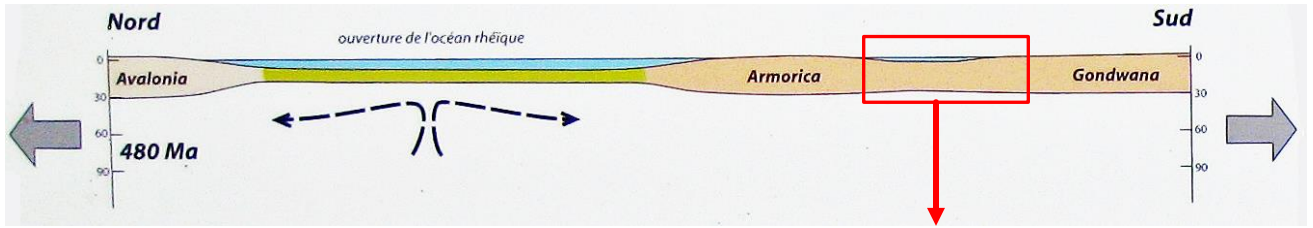


Macrophotographie de rhyolite

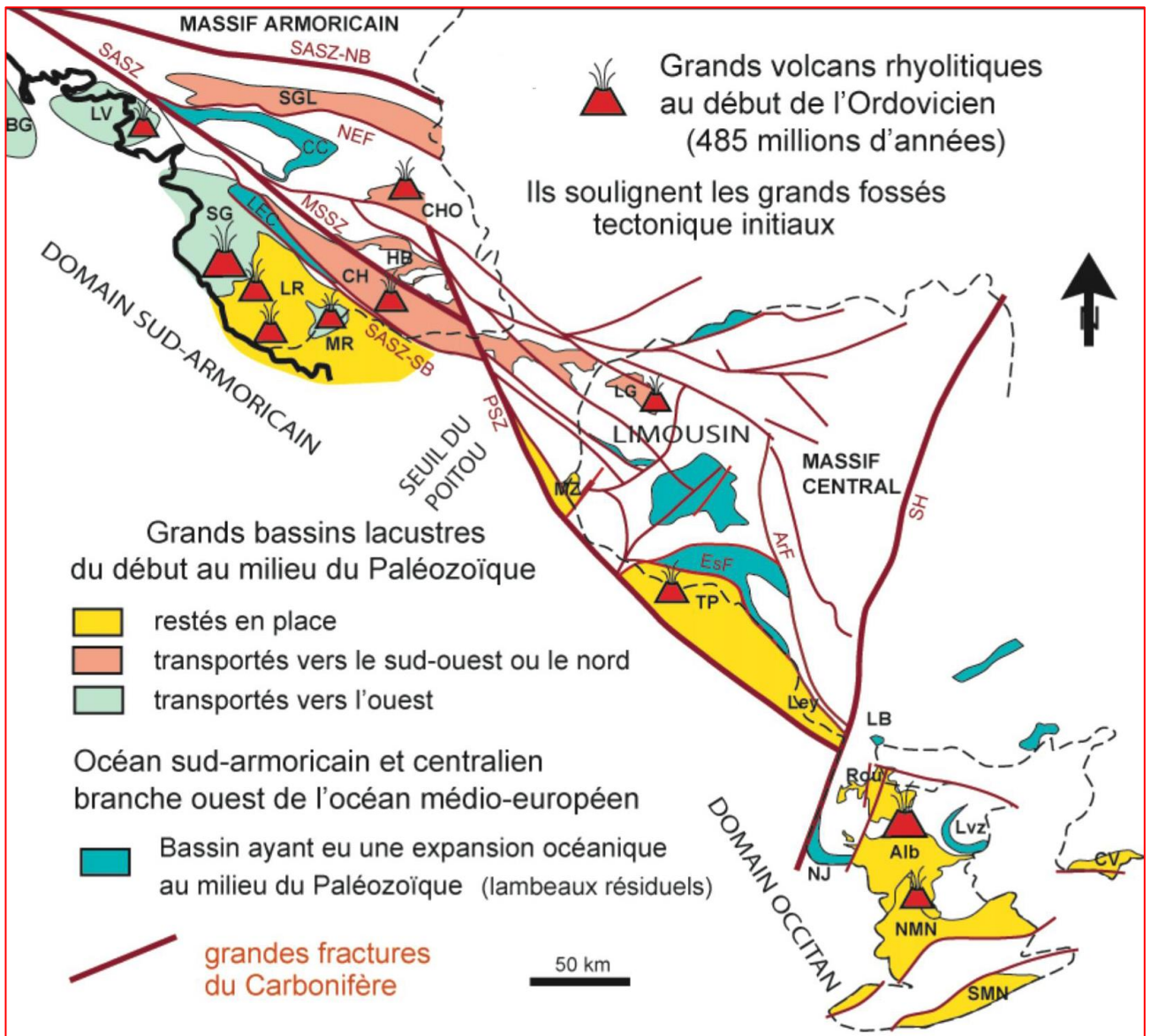


Microphotographie de rhyolite en LPA

Volcanisme rhyolitique



Il y a 480 Ma, une chaîne de volcans traverse la Vendée



19. Grès armoricain

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

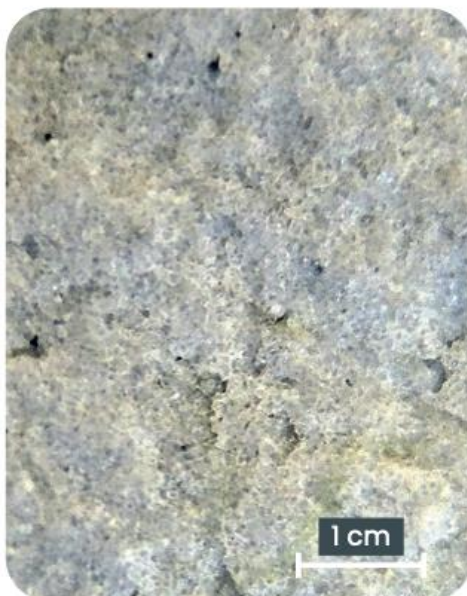
Je suis une **roche sédimentaire détritique**.
Je suis une roche de couleur grise constituée de grains de sable siliceux soudés entre eux par un ciment essentiellement siliceux.

● Origine

Saint-Léonard-des-Bois (Sarthe)

● Période de formation

Il y a 475 millions d'années, pendant l'Ordovicien, au Paléozoïque inférieur (ère primaire).



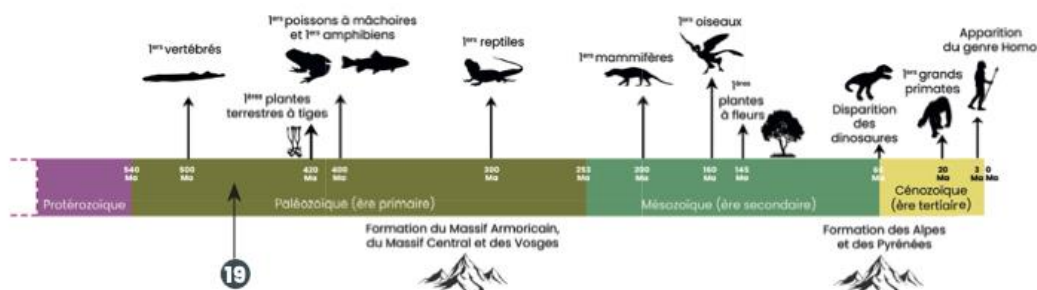
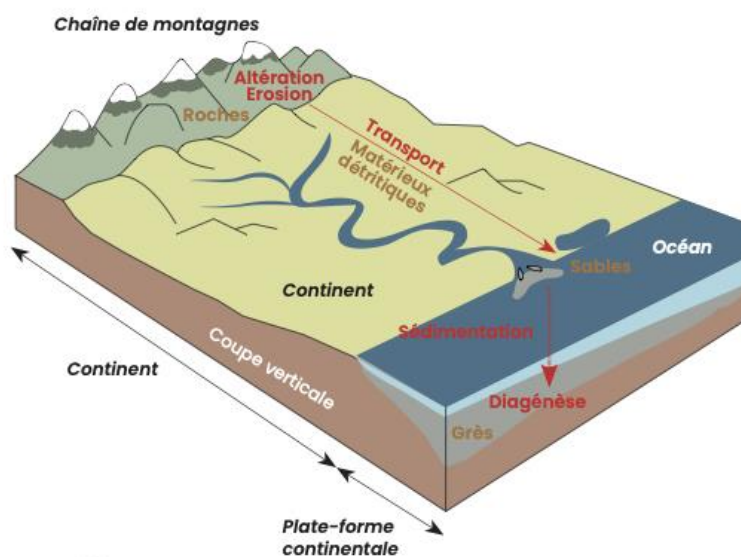
ecav.jc

Mon histoire

Je proviens d'un dépôt de sable quartzueux dans un milieu océanique peu profond de plate-forme continentale.

Résultant de l'érosion d'anciennes chaînes de montagnes en Armorique, les grains de quartz se sont retrouvés dans les rivières puis se sont accumulés dans des bassins océaniques d'une profondeur n'excédant pas les 100 m. Ces accumulations successives ont permis l'enfouissement et la compaction des grains de quartz jusqu'à les cimenter entre eux, c'est la diagenèse.

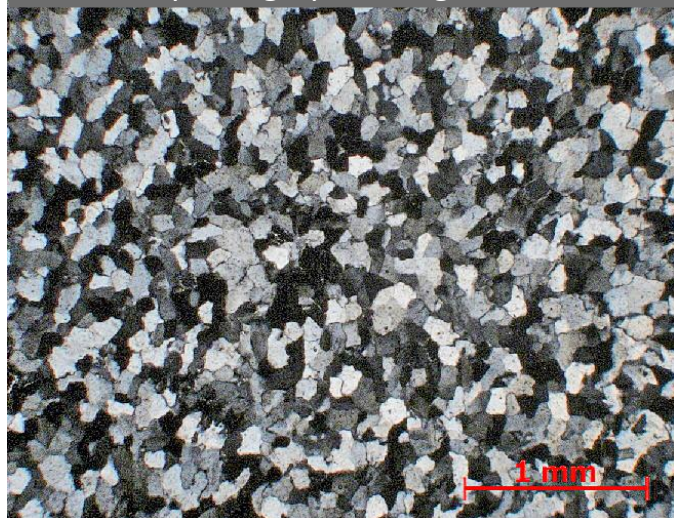
Ce processus est à l'origine de la transformation d'un sédiment quartzueux meuble en une roche sédimentaire gréseuse cohérente.



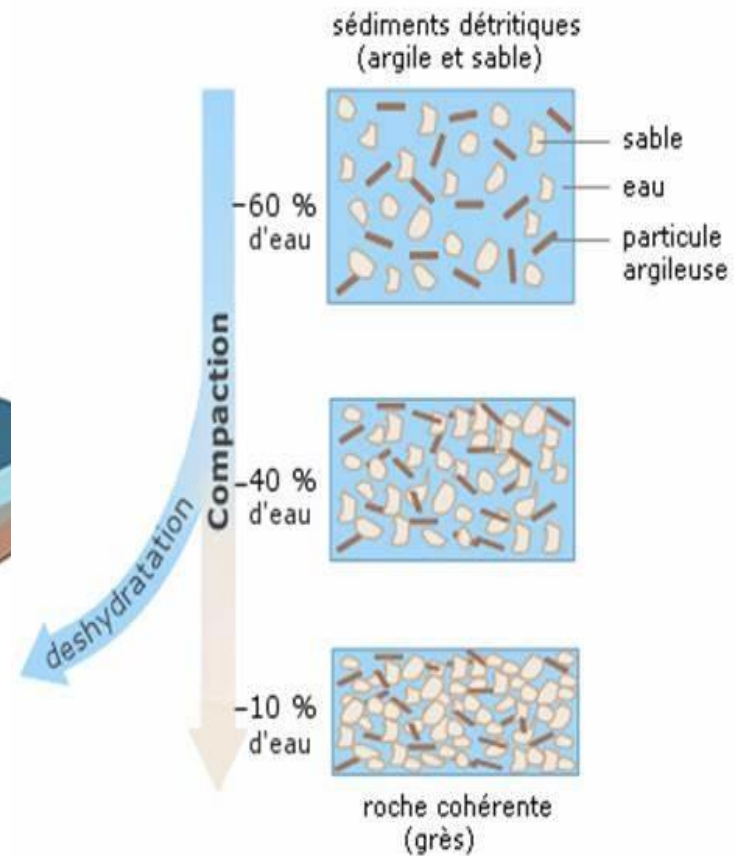
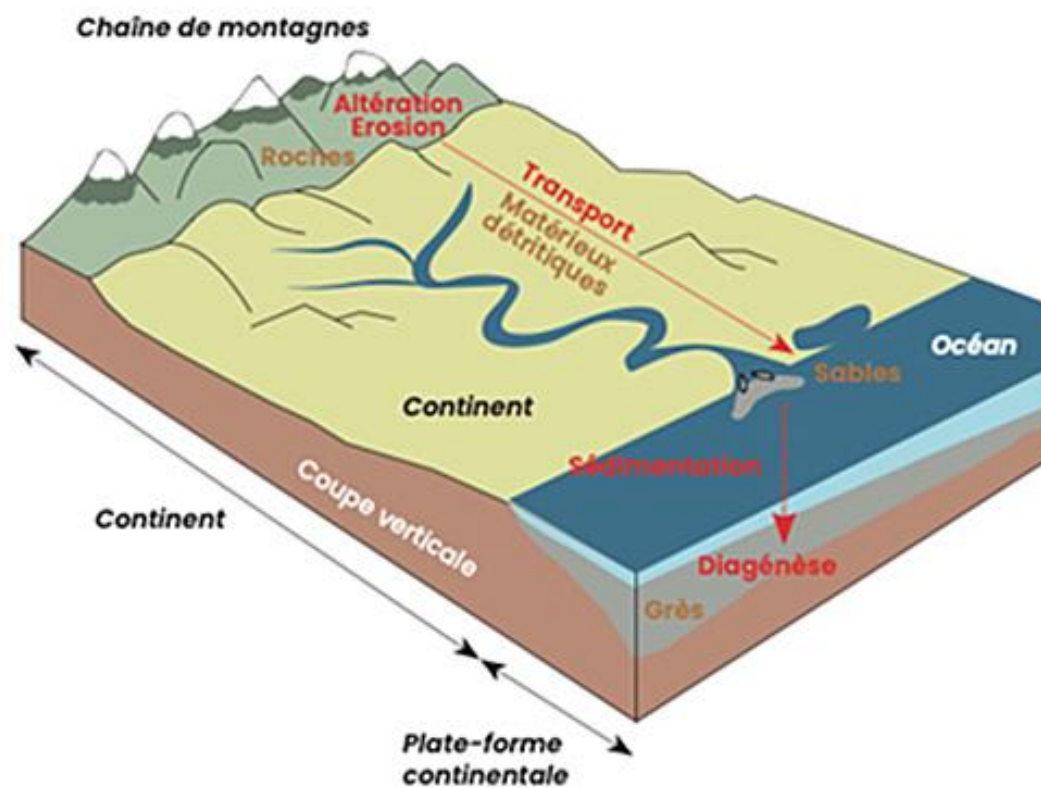
Macrophotographie du grès



Microphotographie du grès en LPA



Composition et origine du grès



6. Schiste ardoisier

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une roche **métamorphique**.

Je suis une **roche sombre, terne, apparemment homogène** en raison de mon faible degré de recristallisation métamorphique.

Ma particularité essentielle est **mon débit en fins feuillets** (ardoises).

Je suis principalement constituée de minéraux cristallisés de quartz et de mica blanc (séricite).

● Période de formation

Il y a environ 460 millions d'années, au Paléozoïque inférieur (ère primaire).

● Origine

Trélazé (Maine-et-Loire)

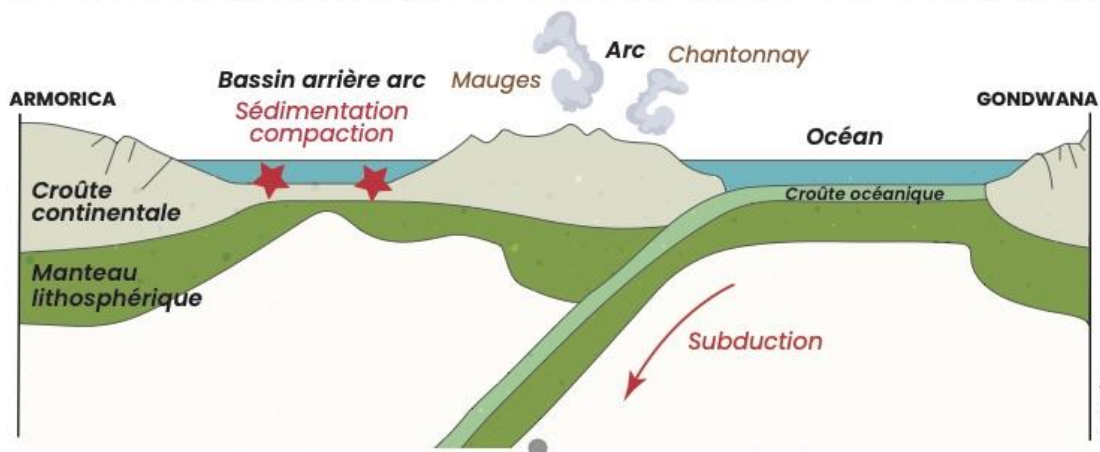


© avg.fr

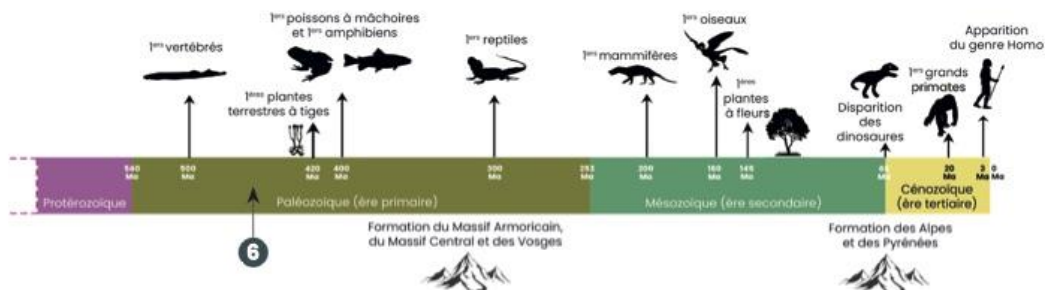
Mon histoire

Je proviens d'une **boue argileuse très fine** qui s'est déposée sous de fortes épaisseurs au fond d'un bassin marin dit arrière-arc situé sur la plaque Armorica alors en extension. Là, je me suis tassée, compactée sous mon propre poids.

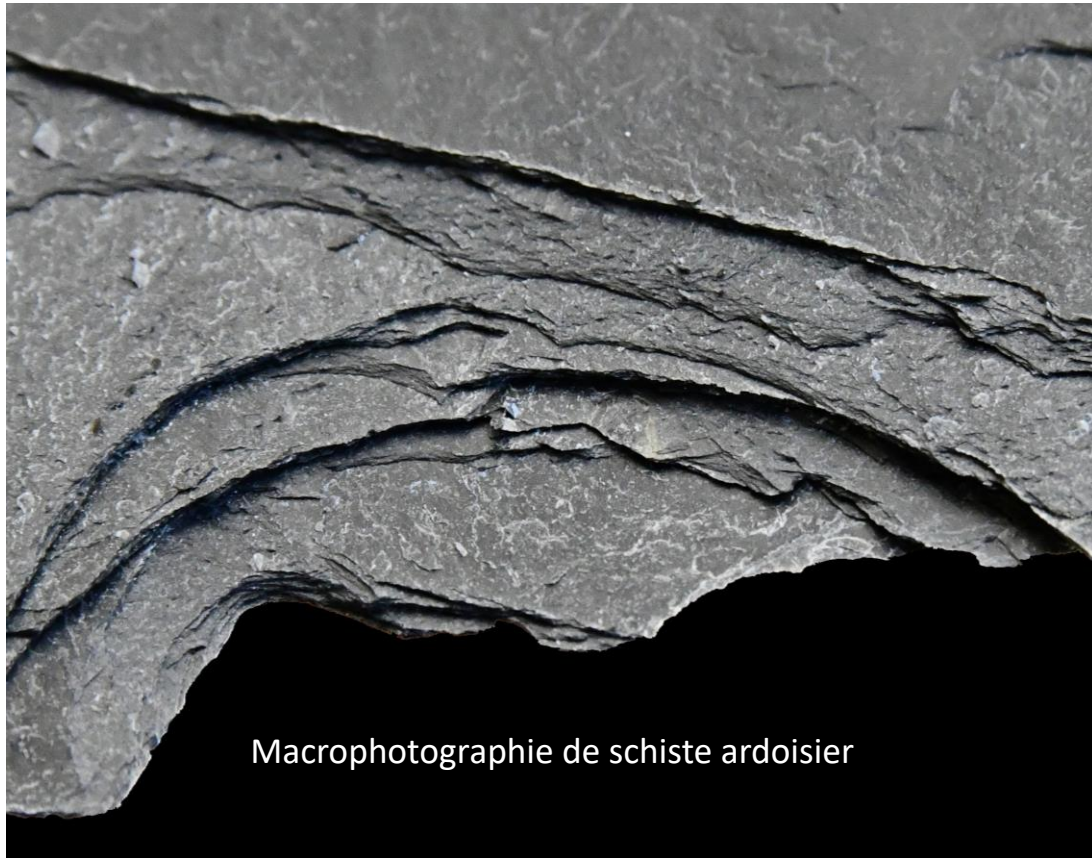
Ma structure **feuilletée et plissée** témoigne de l'augmentation de pression et de température et des contraintes tectoniques que j'ai subies plus tard lorsque le bassin s'est fermé suite à la collision entre Gondwana et Armorica. Je me suis alors métamorphisée en un schiste ardoisier.



© avg.fr

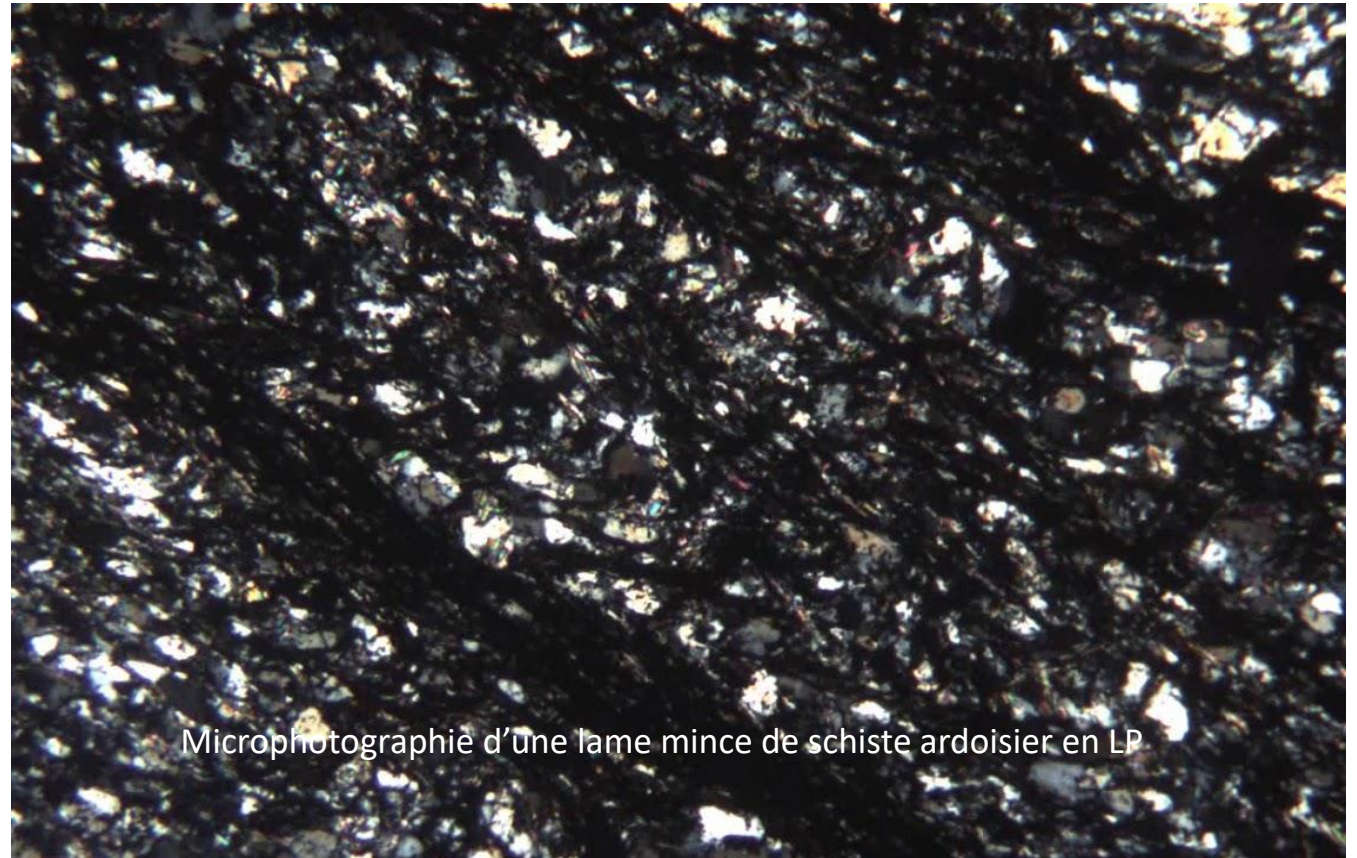


Schiste ardoisier à différentes échelles



Macrophotographie de schiste ardoisier

Macrophotographie de schiste ardoisier



Microphotographie d'une lame mince de schiste ardoisier en LP

Microphotographie d'une lame mince de schiste ardoisier en LPA

7. Basalte

PLUS D'INFOS

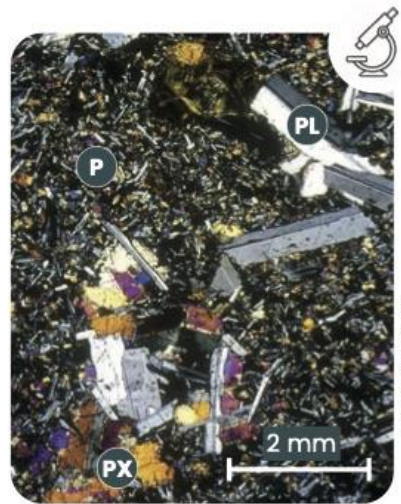


Ma carte d'identité

Je suis une roche **magmatique effusive**.

Je suis une roche verdâtre apparemment homogène. A l'oeil nu, je ne laisse apparaître que quelques cristaux clairs de plagioclase ou sombres de pyroxène.

Au microscope polarisant, je montre des cristaux de feldspath plagioclase **PL** et de pyroxène **PX** noyés dans une pâte **P** constituée d'un verre et de microcristaux.



Lithothèque SVT

● Origine

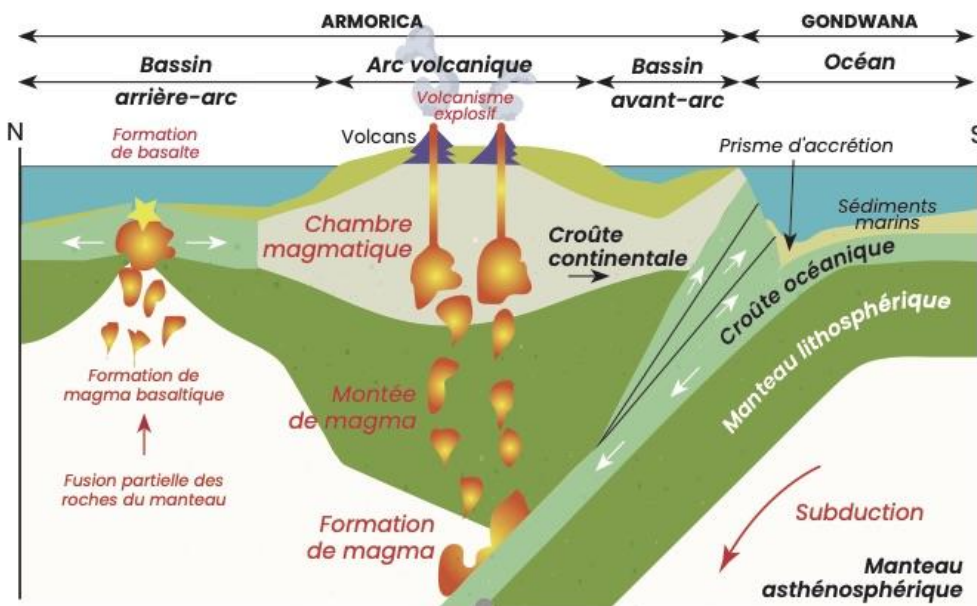
La Meilleraie (Vendée)

● Période de formation

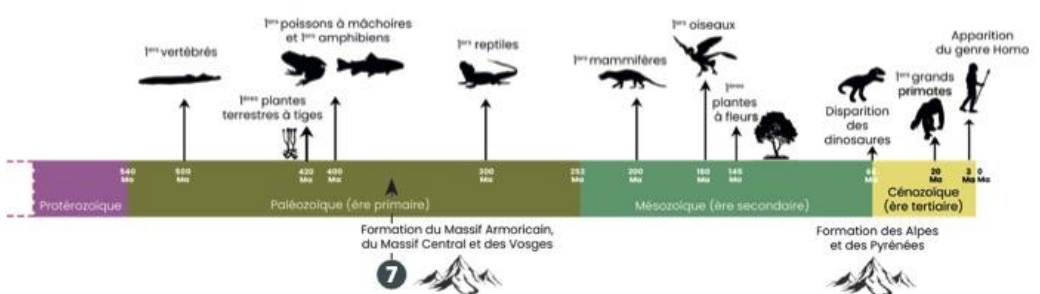
Il y a environ 370 millions d'années, au Paléozoïque inférieur (ère primaire).

Mon histoire

Je suis issue d'un magma produit par **fusion partielle des roches du manteau**, en arrière d'une zone de subduction. J'ai l'honneur d'être un **constituant essentiel de la croûte océanique**.



©avg.jc



Basalte de la Meilleraie à différentes échelles

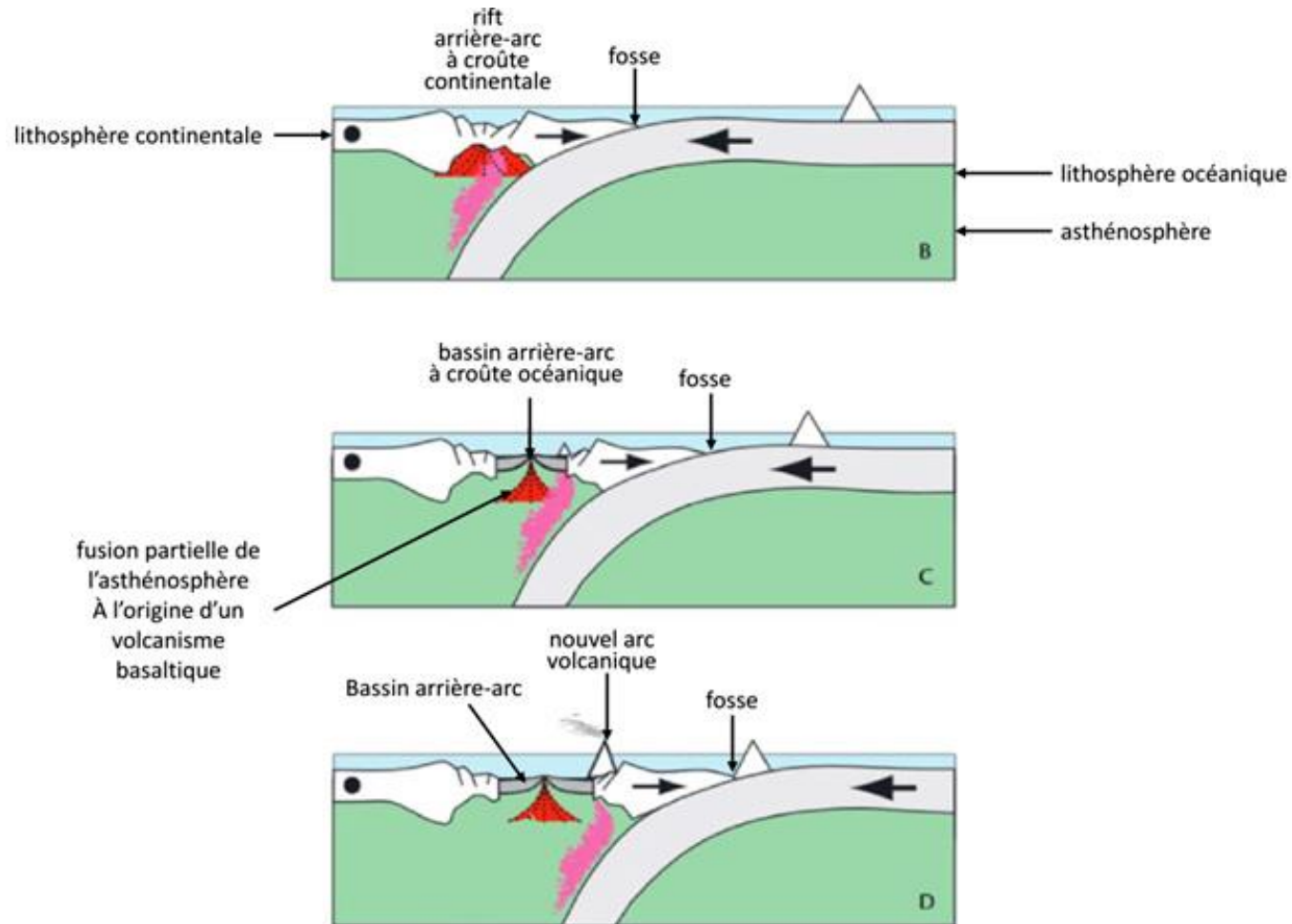


Macrophotographie du basalte de la Meilleraie

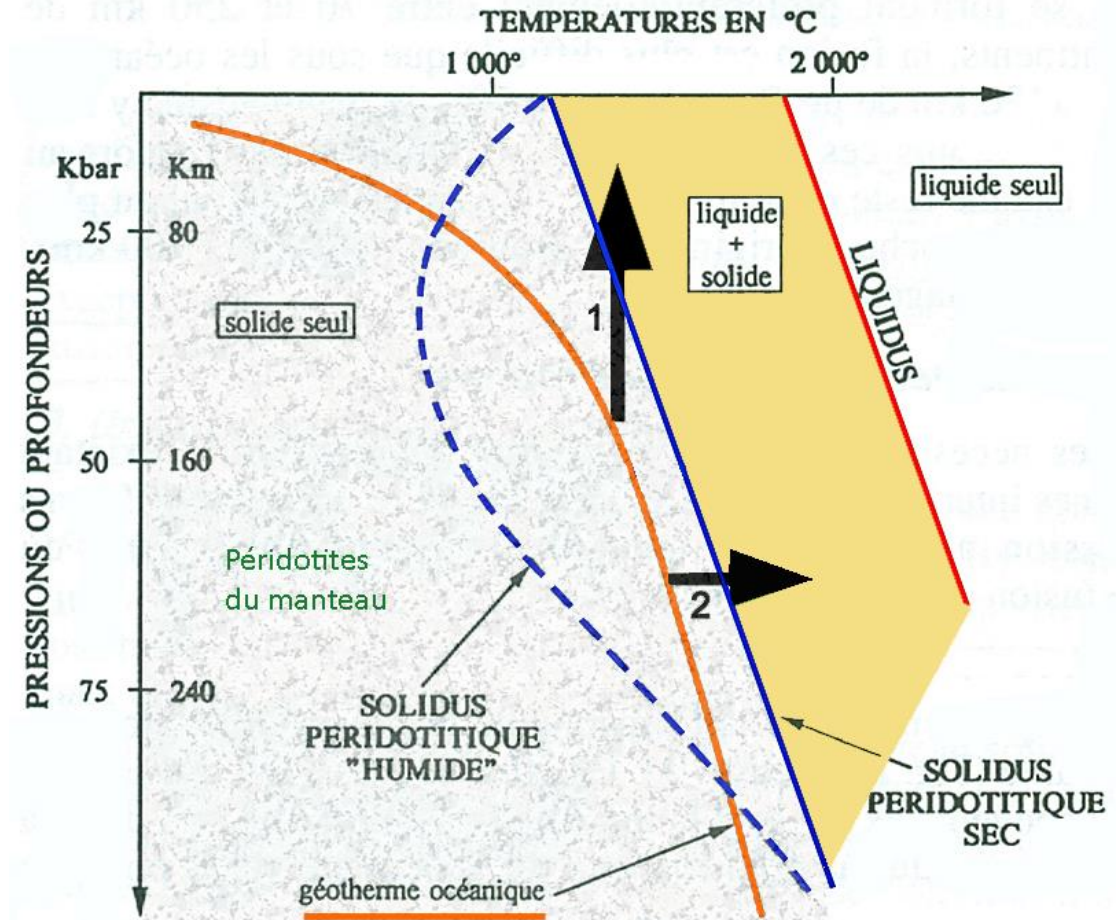


Microphotographie d'une lame mince de basalte en LPA

Etapes d'un volcanisme basaltique d'arrière-arc



Conditions de température et de pression de la fusion des péridotites du manteau



8. Eclogite

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche métamorphique**.

Je suis une roche constituée de cristaux de grenat rouge **G** inclus dans une matrice de petits cristaux d'un pyroxène verdâtre, l'omphacite. **O**

● Origine

Saint-Philbert-de-Bouaine (Vendée)

● Période de formation

Entre 440 et 370 millions d'années, au Paléozoïque (ère primaire).

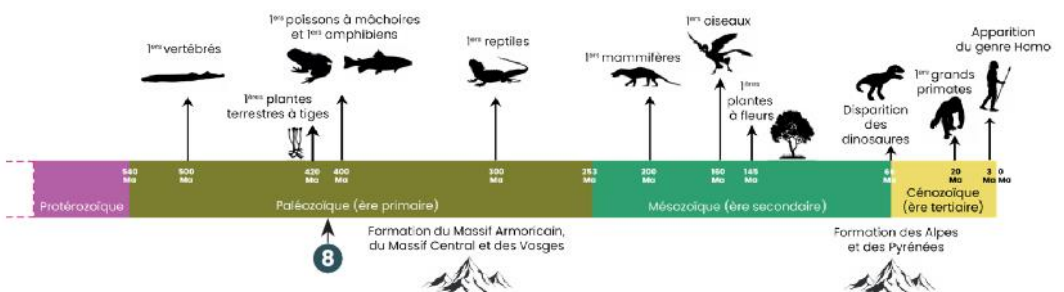
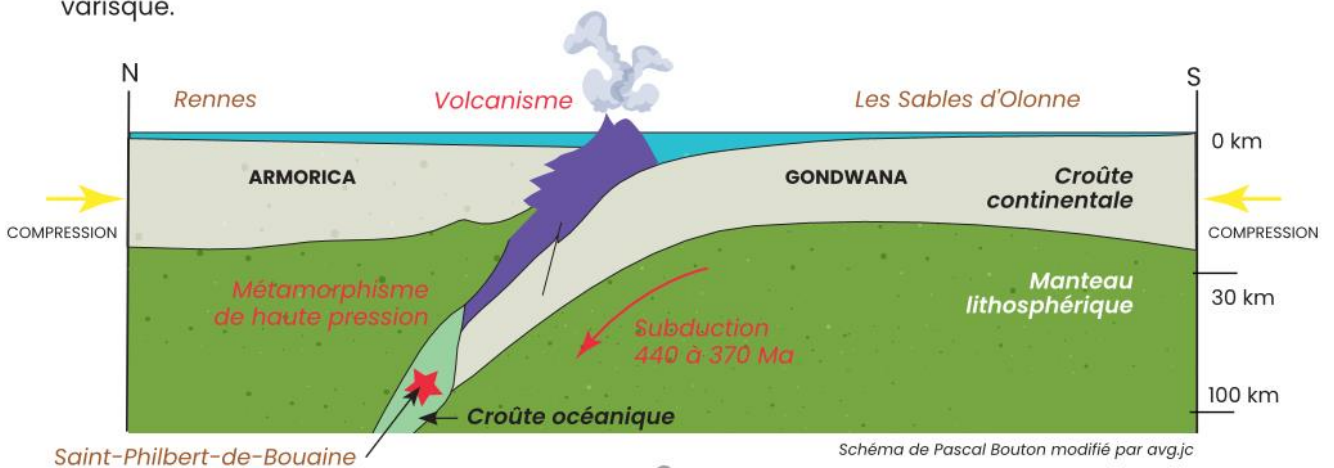


©avg/jc

Mon histoire

J'étais un gabbro de croûte océanique formé au niveau de la **dorsale d'un ancien océan** situé entre les plaques Armorica et Gondwana. Je me suis transformée en éclogite par un **métamorphisme de haute pression**, à une profondeur de 45 à 60 km, lors de la fermeture de cet ancien océan, par subduction (enfouissement) de sa croûte océanique sous la plaque Armorica.

Je suis **remontée vers la surface** lors de la formation de la chaîne varisque (hercynienne) de 360 à 300 millions d'années puis de son érosion. Le Massif Armoricain est un vestige de cette chaîne varisque.





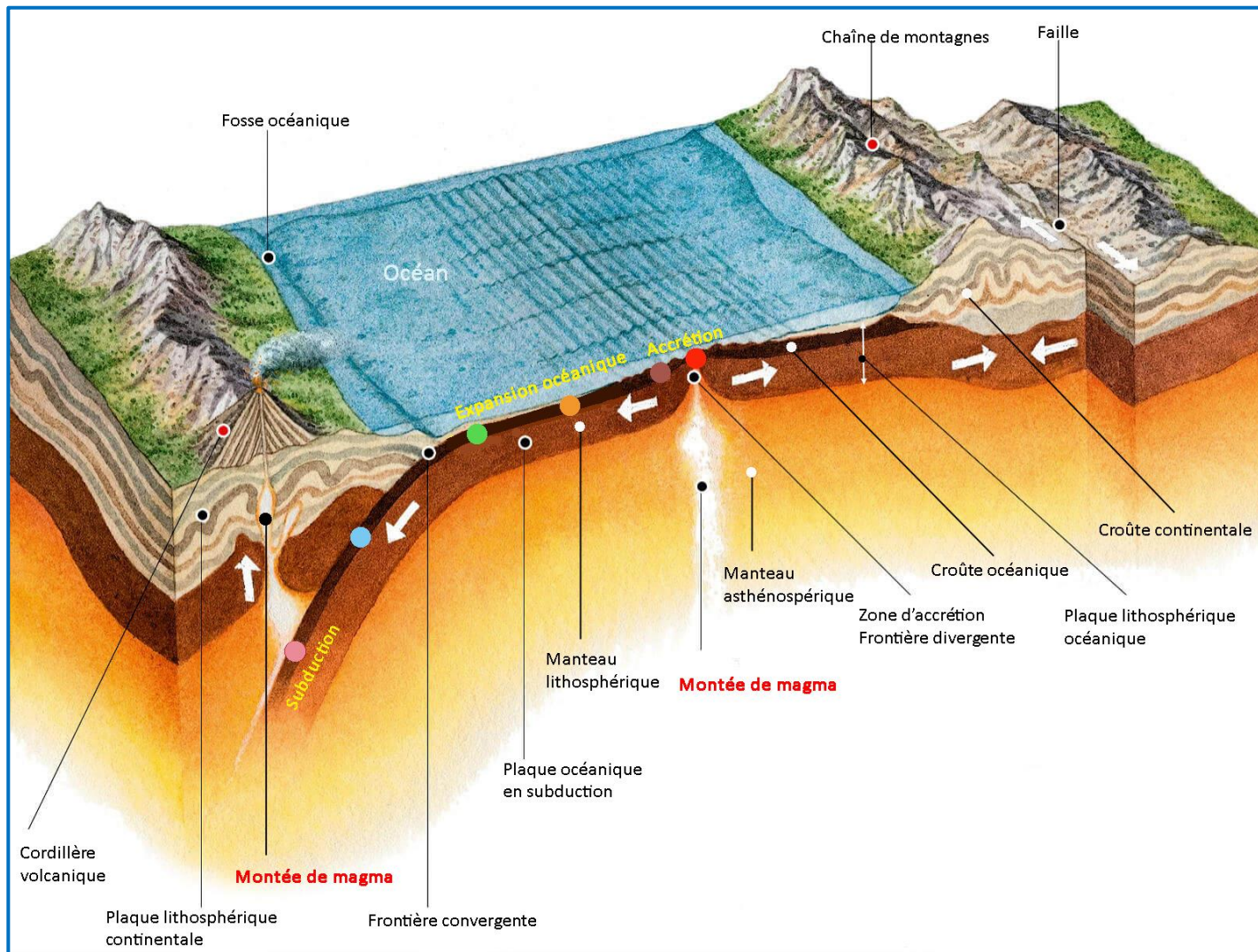
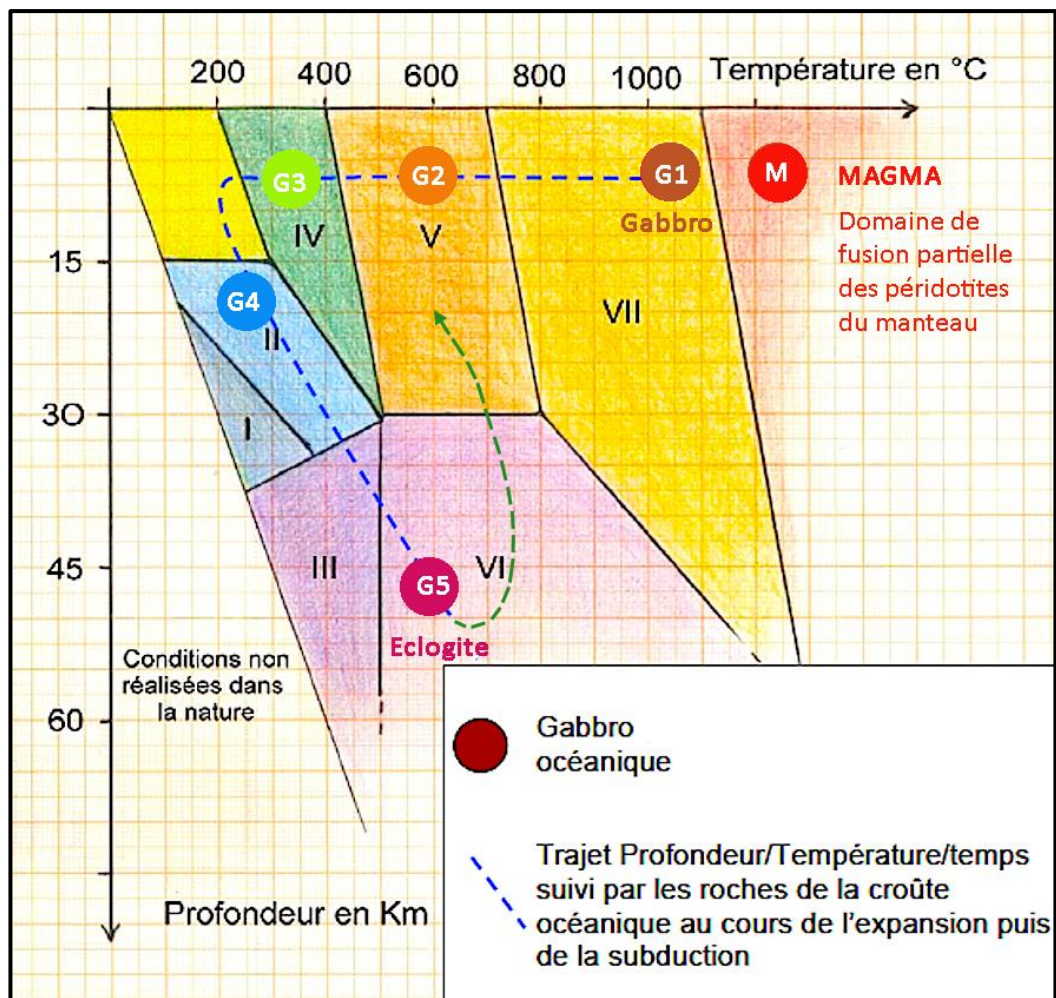
Macrophotographie d'une éclogite à quartz, ferro-titanée

Eclogite

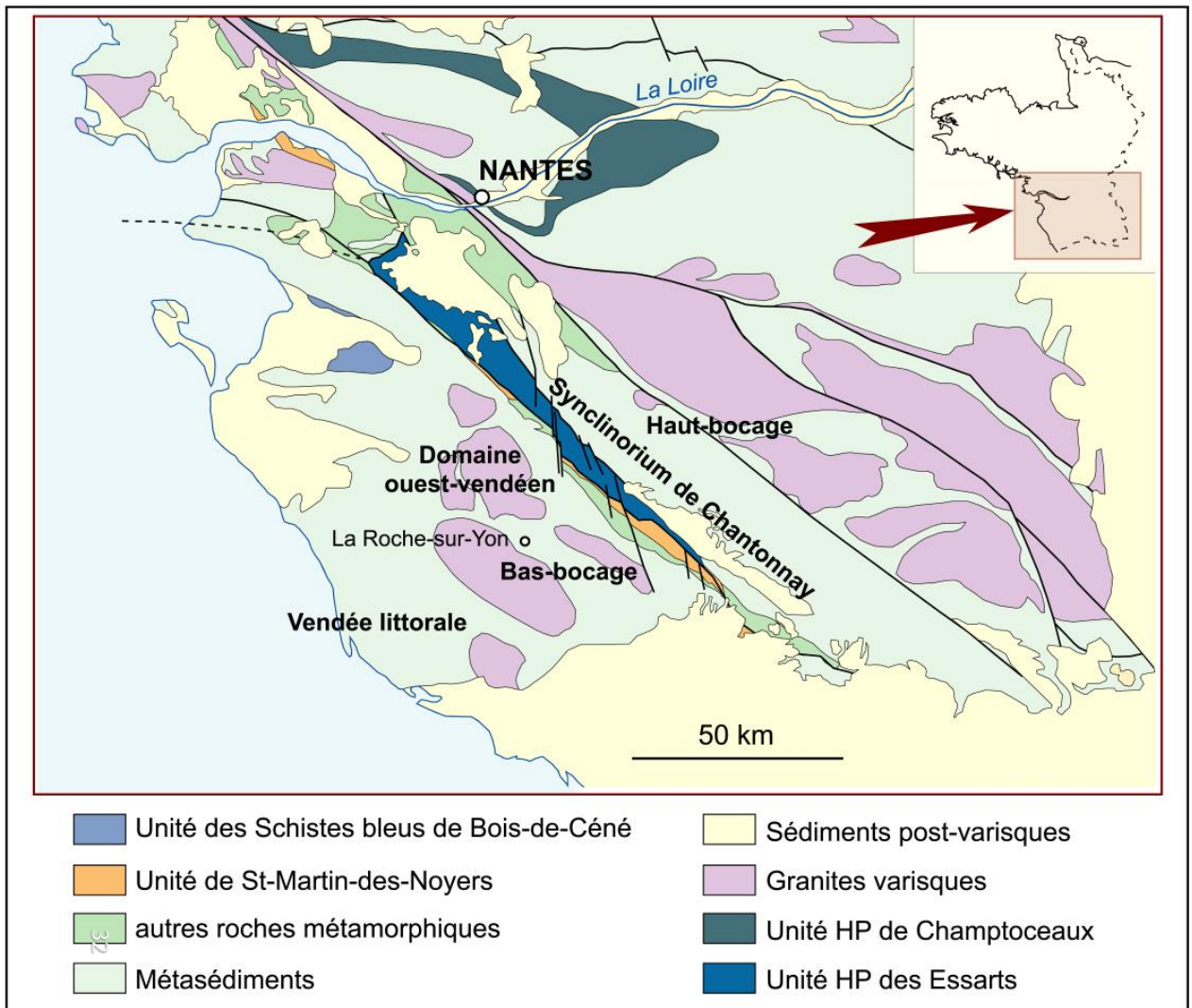
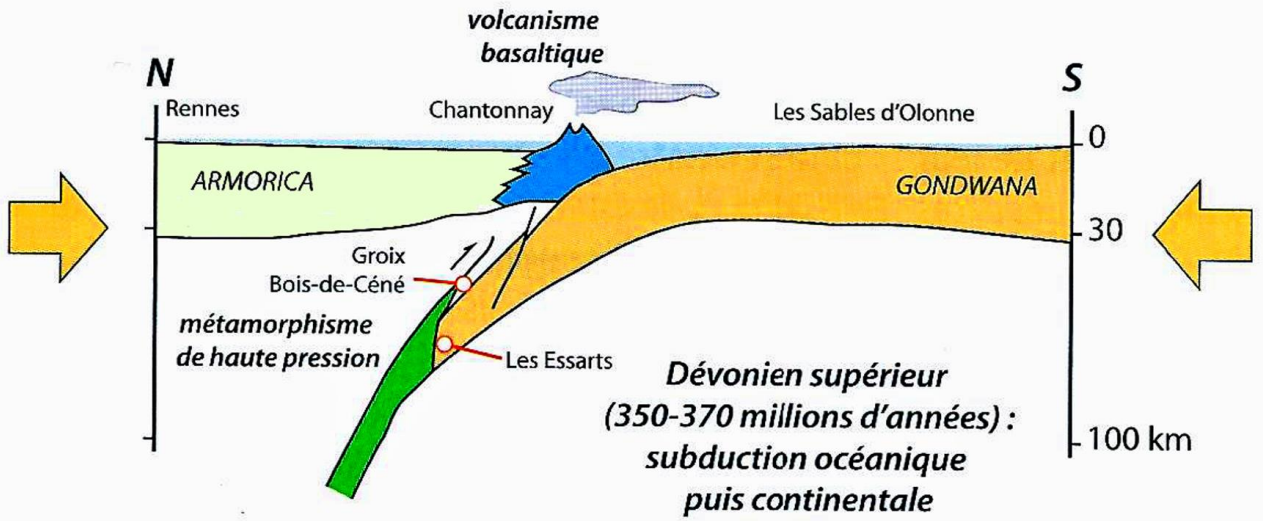


Macrophotographie d'une éclogite rétro-morphosée.
Les grenats sont entourés d'une couronne réactionnelle sombre
formée d'un agrégat de petits cristaux d'amphibole.

Trajet et métamorphisme d'un gabbro de la croûte océanique au cours de l'expansion océanique et de la subduction



Métamorphismes de hautes pressions liés à la subduction



9. Amphibolite

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche métamorphique**.

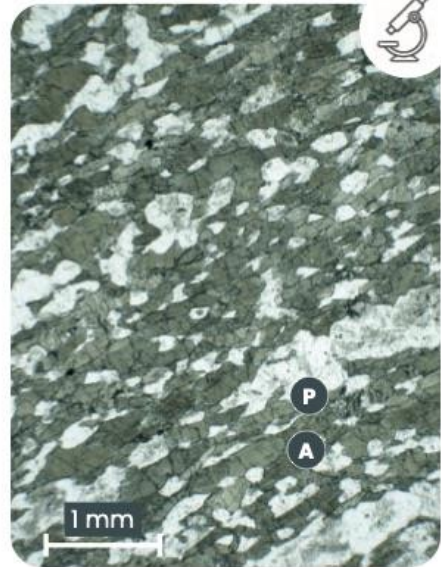
Je suis une roche verdâtre. Je présente des lits clairs de plagioclase **P** et des lits verdâtres d'amphibole, de chlorite et d'épidote. **A**

● Origine

Pont-Charron / Chantonay (Vendée)

● Période de formation

Entre 410 et 350 millions d'années, au Paléozoïque moyen (ère primaire).



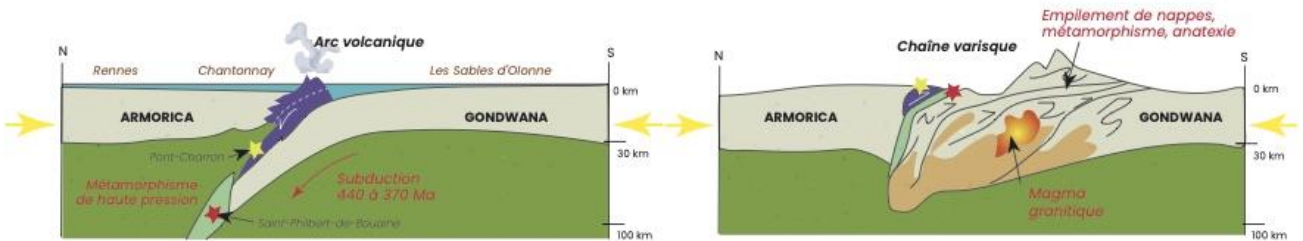
Lithothèque ENS Lyon

Mon histoire

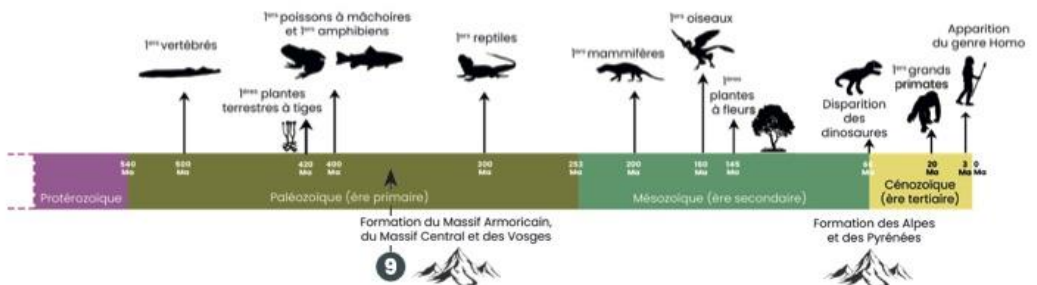
Je suis un **ancien basalte océanique issu d'un magma** produit par fusion partielle de la péridotite du manteau et qui s'est mis en place au niveau d'un arc volcanique ou d'un bassin avant-arc.

Je me suis transformée en amphibolite suite à **deux métamorphismes successifs** :

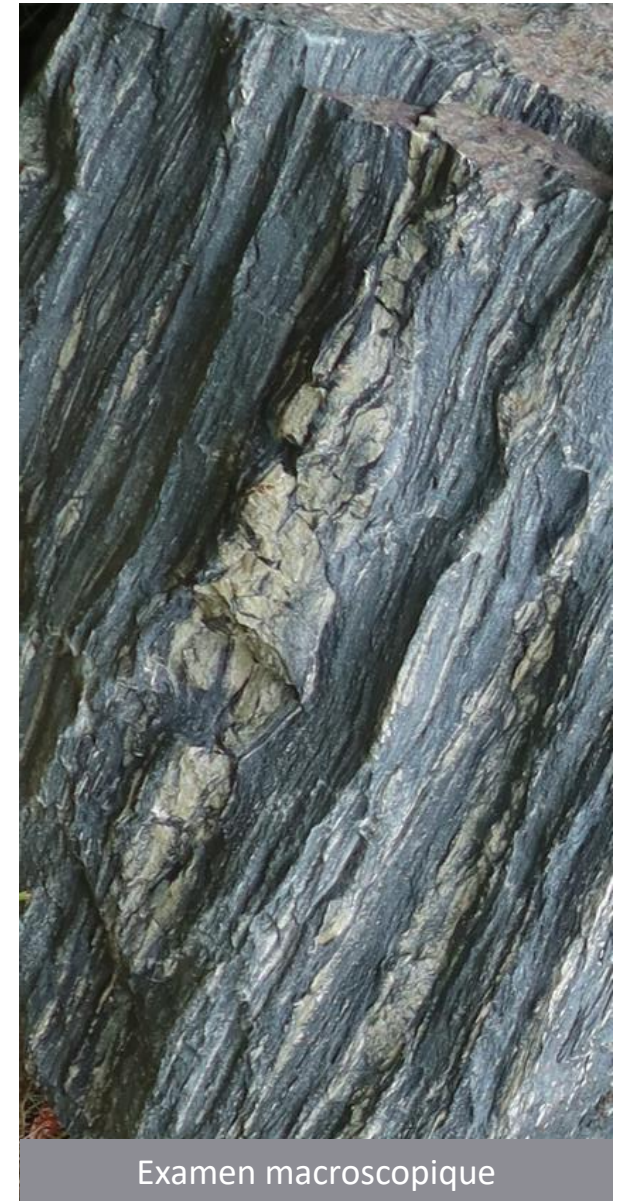
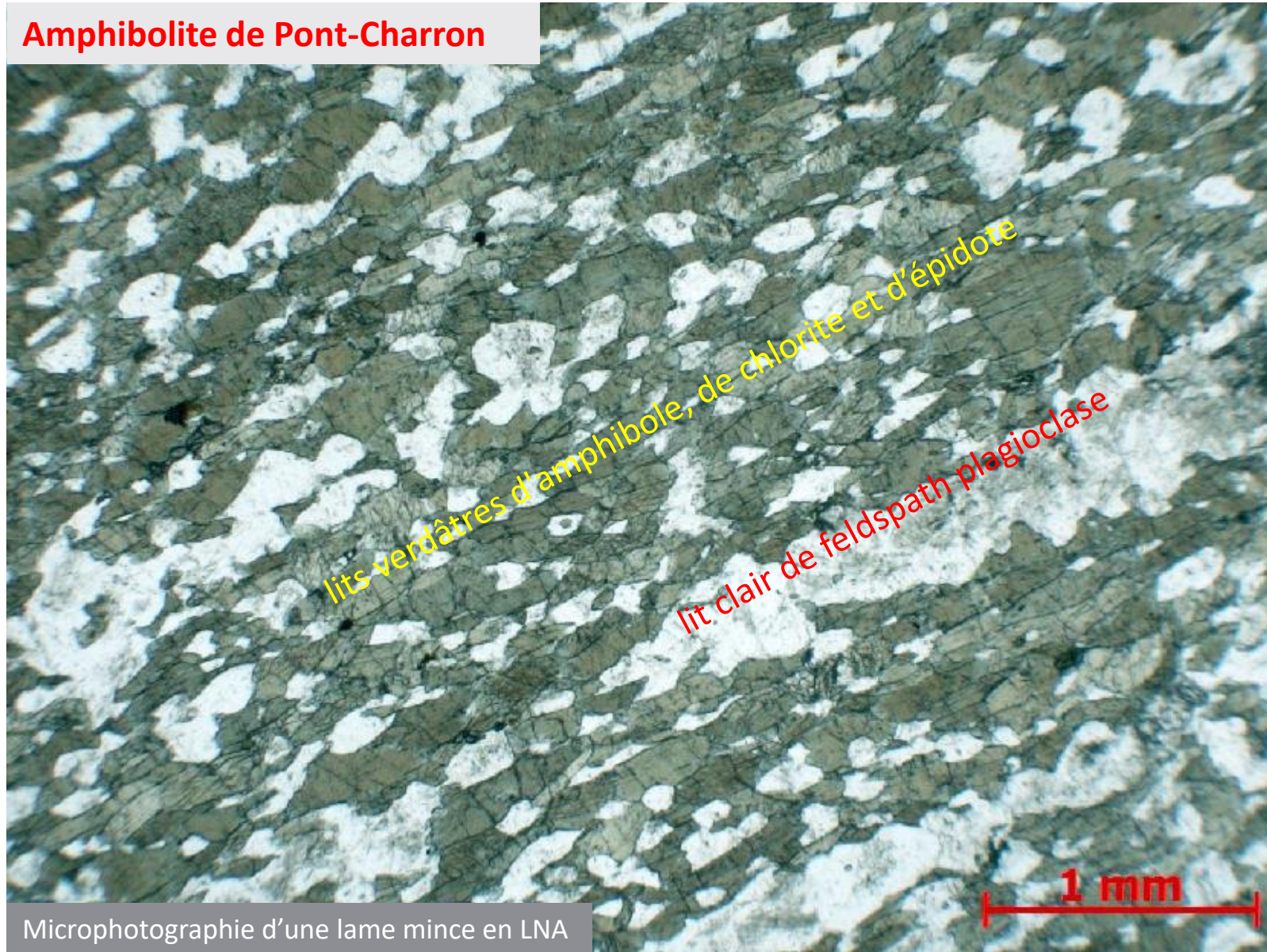
- un premier à haute pression quand j'ai été entraînée à une profondeur d'environ 30 km lors de la subduction de la plaque Gondwana sous la plaque Armorica,
- puis un deuxième au cours de ma remontée vers la surface lors de la collision des deux continents Gondwana et Armorica qui a formé la chaîne varisque.



Schémas de Pascal Bouton modifiés par avg.jc



Amphibolite de Pont-Charron



10. Granite et Cornéenne

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Moi, le granite, je suis une roche **magmatique plutonique** accompagnée d'une roche **métamorphique** (cornéenne).

Je suis une roche grenue entièrement formée de minéraux cristallisés : quartz **Q**, feldspath orthose **O**, mica noir ou biotite. **B**

Je présente de grosses inclusions sombres de cornéenne. **C**

● Origine

Ardelay (Vendée)

● Période de formation

Vers 370 millions d'années au Paléozoïque (ère primaire).

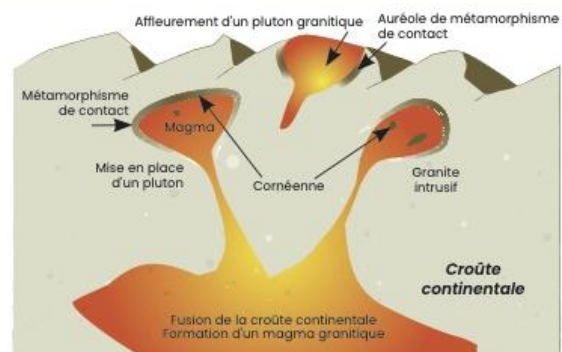
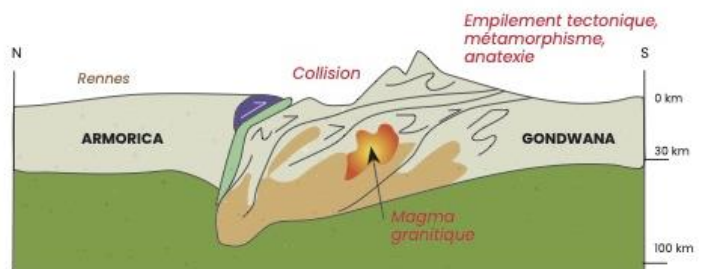


Mon histoire

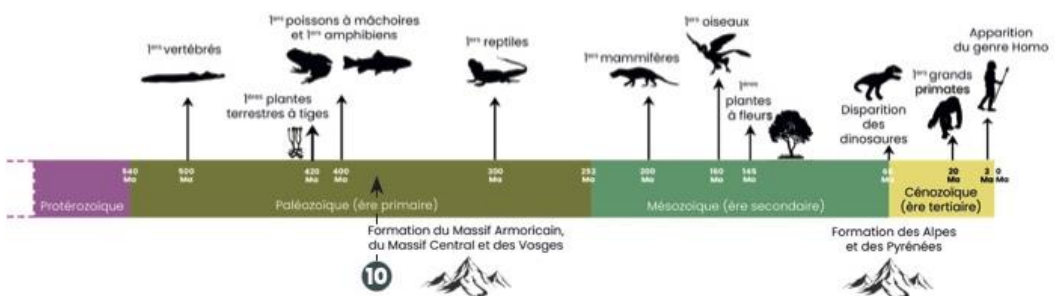
Je suis née **en profondeur à partir d'un magma provenant de la fusion à 800°C de roches** de la croûte continentale au début de la collision entre Armorica et Gondwana.

Chaud et moins dense que les roches environnantes, **je suis remontée très lentement** et en me refroidissant, je suis devenue un **granite**.

En fin de cristallisation, à l'état pâteux, j'ai **englobé des morceaux de roches encaissantes** (grès et schistes) que j'ai métamorphosées en cornéennes.



● Schémas de Pascal Bouton et de François Michel modifiés par avg



Granite et cornéenne d'Ardelay

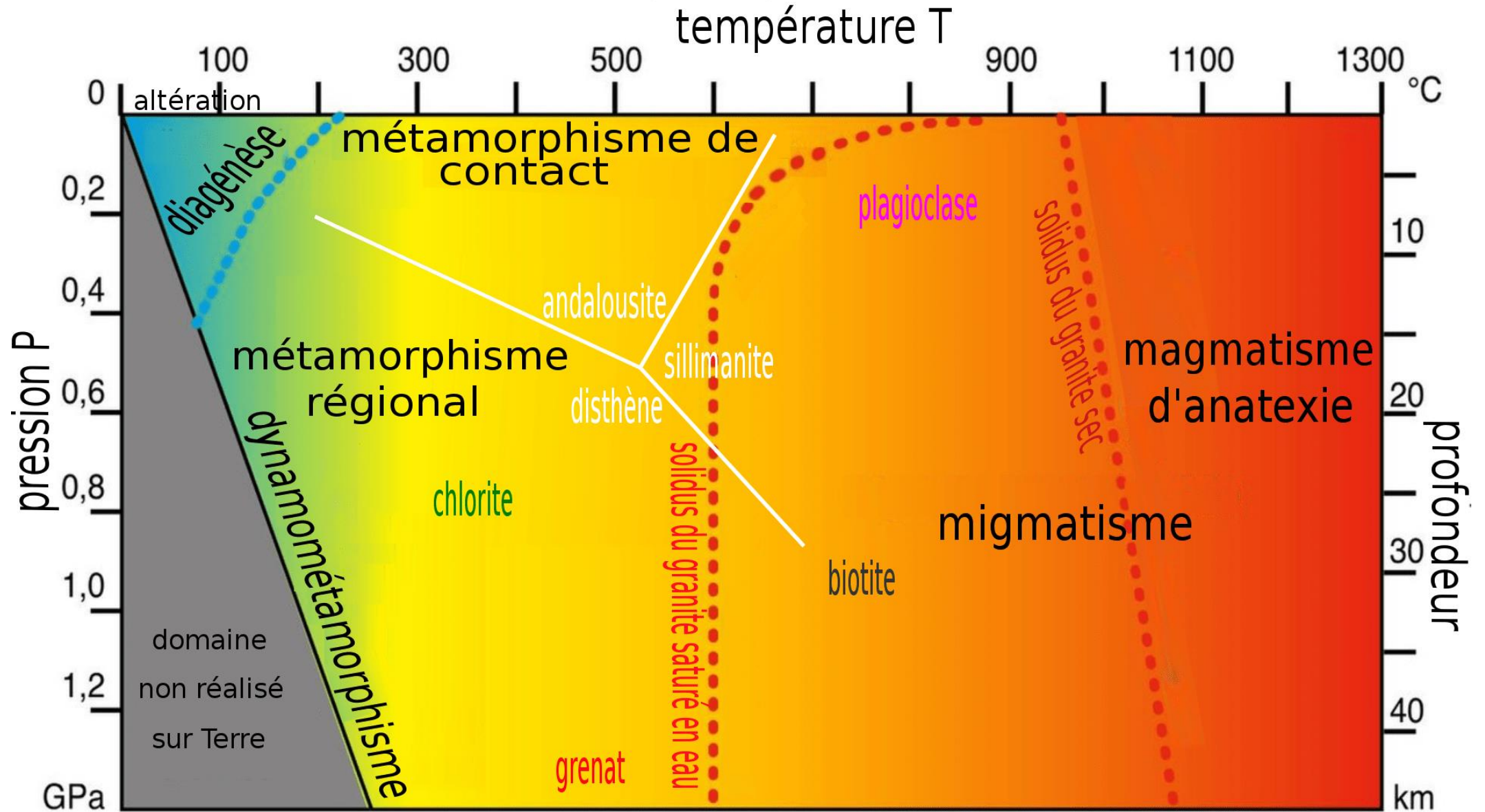


Macrophotographie du granite et de la cornéenne d'Ardelay



Macrophotographie de cornéenne

Domaines de température et de pression des métamorphismes, du migmatisme et du magmatisme d'anatexie



11. Amphibolite

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche métamorphique**.

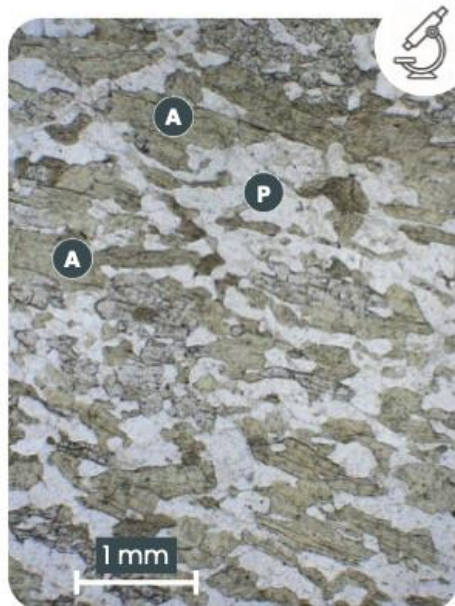
Je suis une roche verdâtre. Je présente des lits clairs de plagioclases **P** et des lits verdâtres d'amphibole. **A**

● Origine

La Haie-Fouassière (Loire-Atlantique)

● Période de formation

Entre 350 et 315 millions d'années au Paléozoïque (ère primaire).

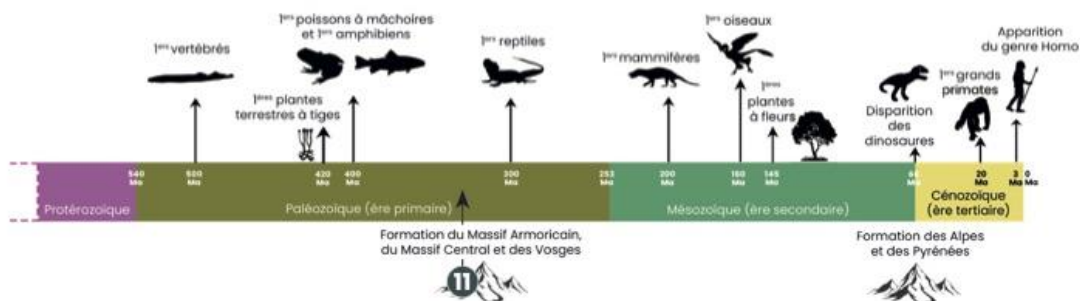
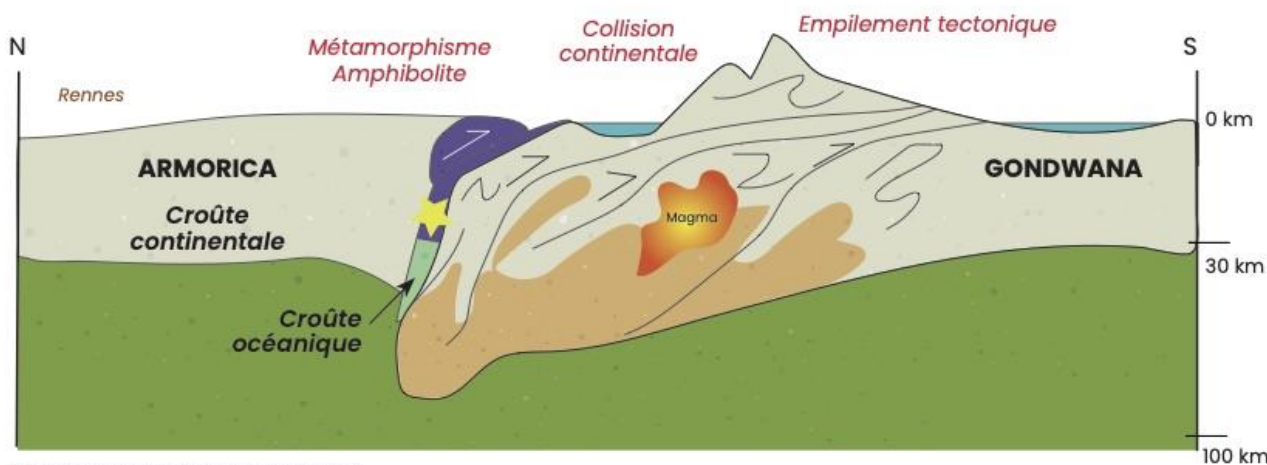


Lithothèque ENS Lyon

Mon histoire

Je suis un **ancien basalte de croûte océanique injectée** dans une croûte continentale en extension, il y a 480 millions d'années.

J'ai ensuite subi un métamorphisme au cours de la collision entre les continents Armorica et Gondwana à l'origine de la chaîne de montagnes varisque entre 350 et 315 millions d'années.



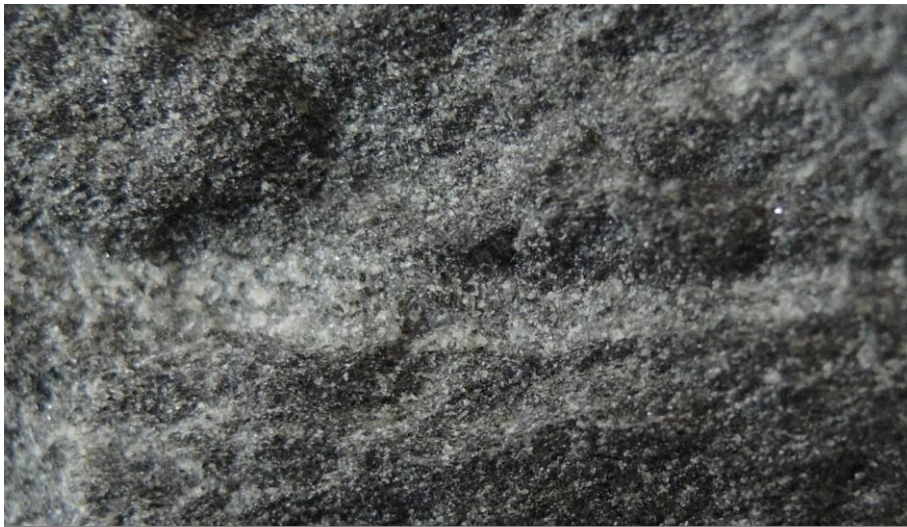
Amphibolite de la Haie Fouassière



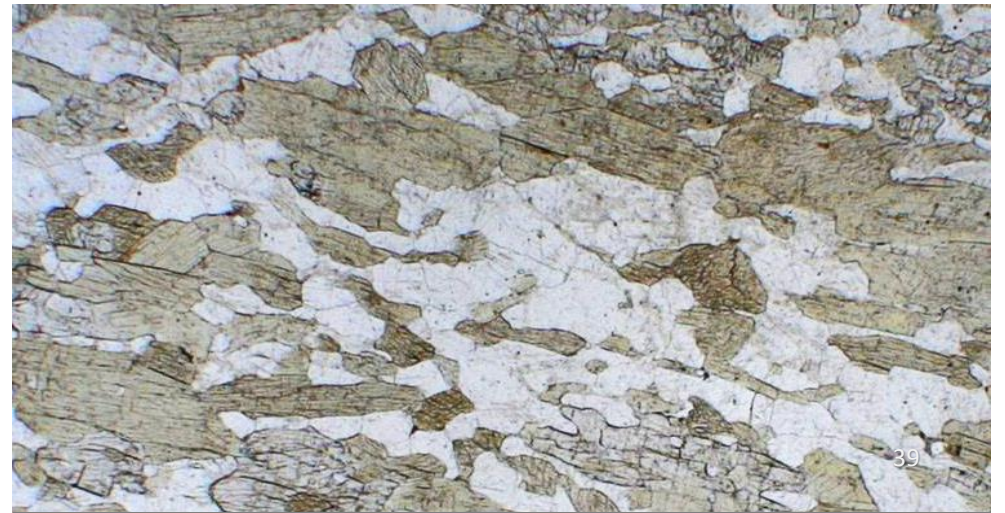
Amphibolite observée à l'œil nu



Amphibolite observée à l'œil nu

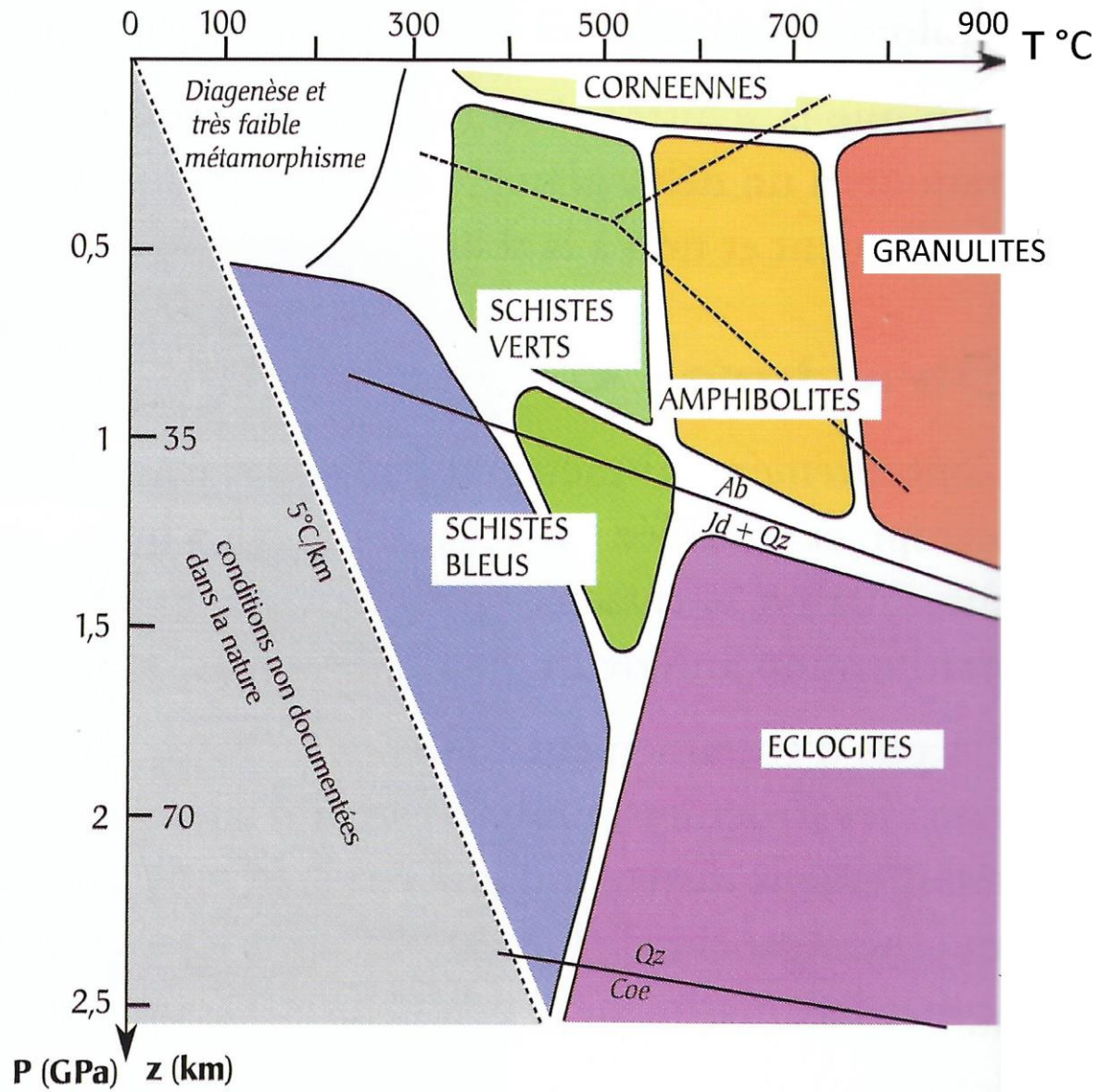


Macrophotographie d'amphibolite



Microphotographie d'une lame mince d'amphibolite en LN

Diagramme PT – Faciès métamorphiques établis pour une séquence basique



↓ Métamorphisme



12. Gneiss oeilé

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche métamorphique**.

Je suis entièrement cristallisée et foliée. Je suis formée de cristaux disposés en lits :

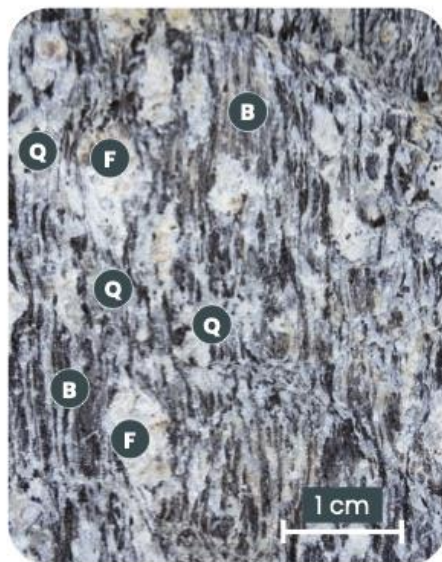
- clairs de quartz **Q** et de feldspath **F**
- sombres de mica noir (biotite) **B**

● Origine

La Haie-Fouassière (Loire-Atlantique)

● Période de formation

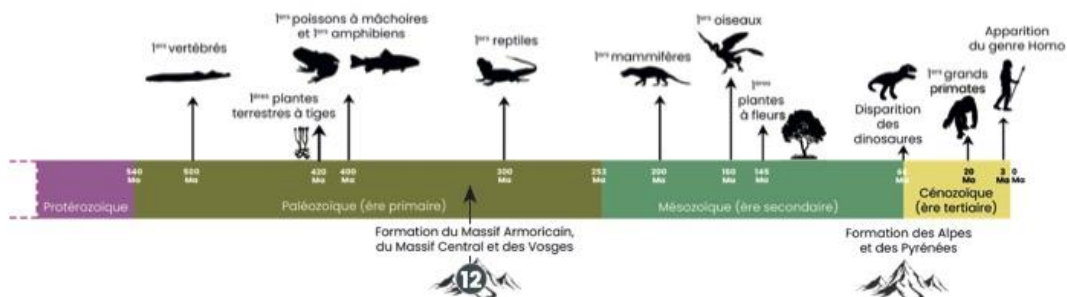
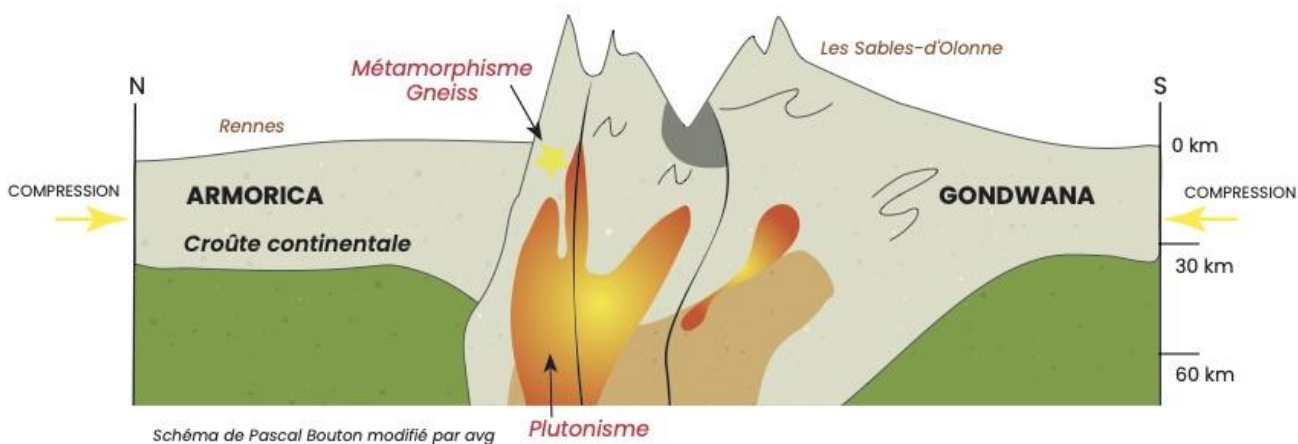
Entre 350 et 315 millions d'années, au Paléozoïque supérieur (ère primaire).



©avg/jc

Mon histoire

Je suis un **ancien granite à très gros cristaux de feldspath**, mis en place en profondeur, dans la croûte continentale en extension, il y a environ 480 millions d'années. Ensuite, j'ai été **métamorphosée par compression** durant la formation de la chaîne de montagnes varisque.



Gneiss de la Haie-Fouassière



Macrophotographie du gneiss oeilé



Macrophotographie du gneiss œillé

Cette roche est entièrement cristallisée et foliée.

Elle est formée de cristaux disposés en lits :

- Lits clairs de cristaux de quartz (gris) et de cristaux de feldspath (blancs laiteux) ;
- Lits sombres de cristaux de mica noir (biotite).

C'est une **roche métamorphique**.

Ce gneiss œillé est un orthogneiss issu du métamorphisme mésozonal d'un ancien granite porphyroïde à biotite et à grenat.

13. Granite

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche magmatique plutonique**.

Je suis une roche grenue entièrement formée de minéraux cristallisés : quartz **Q**, feldspath orthose **F** mica noir ou biotite. **B**

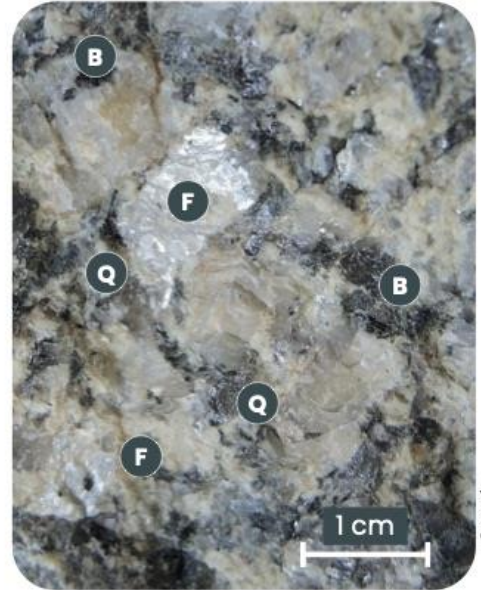
Ma particularité réside dans la possession de **gros cristaux de feldspath orthose blanchâtres**.

● Origine

La Ferrière (Vendée)

● Période de formation

Vers 310 millions d'années au Paléozoïque supérieur (ère primaire).

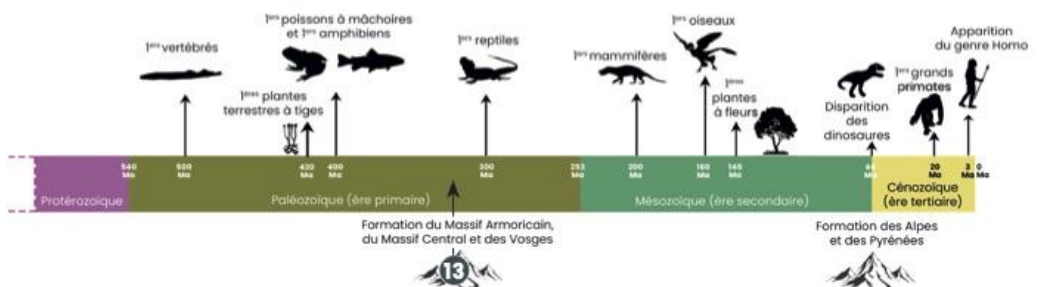
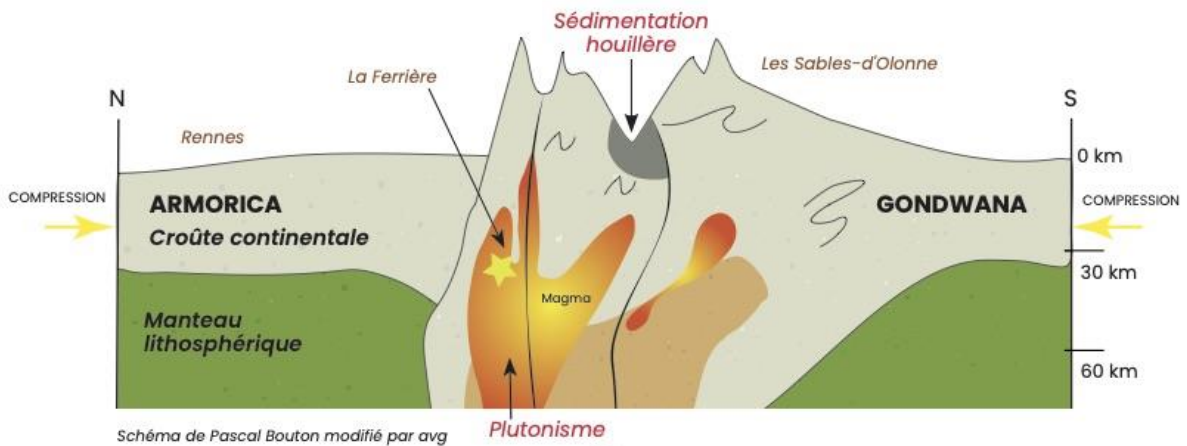


©avg.jc

Mon histoire

Je suis née en profondeur à partir d'un **magma provenant de la fusion à 800°C de roches de la croûte continentale** à la fin de la collision entre Armorica et Gondwana.

Chaud et moins dense que les roches environnantes, le magma est remonté très lentement et, en se refroidissant, il est devenu un granite.



Granite de la Ferrière

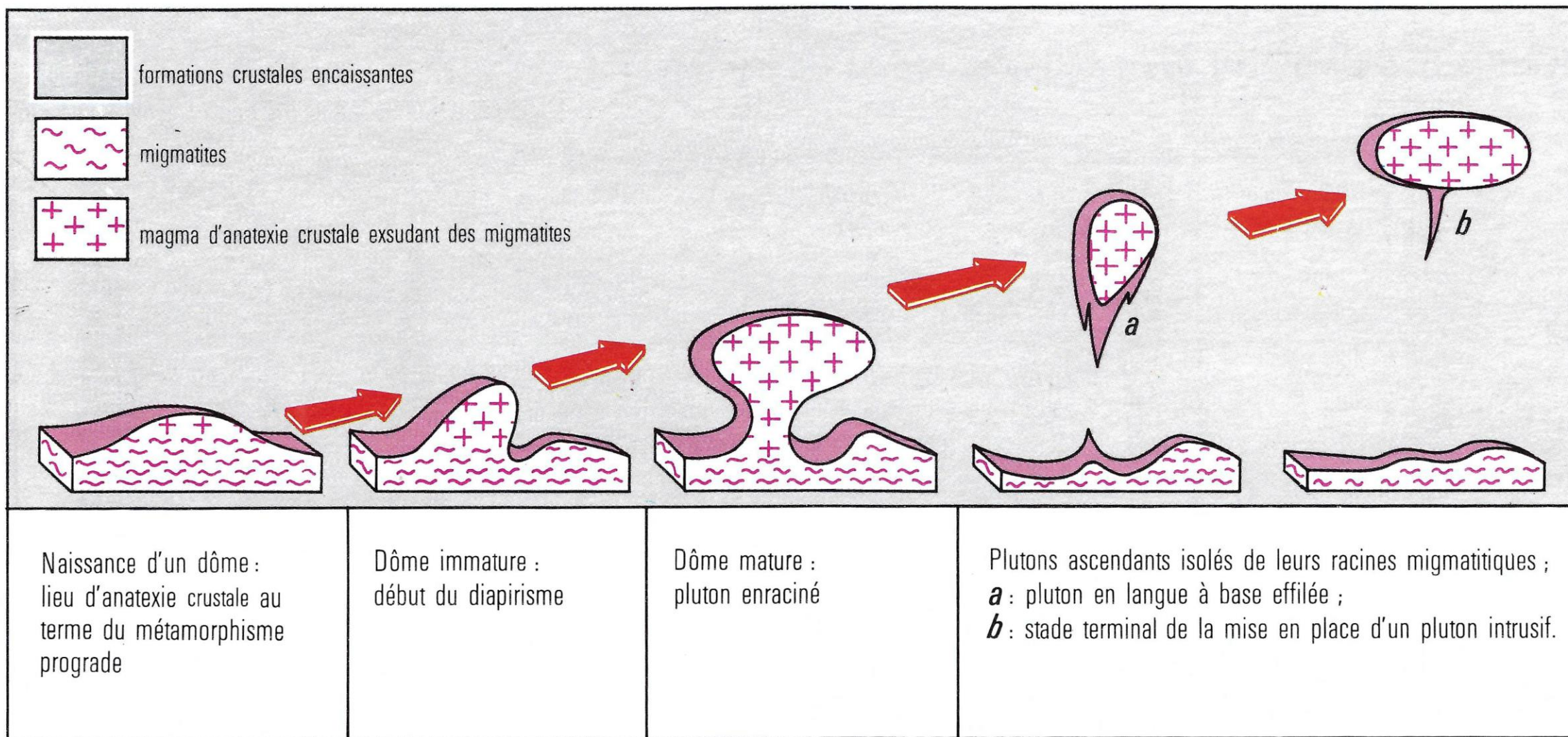


Photographie du granite de la Ferrière



Macrophotographie du granite de la Ferrière

Mise en place d'un pluton d'anatexie d'origine crustale



Du dôme migmatitique au pluton intrusif.

14. Schiste houiller

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche métamorphique**.

Je suis une roche sombre feuilletée riche en **empreintes de végétaux fossilisés** : fougères, plantes arborescentes (lepidodendrons, cordaïtales).

Je suis constituée de **microcristaux de quartz, de micas et de matière organique**.

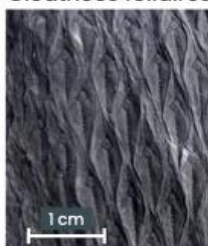
● Origine

Faymoreau (Vendée)

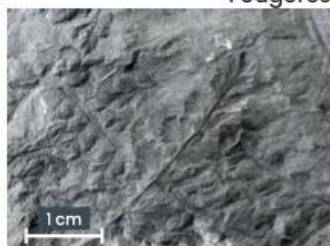
● Période de formation

Entre 330 et 310 millions d'années au Paléozoïque supérieur (ère primaire).

Tronc de lépidodendrons
Cicatrices foliaires



Fougères



Feuilles de cordaïtales
Groupe frère des conifères

©avgdijc

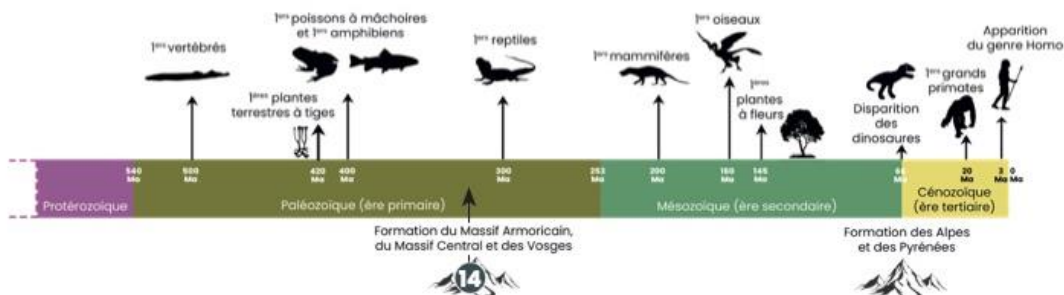
Mon histoire

Je proviens de la transformation de **débris végétaux d'une dense forêt équatoriale enfouis** sous une couche de sédiments.

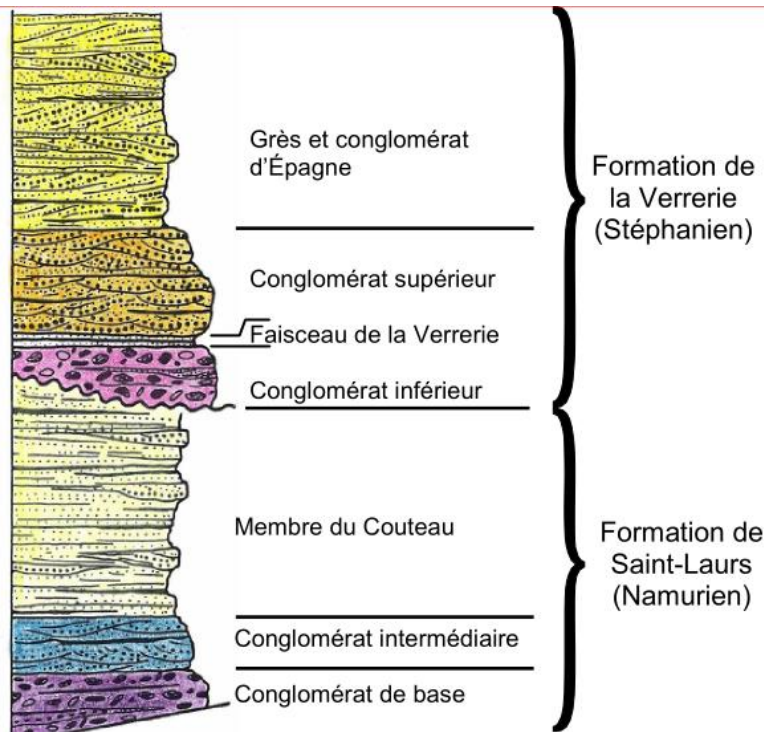
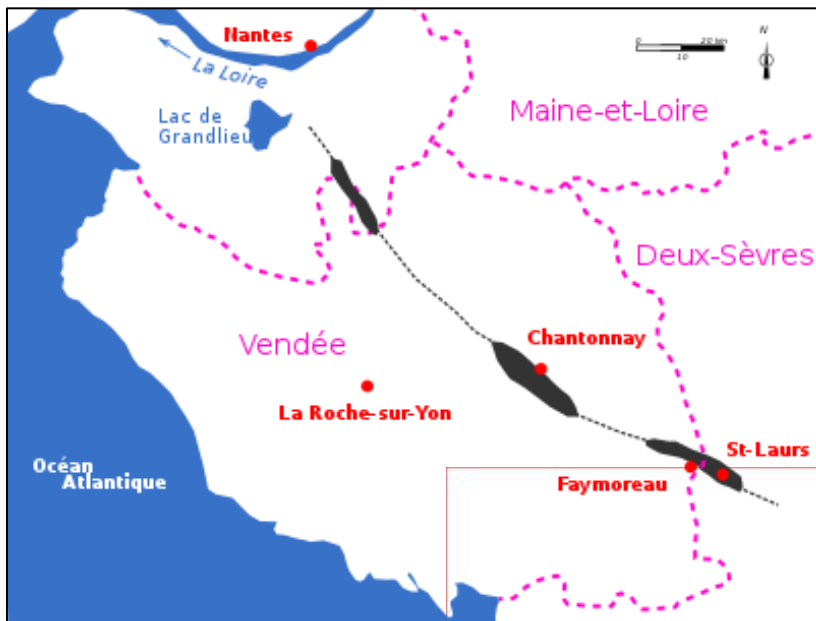
Dans un marécage, à l'abri de l'air, j'ai subi sous pression, une **décomposition incomplète qui a préservé les fossiles que je contient**. La période qui m'a vu naître a été appelée Carbonifère, période géologique de formation des gisements de charbon.



©illustration Christian Jégou



Le Sillon houiller de Vendée



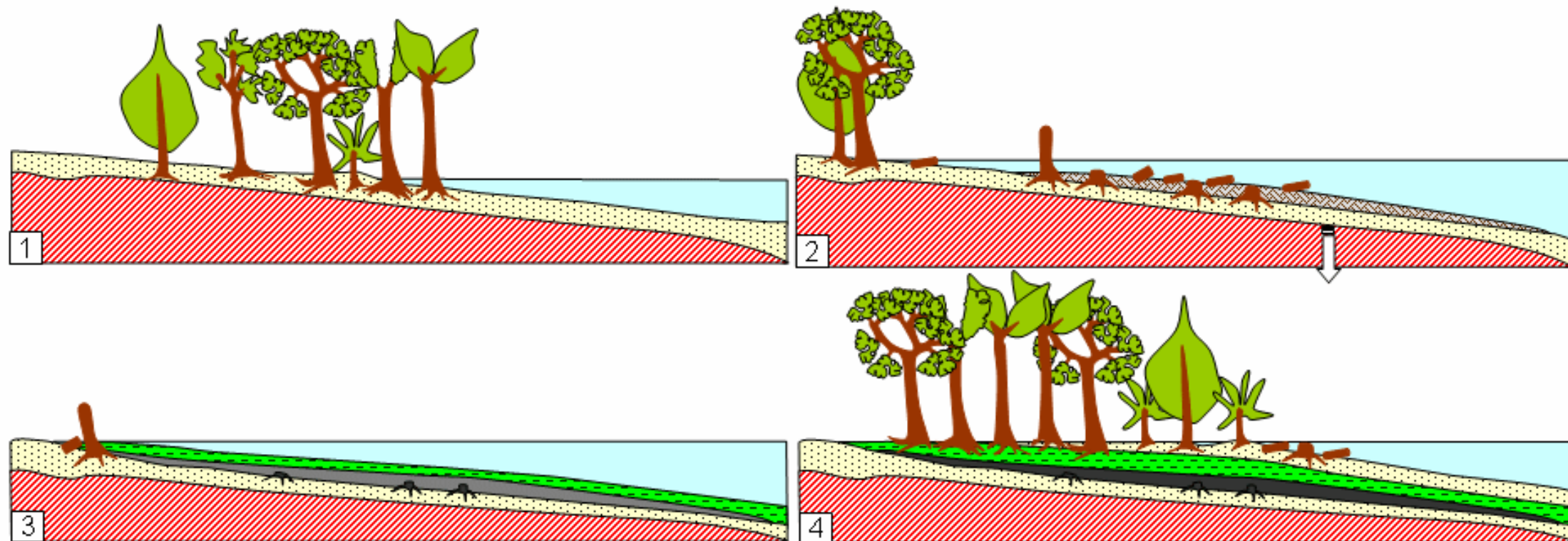
Fossiles du schiste houiller



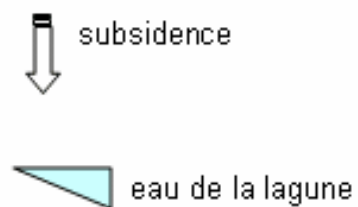
Reconstitution de la forêt houillère du carbonifère



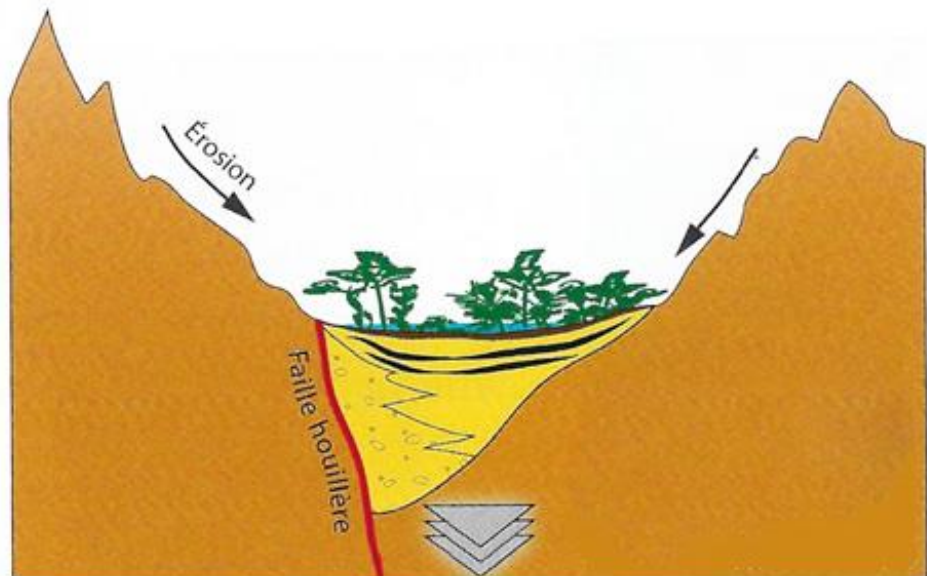
Les différentes étapes de la formation du charbon



-  argiles
-  charbon
-  débris végétaux en cours de carbonification
-  sables, graviers, ...
-  substratum

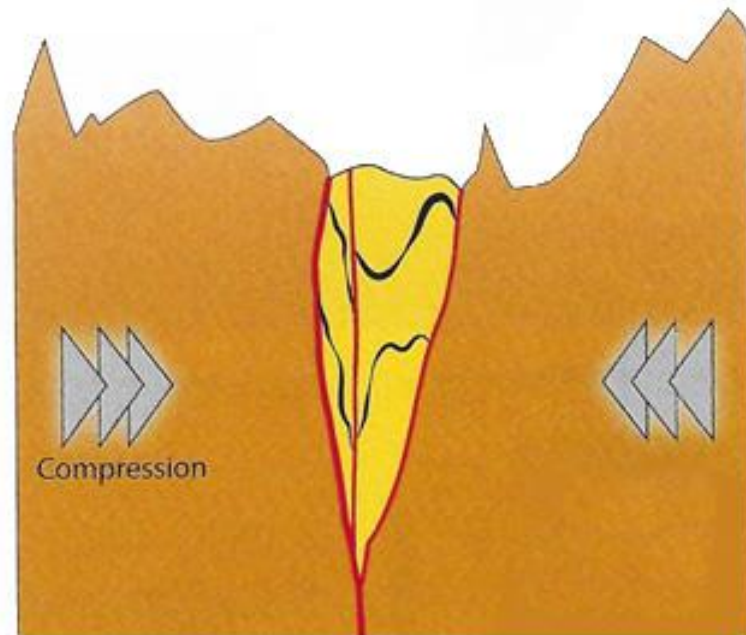


Formation du sillon houiller



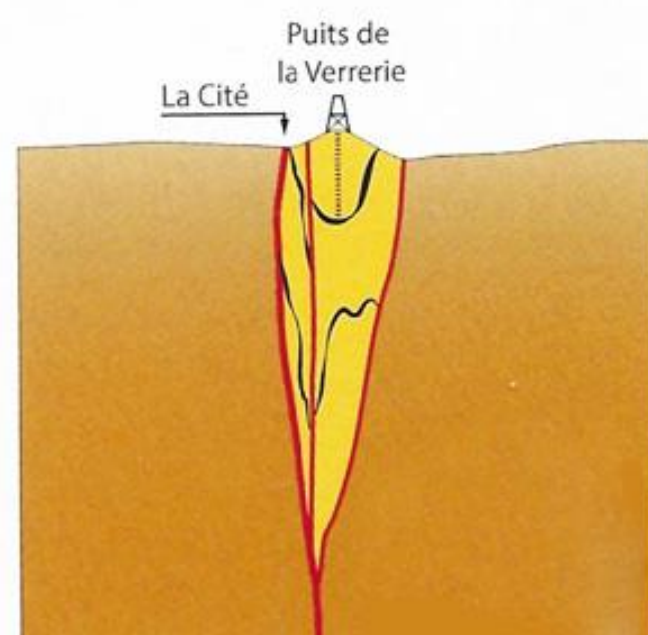
- 320 Ma

Erosion et sédimentations saccadées

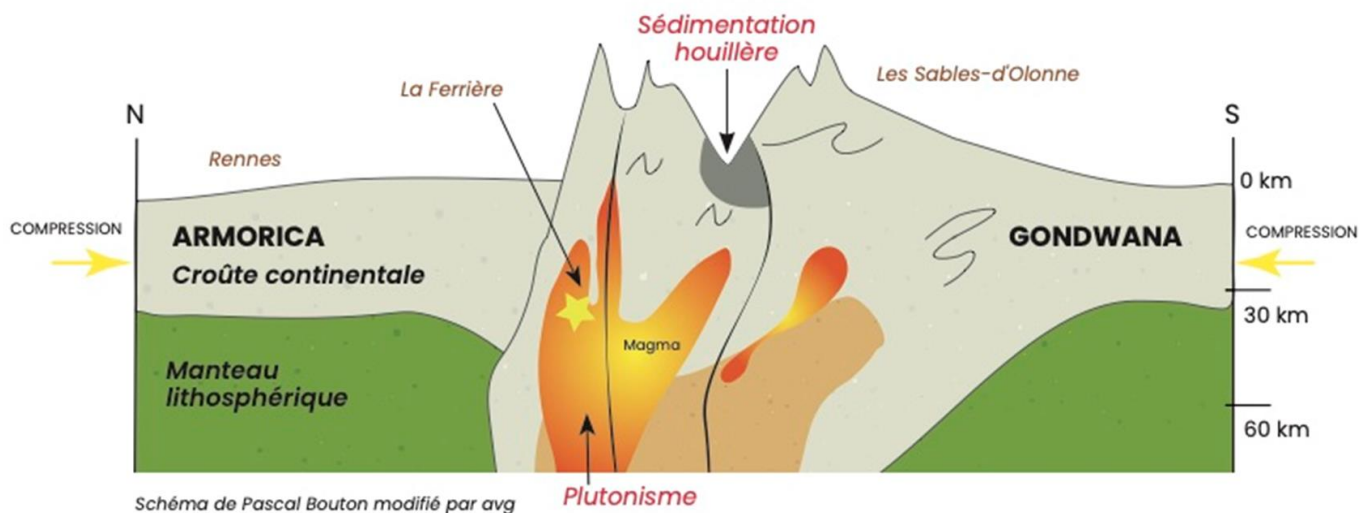


- 295 Ma

Plissements et fracturations



- 205 Ma à aujourd'hui Erosion et exploitation



15. Grès hettangien

PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche sédimentaire détritique**.

Je suis une roche de couleur grise constituée de grains de sable siliceux **S** soudés entre eux par un ciment **C** essentiellement siliceux.

● Origine

Talmont-Saint-Hilaire (Vendée)

● Période de formation

Il y a 200 millions d'années au début du Mésozoïque (ère secondaire).



© avg.jc

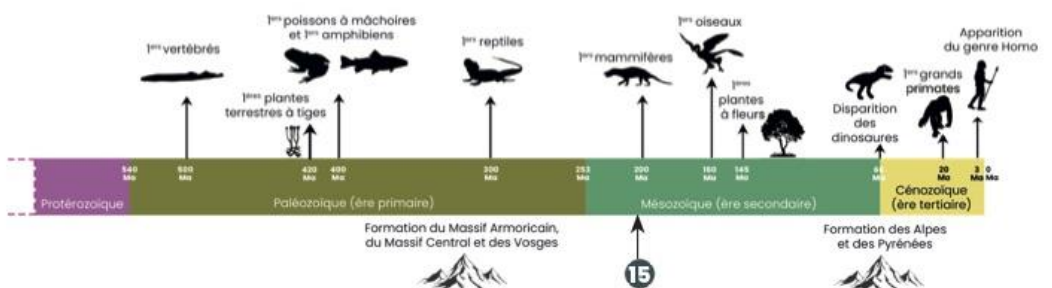
Mon histoire

Je proviens d'un **dépôt de sable en milieu marin littoral**.

Je me suis consolidée sous l'effet du poids des sédiments accumulés au-dessus de moi. Après déshydratation et cimentation de mes grains, je suis devenue une **roche cohérente** : le grès.



© avg.jc



Le Grès hettangien du Veillon



Macrophotographie du grès hettangien



Falaise et estran du Veillon – Anse de la République



Empreinte pas Dinosaur



Stromatolithe



Terrier de ver marin



Pseudomorphose
cristal de calcite / cristal de NaCl



Lumachelle de petits bivalves

16. Traces de pas de dinosaure

PLUS D'INFOS



Notre carte d'identité

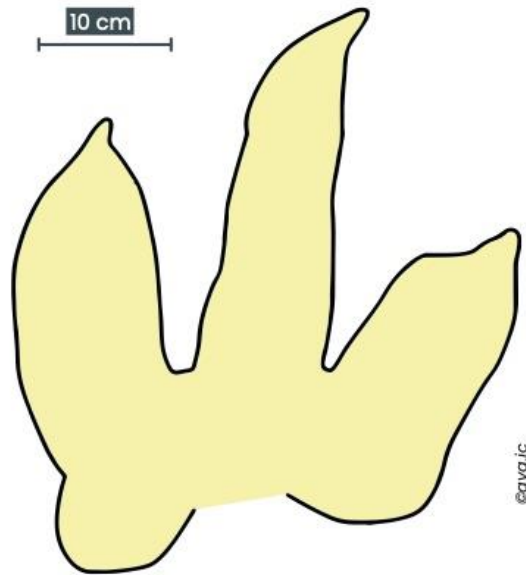
Nous sommes des **contre-empreintes** laissées sur le sol d'une lagune par des **dinosaures** appartenant au genre *Eubrontes*.

● Origine

Talmont-Saint-Hilaire (Vendée)

● Période de formation

Il y a 200 millions d'années au début du Mésozoïque (ère secondaire).

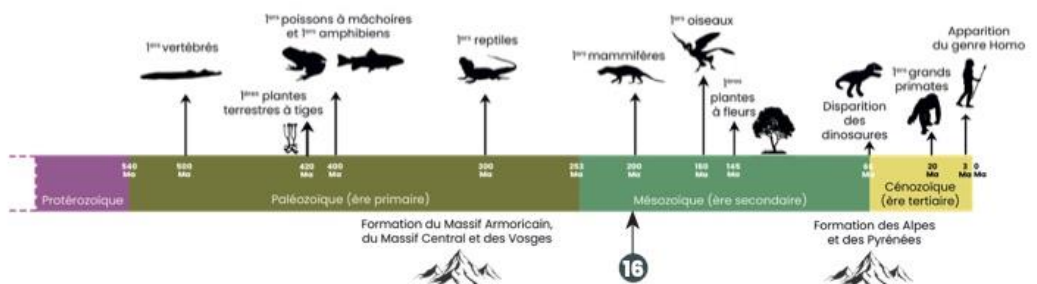


Notre histoire

Il y a 200 millions d'années, des dinosaures vivaient dans une lagune à l'embouchure d'un grand fleuve. Ils ont laissé les **empreintes de leurs pas en marchant dans une vase sableuse** qui s'est durcie par la sécheresse. Un torrent de boue est venu les recouvrir lors d'une inondation. Les traces ont été enfouies et se sont solidifiées. De nos jours, l'érosion a dégagé des **empreintes** et des **contre-empreintes** visibles sous vos yeux.



Dessin « Naturalistes vendéens » modifié par avg



Empreinte tridactyle dans le grès hettangien du Veillon



Schématisation du processus de fossilisation



Empreintes pentadactyles de Dinosaures sur une plaque de grès du Trias
Alpes - Massif des Aiguilles rouges - Emosson

Il y a environ 230 Ma



A. Un dinosaure marche dans une lagune...



B. ...et laisse son empreinte dans le sédiment.



C. Une nouvelle couche de sédiments recouvre l'empreinte.

Des millions d'années plus tard



D. Le sédiment accumulé s'est transformé en roche sédimentaire.

Aujourd'hui

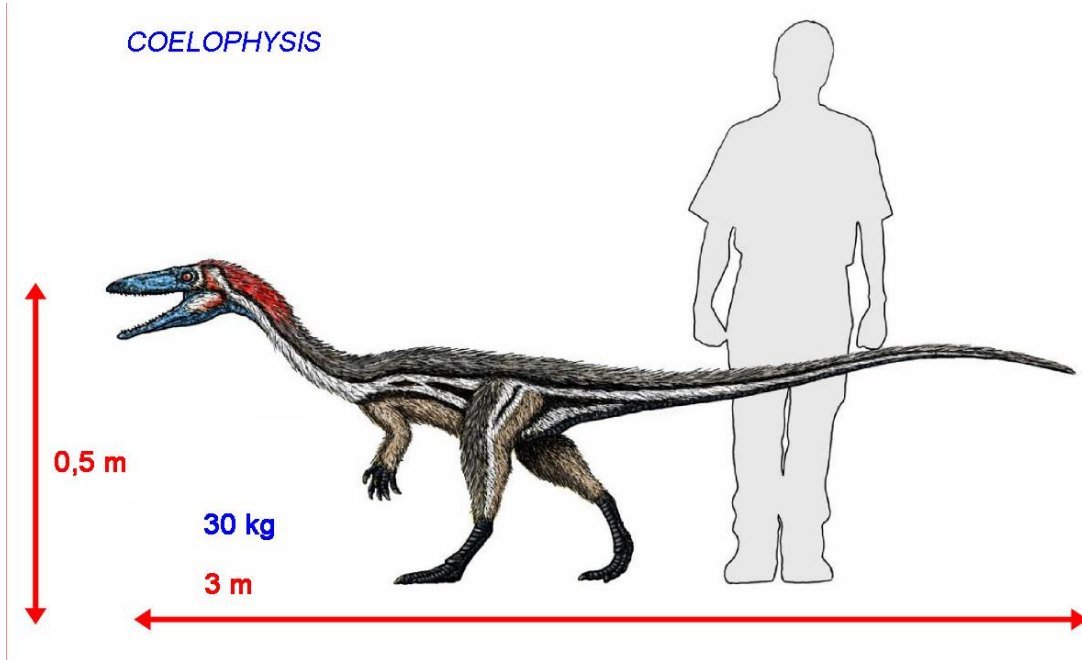


E. L'érosion a enlevé des strates de roches, l'empreinte fossile se retrouve à l'air libre.

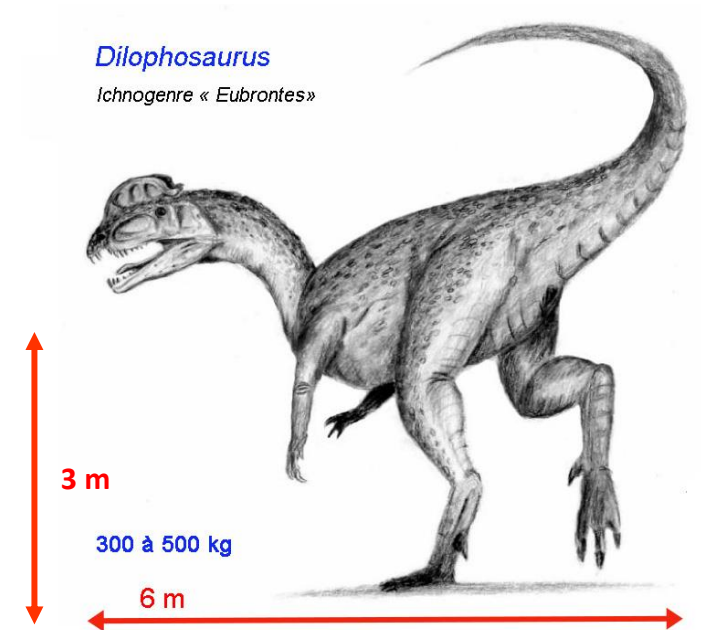
Reconstitution d'un paléoenvironnement de l'Hettangien



Reconstitution des Dinosaures ayant laissé leurs empreintes au Veillon



Auteur hypothétique des empreintes de *Grallator variabilis*



Auteur hypothétique des empreintes du genre *Eubrontes*

17. Calcaires jurassiques

PLUS D'INFOS



Notre carte d'identité

Nous sommes **des roches sédimentaires**, stratifiées et fossilifères.

● Origine

Le Givre (Vendée)

● Période de formation

Entre 200 et 185 millions d'années, au début du Mésozoïque (Jurassique inférieur).



©avg.jc

Fossiles dans les calcaires du Jurassique inférieur provenant du Givre

Notre histoire

Nous nous sommes formées à partir de **boues calcaires déposées au fond d'une mer peu profonde** en bordure du Massif Armoricaïn. En sédimentant, ces boues, dont nous sommes issues par compaction, ont emprisonné les parties dures (coquilles surtout) d'animaux marins morts (ammonites, bélemnites, pectens...) dont les traces actuelles portent le nom de **fossiles**.

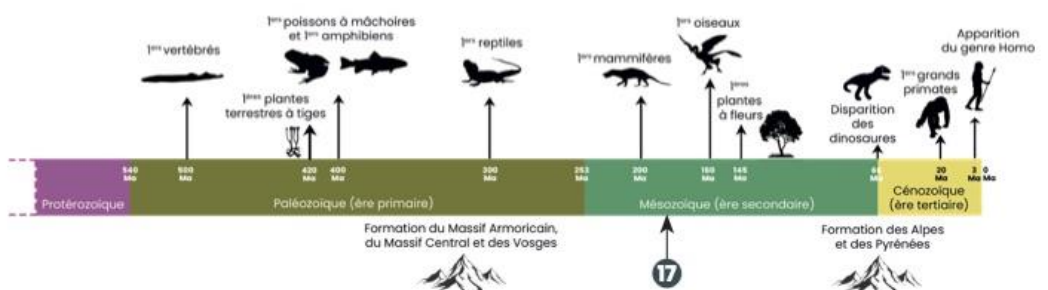
Si nous présentons des **aspects différents** (couleur, grain de la roche... ou contenu en fossiles), c'est parce que les caractéristiques physiques et biologiques des milieux dans lesquels nous nous sommes formées ont évolué au cours du temps.



©avg.fg.jg



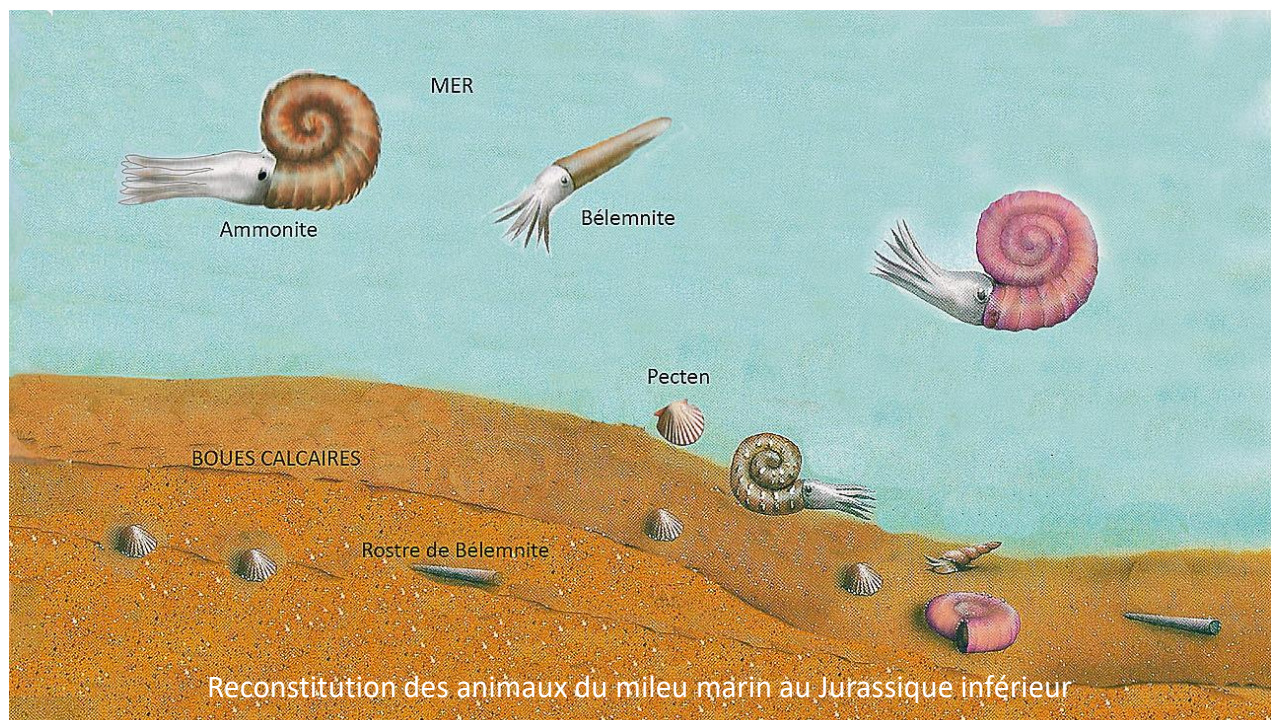
©avg.jc



Les calcaires jurassiques et leurs fossiles - La Grisse

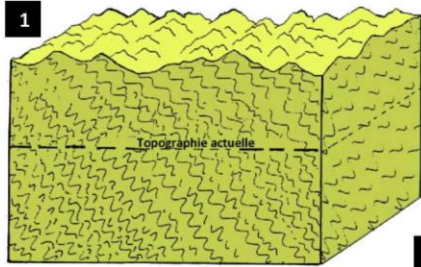


Affleurements des calcaires jurassiques de la Grisse



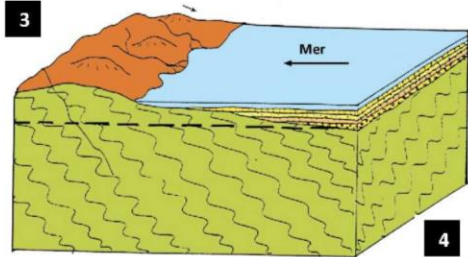
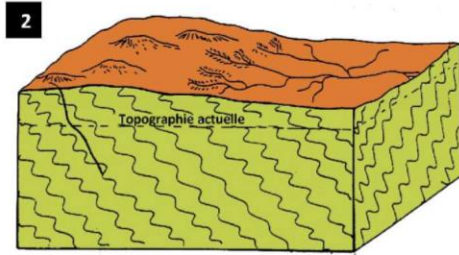
Reconstitution des animaux du milieu marin au Jurassique inférieur

Histoire géologique schématisée



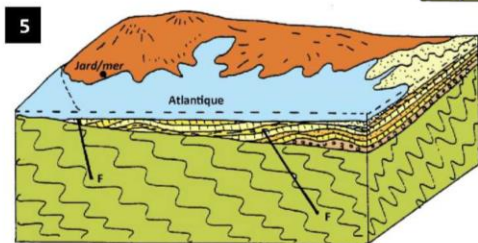
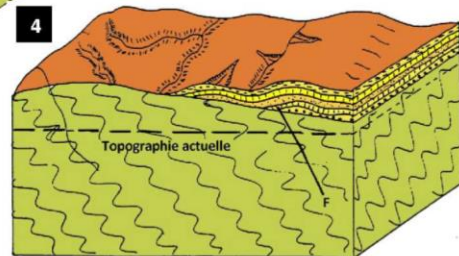
Massif armoricain (300 Ma)

Altération, érosion pénéplanation
du Massif armoricain.
(300 Ma – 200 Ma)



Transgression marine jurassique
sur le Massif armoricain érodé.
(200 Ma – 160 Ma)

Régression marine, émergence,
plissements, érosion.
(Cénozoïque)



Actuel

Discordance angulaire dans l'Anse St Nicolas de Jard-sur-Mer.



Discordance de la couverture sédimentaire jurassique du Bassin aquitain
sur le socle métamorphique du Massif armoricain.



Le Jardin
des
Roches
PARCOURS GÉOLOGIQUE

18. Cailloutis yprésiens

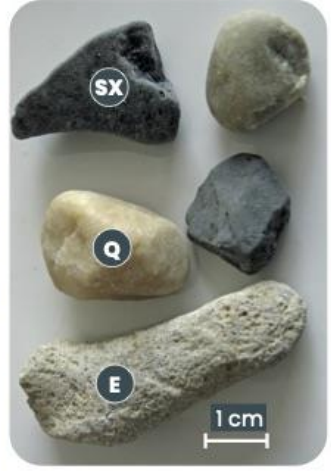
PLUS D'INFOS



Ma carte d'identité

Je suis une **roche sédimentaire détritique**.

Je suis une roche meuble graveleuse renfermant des galets de quartz **Q**, des éponges fossiles silicifiées **E** d'âge Crétacé et des silex noirs. **SX**



● Origine

Saint-Colomban (Loire-Atlantique)

● Période de formation

Entre 55 et 48 millions d'années au début du Cénozoïque (ère tertiaire).

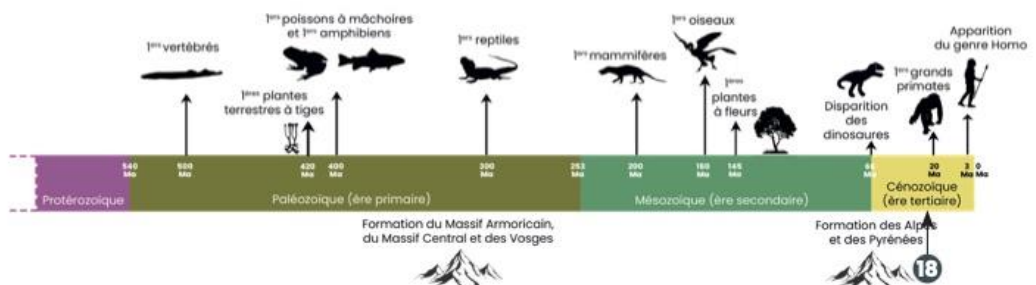
Mon histoire

J'ai été déposée par un fleuve, nommé **Yprésis**, qui traversait notre région, il y a environ 50 millions d'années, pendant l'Yprésien (période éocène). Avec d'autres sédiments fluviaux (sables et argiles noires), je jalonne le **parcours d'Yprésis du Berry au Nord-Ouest de la Vendée**.

L'**île de Noirmoutier** se trouvait dans le delta de ce fleuve où se développait une mangrove, formation végétale caractéristique des littoraux marins tropicaux.



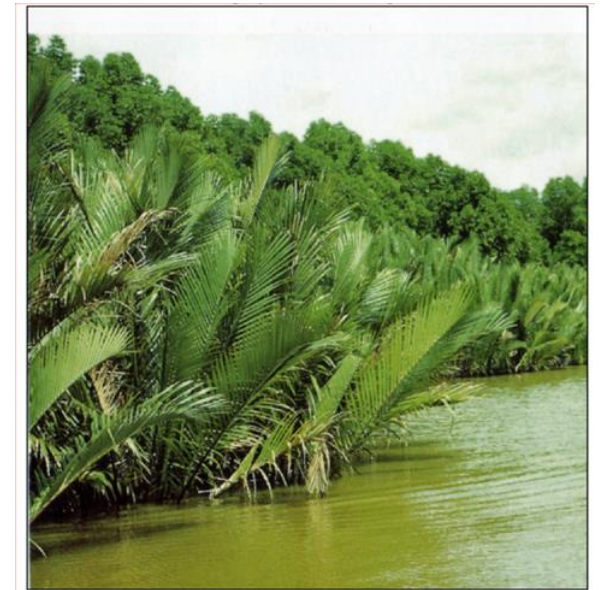
© Exposition Yprésis.avg



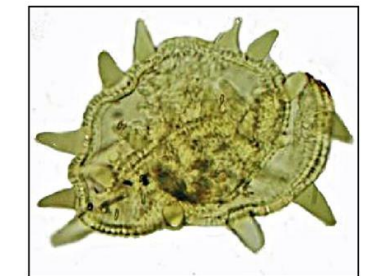
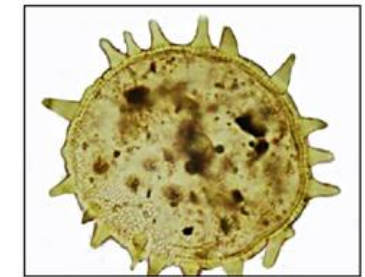
Des témoins du fleuve Yprésis



Cailloutis transportés et déposés par le fleuve Yprésis



Palmiers Nypa

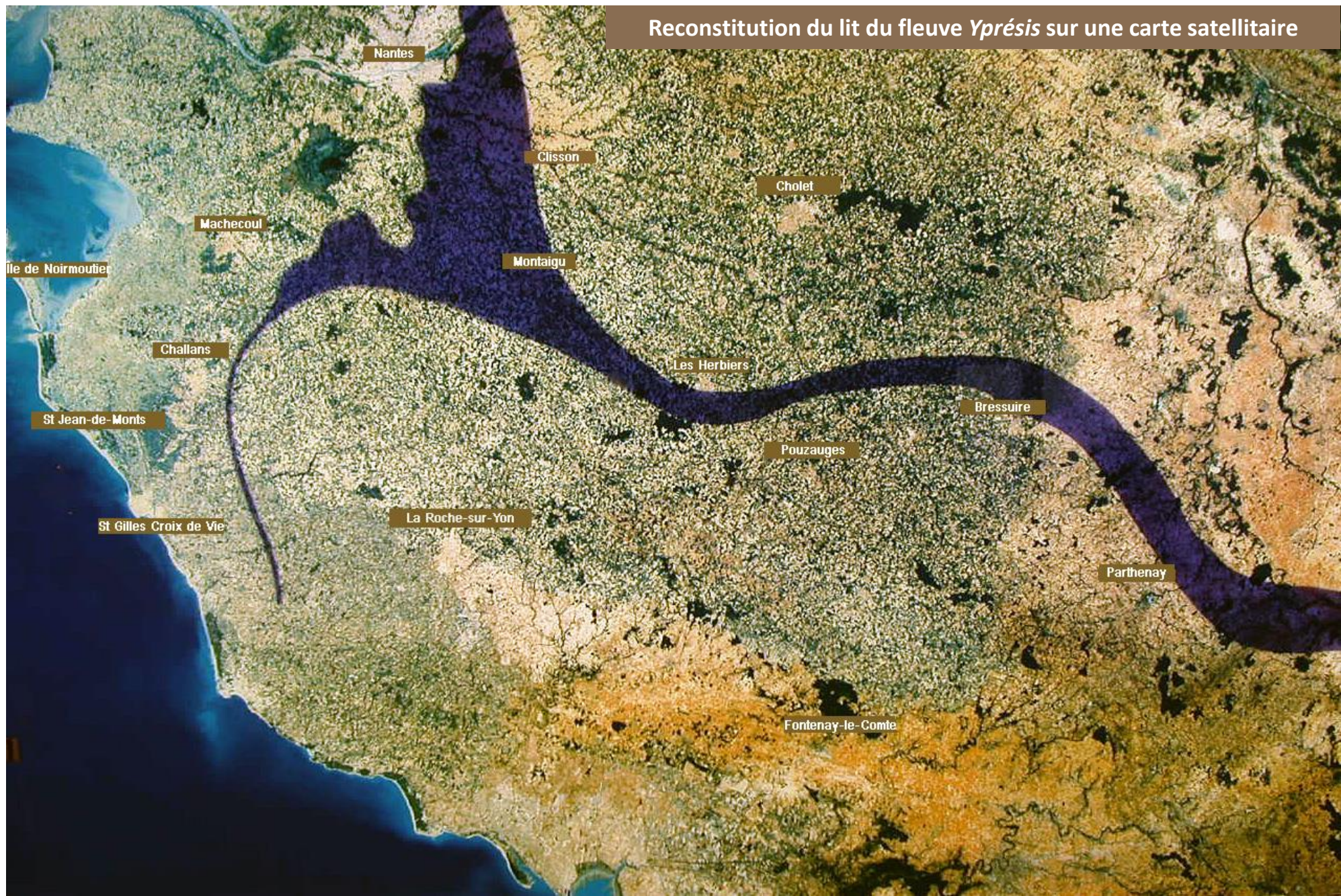


Micrographies de grains de pollen du palmier Nypa (x 2500)

Figures de courant enregistrées dans un delta influencé par la marée. Fossiles dans les grès yprésiens

Sables et argiles noires fossilifères

Reconstitution du lit du fleuve *Yprésis* sur une carte satellitaire



Nantes

Clisson

Cholet

Machecoul

Montaigu

Ile de Noirmoutier

Challans

Les Herbiers

Bressuire

St Jean-de-Monts

Pouzauges

St Gilles Croix de Vie

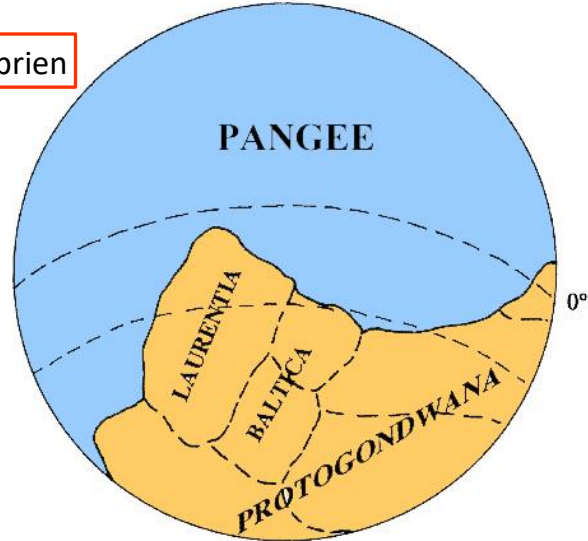
La Roche-sur-Yon

Parthenay

Fontenay-le-Comte

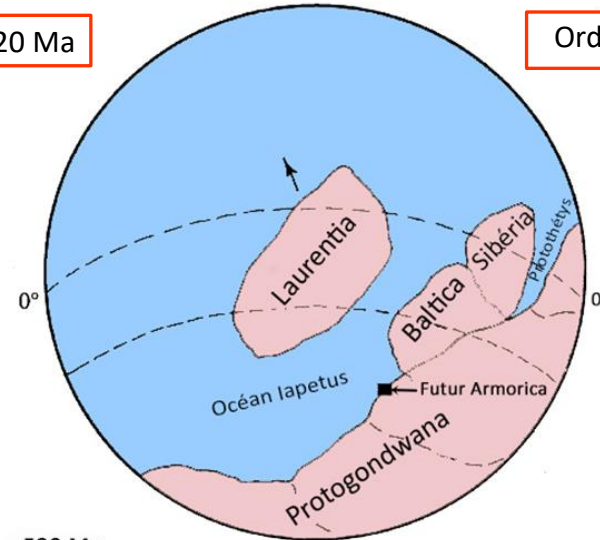
Paléogéographies successives du globe terrestre

Précambrien



Hémisphère Sud

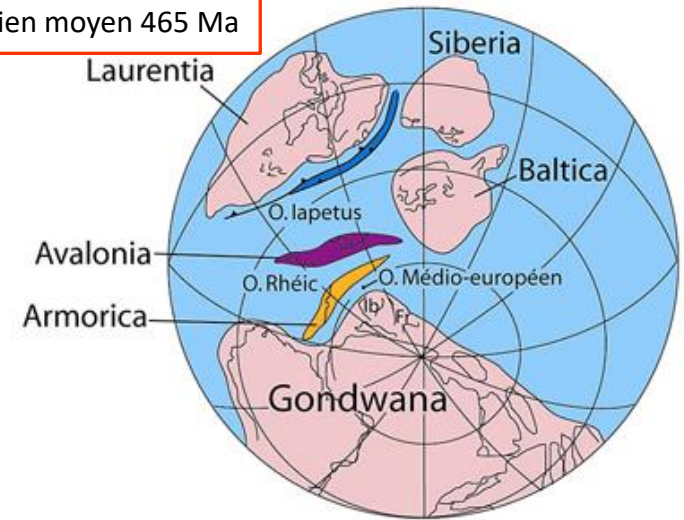
Cambrien 520 Ma



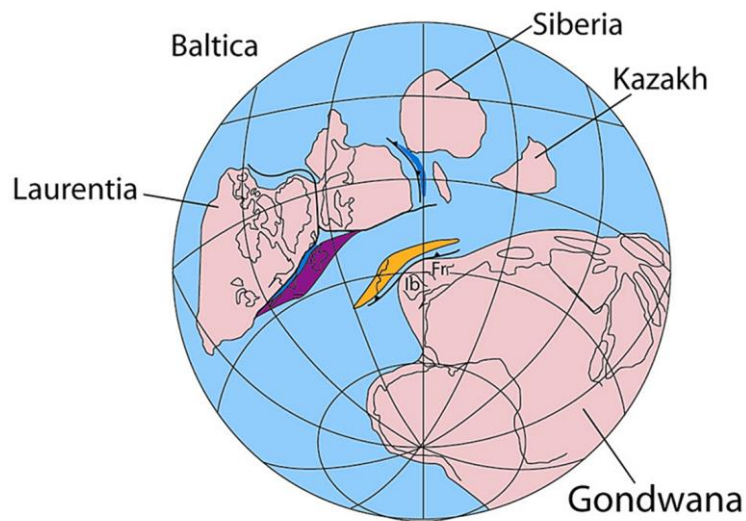
- 520 Ma

Hémisphère sud

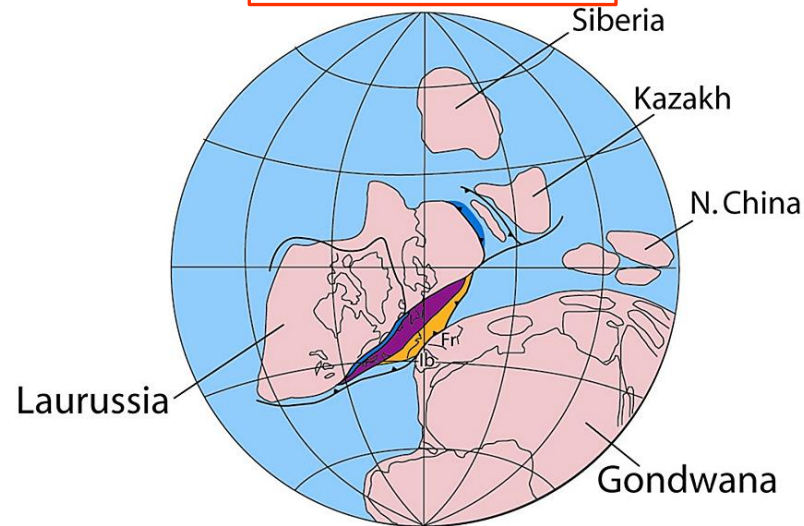
Ordovicien moyen 465 Ma



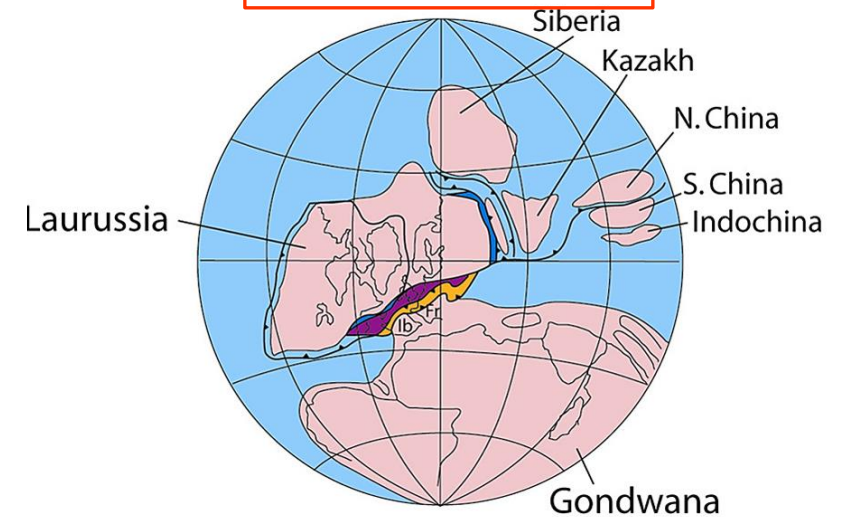
Silurien 420 Ma



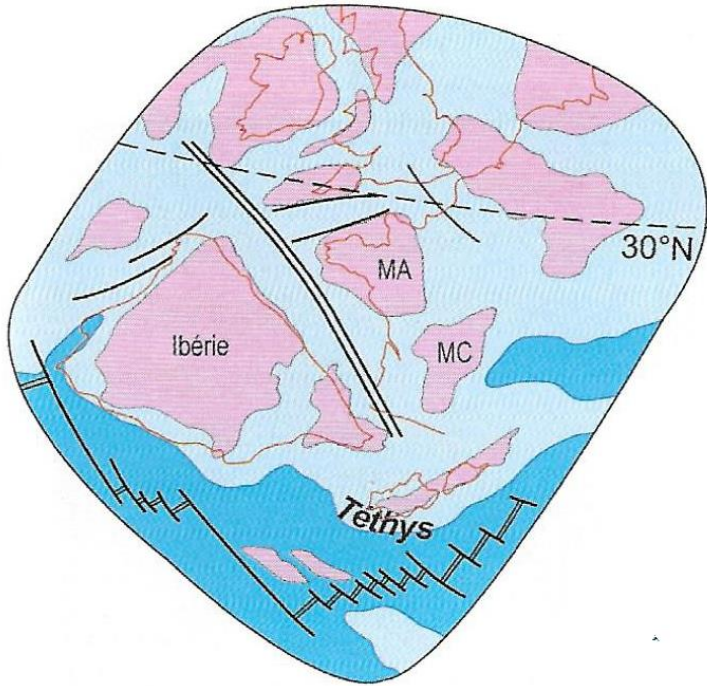
Dévonien moyen 375 Ma



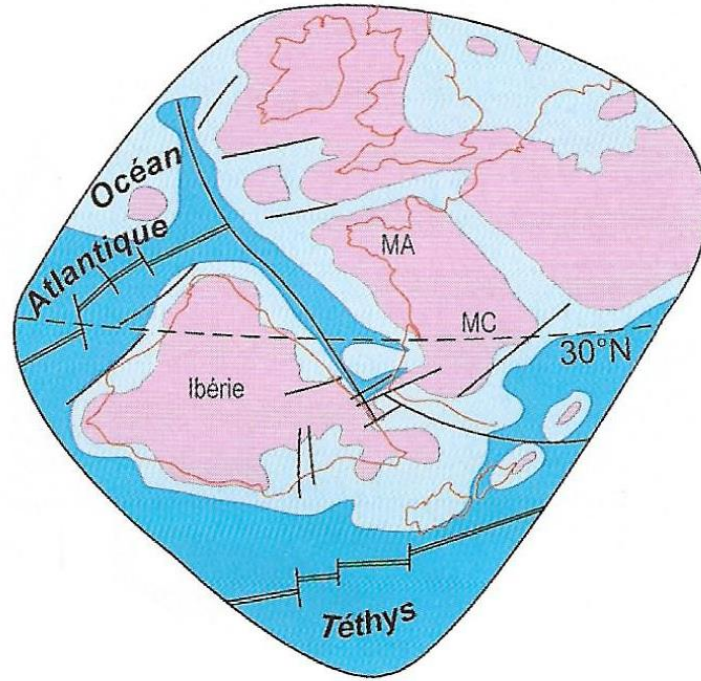
Carbonifère inférieur 340 Ma



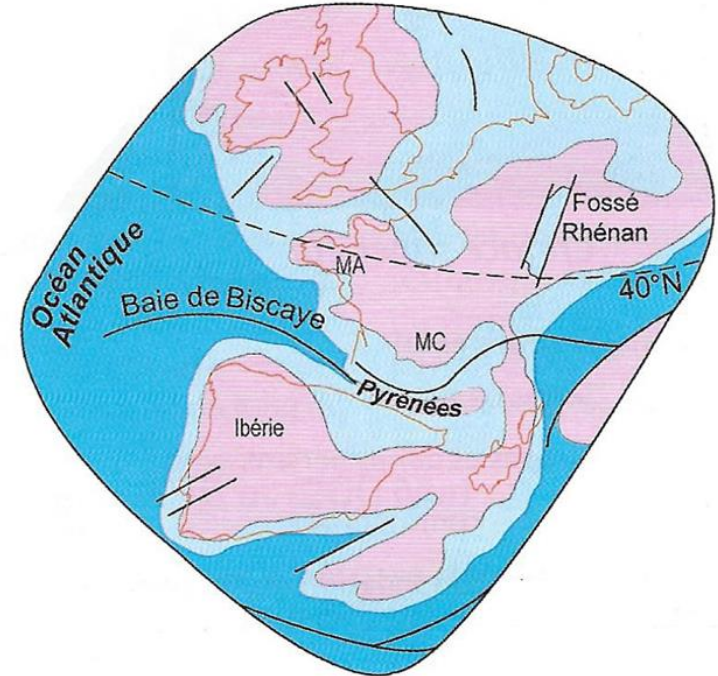
Paléogéographies successives du globe terrestre



Jurassique supérieur

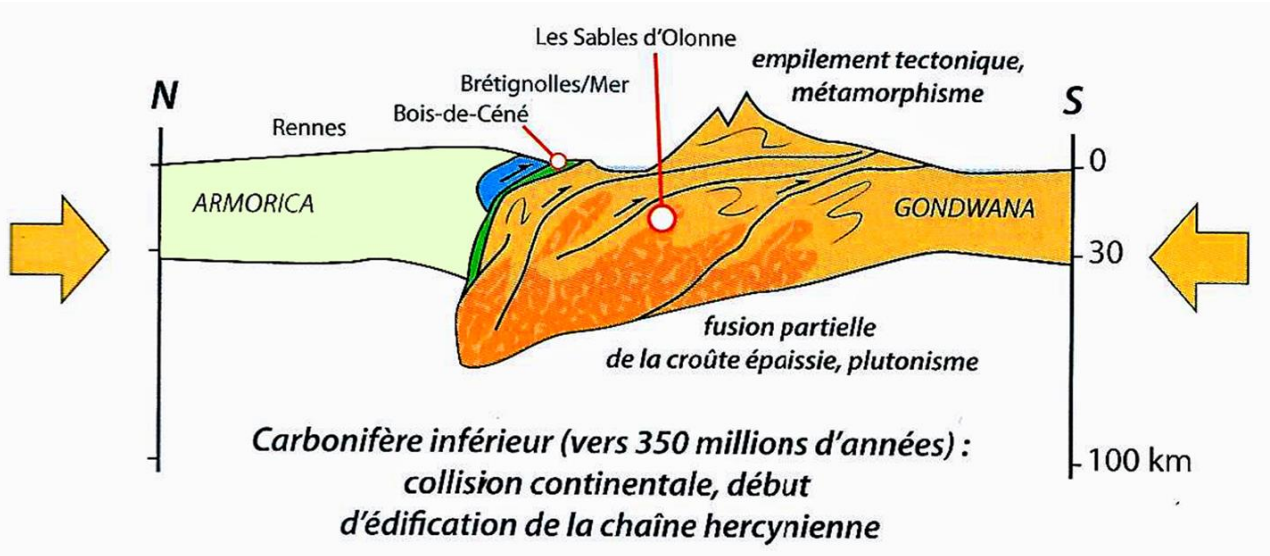


Crétacé inférieur

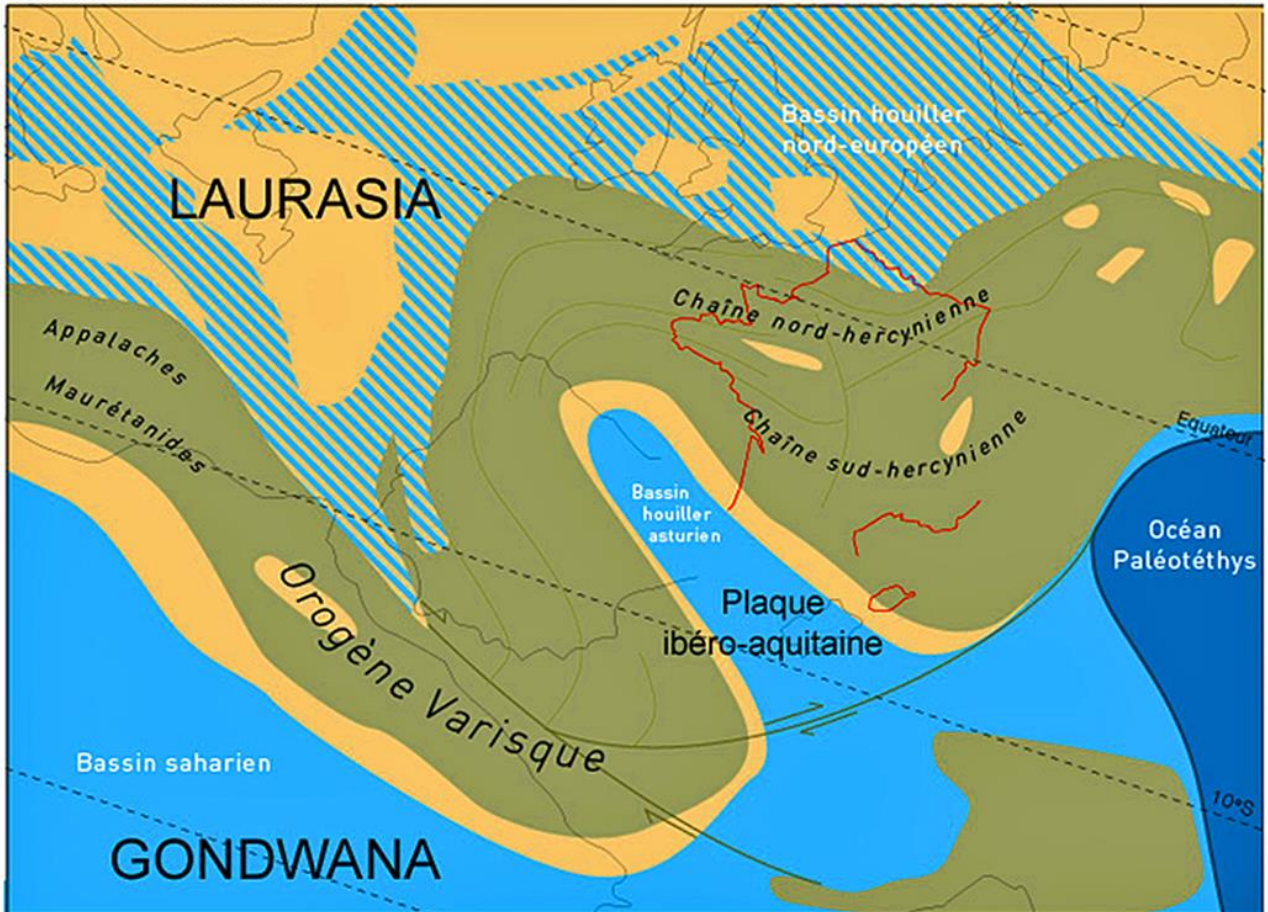








Éocène

Orogenèse varisque ou hercynienne



CARBONIFÈRE SUPÉRIEUR- 310 MA



- | | | |
|--|---|---|
|  Montagnes et hautes terres |  Autres zones émergées |  Mers peu profondes |
|  Océan profond à plancher océanique basaltique |  Grandes lignes structurales |  France (en rouge) et lignes de côte actuelles (repères) |