Pène de PEYREGET

« à la poursuite des Crinoïdes »

30-08-2015

Pène de PEYREGET: les crinoïdes

Les **crinoïdes** sont des animaux fixes ou mobiles ressemblant à des plantes, mais pourvus d'un squelette calcaire articulé, d'une sorte de « racine » (éventuellement placée au bout d'une « tige »), et d'un « calice » muni de longs bras flexibles qui leur permettent de filtrer dans l'eau le plancton dont ils se nourrissent.
Étant des **échinodermes**, leurs plus proches parents dans le monde vivant sont les **oursins**, les **étoiles de mer**, les ophiures et les holoturies (« concombres de mer »).
Les premiers crinoïdes sont attestés à l'ordovicien, période débutant il y a 500 millions d'années environ.
Malgré une morphologie rappelant celle d'un végétal — forme à laquelle ils doivent le nom commun de « Lys de mer » — les **crinoïdes** (du grec *krinon*, lis, et *eidos*, forme) sont des animaux. (Source: wikipedia)

Fossile

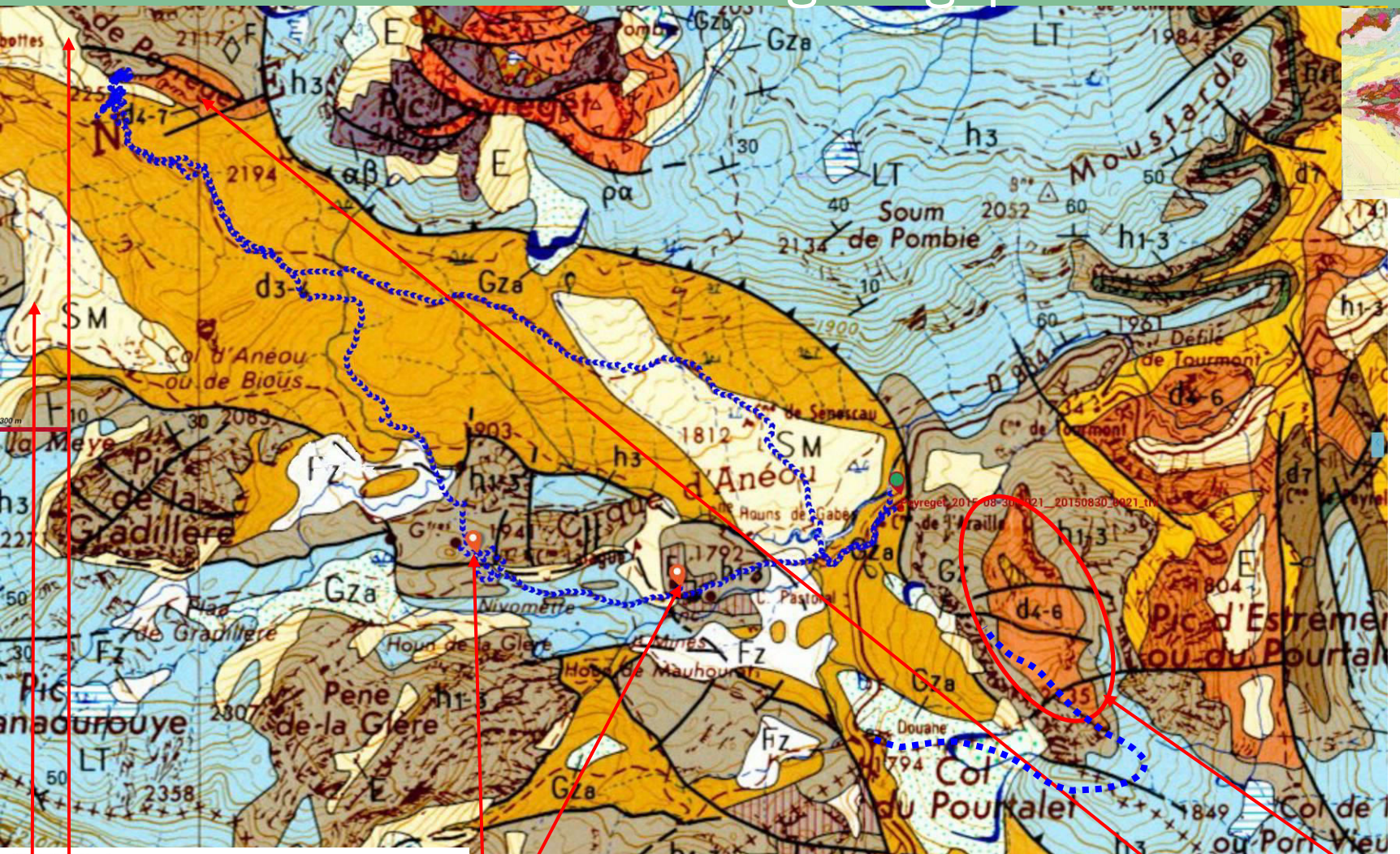
« Fossile-seelilie » par Berengi — Transféré de de.wikipedia à Commons., Sous licence CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fossile-seelilie.jpg#/media/File:Fossile-seelilie.jpg

Actuels

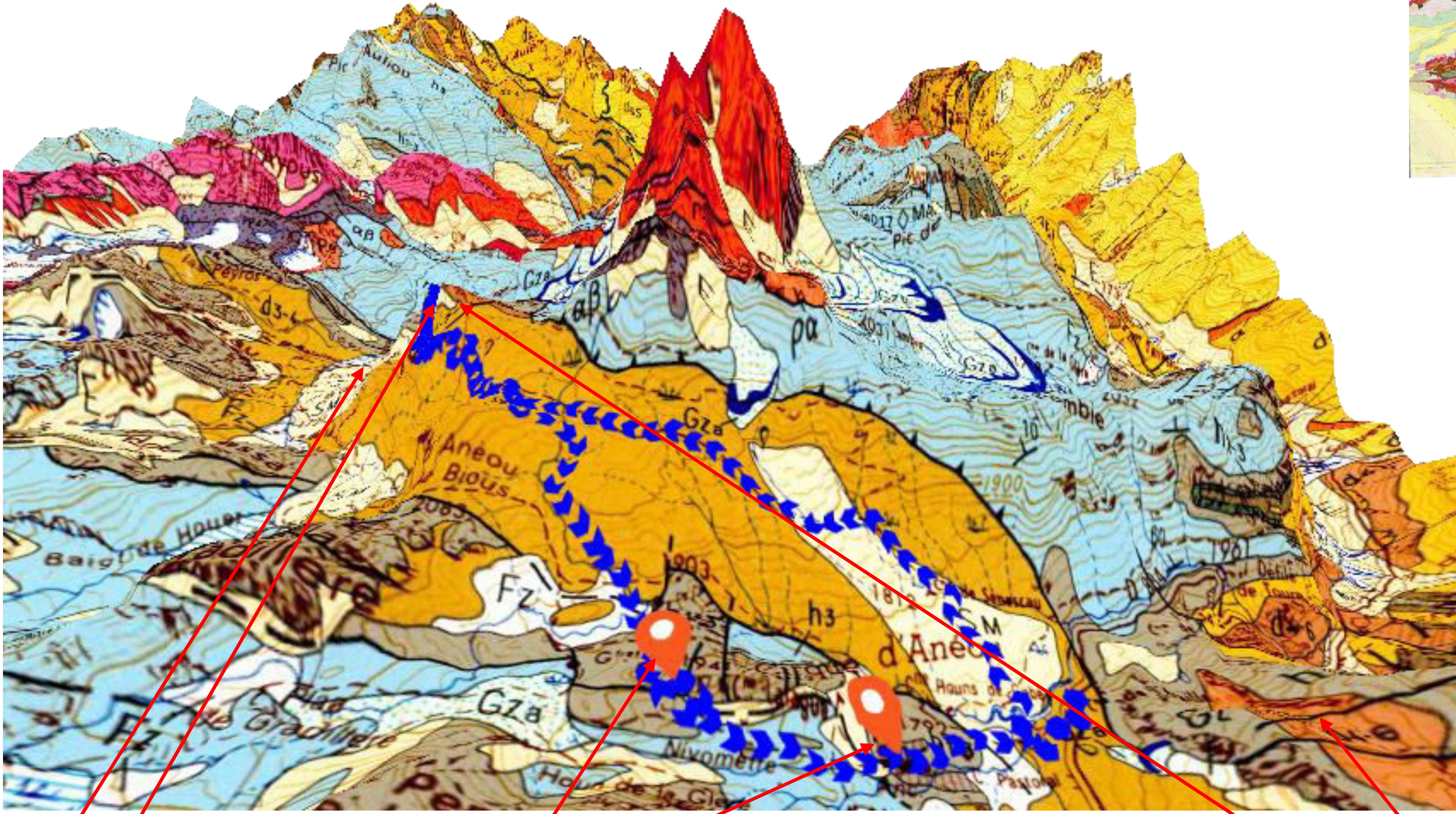
« Proisocrinus ruberrimus » par NOAA Photo Library — Flickr: expl5403. Sous licence CC BY 2.0 via Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Proisocrinus_ruberrimus.jpg#/media/File:Proisocrinus_ruberrimus.jpg

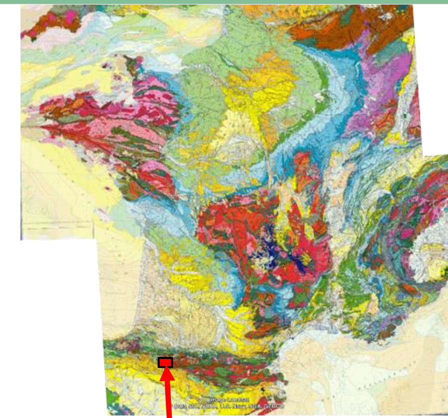
« Oxycomanthus bennetti » par T. Cooper — www.reeflifesurvey.com. Sous licence CC BY 3.0 via Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oxycomanthus_bennetti.jpg#/media/File:Oxycomanthus_bennetti.jpg

Pène de PEYREGET: cadre géologique



Pène de PEYREGET: cadre géologique 3D





Col du Pourtalet

BRGM, carte géologique au 1/50000 LARUNS-SOMPORT (2004)

SM	Écroulements, glissements, coulées boueuses
E	Éboulis actuels ou récents, cônes d'éboulis et d'avalanches

fluorine

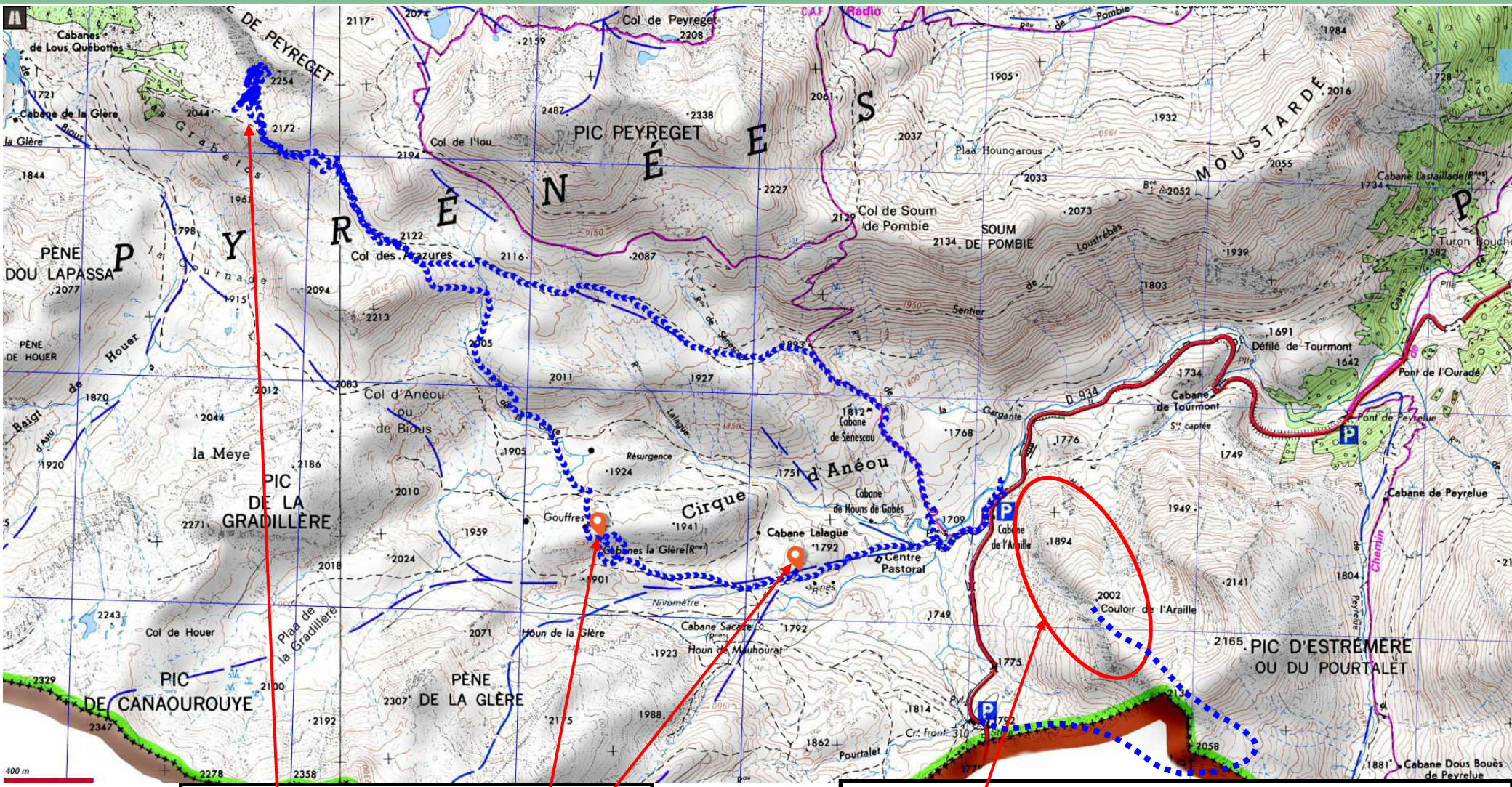
Carbonifère

h3	Schistes et grès ("Culm") (Namurien)
h1-3 (1, 2, 3)	Calcaires amygdalaires, calcaires noirs à laminites, à intercalations de pélites (1) et de grès (2), 3 - calcaires silicifiés (Tournaisien supérieur - Namurien)

Dévonien

d6C	Calcaires rubanés (Givétien terminal - Frasnien inférieur)
d4-5, d3-5, d3-4, d4C (1, 2)	d3-5 ; d3-4 ; d4-5 - Pélites argileuses et argilo-gréseuses (Emsien - Eifélien - Givétien) ; 1 - intercalations calcaires ; 2 - pélites à lits gréseux d4C - Formation calcaréo-pélitique (Eifélien)
d1-2	Alternance de pélites et de calcaires, calcaires à entroques (Lochkovien - Praguien)
d7	Calcaires amygdalaires (Famennien supérieur)
d4-7, d4-6	Calcaires à polypiers (Eifélien - Givétien ; Eifélien - Famennien inférieur)
d6L (1)	Pélites, calcaires et grès de la série du pic Lariste (Frasnien); 1 - intercalations calcaires
d6S	Quartzites de la série de Sia (Frasnien)

Pène de PEYREGET: Itinéraires



Carte IGN 1/25000

Pène de Peyreget

Le secteur à prospecter:

Calcaires du dévonien (d_{4-6})

Retour par les mines de fluorine:

Calcaires du carbonifère (h_{1-3})

Col du Pourtalet

Le secteur à prospecter:

Calcaires du dévonien (d_{4-6})

Calcaires du carbonifère (h_{1-3})

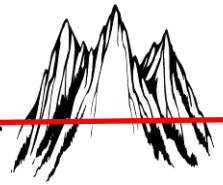
Cheminement le long de la ligne frontière, à l'Est du col

PÈNE DE PEYREGET ET POURTALET : CADRE GÉOLOGIQUE

Ere	Période	Epoque	Etage	Age (Ma)
Paléozoïque ou primaire	Permien	Supérieur	Thuringien	-245
		Inférieur	Saxonien	-258
			Autunien	-265
	Carbonifère	Silésien	Stéphanien	-295
			Westphalien	-305
			Namurien	-315
		Dinantien	Viséen	
			Tournaisien	
	Dévonien	Supérieur	Famennien	-360
			Fasnien	-365
		Moyen	Givétien	-375
			Eifélien	-380
		Inférieur	Emsien	-385
			Praguien	-390
			Lochkovien	
	Silurien	Supérieur	Pridolien	-410
			Ludfordien	-415
			Gorstien	
		Inférieur	Homerien	-425
			Scheinwoodien	
			Telychien	-430
			Aeronien	
			Rhuddanien	
	Ordovicien	Supérieur	Ashgilien	-435
			Caradocien	-445
		Inférieur	Llandeilien	-455
			Llanvirnien	
			Arénigien	-470
			Trémodocien	-485
	Cambrien	Supérieur	Trempaléauien	-500
			Franconien	
			Dresbachien	
		Moyen	Mayaien	
			Amgaien	
			Lénien	
		Inférieur	Atdabatien	
			Tommotien	
			Nemakit-Daldynien	-530
				-540

Cycle orogénique hercynien

Cycle orogénique calédonien

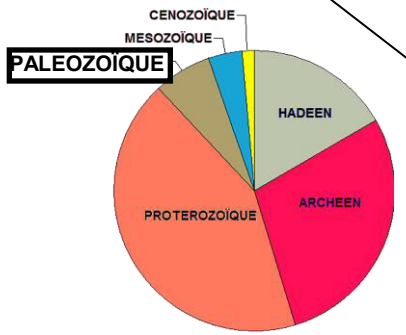


Carbonifère

- hCM — Formation calcaréo-schisto-gréseuse des Cinq Monts (Carbonifère ?)
- h3 — Schistes et grès ("Culm") (Namurien)
- h1-3 — Calcaires amygdalaires, calcaires noirs à laminites, à intercalations de pélites (1) et de grès (2) ; 3 - calcaires silicifiés (Tournaisien supérieur - Namurien)
- h1L — Lydiennes, ampélites (Famennien terminal, Tournaisien)

Dévonien

- d7 — Calcaires amygdalaires (Famennien supérieur)
- d4-7 d4-6 — Calcaires à polypiers (Eifélien - Givétien ; Eifélien - Famennien inférieur)
- d6L — Pélites, calcaires et grès de la série du pic Lariste (Frasnien); 1 - intercalations calcaires
- d6S — Quartzites de la série de Sia (Frasnien)
- d6C — Calcaires rubanés (Givétien terminal - Frasnien in
- d4-5 d3-5 d4C d3-4 — d3-5 ; d3-4 ; d4-5 - Pélites argileuses et argilo-gréseus (Emsien - Eifélien - Givétien) ; 1 - intercalations ca 2 - pélites à lits gréseux d4C - Formation calcaréo-pélitique (Eifélien)
- d1-2 — Alternance de pélites et de calcaires, calcaires à e (Lochkovien - Praguien)



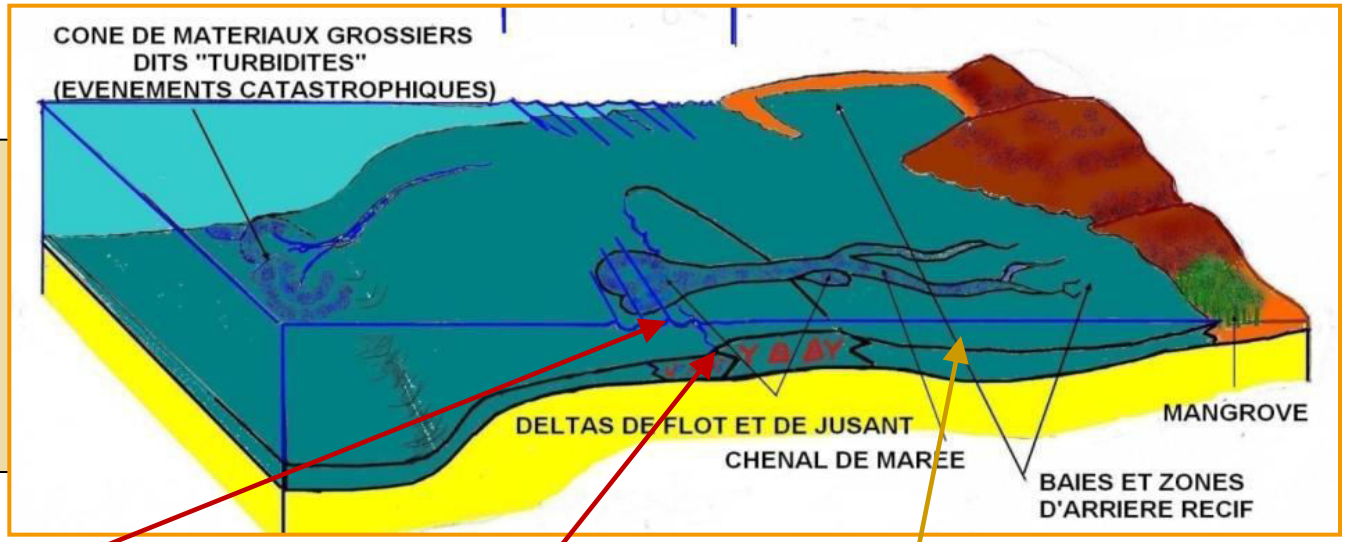
GéolVal

Pène de PEYREGET: paléogéographie du dévonien

Les calcaires du Dévonien:

Au Dévonien,
entre - 400 et – 360 Ma

une sédimentation marine
à dominante calcaire
dans des environnements variés
sous climat sub tropical



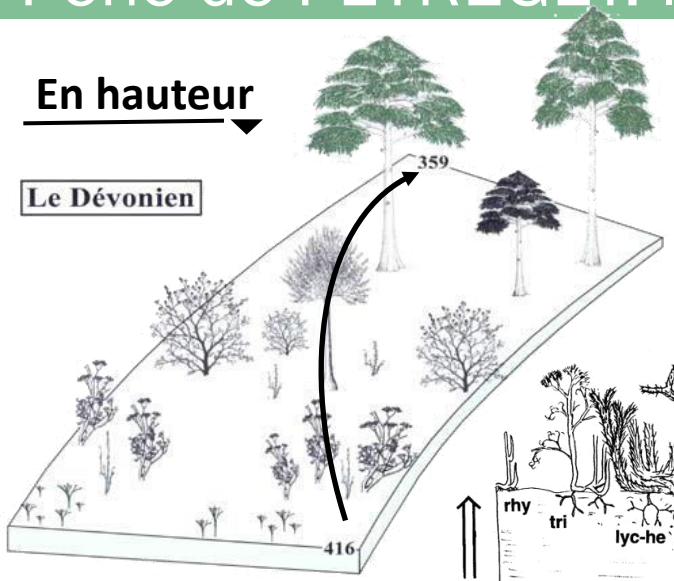
Des conodontes, restes énigmatiques fréquents dans les roches à grain fin

Des restes de polypiers branchus ayant vécu en colonie et édifiant des récifs

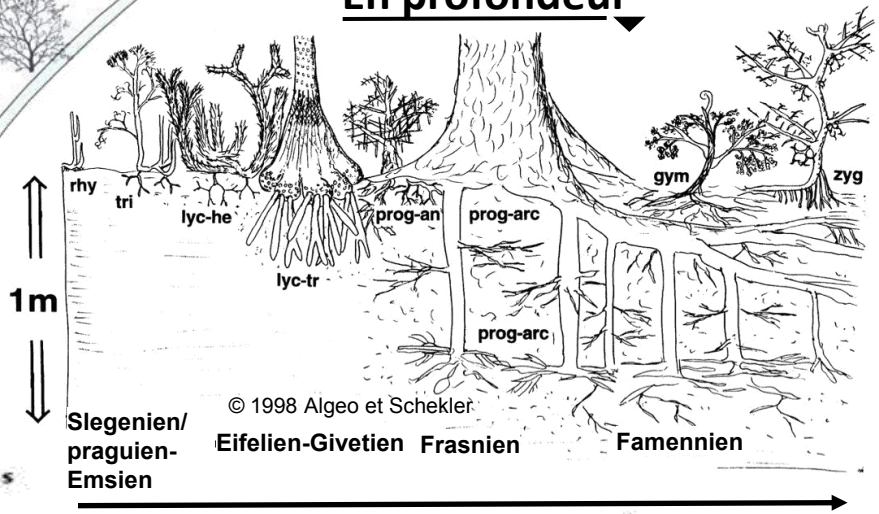
Des restes d'échinodermes ayant vécu sur le fond de la mer

Pène de PEYREGET: le Dévonien, explosion de la flore terrestre

En hauteur

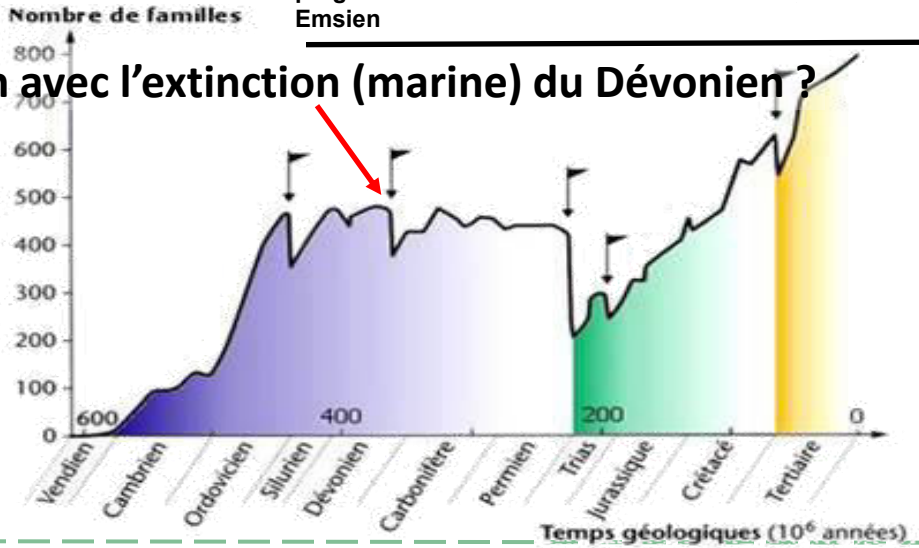


En profondeur

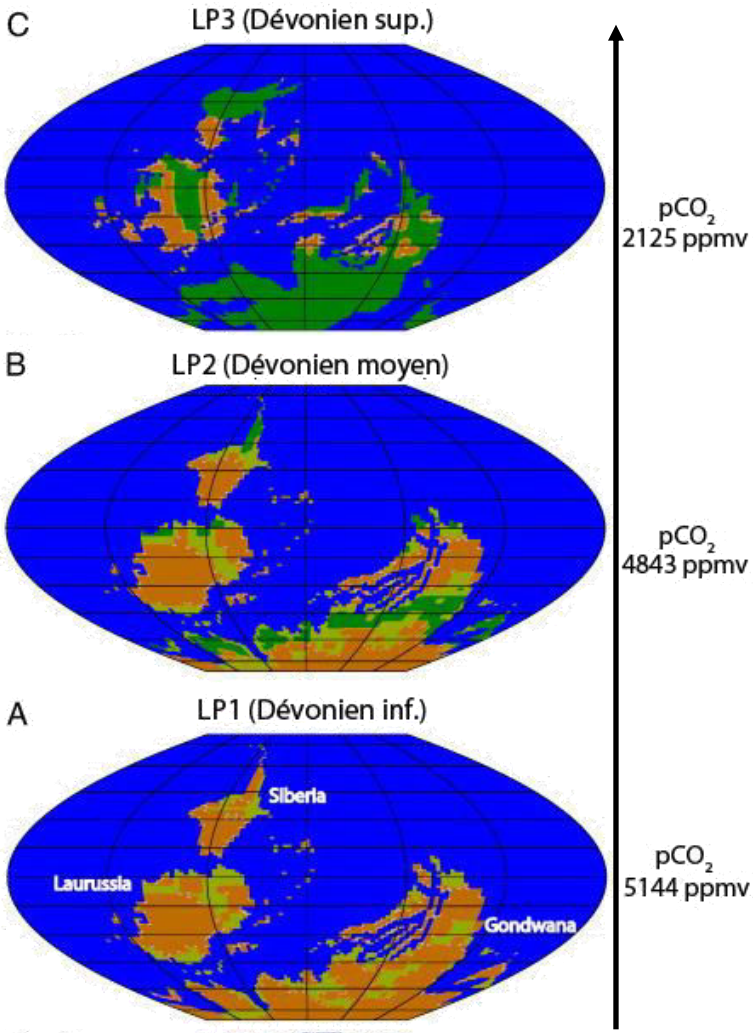


© 1998 Algeo et Schekler

En relation avec l'extinction (marine) du Dévonien ?



En surfaces



© 2011 Le Hir et al., francisé

Pène de PEYREGET: l'approche

Explications au parking, avant la séparation en deux groupes:
- Groupe Pène de Peyreget
- Groupe Col du Pourtalet

Vers le pène de Peyreget: Pelouse sur éboulis et schistes dévoniens

Schistes dévoniens peu avant l'arrivée au pène de Peyreget

Pène de PEYREGET: l'affleurement

La falaise de la Pêne de Peyreget, au Sud-Ouest du pic du Midi d'Ossau, montre (Mirouse, 1966 ; Joseph *et al,* 1980) de bas en haut :

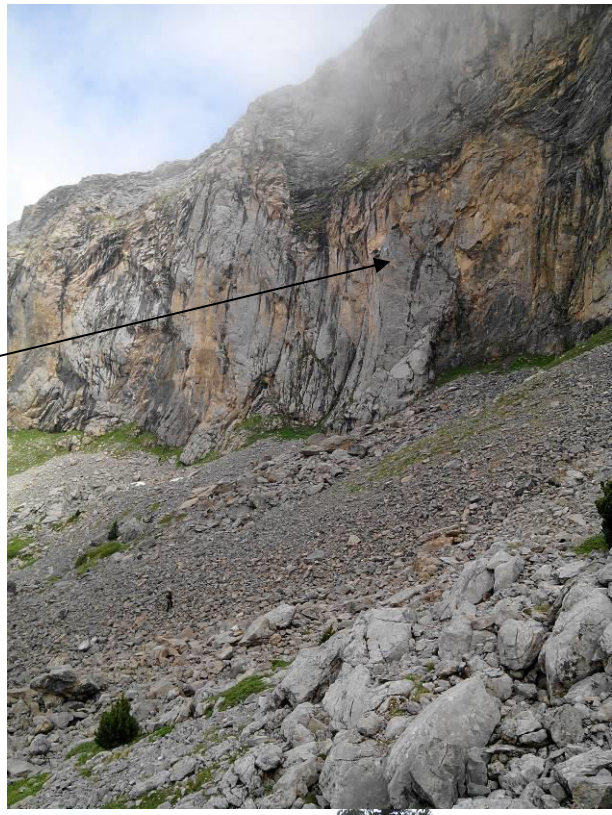
- calcaires ocre, bioclastiques, riches en crinoïdes et brachiopodes, à conodontes eifféliens (2 m) ;
- calcaires gris-bleu foncé, vacuolaires par dissolution d'amas limoniteux, à conodontes de l'Eifélien-Givétien (4,5 m) ;
- calcaires gris foncé en dalles de 15 à 20 cm d'épaisseur séparées par des lits calcschisteux, à tétracoralliaires coloniaux et solitaires, tabulés, stromatopores et bryozoaires caractérisant le Givétien inférieur et moyen (14 m) ;
- calcaires massifs, clairs, très riches en polypiers localement silicifiés : *Heliolites, Alvéolites, Striatopora, Thamnopora, Gryophyllum isactis, Heliophyllum halli,* du Givétien moyen-supérieur (30 à 50 m) ;
- calcaires grossiers renfermant *Scaphignathus velifer,* conodonte du Famennien moyen (3 m).

Au-dessus d'une surface karstique, viennent directement les calcaires carbonifères.

Notice, BRGM, carte géologique au 1/50000 LARUNS-SOMPORT (2004)

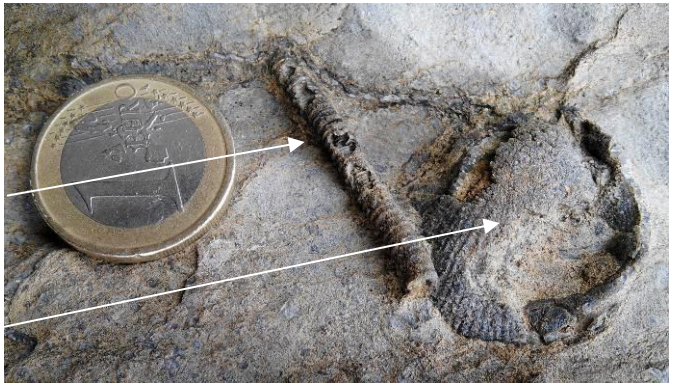
Pène de PEYREGET: l'affleurement

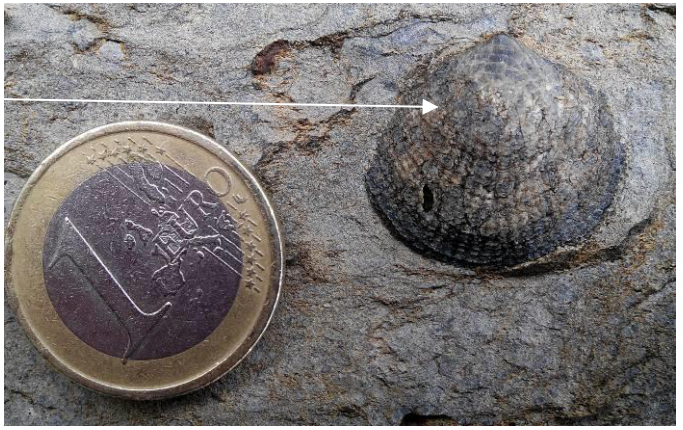
Pène de Peyreget



Les blocs éboulés au pied de l'escarpement contiennent des fossiles

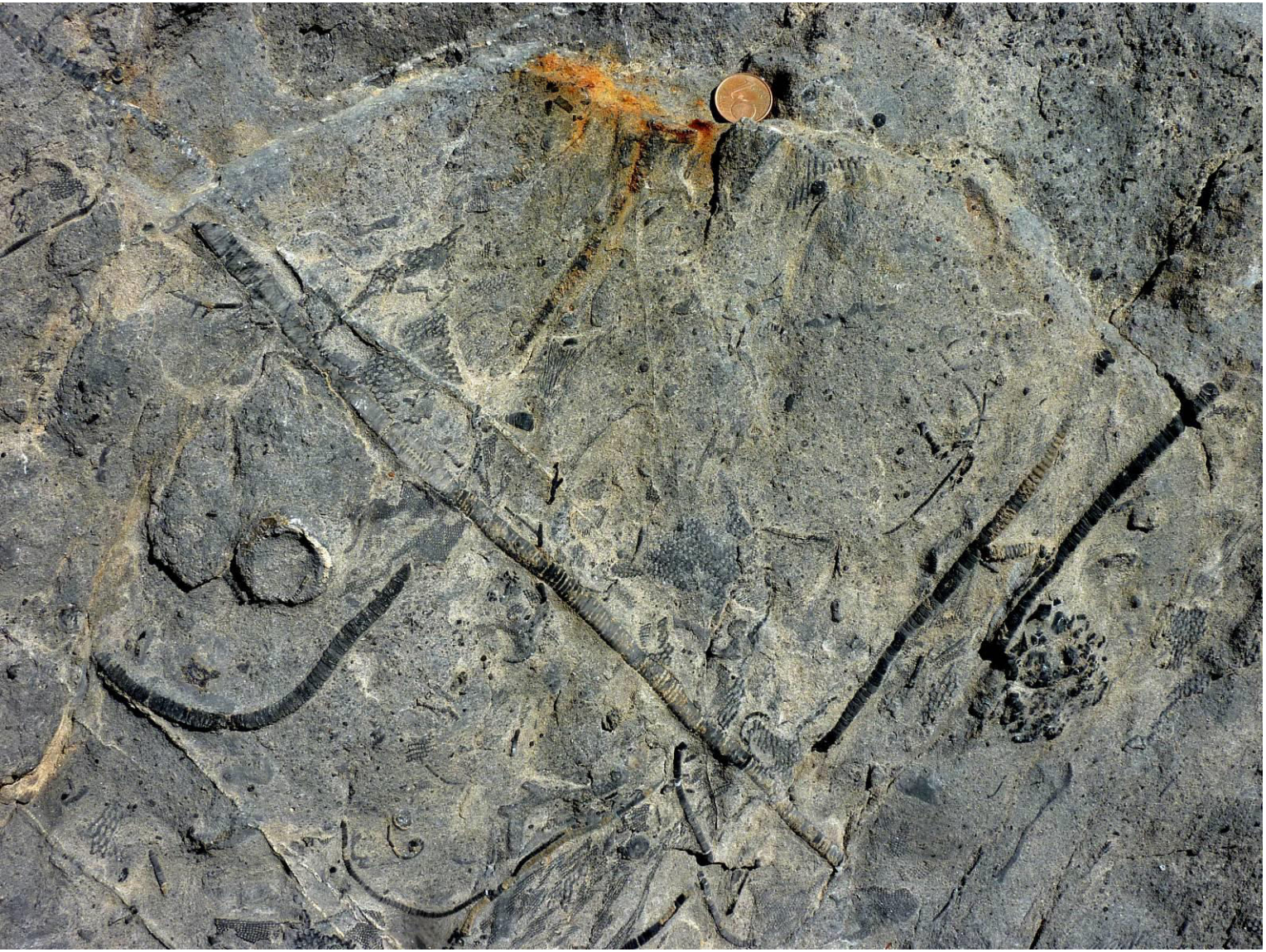
Pène de PEYREGET: crinoïdes et brachiopodes





calcaires ocre, bioclastiques, riches en crinoïdes et brachiopodes, à conodontes eiféliens (2 m)

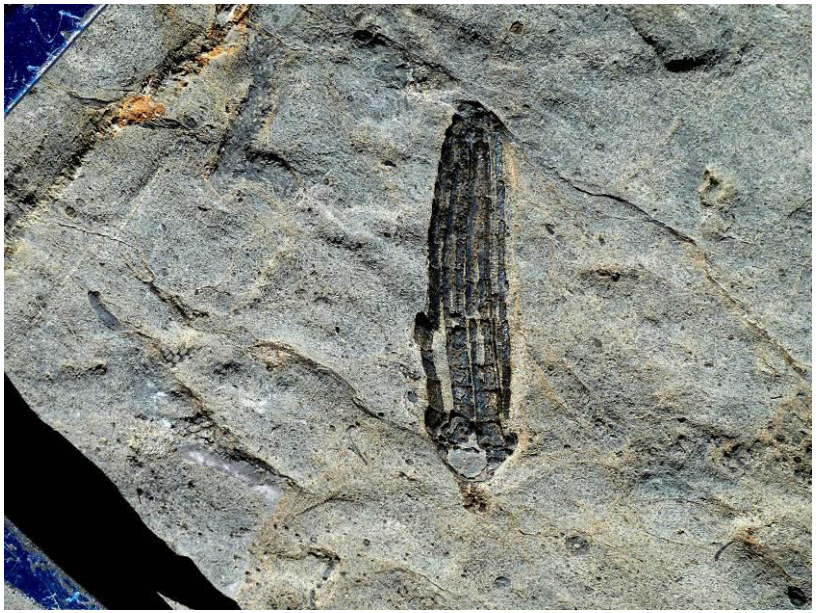
Pène de PEYREGET: crinoïdes



Dalle couverte de tiges de crinoïde

calcaires ocre, bioclastiques, riches en crinoïdes et brachiopodes, à conodontes eiféliens (2 m)

Pène de PEYREGET: calices de crinoïdes



calcaires ocre, bioclastiques, riches en crinoïdes et brachiopodes, à conodontes eiféliens (2 m)

Pène de PEYREGET: trilobites et céphalopode

Trilobites

Probablement nautiloîdé du genre gyroceras, *peut-être gyroceras ornatum du Dévonien s.l.* dont la coquille est un gyrocône formé par un ou plusieurs tours indépendants non contigus

Pène de PEYREGET: calcaire vacuolaire

calcaires gris-bleu foncé, vacuolaires par dissolution d'amas limoniteux, à conodontes de l'Eifélien-Givétien

Pène de PEYREGET: polypiers

Dalle à polypiers

Polypiers

Pène de PEYREGET: retour par les mines de fluorine

- La fluorine: fluorure de calcium CaF2
- Elle est utilisée entre autre:
  - Comme fondant:
    - *Soit directement dans la sidérurgie, la verrerie ou la céramique, soit indirectement (synthèse de cryolite - fluorure de sodium et d'aluminium -) dans la fabrication d'aluminium*
    - *Un fondant est un produit qui, associé à un autre, en diminue la température de fusion*.*
    - *Cette propriété est à l'origine de l'appellation de la fluorine, du latin « fluere » (couler), et en conséquence du nom de l'élément fluor.*
  - Comme matière première du fluor et de ses dérivés
  - Dans l'industrie optique, pour fabriquer des lentilles dépourvues d'aberration chromatique
    - *Dans le cas de lentilles astronomiques de grande taille, on procède à la synthèse artificielle de gros cristaux*
- Propriétés de la fluorine:
  - Système cristallin cubique
  - Couleur jaune, verte, bleue, violette ou incolore, selon les impuretés qu'elle contient
  - Dureté 4
  - Masse volumique: 3.18 g/cm3
  - Fluorescence U.V. (à l'origine du terme fluorescence pour ce phénomène)

Dureté	Minéral
1	Talc, friable sous l'ongle
2	Gypse, rayable avec l'ongle
3	Calcite, rayable avec une pièce cuivrée
4	Fluorite, rayable au couteau
5	Apatite, rayable au couteau
6	Orthose, rayable à la lime, par le sable
7	Quartz, raye une vitre
8	Topaze, rayable par le carbure de tungstène
9	Corindon, rayable au carbure de silicium
10	Diamant, rayable avec un autre diamant

*Par exemple, l'eau entrainée dans les zones de subduction agit comme fondant sur le manteau, ce qui peut provoquer la formation de magma.

Pène de PEYREGET: retour par les mines de fluorine

Historique:

Le **gisement de fluorine d'Anéou**, à 1,5 km au Nord-Ouest du col du Pourtalet, a été exploité de façon artisanale et épisodique de 1900 à 1906 par une société espagnole et de 1909 à 1914 par un entrepreneur local (2 000 t). Le spath-fluor était utilisé principalement comme **fondant en métallurgie**. Dans le courant des années 1960, des travaux de recherche ont conclu à la non rentabilité du site en raison de la trop grande dispersion de la fluorine de **qualité optique** et de l'enneigement prolongé du site.

Géologie:

La minéralisation est associée à des **masses siliceuses** sombres (indiquées sur la carte par un figuré particulier) en carapaces sur les **calcaires carbonifères**. Ces croûtes superficielles, épaisses de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, résultent de la silicification des calcaires dont le litage et des reliques sont localement conservés. Elles sont **discordantes sur la stratification des calcaires.**

La fluorine fait partie du **remplissage de cavités d'origine karstique** réparties au sein de la carapace, à la limite carapace-calcaire et dans le calcaire sous-jacent non silicifié, formant des lentilles anastomosées puissantes de quelques centimètres à 1 m. La partie inférieure des remplissages est souvent constituée par des sédiments détritiques à éléments probablement permiens. La fluorine est associée au quartz et à la calcite. La qualité optique se trouve généralement dans les poches des calcaires non transformés.

Silicification et minéralisation sont postérieures aux déformations hercyniennes dont elles recoupent tous les éléments. **On considère que leur âge est permien** depuis la datation autunienne du volcanisme de ce secteur.

Elles pourraient résulter de la **circulation dans des réseaux karstiques d'eaux météoriques** alternativement chargées en silice et fluor selon les conditions physico-chimiques ambiantes, après lessivage de **sédiments permiens** riches de ces éléments **(tuffs et laves de l'Ossau et de l'Anayet**).

L'apport fluoré par des **eaux-chaudes avec zone d'échange** avec les eaux froides siliceuses a été **envisagé**.

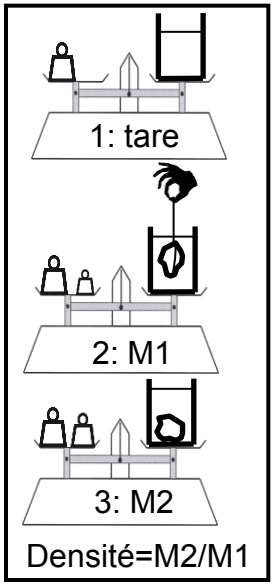
Enfin, des **remobilisations se sont produites le long de fractures alpines** donnant naissance à des **gîtes filoniens** tel celui d'orientation N110°E exploité au **col du Pourtalet**.

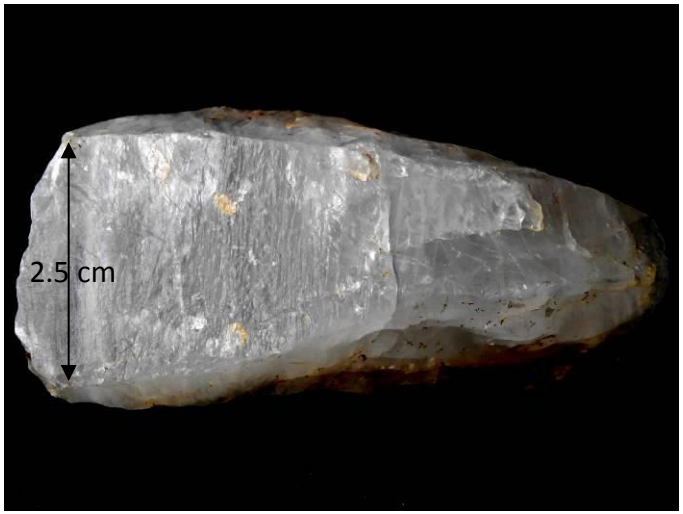
D'après la notice de la carte BRGM Laruns-Somport, (Loubergé, 1965 ; Martin, 1979)

GéolVal

Pène de PEYREGET: retour par les mines de fluorine

- Quelle est la nature minéralogique des échantillons présents sur les haldes ?
  - Fluorine ? (c'est le minerai exploité, semble plutôt dense)
  - Calcite ? (incolore, pas de formes cristallines caractéristiques du système cubique)
- Doute levé par:
  - Test à l'acide: pas d'effervescence (donc ce n'est pas de la calcite)
  - Mesure (artisanale) de densité: bloc compact de densité ~3.15 (calcite = 2.71, fluorine=3.18) →
  - La couleur (fluorine pure incolore) est précisément ici ce qui lui confère sa qualité optique

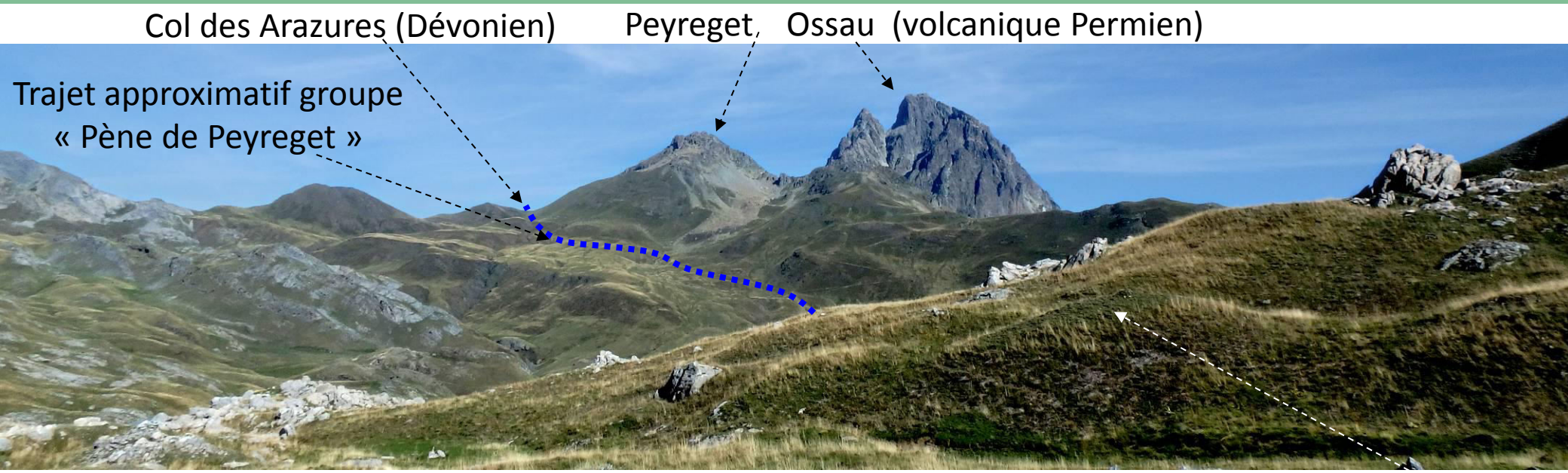


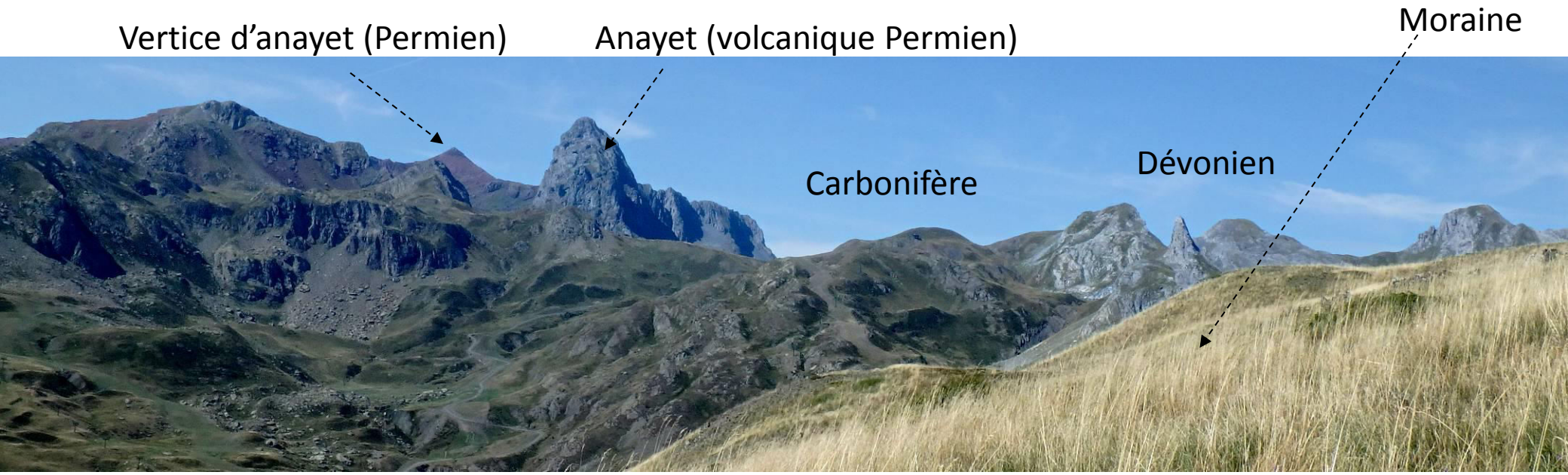


Bloc compact hyalin
Acide: Pas d'effervescence
Densité: ~3.15

Débris transparent cassés suivant les clivages
Acide: Pas d'effervescence

COL DU POURTALET : VUES VERS L'OSSAU ET L'ANAYET

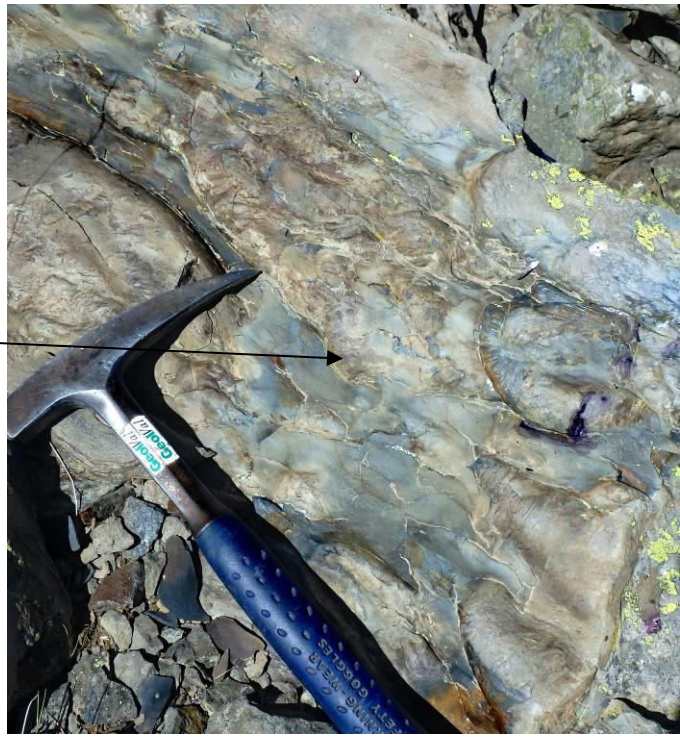


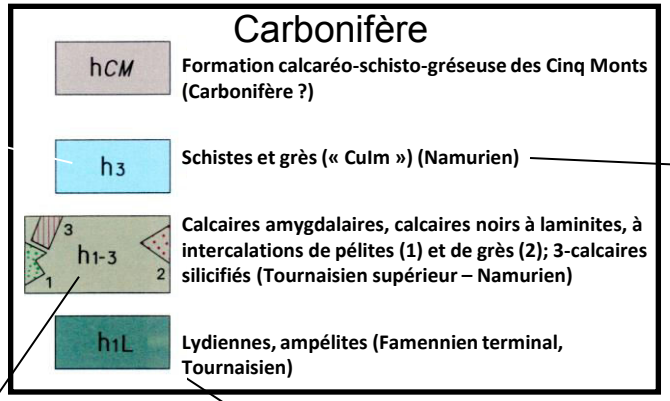


COL DU POURTALET : FACIES DU CARBONIFERE

Grès du Culm

Grès fins du Culm
(avec traces de goniatites ?)





Calcaires à laminites

Couloir de l'Araille:
Lydiennes à la base du carbonifère

COL DU POURTALET : FACIES DU DEVONIEN

Premier affleurement de calcaire dévonien en montant à partir du col

Coraux

Dévonien

d7	Calcaires amygdalaires (Famennien supérieur)
d4-7 d4-6	Calcaires à polypiers (Eifélien - Givétien Eifélien - Famennien inférieur)
d6L 1	Pélites, calcaires et grès de la série du pic Lariste (Frasnien); 1 - intercalations calcaires
d6S	Quartzites de la série de Sia (Frasnien)
d6C	Calcaires rubanés (Givétien terminal – Frasnien inf)
1 d4-5 2 d3-5 1 d4C d3-4	d3-5; d3-4; d4-5 - Pélites argileuses et argilo-gréseuses(Emsien - Eifélien - Givétien); 1 - intercalations calcaires; 2 - pélites à lits gréseux d4C- Formation calcaréo-pélitique (Eifélien)
d1-2	Alternance de pélites et de calcaires, calcaires à entroques (Lochkovien - Praguien)

Vue vers le sud-ouest: Dévonien argileux propice aux glissements de terrain: ici, une station de surveillance. (cf excu « Haut Gallego », mai 2012)
Au fond: station de ski et Anayet

COL DU POURTALET : PLISSEMENTS

L'escarpement au-dessus du parking du col

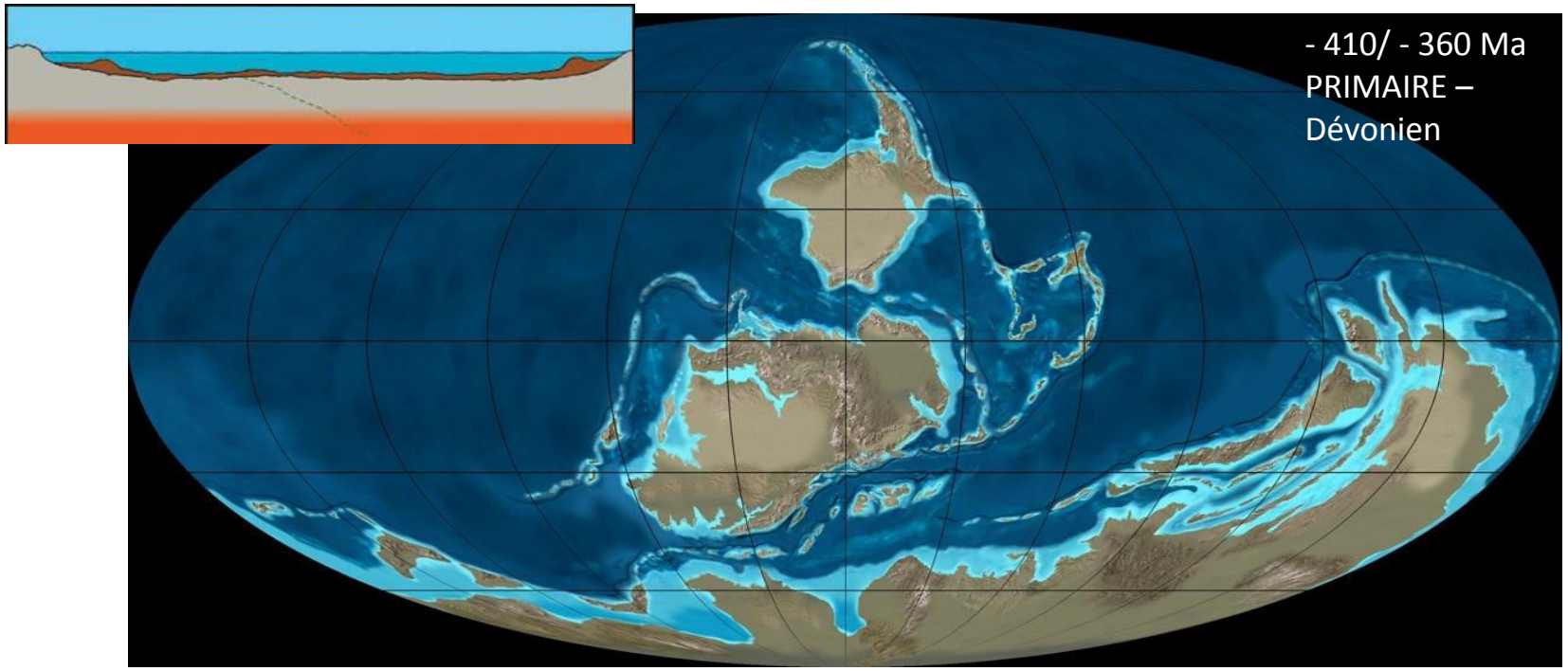
Pli sur la face N W du Peyrelue

GéolVal

Pène de PEYREGET dans l'histoire des Pyrénées

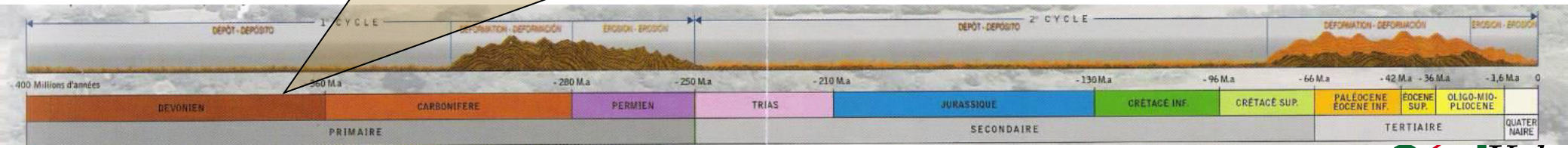
Petite histoire des Pyrénées se déroulant sur plus de 380 millions d'années (Ma) ***L'histoire se situe sur la plaque Ibérique***

- des récifs dans une mer tropicale de l'hémisphère sud



ACTE 1

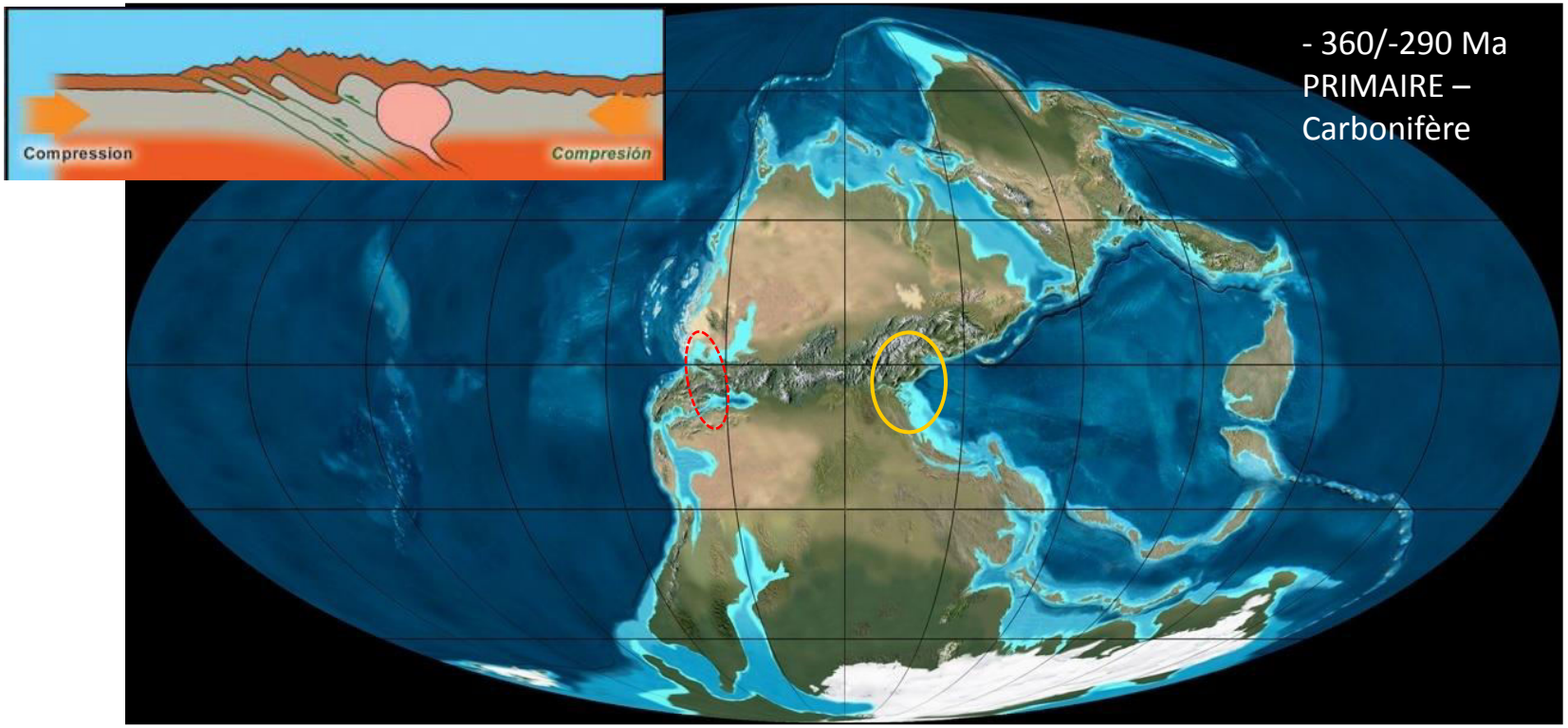
Il y a 380 Ma, au fond d'une mer chaude peu profonde, vivent crinoïdes , coraux….
Des roches calcaires massives se forment,. Puis, ces calcaires sont recouverts par une grande épaisseur d'argiles et de grès.



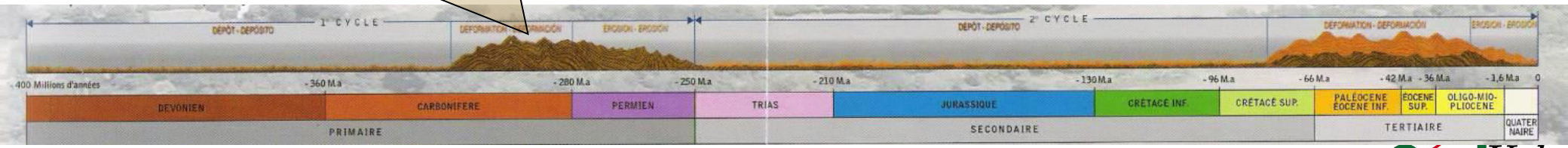
Pène de PEYREGET dans l'histoire des Pyrénées

Petite histoire des Pyrénées se déroulant sur plus de 380 millions d'années (Ma) ***L'histoire se situe sur la plaque Ibérique***

- collision, et formation d'un « méga-continent » : la PANGEE
- une première chaîne de montagnes d'échelle mondiale: chaine hercynienne
- Equateur : végétation luxuriante
- Pôle Sud : calotte glaciaire

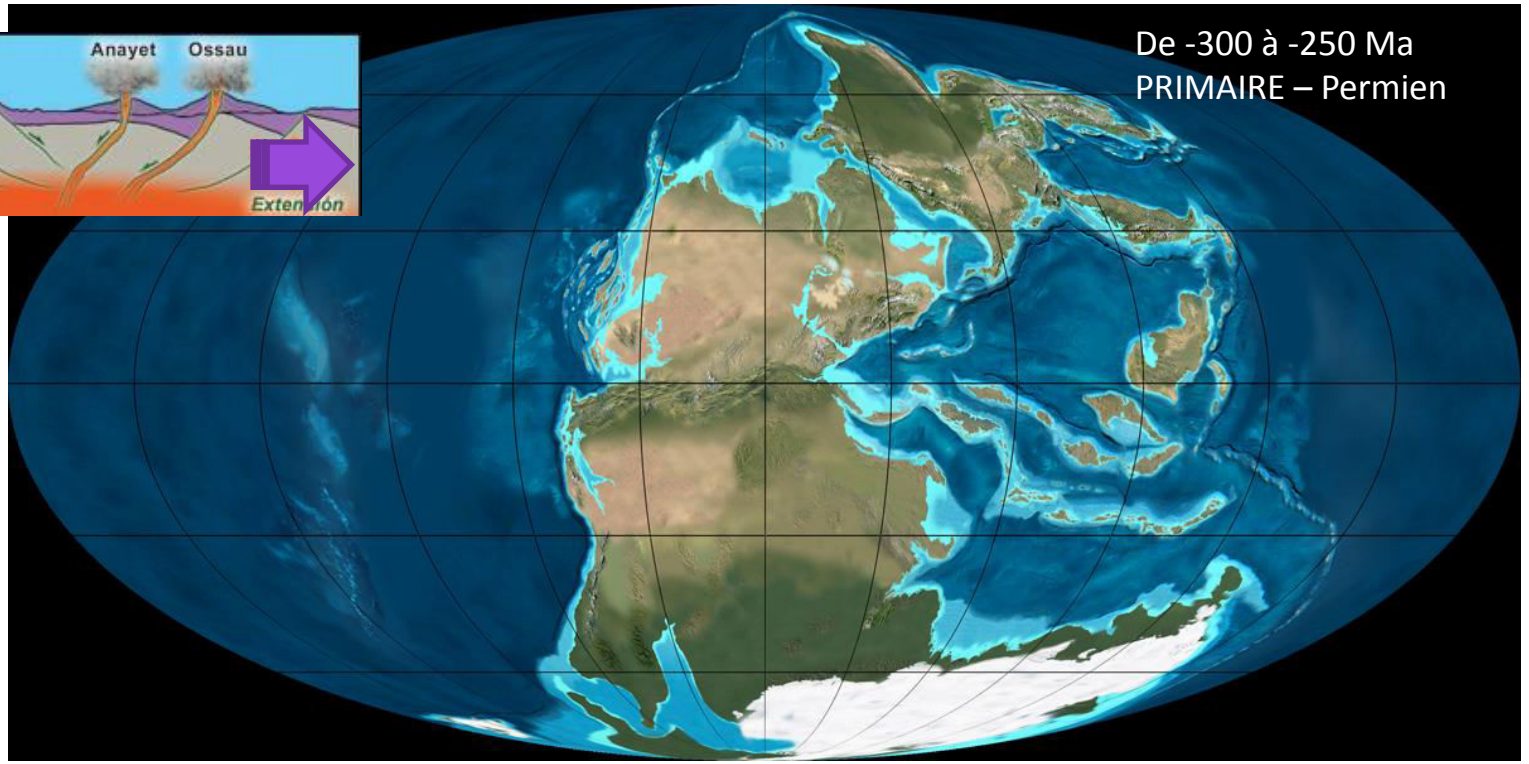


Acte 2
Entre -310 et -290 Ma l'ensemble de ces roches est plissée; il se forme une immense chaine de montagnes: c'est l'orogénèse hercynienne



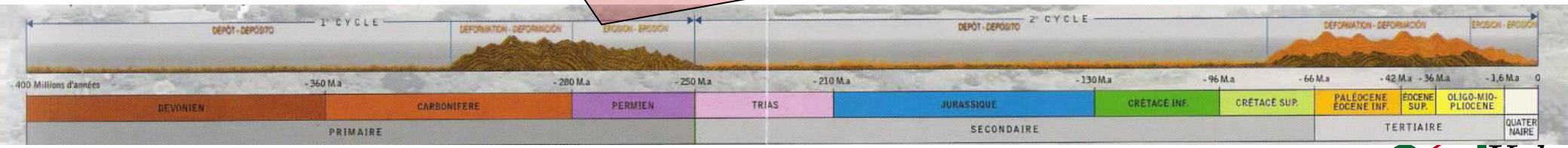
Pène de PEYREGET dans l'histoire des Pyrénées

Petite histoire des Pyrénées se déroulant sur plus de 380 millions d'années (Ma) ***L'histoire se situe sur la plaque Ibérique***



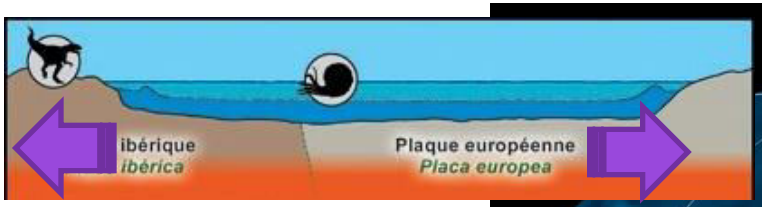
- un continent désertique
- des bassins sédimentaires en extension
- des volcans actifs
- Pôle Sud : la calotte glaciaire persiste

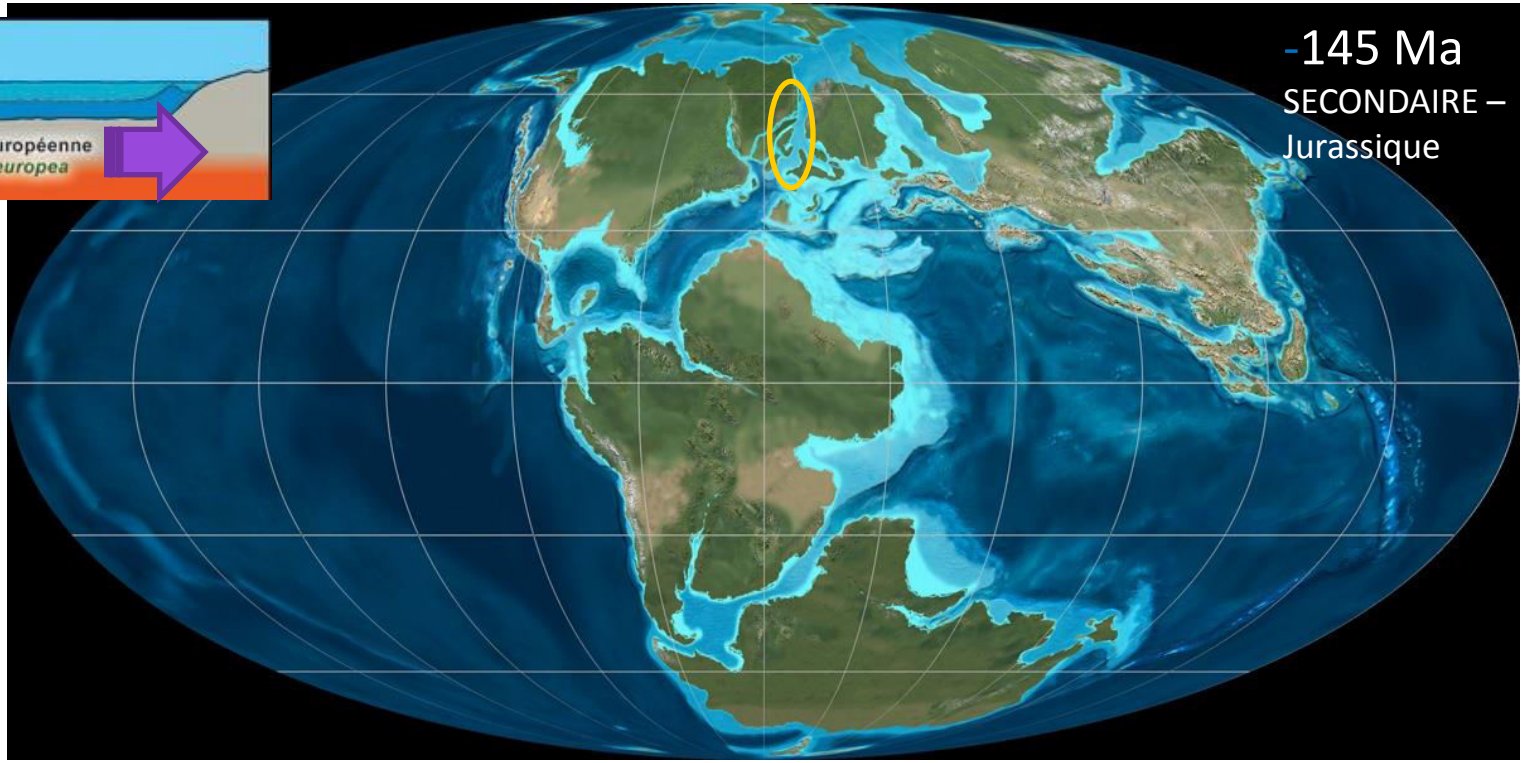
Acte 3 –
Sous climat tropical, entre -280 et - 250 Ma, cette chaine est aplanie par l'érosion; des sédiments teintés en rouge par des oxydes de fer sont déposés au pied des reliefs. Puis, ces sédiments sont transformés en roches qui conservent la teinte rouge initiale



Pène de PEYREGET dans l'histoire des Pyrénées

Petite histoire des Pyrénées se déroulant sur plus de 380 millions d'années (Ma) ***L'histoire se situe sur la plaque Ibérique***

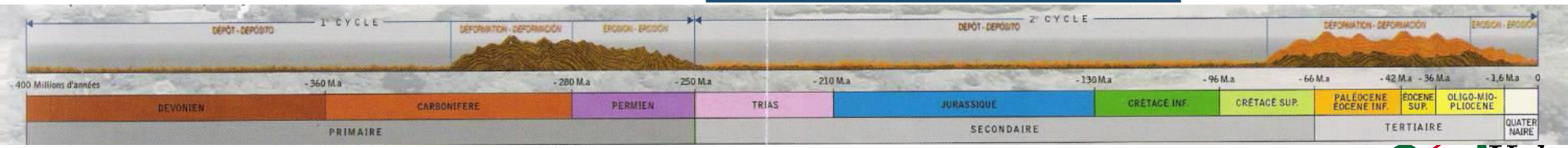




- Extension, ouverture progressive de l'Atlantique et du Golfe de gascogne

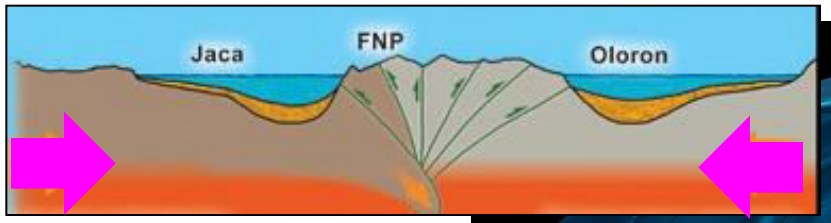
- Climat CHAUD aucune calotte glaciaire

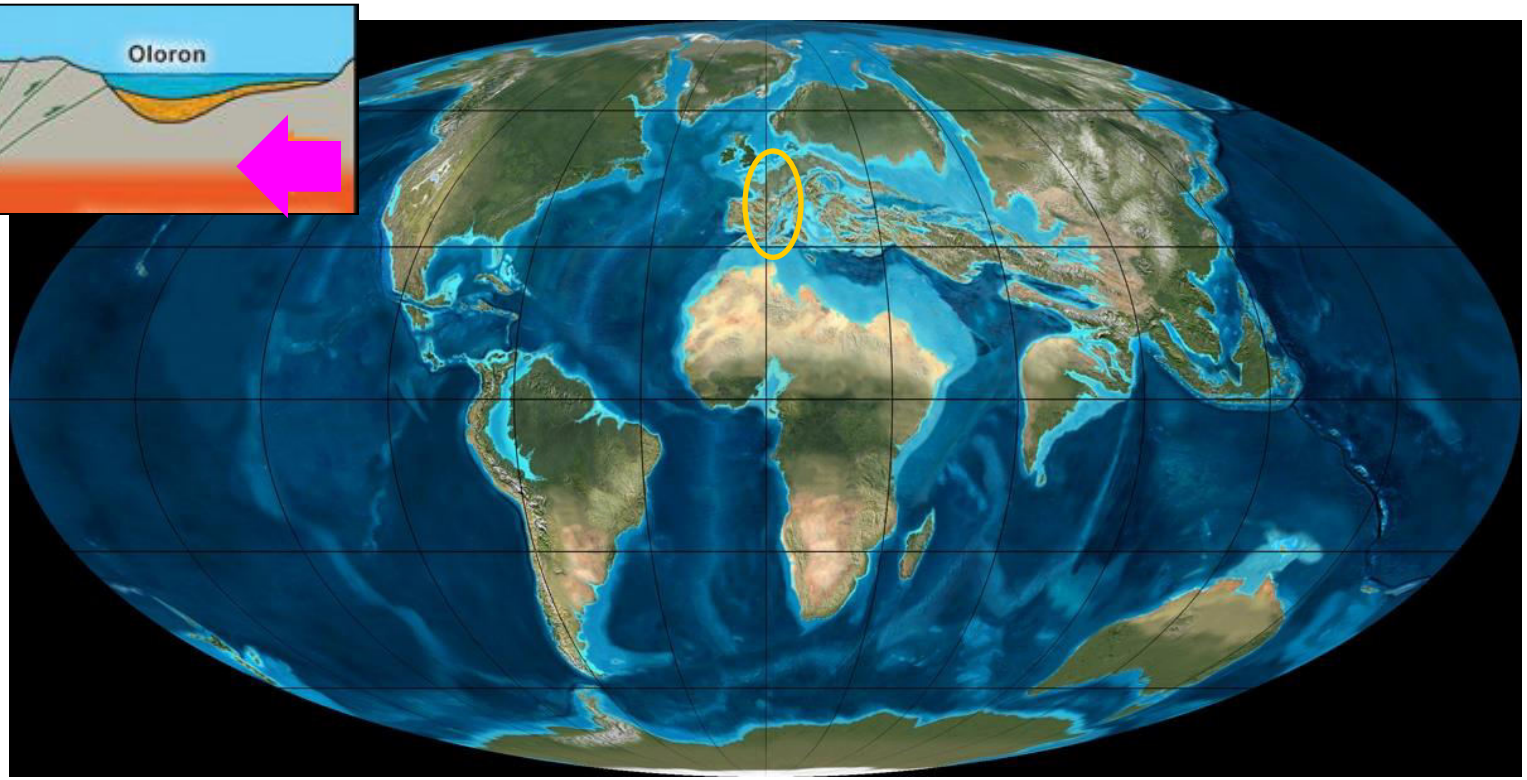
ENTRACTE:
Entre – 250 et -100 Ma, la plaque Ibérique est probablement restée émergée
Vers – 100 Ma, la mer envahit l'Ibérique; des calcaires massifs s'y sédimentent



Pène de PEYREGET dans l'histoire des Pyrénées

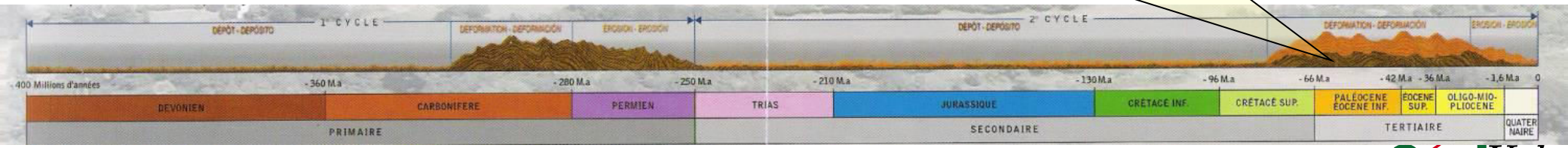
Petite histoire des Pyrénées se déroulant sur plus de 380 millions d'années (Ma) ***L'histoire se situe sur la plaque Ibérique***





- Compression entre Ibérie et Europe
- Remplissages de bassins à turbidites au Sud comme au Nord
- Émersion d'une zone centrale et début d'érosion

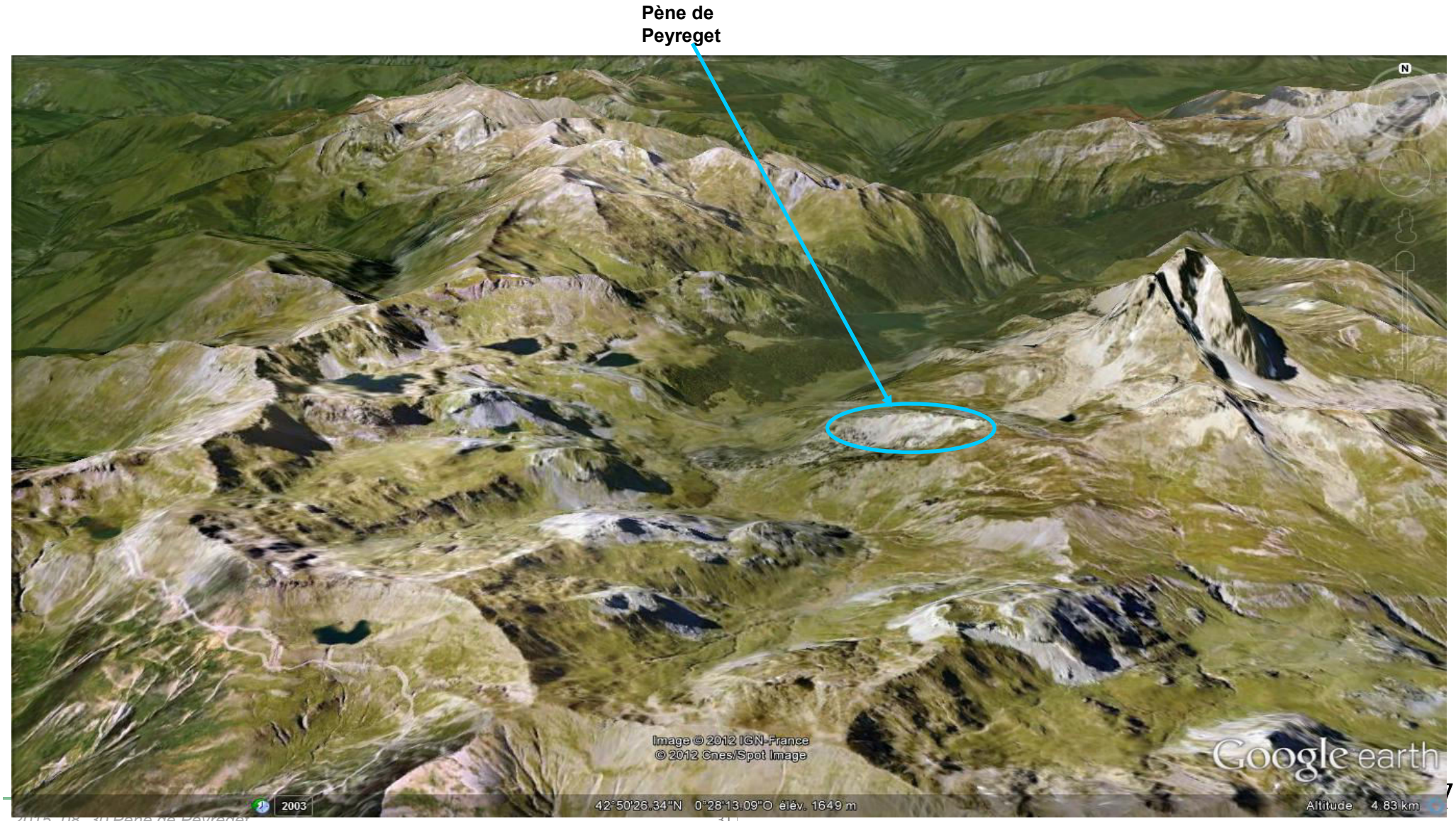
Acte 4
- À partir de – 60 Ma, la collision des plaques Ibérique et Européenne conduit à la formation de la chaîne pyrénéenne actuelle.



LOCALISATION DES VESTIGES DES OROGENES HERCYNIENNES

Pène de PEYREGET dans l'histoire des Pyrénées

Le volcanisme Permien (Post-Hercynien:
La caldera de l'OSSAU, dans son contexte morphologique et géologique



Pène de PEYREGET dans l'histoire des Pyrénées

4- Calcaires, dolomies, marnes, argiles

Mer épicontinentale avec blocs basculés

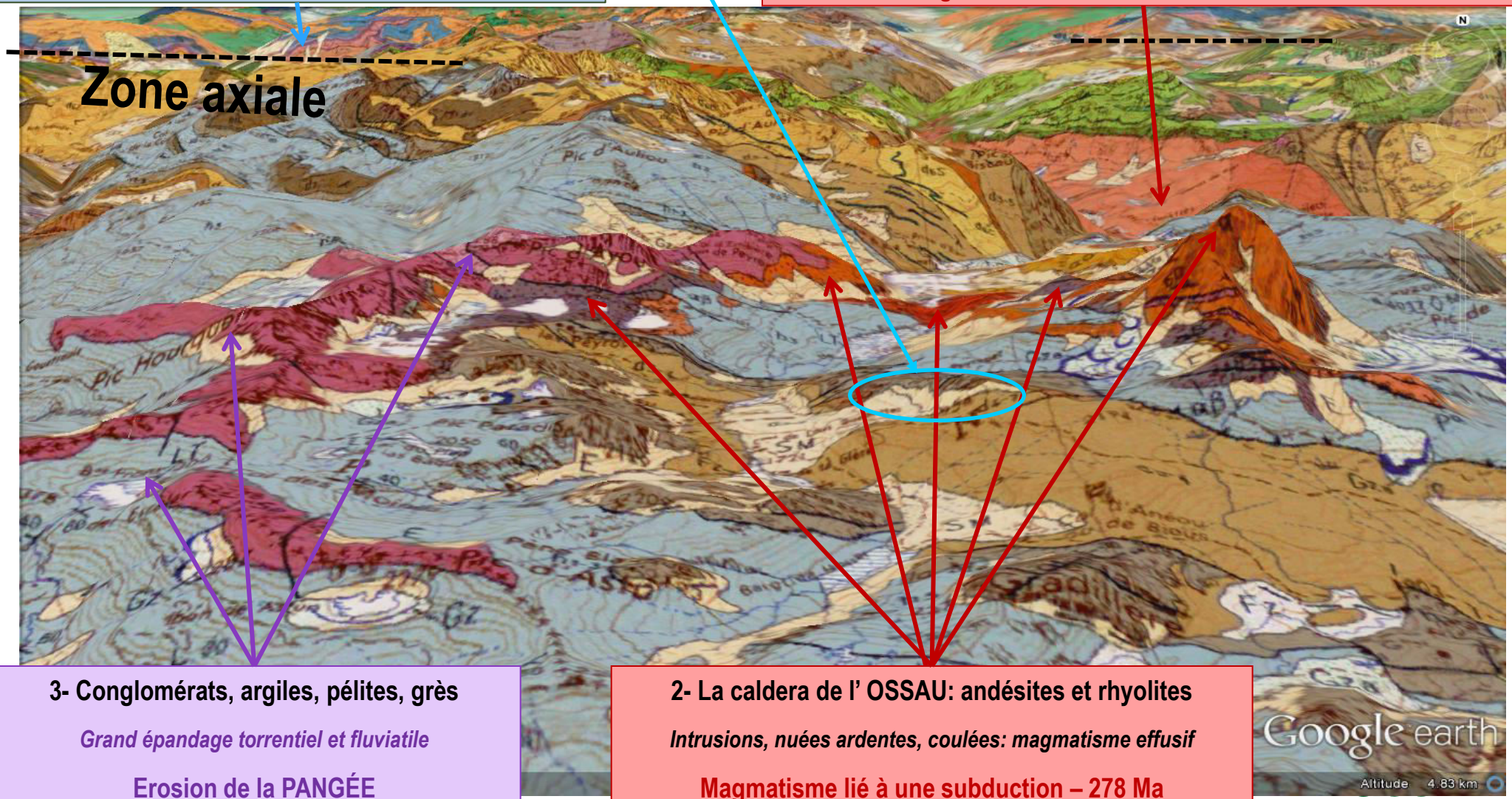
Ouverture de l'ATLANTIQUE de – 210 à – 100 Ma

1- Massif des EAUX CHAUDES: granodiorite

Cristallisation en masse à au moins 5 km de profondeur, dans la croute

Magmatisme lié à une subduction - 300 Ma

Pène de Peyreget



3- Conglomérats, argiles, pélites, grès

Grand épandage torrentiel et fluviatile

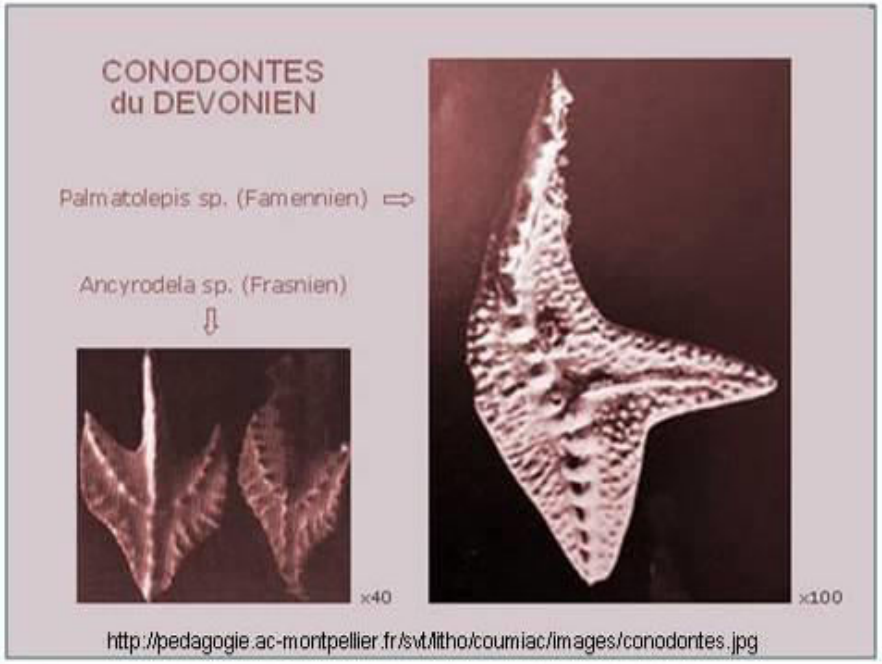
Erosion de la PANGÉE

2- La caldera de l' OSSAU: andésites et rhyolites

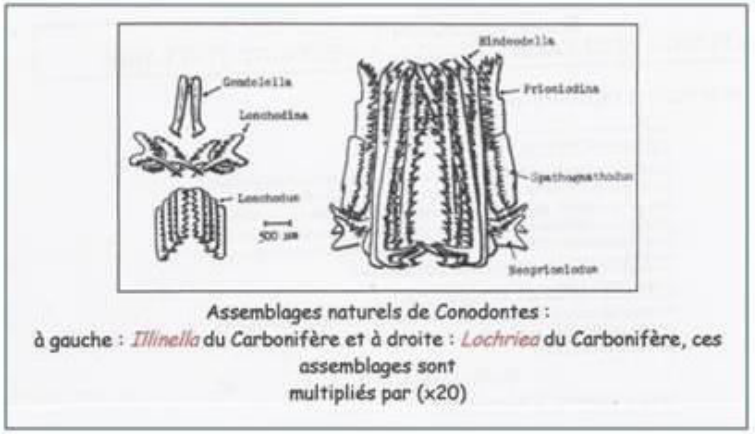
Intrusions, nuées ardentes, coulées: magmatisme effusif

Magmatisme lié à une subduction – 278 Ma

POUR EN SAVOIR PLUS : LES CONODONTES



•*Famennien (-375 à -359 Ma) et Frasnien:(-385 à -375 Ma): 2 étages du Dévonien: supérieur*



Assemblages naturels de Conodontes :
à gauche : *Illinella* du Carbonifère et à droite : *Lochriea* du Carbonifère, ces assemblages sont multipliés par (x20)

Les conodontes du Dévonien*

- De minuscules dents d'environ 1mm de long, voire moins qui sont parfois assemblées en « appareil masticateur »
- Ayant appartenu à des animaux probablement proches des Lamproies actuelles
- Marins
- Présents en particulier dans les roches de l'ère Primaire
- Indiquant un âge précis: fossiles stratigraphiques

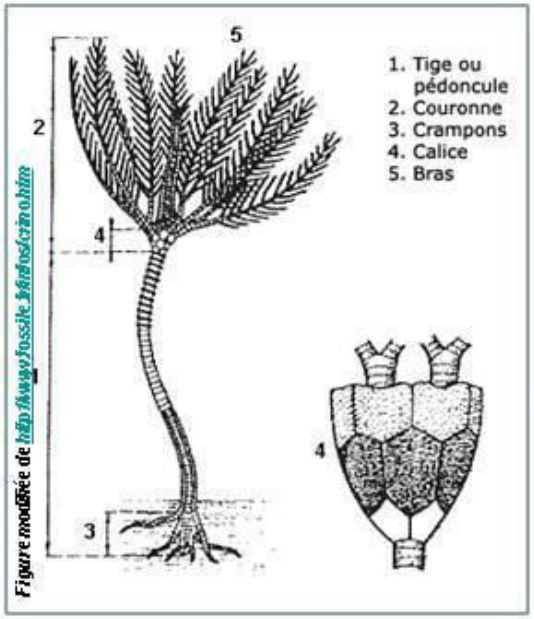
Dévonien, Carbonifère
noms donnés à 2 des périodes de l'Ère Primaire (ou Paléozoïque)
Dévonien: de - 400 à - 360 Millions d'années,
Carbonifère: de - 360 à - 280 Millions d'années

1

POUR EN SAVOIR PLUS : LES CRINOÏDES -1

Un crinoïde actuel

Proisocrinus ruberrimus (crinoïde pédonculé) Vit à partir de 1300 mètres



Les Crinoïdes ou « Lys de mer »

- Organisme marins appartenant à la classe des Echinodermes (Oursins, étoiles de mer..), à symétrie 5
- Environ 6000 espèces fossiles
- Apogée au Paléozoïque (de -540 à - 250 Ma) dans tous les environnements marins
- Diversité en déclin depuis quelques dizaines de millions d'années:

  actuellement, persistent quelques centaines d'espèces de Crinoïdes, souvent retranchées dans des milieux marins profonds

- *Dans de rares gisements, on a mis au jour des individus complets. Cette préservation exceptionnelle est alors liée à des dépôts de sédiments très rapides, consécutifs à des tempêtes ou des coulées de boues sous-marines.*

POUR EN SAVOIR PLUS : LES CRINOÏDES -2

Crinoïdes de l'Ère primaire ou Paléozoique des Pyrénées (Peyreget)

Calice, bras et portion de tige de Crinoïde Dévonien*

Tige de Crinoïde en vue transversale, recoupée par une fracture. Chaque élément de cette tige est nommé « entroque » ou « encrine » - Carbonifère*

*__Dévonien, Carbonifère:__ *noms donnés à 2 des périodes de l'Ère Primaire (ou Paléozoïque)*
Dévonien: de -400 à -360 Millions d'années, Carbonifère: de -360 à -280 Millions d'années

Crinoïdes de l'Ère primaire ou Paléozoique (Ardennes)

Encrines (*Laudonomphalus regularis*), Ferques (Pas-de-Calais.)

Dévonien*

Source : Collection Christian Loones, donnée au Musée d'Histoire Naturelle de Lille (Nord de la France)

2

POUR EN SAVOIR PLUS : LES POLYPIERS

1: Polypier solitaire actuel
2: Polypiers coloniaux actuels ou coraux
Acropores avec squelette et polypes vivants; 2a: milieu moyennement agité; 2b: milieu calme

Polypiers fossiles des Pyrénées

Polypier ramifié du Dévonien (de -400 à -360 Ma) - Col du Somport

Polypier en plaques encroûtantes du Crétacé (de -130 à -65 Ma) - Arudy

Polypiers et polypes

- Polypier: habitacle de calcaire construit par des animaux, les polypes.
- Polype: invertébré marin en forme de tube
  - fixé à la base et portant des tentacules au sommet
  - à symétrie 6 ou 8
- Constituent souvent des colonies de milliers d'individus (coraux, récifs).

  Parfois solitaires.

  (Deux types de polypiers : en l'absence de bourgeonnement, on obtient des formes solitaires. En cas de bourgeonnement, on obtient des formes coloniales.)
- Les formes coloniales rencontrées dans les Pyrénées indiquent des dépôts peu profonds dans des mers chaudes.
- Groupe connu depuis l'ère Primaire ; existe encore actuellement.

POUR EN SAVOIR PLUS : LES BRACHIOPODES

Spirifer sp

Atripa sp

Uncites sp

Brachiopodes du dévonien

Collections paléontologiques de l'institut Dolomieu

http://collections.obs.ujf-grenoble.fr/paleontologieenseignementclefbrachiopodesarticules.html

Brachiopodes

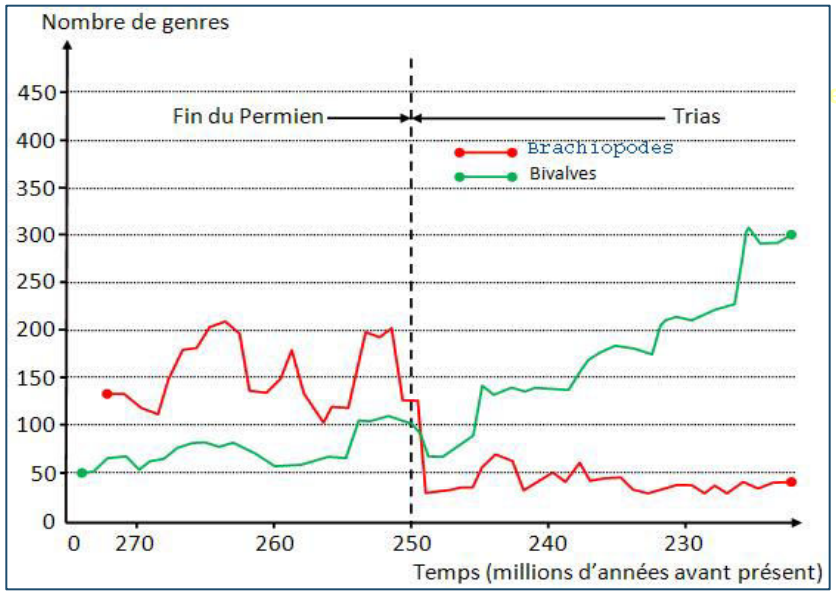
Animaux invertébrés marins à symétrie bilatérale

- Coquille à 2 valves, une ventrale et une dorsale
  (différent des lamellibranches, moules etc: Valves droite et gauche)
- Vivent fixés sur le fond par un pédoncule
- Occupent un intervalle bathymétrique très étendu, allant des plates-formes (0-200 m) aux zones abyssales (plus de 4 500 m).

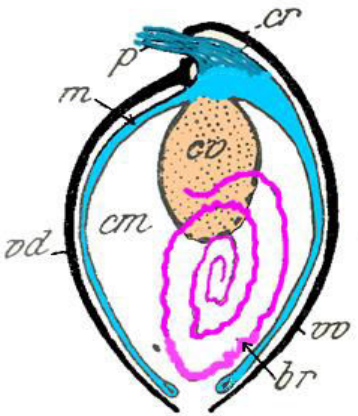
Connu depuis l'ère Primaire (premières formes datent du Cambrien – 600 Ma)

Contrairement au Brachiopodes du Paléozoïque, les représentants actuels sont peu nombreux, moins de 300 espèces.

A partir du Trias, progressivement concurrencés par les bivalves (lamellibranches), ils ont abandonné les niches écologiques très variées qu'ils occupaient auparavant pour se retirer pour la majorité d'entre eux dans des eaux froides.



Brachiopodes du Primaire:
presque tous décimés par la crise permo-triasique (supplantés par les bivalves.)



Coupe transversale d'un Brachiopode actuel

V d : valve dorsale
V v valve ventrale
Cr : crochet
P : pédoncule
M : manteau
C m : cavité du manteau
C v : cavité viscérale

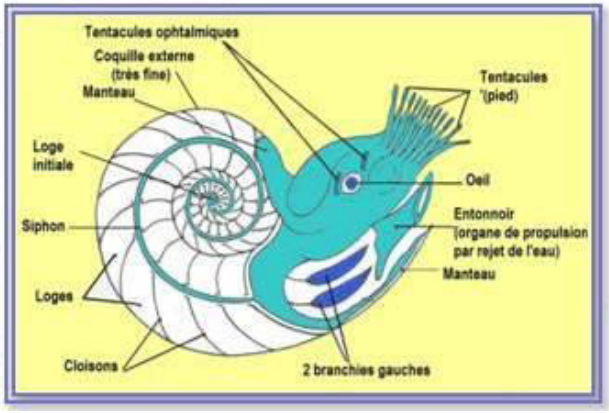
br : appareil brachial.

POUR EN SAVOIR PLUS : LES GONIATITES

Formes fossiles

Une goniatite du gisement d'Erfoud (Dévonien, Maroc) http://www.ens-lyon.fr/

Homologue actuel: le nautile



LES GONIATITES

GONIATITES : formes uniquement fossiles de mollusques céphalopodes * à coquille pratiquement sphérique, sans ornementations externes particulières, dont les chambres étaient séparées par des sutures en zigzag.

Extension:

- apparition Dévonien (il y a 400 millions d'années).
- développement maximal au **Carbonifère** et au Permien
- disparition à la fin du Permien, il y a 251 millions d'années

Adaptées à tous les milieux marins

Forme homologue actuelle:

Le nautile: de mollusque céphalopode à coquille externe, (apparue il y a 500 M.a)

- coquille enroulée en spirale plane, divisée en loges successives remplies de gaz; cloisons de forme simple. Un siphon médian relie l'animal, vivant dans la dernière loge, à la loge initiale.

Une pièce calcaréo-cornée (l'aptychus) protège l'animal

** Céphalopode: la tête (céphalo = kephale) porte les tentacules (pied = pode = pod)*