



© :RTM

- ▶ Travaux géotechniques sur le site de l'éboulement du 3 mai 2023

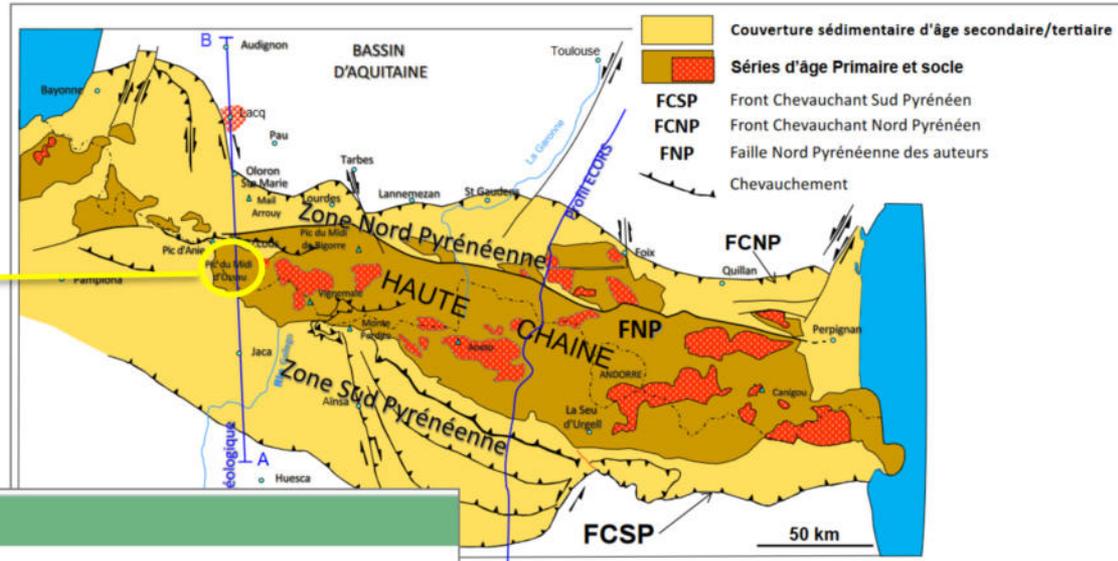


Photo: B Knecht

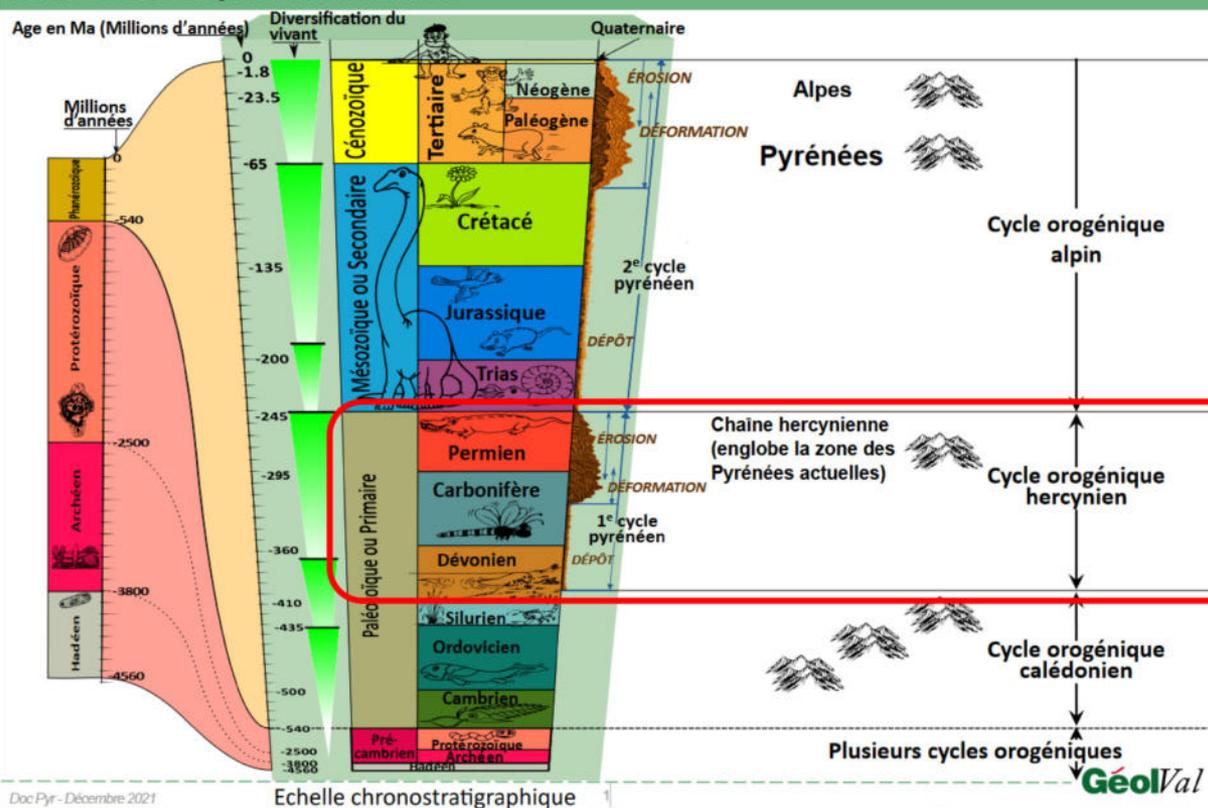
- ▶ Brebis en estive ; en arrière plan, les pli du Moustardé

# Géologie et pastoralisme en Haut Ossau – 17 novembre 2024

Dans l'espace,  
l'excursion se situe ici  
dans la Haute Chaîne.

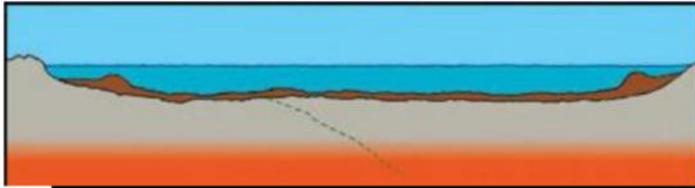


## ÂGES GÉOLOGIQUES ET PYRÉNÉES

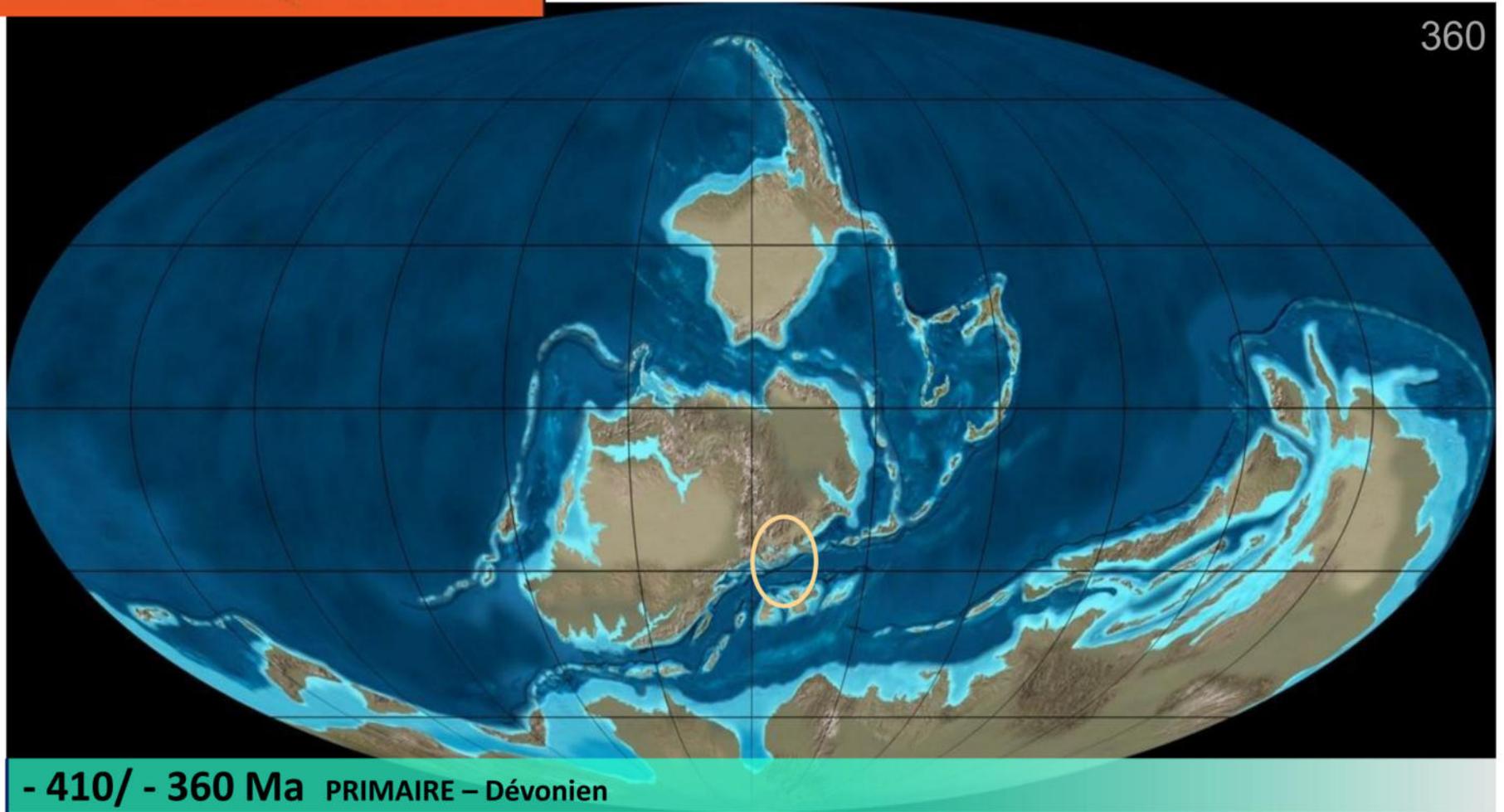


Dans le temps,  
elle se situe au Paléozoïque *ou*  
*Primaire*.  
Elle permettra d'observer  
des roches et des déformations  
datant du cycle hercynien.

# Les Pyrénées hercyniennes – 1 période de dépôt

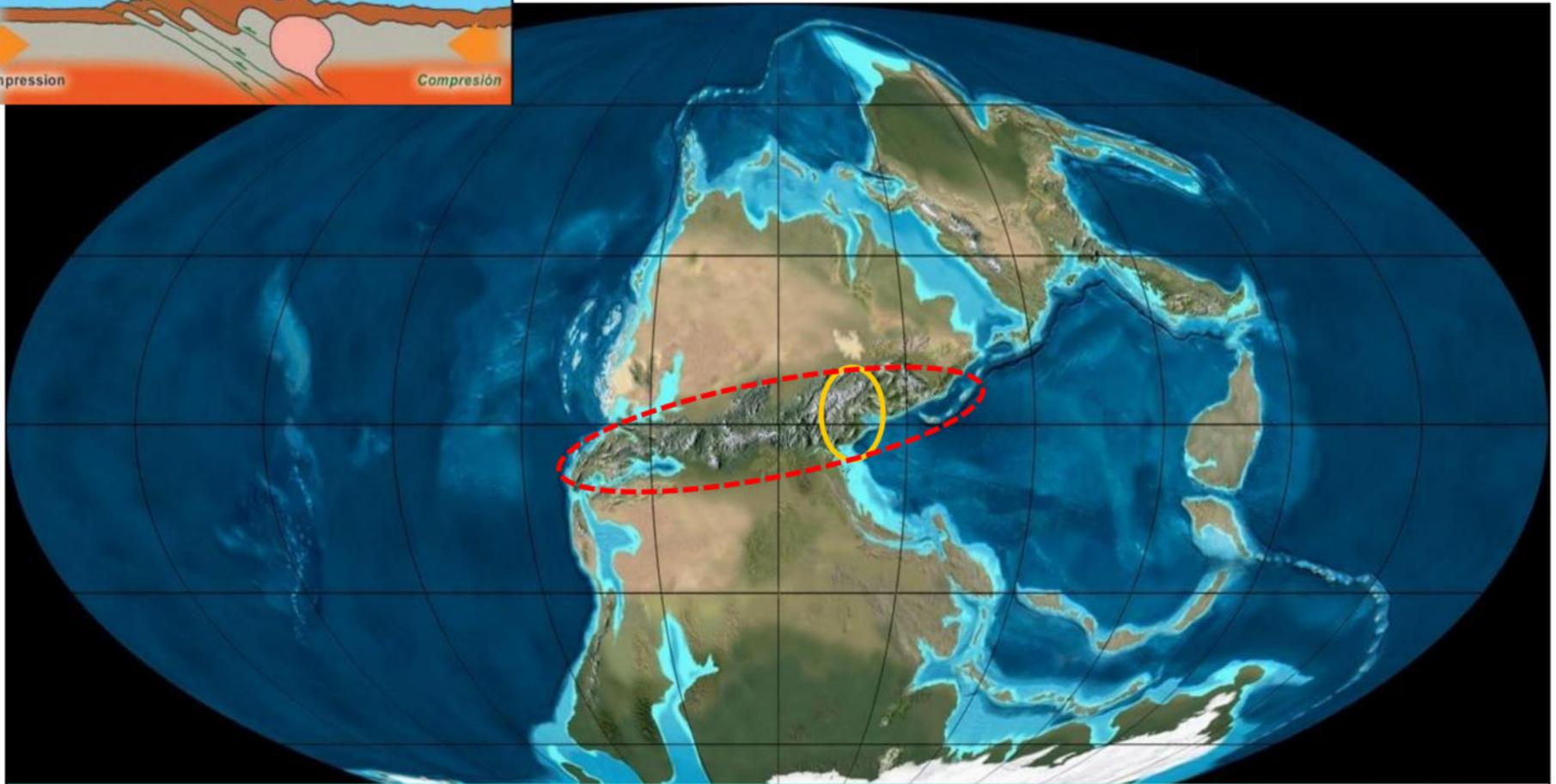
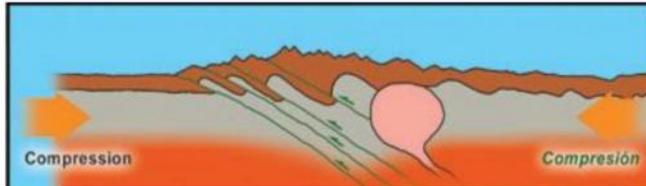


 Emplacement futur des Pyrénées



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

# Les Pyrénées hercyniennes – 2 : période de déformations



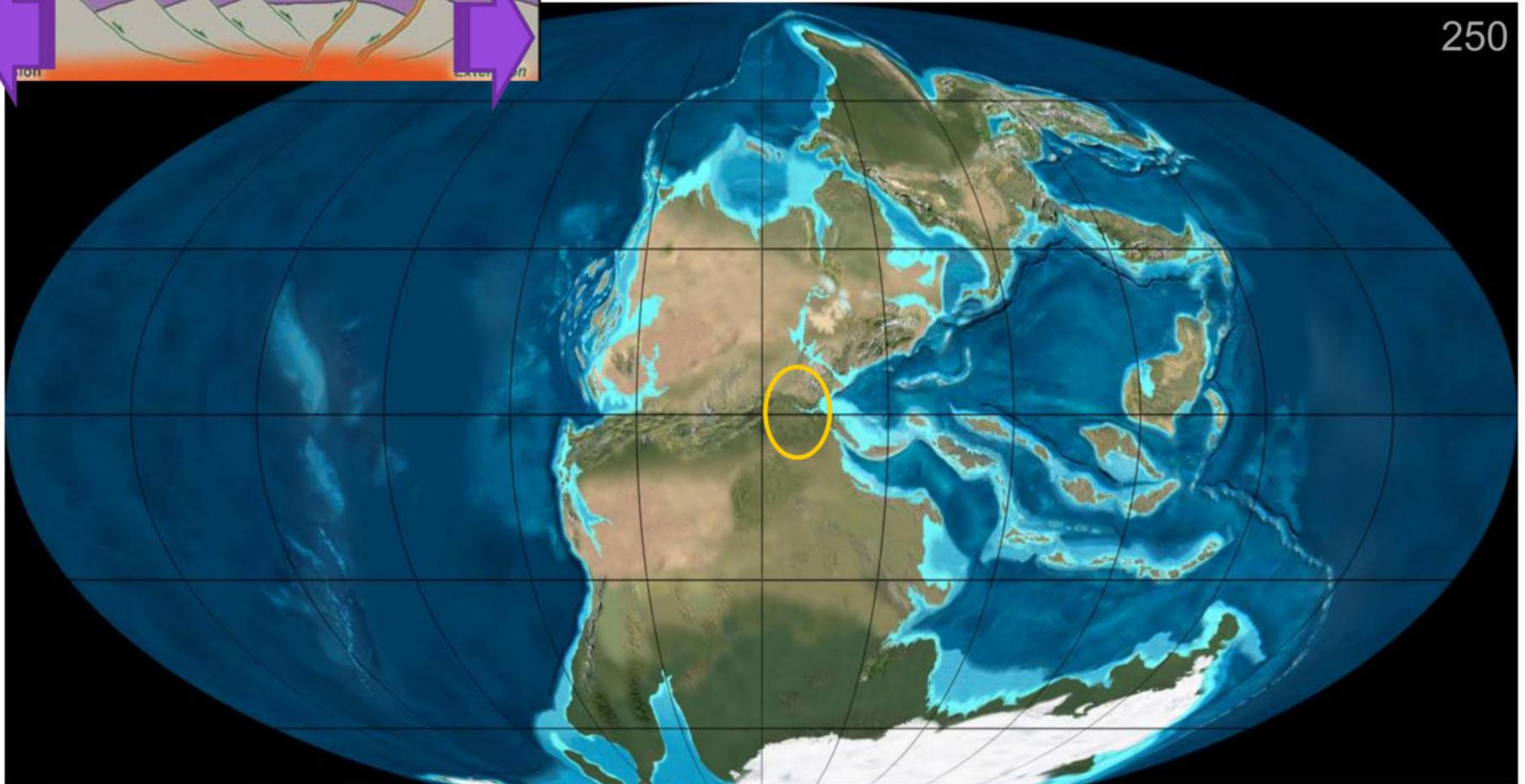
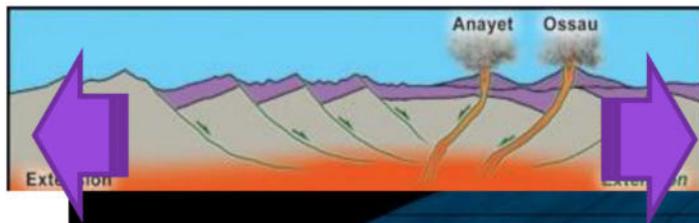
- 360/-290 Ma

PRIMAIRE – Carbonifère

- ▶ Subduction et magmatisme associé, collision, et formation d'un « méga-continent » : la PANGÉE
- ▶ Une première chaîne de montagnes d'échelle mondiale: chaîne hercynienne
- ▶ Emplacement futur des Pyrénées (Equateur) : domaine marin puis continental à végétation luxuriante
- ▶ Pôle Sud : calotte glaciaire



# Les Pyrénées hercyniennes – 3 : période d'érosion



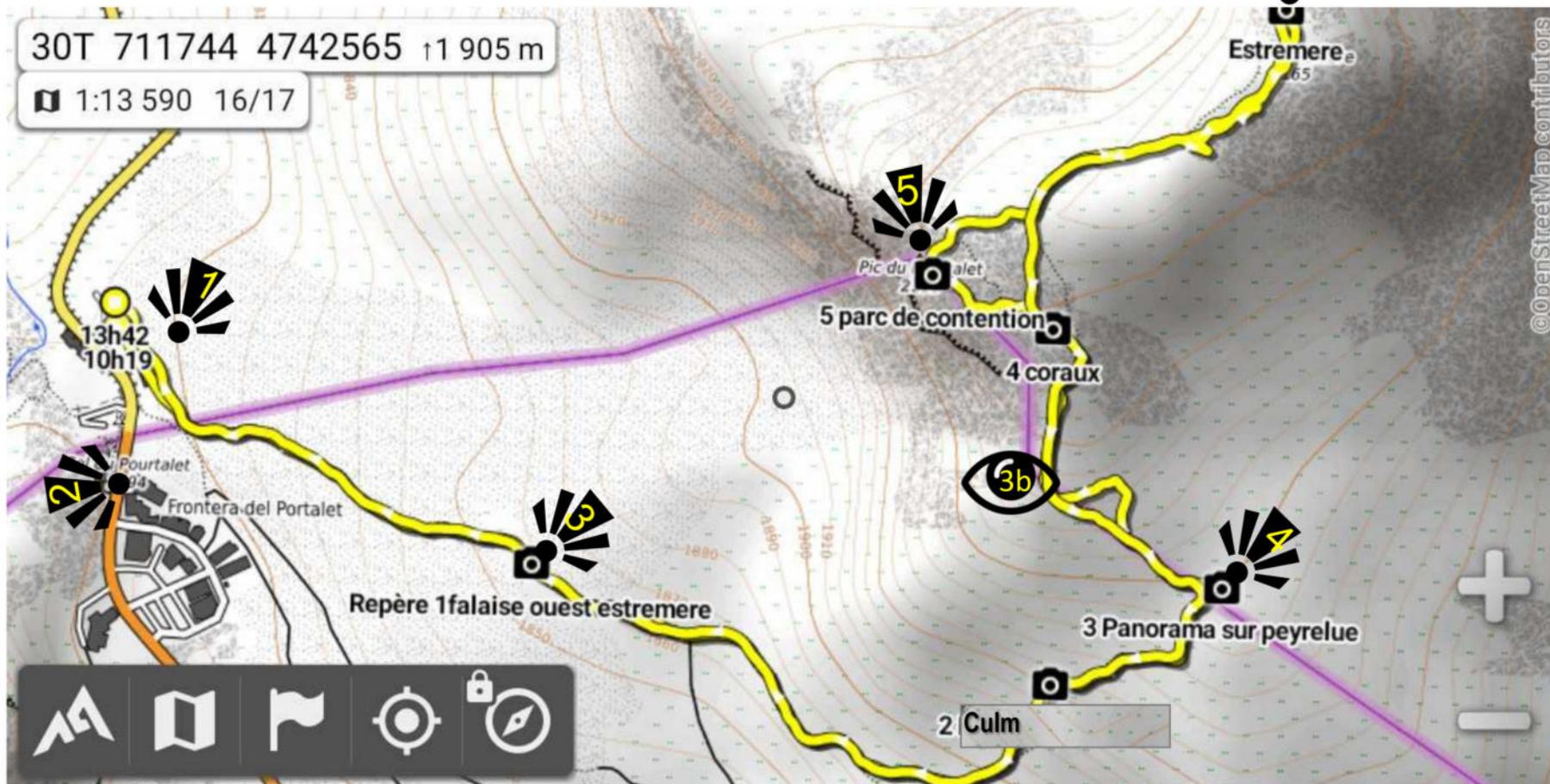
**De -300 à -250 Ma PRIMAIRE – Permien**

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

## L'itinéraire et les arrêts

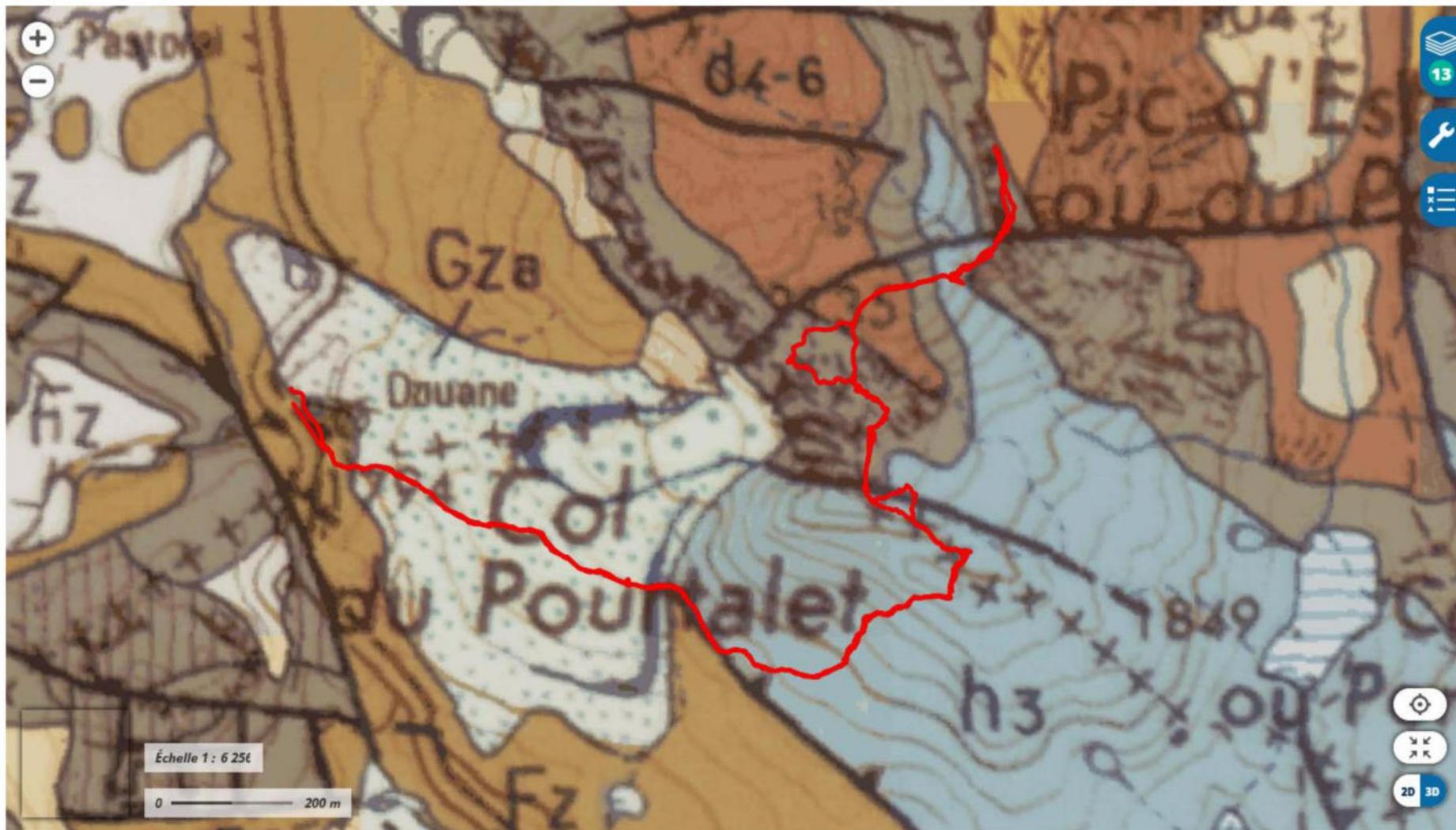
- panoramas......

1, 2, 3,.....arrêts prévus



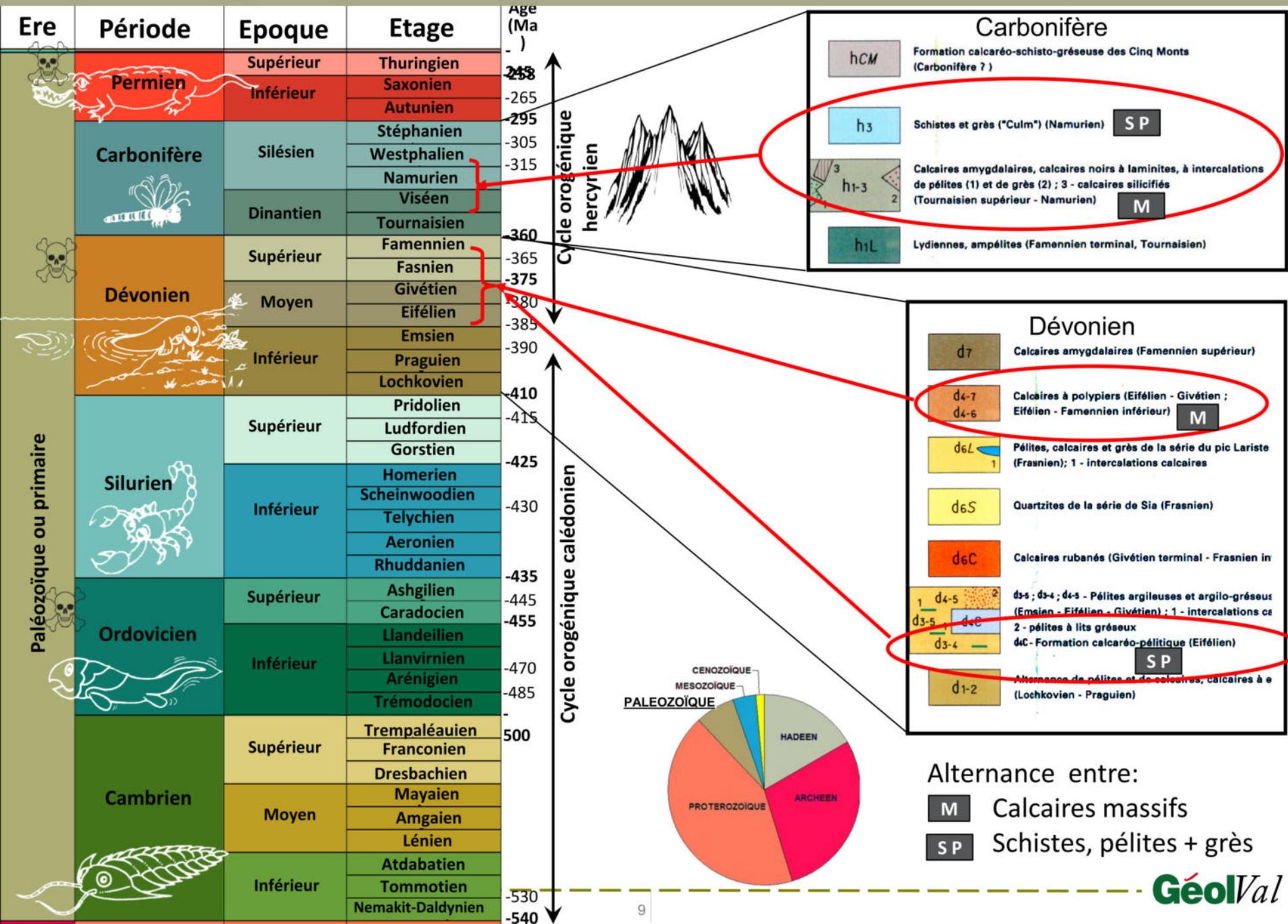
©OpenStreetMap contributors



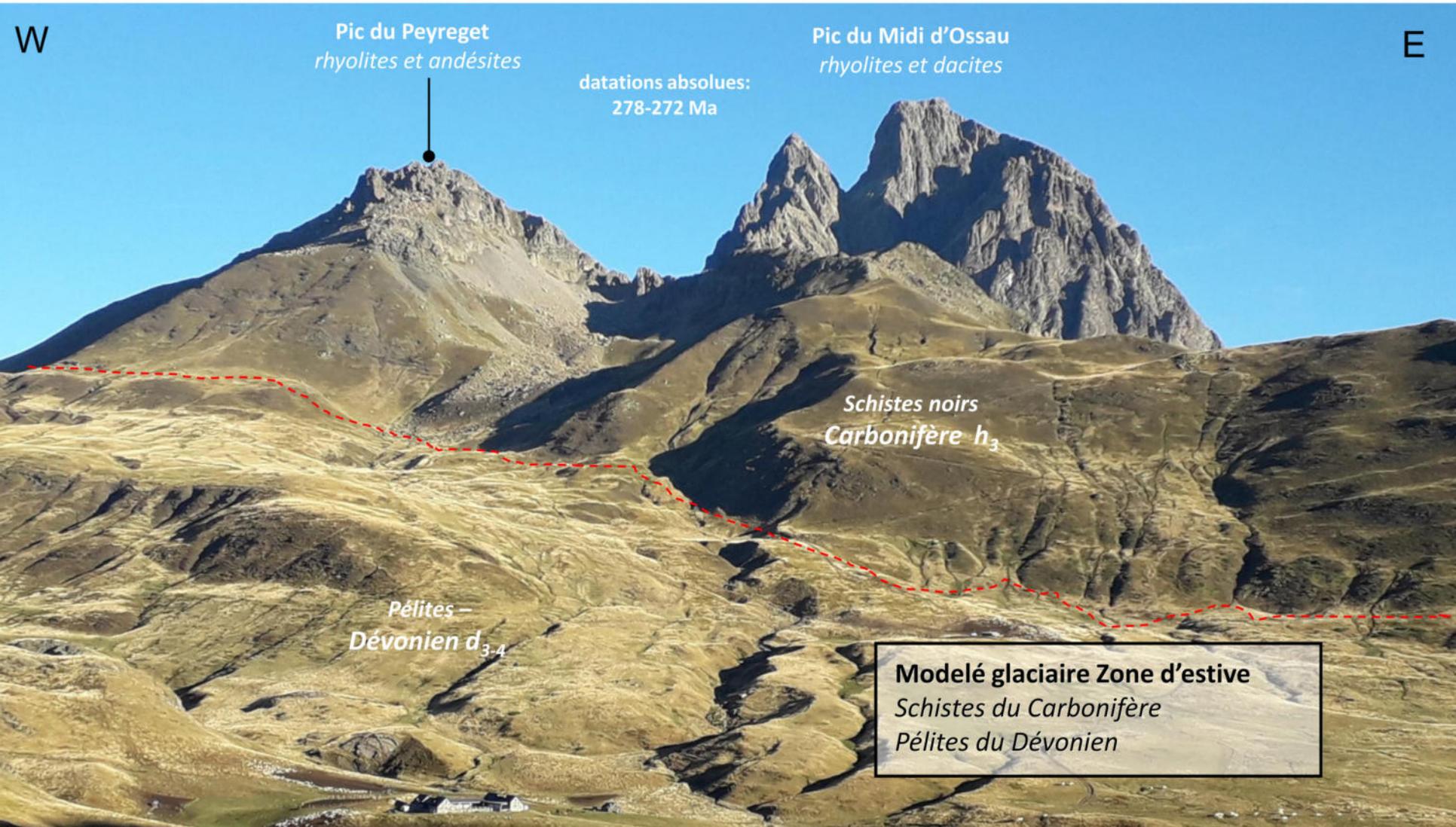


© BRGM - Carte géologique 1/50 000<sup>e</sup> Laruns - Somport

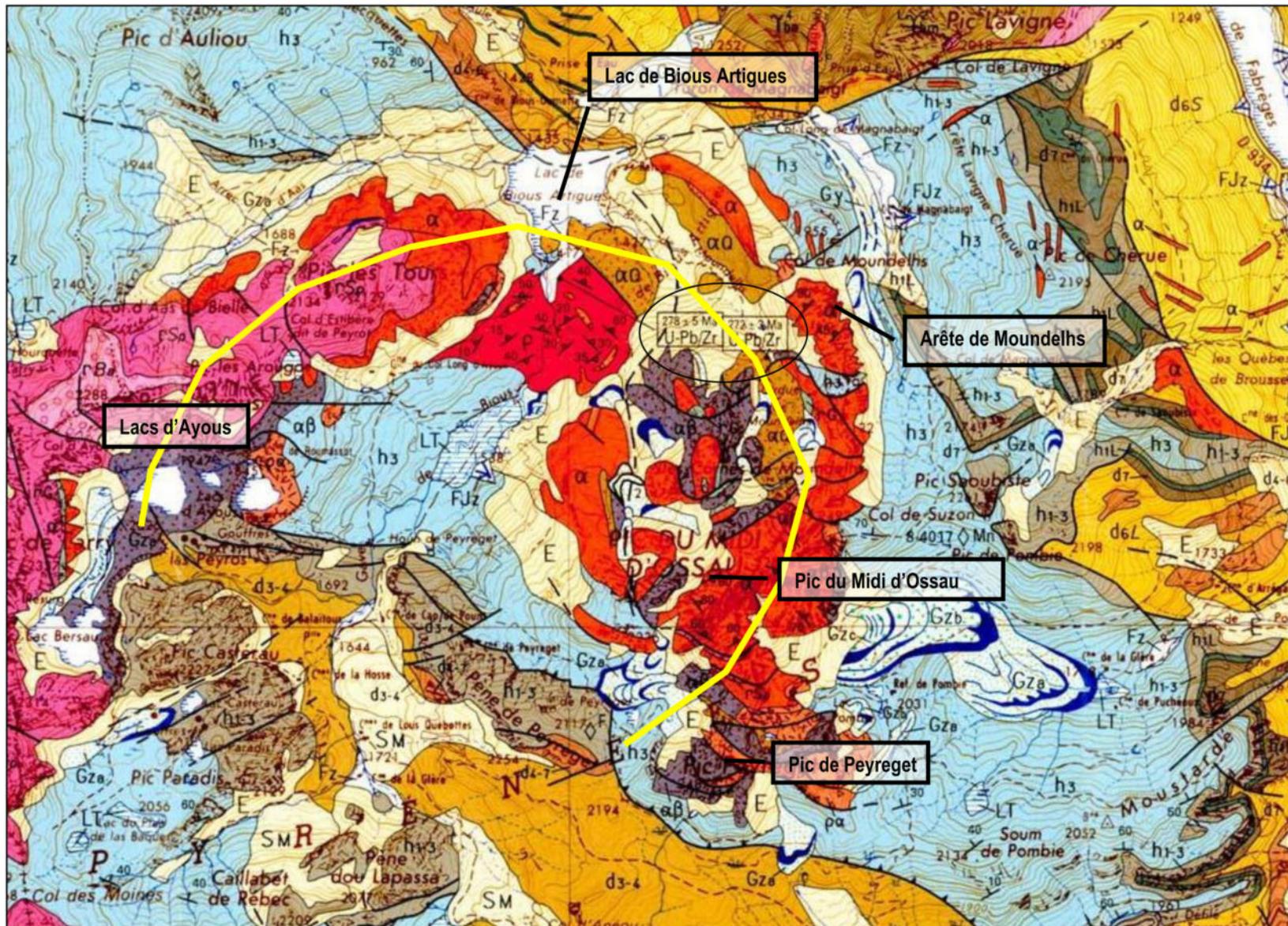
# Géologie et pastoralisme en Haut Ossau - 17 novembre 2024



# Panorama 1 - L'Ossau, vu du col du Pourtalet

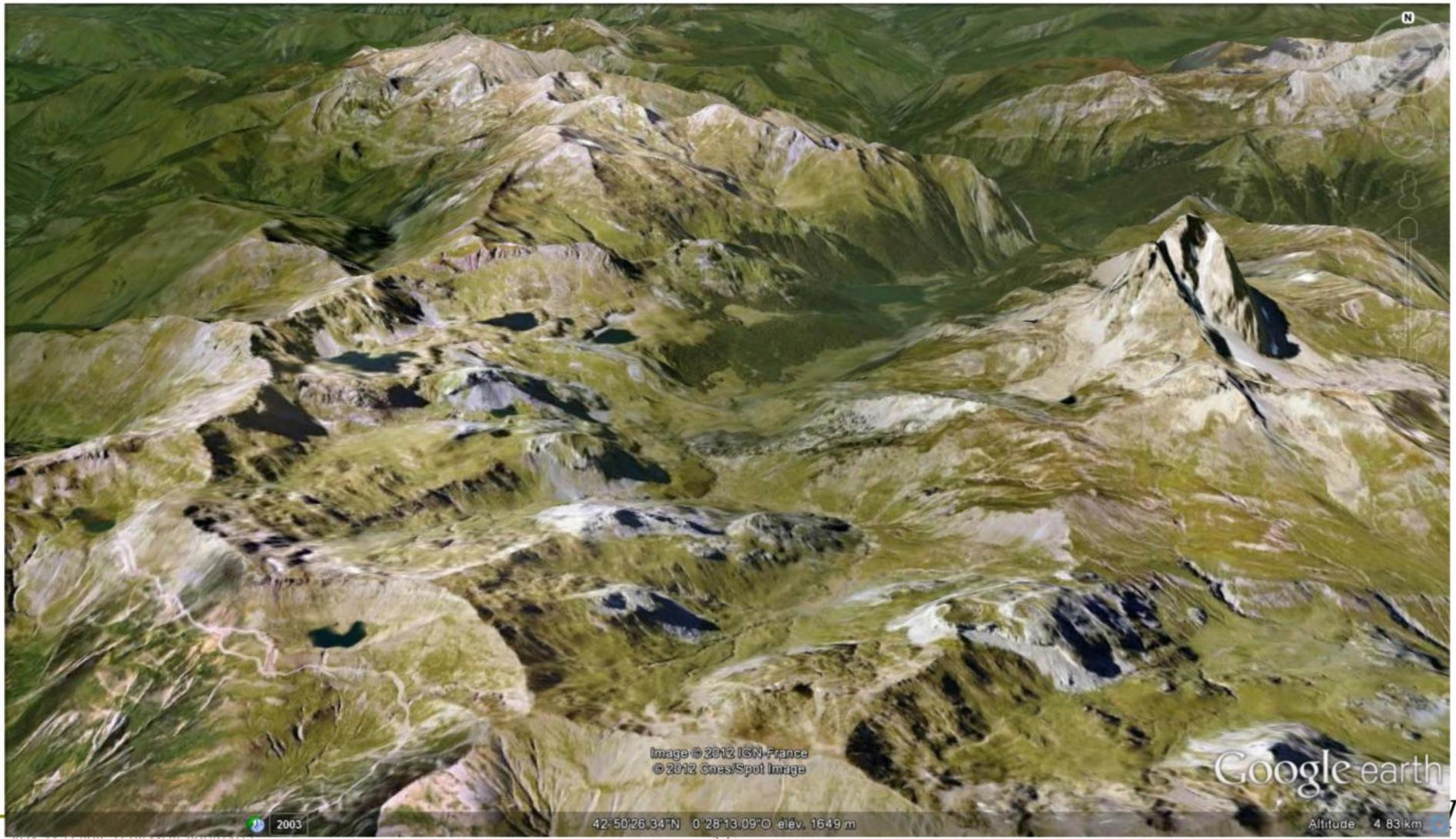


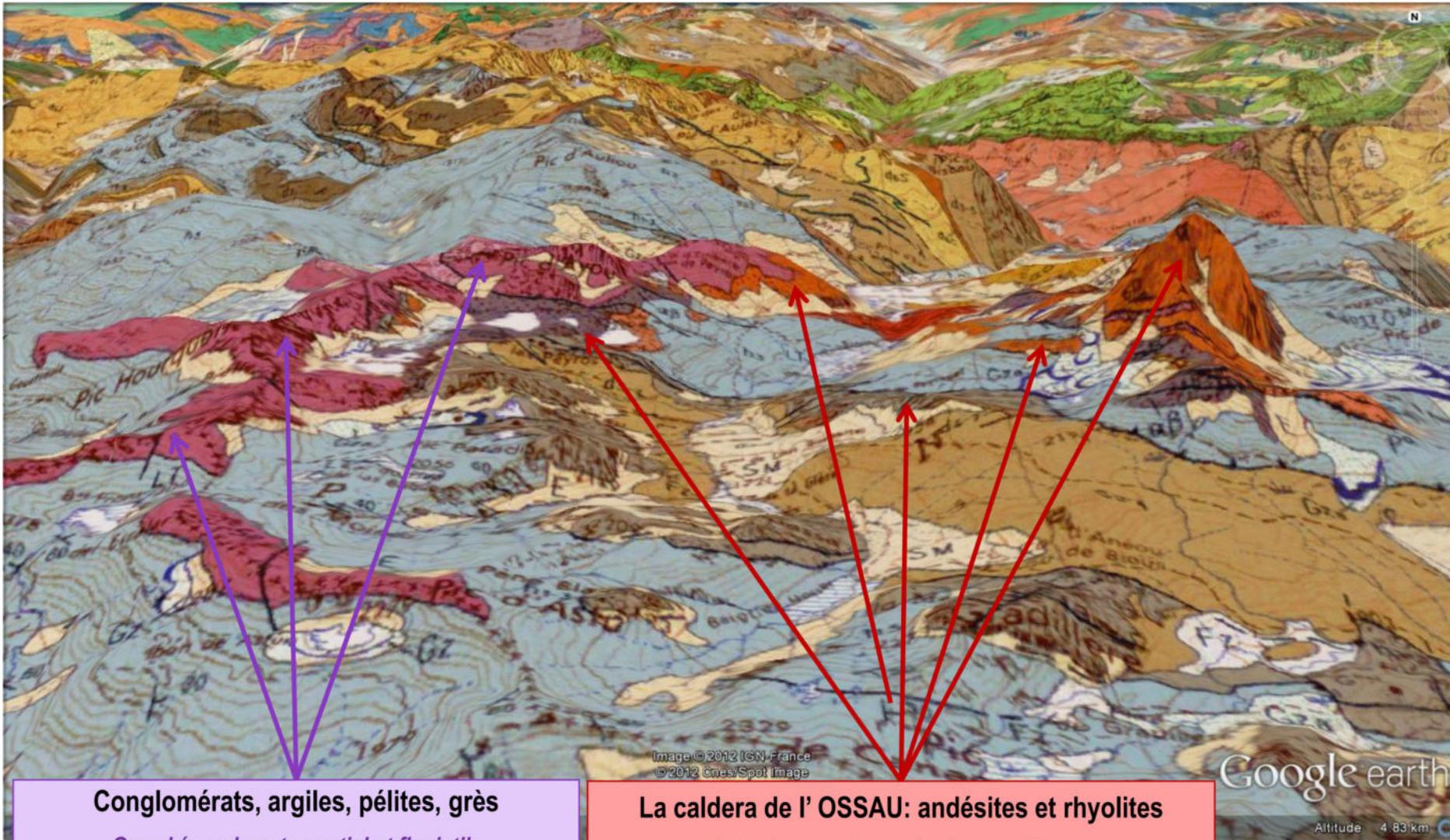
## LE SYSTÈME DE L'OSSAU VU SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE



Extrait carte  
géologique 1/50 000  
Laruns-Somport  
1 km

**LA CALDERA DE L'OSSAU, DANS SON CONTEXTE MORPHOLOGIQUE ET GÉOLOGIQUE**





**Conglomérats, argiles, pélites, grès**  
*Grand épandage torrentiel et fluvial*  
**Erosion de la PANGÉE**

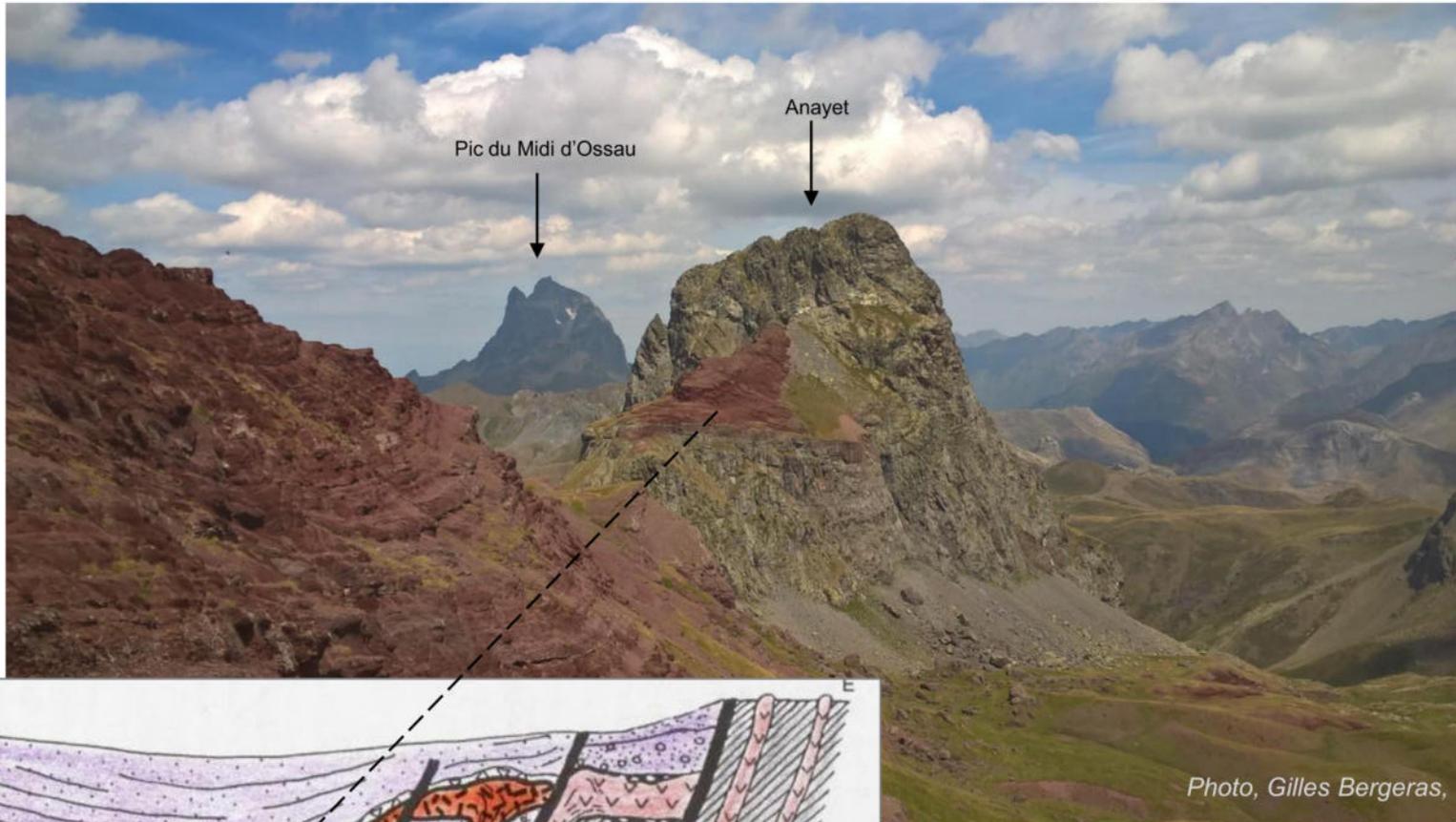
**La caldera de l' OSSAU: andésites et rhyolites**  
*Intrusions, nuées ardentes, coulées....*  
**Magmatisme – 278 Ma**

Vertice d'Anayet

Pico de Anayet  
*andésites acides*

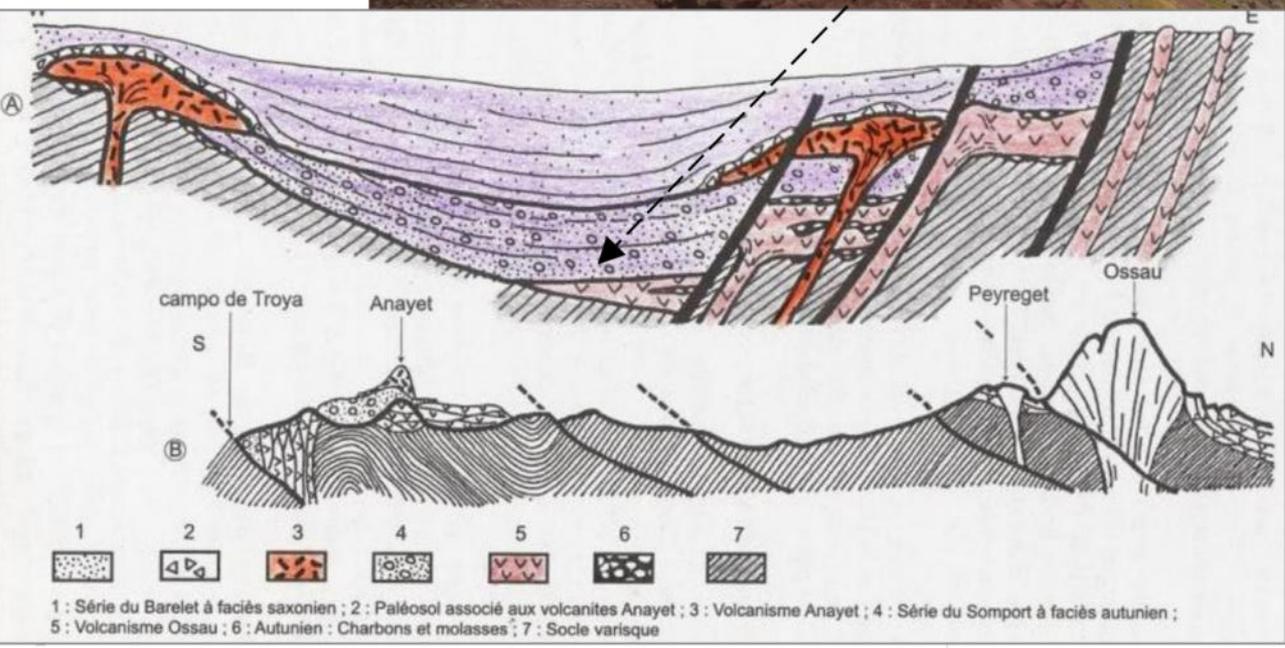
La Campana d'Anéou  
*calcaires massifs*  
*Carbonifère*

Zone d'estive  
pistes de ski de Formigal  
modelé glaciaire  
*Pélites du Dévonien d<sub>34</sub>*



Photo, Gilles Bergeras,

Au premier plan, le sommet de l'Anayet constitué d'andésites ( $\alpha\alpha$ ) et les pélites et grès rouges du Permien. En arrière plan, l'Ossau



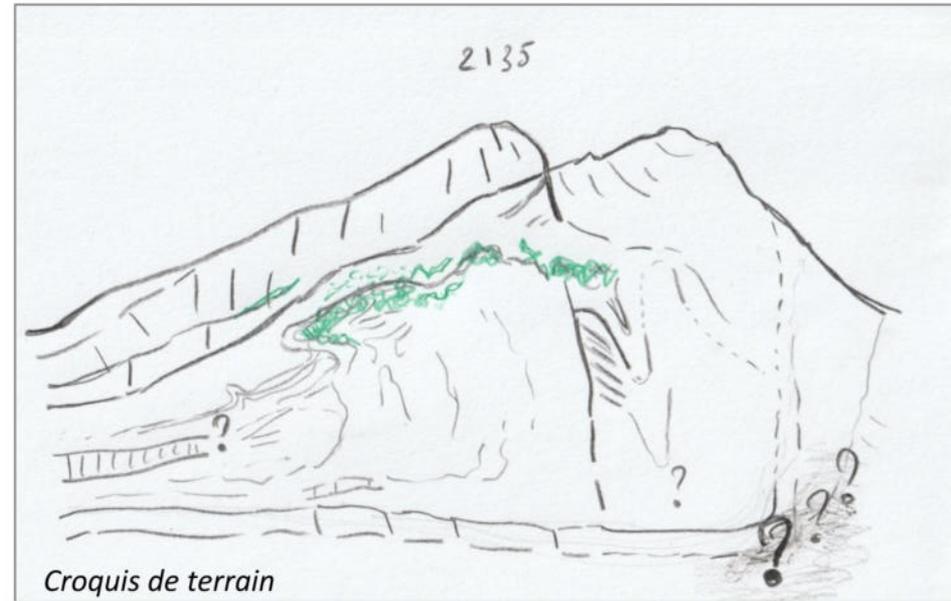
A - Coupe schématique W-E du bassin Aragon Béarn montrant les relations stratigraphiques et structurales  
 B - Coupe N-S montrant les relations entre l'Ossau, le campo de Troya et l'Anayet (situation actuelle)  
 (d'après F. Bixel, 1984, modifié)

# Panorama 3 : Face SW du pic du Pourtalet



Falaise pratiquement verticale  
Calcaires du carbonifère  $h_{1-3}$

Moraine Tardiglaciaire  $G_{zo}$   
parsemée de nombreux blocs calcaires\* éboulés  
\*calcaires du carbonifère  $h_{1-3}$



**Déformations avec disharmonie entre:**

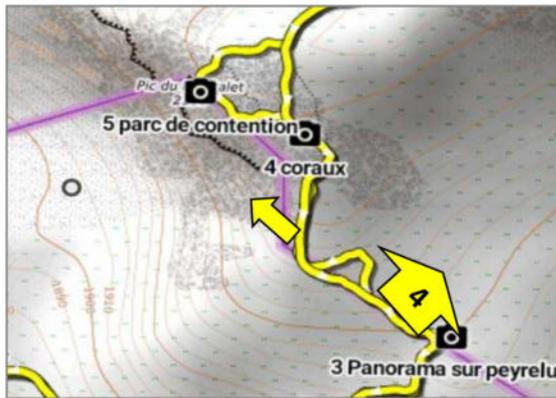
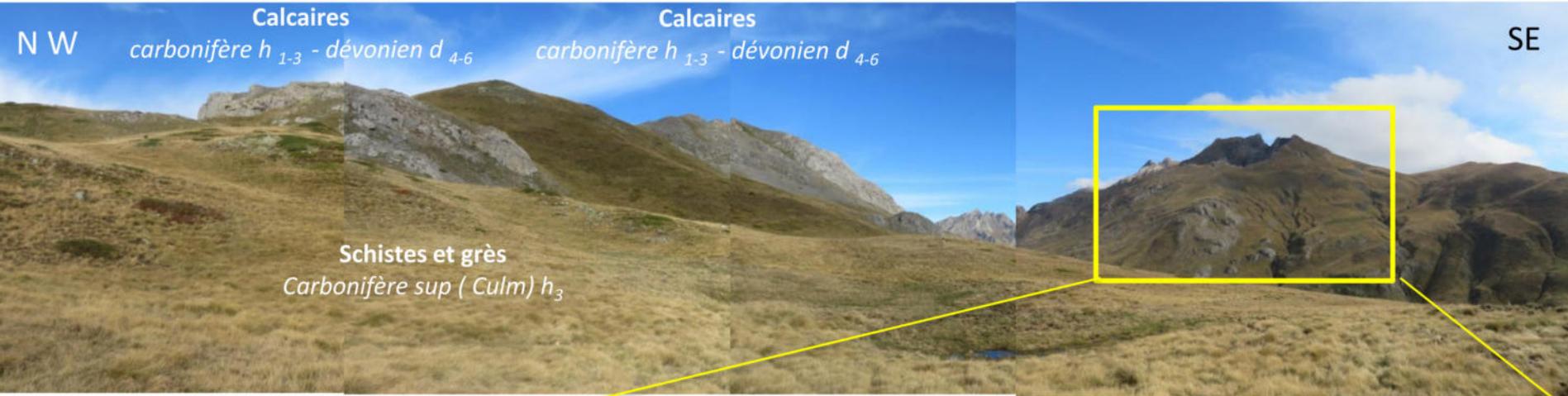
- bancs épais et massifs fracturés: **1**
- bancs plus minces (pélites et grès) à déformations « souples » colonisés par végétation: **2**

# Panorama 4 : l'estive d'Estremère et le pic de Peyrelue

Cairn et parc  
Point bas de l'estive

Pic d'Estremère  
Point haut de l'estive

Pic de Peyrelue  
carbonifère  $h_{1-3}$  - dévonien  $d_{4-6}$



Escarpements tortueux dans les calcaires du Carbonifère -  $h_{1-3}$

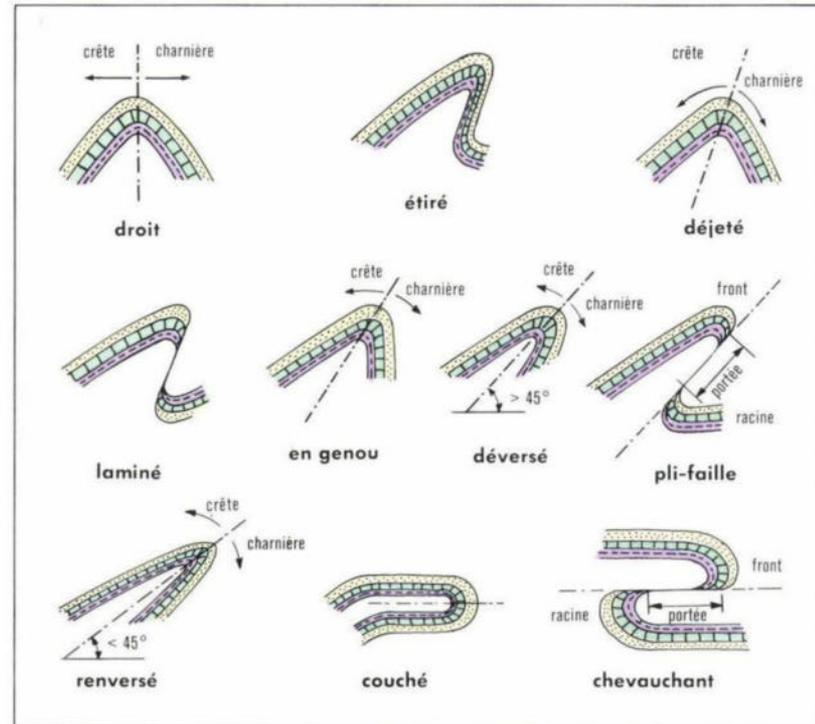
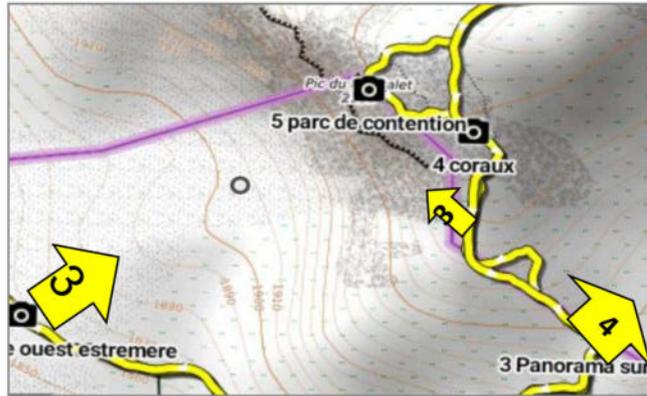
Plis couchés et renversés :  
déformations ductiles

# Panorama 3b - Face SE du Pic du Pourtalet, vue du sentier

« Associées à l'orogénèse hercynienne, apparaissent de grandes structures formées par la collision .../... qui a soumis les roches à un régime de compression. Les structures les plus spectaculaires sont les plis renversés comme ceux du pic Moustardé et ceux du pic Portalet (Estremère) qui affectent les calcaires du Dévonien et du Carbonifère.

**Ces structures se sont formées lorsque les roches se trouvaient à l'intérieur de la croûte terrestre à environ 5 à 10 km de profondeur et ont été pliées de manière ductile\* à cause des conditions de pression et de température issue de la collision.... »** © Geolodia 2024

\* **Ductilité** : capacité d'une roche à subir de grandes déformations sans fracturation macroscopique



Différents types de plis

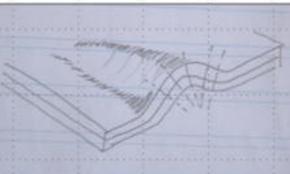
# D'autres plis vus dans la haute Chaîne, au cours d'excursions antérieures

**VOIR le CASTILLO de ACHER depuis le col de Couecuq - 3 Août 2016**

Des plis liés à l'orogénèse pyrénéenne visibles dans les paysages




La terminaison périclinale, modélisée par Yves et dessinée par Pedro



Dans le vallon de Couecuq, la terminaison périclinale d'un pli en «dos de baleine» soulignée par un banc de conglomérat du Permien

**GeolVal**



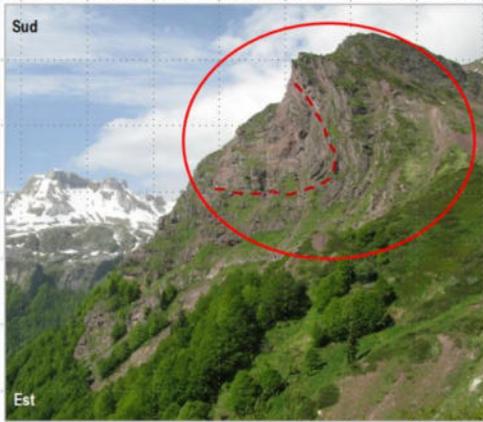
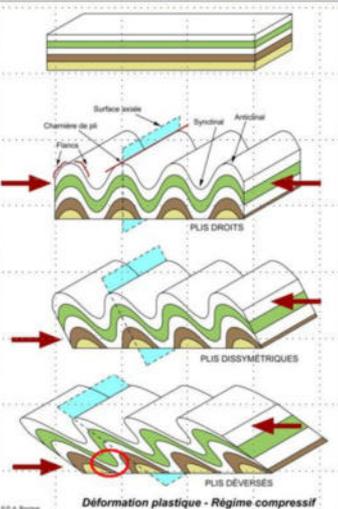
**Ainsa - Villanúa - Juin 2018**

Plaçons le décors: l'excursion se situe dans la haute vallée d'Aisa



**GeolVal**

**Les plis liés à l'orogénèse pyrénéenne visibles dans les paysages 2016 08 09**

**Le pli du flanc Est du Pic de Gabedaille, déversé vers le Sud**

**Pli déversé:** Pli dont les deux flancs présentent un pendage de même sens du fait qu'un des flancs est incliné au-delà de la verticale. En conséquence, la stratigraphie du flanc retourné sera inversée (couches plus anciennes au haut).

Source: Glossaire bilingue de géologie Univ d'Osaka

**GeolVal**

Détails, schémas, explication, précisions... dans les livrets guide des excursions précédentes en ligne sur le site :

**Carte interactive**

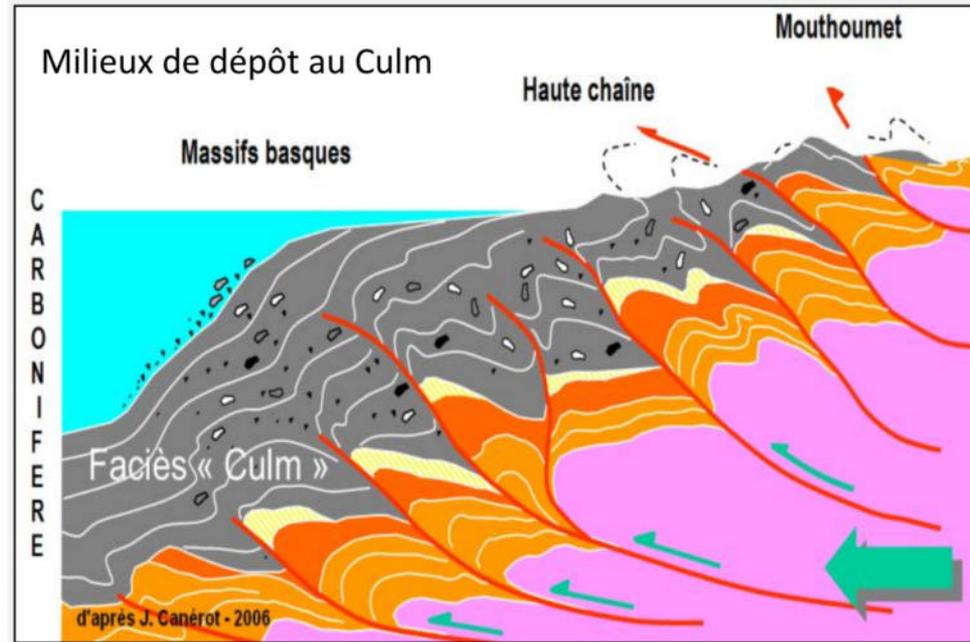
# Géologie et pastoralisme – arrêt 2 : le Culm et sa végétation



Niveau gréseux du Culm comportant de curieux nodules



Fossiles de végétaux flottés (feuille de fougère et tige de calamite ?) dans des grès fins du Carbonifère terminal provenant d'URDOS



Au Carbonifère, l'enfoncement du Gondwana sous le bloc Nord (Lauratia), entraîne un approfondissement progressif (subsidence) du bras de mer.

Les matériaux attirés tombent ± en avalanches et comblent progressivement la fosse; ce milieu de dépôt particulier traduit le **début du plissement hercynien**.

Ces matériaux détritiques terrigènes très variés sont appelés **CULM**.

Ce remplissage progresse comme une onde du N.E. vers le S.O. mettant ainsi fin au régime marin.

**Ainsi, on trouve des fossiles de végétaux (flottés) dans les niveaux supérieurs du Culm.**

# Géologie et pastoralisme – arrêt 2 : le Culm et sa végétation

Schistes : lande à Asphodèles, myrtilles, callune... Genévrier

Grès: végétation de pierrier

Callune

Saxifrage  
faux  
orpin

Les schistes et grès du Carbonifère supérieur (« Culm »  $h_3$ ) sont des roches siliceuses qui portent une végétation peu diversifiée.

Grès : joubarbe, saxifrage, thym....

Joubarbe

© GB



Entrée des brebis dans le parc de soins bordé par des calcaires massifs fracturés et karstifiés

## Calcaires du Dévonien à polypiers

d4-6 ; d4-7. **Calcaires à polypiers : Eifélien-Givétien ; Eifélien-Famennien inférieur.** Ensemble calcaire massif de teinte claire dont l'épaisseur varie de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres, constitué pour la majeure partie de calcaires bioclastiques, localement riches en polypiers solitaires et coloniaux, largement dolomitisé dans la partie nord-orientale de la feuille. De nature pararéefale et récifale, il s'est édifié au-dessus des pélites gréseuses éodévonniennes et latéralement aux pélites et grès du Dévonien moyen et supérieur. La série du pic Lariste le surmonte généralement mais parfois s'amincit et disparaît en sorte que les calcaires du Dévonien terminal et du Carbonifère basal viennent directement au contact ; dans le Nord-Est de la feuille ces derniers, peu épais et mal identifiés, ont été regroupés cartographiquement avec les calcaires à polypiers (d4-7).



Vers le col du Portalet, l'ensemble comprend (Mirouse) : à la base, à Soques et Arregatiou, des calcaires massifs, clairs, recristallisés, à polypiers, en bancs d'épaisseur plurimétrique (50 m), à Tourmont, des calcaires gris bleuté ou ocre, à grain fin et rognons limoniteux ; des calcaires gris-ocre, massifs ou en dalles, à joints phylliteux entrelacés et intercalations de calcschistes gris (100 à 150 m) à conodontes (près du pont de l'Ouradé) du Givétien inférieur - Frasnien moyen : *Polygnathus pennata*, *P. varca*, *P. xylus*, *Ancyrodella curvata* entre autres (dét. M. Lys et A. Mauvier in Mirouse, 1966). Les polypiers abondent près du pic d'Estremère : *Calceola sandalina*, *Favosites goldfussi*, *Alveolites*, *Heliolites*, *Cyathophyllum*, *Cystiphyllodes*, etc.

© BRGM Carte géologique. 1/50 000

# Géologie et pastoralisme – arrêt 4 - coraux et autres fossiles



Coraux coloniaux

Quelques fossiles de Coraux (*Polypiers*) dans les calcaires massifs du Dévonien

*Pour en savoir plus*  
*Documentation PESP*  
*coraux - crinoïdes*



Coraux branchus



Tige de Crinoïde ?  
coupe transversale

# Géologie et pastoralisme – arrêt 5 : escarpement surplombant le parc



La paroi sub-verticale qui limite le parc de contention à l'Est porte des « encrustements » noirâtres ou rouille.  
L'observation rapprochée révèle leur structure: **coraux coloniaux silicifiés**.

Photos: B. Knecht

Origine de cette silicification ?

## Crinoïdes

Crinoïdes du Paléozoïque (Dévonien) des Pyrénées (Peyreget)

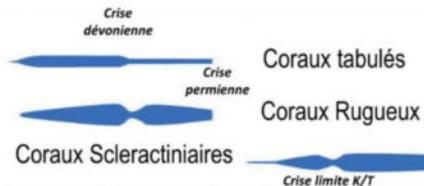


Encrines du Dévonien

en vue transversale, recoupée par une fracture. Chaque élément nommé « entroque » ou « encrine » - Carbonifère \*

## Coraux

Cambrien	Ordovicien	Silurien	Dévonien	Carbonifère	Permien	Trias	Jurassique	Crétacé	Tertiaire
----------	------------	----------	----------	-------------	---------	-------	------------	---------	-----------



Les coraux sont des animaux marins coloniaux, leur squelette est fait de carbonate de calcium (aragonite).

Milieux de vie :

La plupart vivent en symbiose avec des algues photosynthétique entre 0 et 60 m de profondeur environ. Ils prospèrent dans la zone intertropicale (récifs, barrières coralliennes) à l'écart des apports terrigènes et peuvent avoir des formes variées adaptées à l'hydrodynamisme.

Milieux de dépôt :

en général, les coraux sont fossilisés à proximité de leurs lieux de vie, ou à proximité.

Intérêt stratigraphique :

Différentes espèces sont connues dans le nord des Pyrénées dans des calcaires d'âge dévonien, carbonifère et crétacé. Des coraux d'âge miocène sont connus dans les Landes.

Les coraux sont abondants dans le faciès Paloma du calcaire d'Arudy, exploité comme pierre de revêtement (dallage, funéraire, façade, trottoirs, fontaines, encadrement...)

# Géologie et pastoralisme en Haut Ossau

**L'estive d'Estremère se déploie sur des roches du Dévonien et du Carbonifère.**

**Point 6 point haut de l'estive, Pic d'Estrémère (2165m)**

**Bérénice au Pic d'Estrémère, le reposoir des brebis.**

Les 250 brebis basco-béarnaises y passent la nuit sous la garde des 2 chiens « patous » qui protègent le troupeau contre la prédation : l'ours est présent en Vallée d'Ossau.

La montée en estive se fait autour du 1er juillet, la descente fin septembre.

Ce troupeau laitier comporte des brebis tarées avant la montée en estive, des agnelles et quelques béliers.



Photos: B. Knecht



Photos: B. Knecht



**Point 5 : point bas de l'estive, alt ≈ 2000m**

Enclos dédié aux soins des brebis

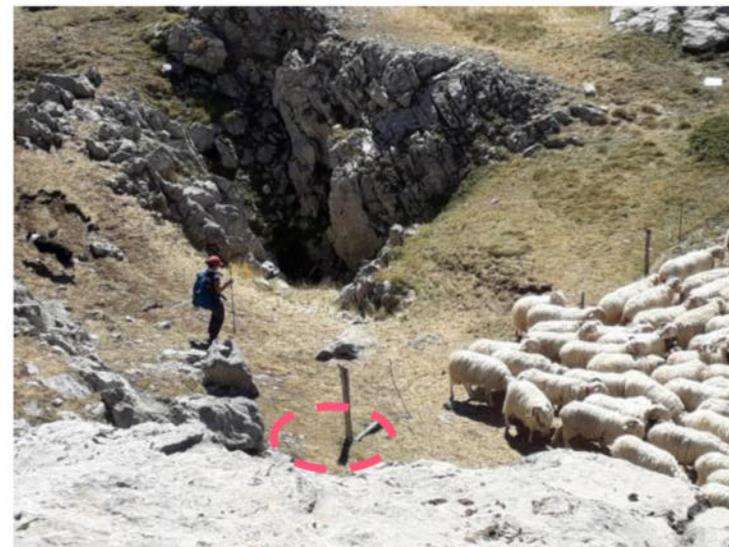
*En arrière plan, l'Anayet*

# Géologie et pastoralisme – arrêt 5 : le parc de contention

La descente du troupeau s'effectue sur les zones dépourvues d'escarpements calcaires et à l'écart des zones karstifiées



Entrée  
du parc



# Géologie et pastoralisme – arrêt 5 : le parc de contention



## Les soins quotidiens dans le parc

1 : brebis confinées dans le parc bordé à l'est et à l'ouest par 2 parois de calcaire massif Dévonien, au nord et au sud par des clôtures.

2 : passage en revue de toutes les brebis

3 : soins « personnalisés », en particulier aux onglons (*risque de piétin\**).

4 : Ouverture de la barrière étroite située et remontée du troupeau en altitude

\* Le piétin est une maladie bactérienne contagieuse chez les ovins et les caprins, causée par une bactérie, *Dichelobacter nodosus*,



# Géologie et pastoralisme – arrêt 6 : Pic et crête d'Estremère



Le groupe sur la crête du Pic d'Estremère



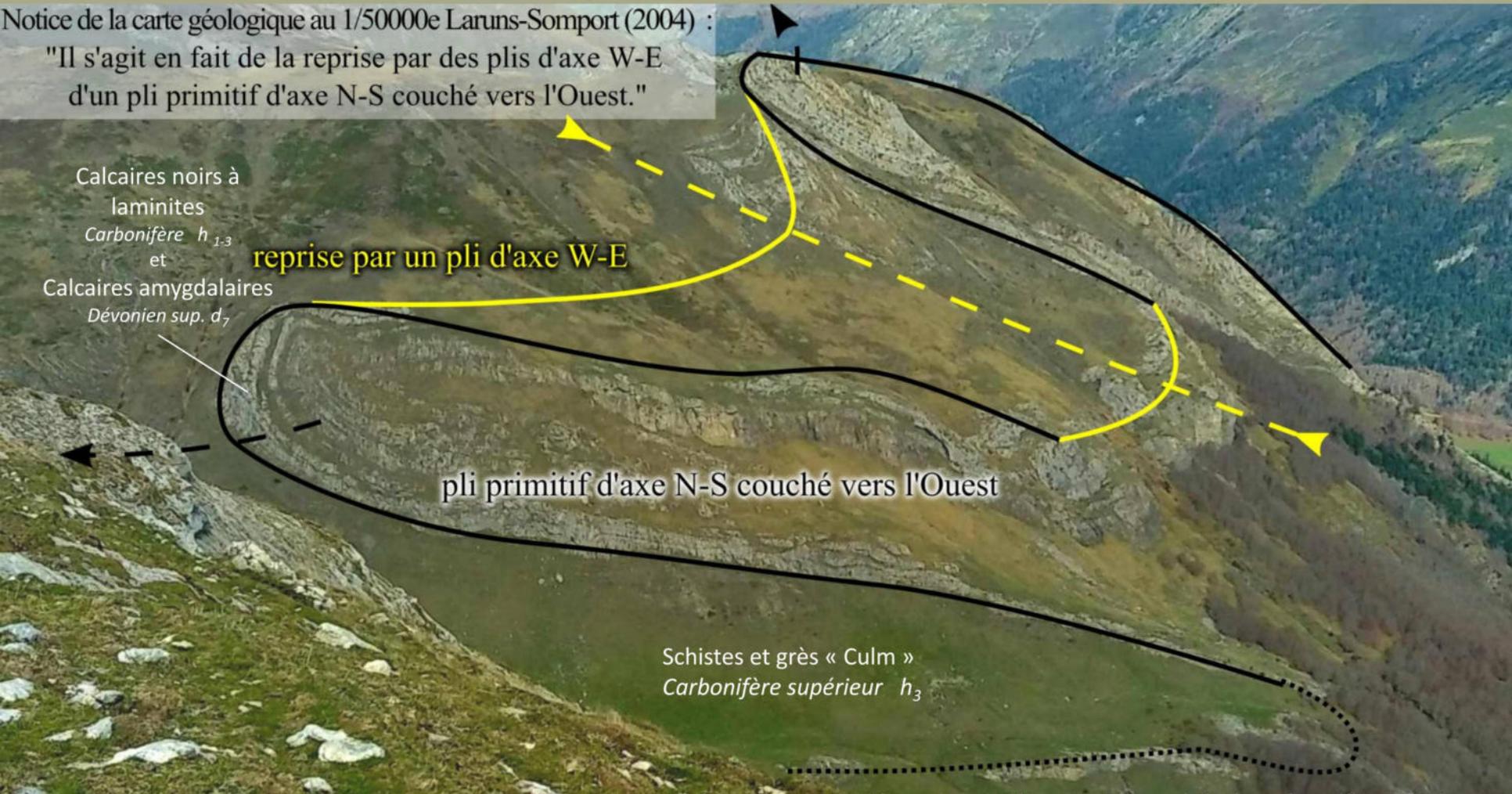
Pic d'Estremère  
Calcaires du Dévonien  $d_{4-6}$

Au col situé à la base du Pic d'Estremère,  
Calcaires noirs à laminites Carbonifère  $h_{13}$

# Géologie et pastoralisme – Arrêt 7 : Estrémère et pli du Moustardé

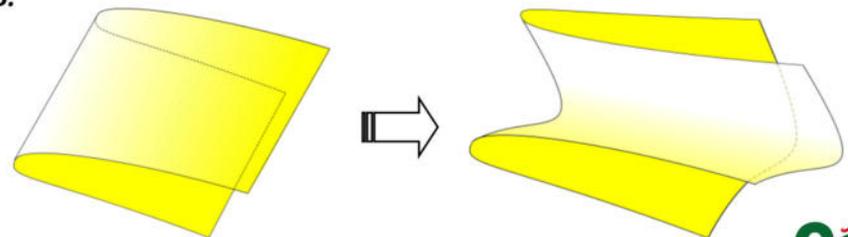
Notice de la carte géologique au 1/50000e Laruns-Somport (2004) :

"Il s'agit en fait de la reprise par des plis d'axe W-E d'un pli primitif d'axe N-S couché vers l'Ouest."

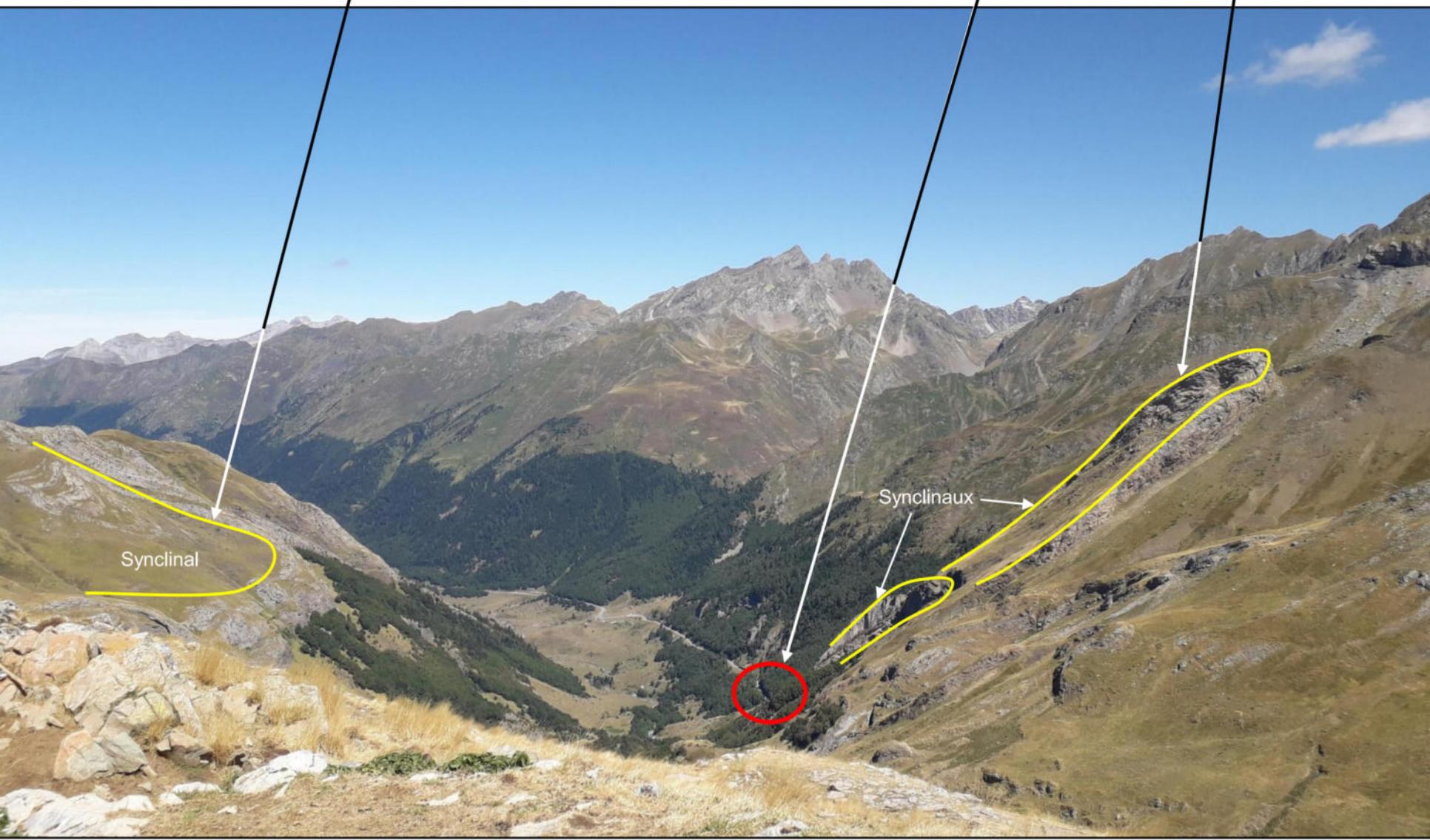


Pli couché du Moustardé vu depuis la pointe nord de la crête d'Estrémère

Photo: Gilles B.



Depuis le pic d'Estrémère, la vallée d'Ossau verdoyante et le site de l'éboulement de mai 2023. Vus d'en haut, le pli du Moustardé que les bergers ont baptisé « l'escargot. » et les escarpements du Pic de Peyrelue (synclinaux)



Depuis le pic d'Estrémère, la vallée d'Ossau verdoyante et le site de l'éboulement de mai 2023. Vus d'en haut, le pli du Moustardé que les bergers ont baptisé « l'escargot » et les escarpements du Pic de Peyrelue (synclinaux)

