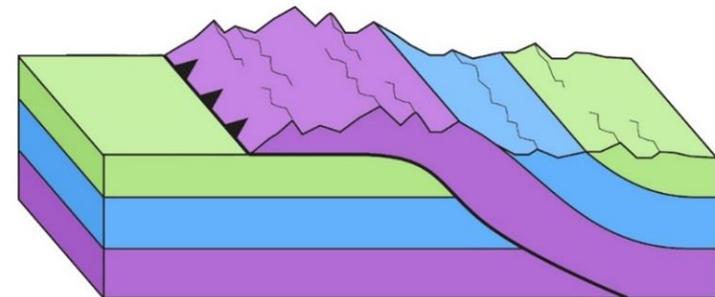
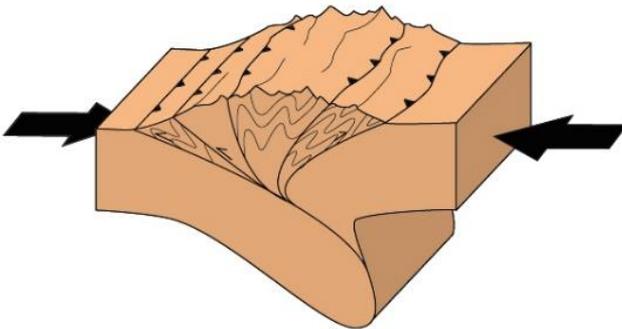
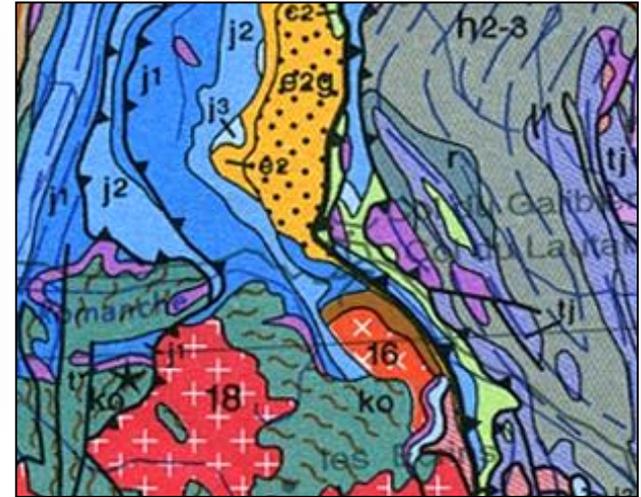
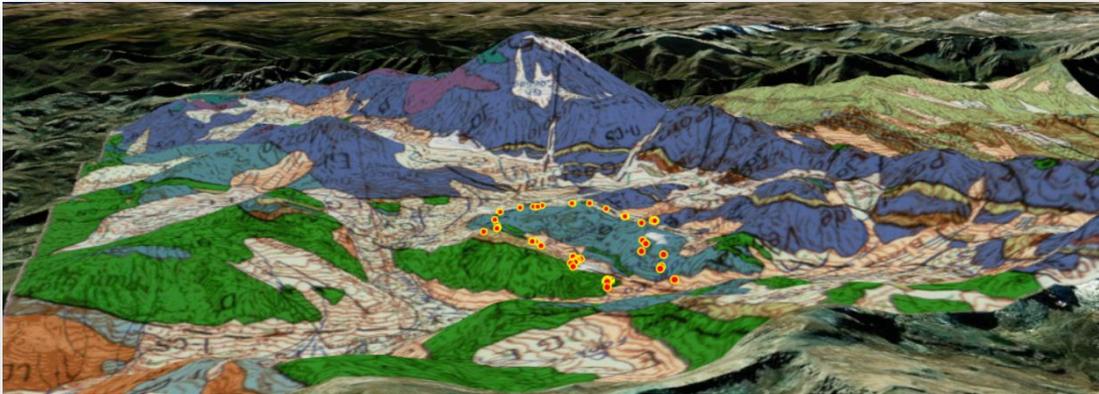


LES TRACES DU PASSÉ MOUVEMENTÉ DE LA TERRE

Reconstituer des histoires géologiques/orogéniques en mobilisant des **méthodes** (chronologie absolue/relative), des **concepts** (tectonique des plaques de 1^{ère} Spé) et des **outils** (carte au 1/1000 000 + Systèmes d'Information Géographique)



À la recherche du passé géologique de notre planète

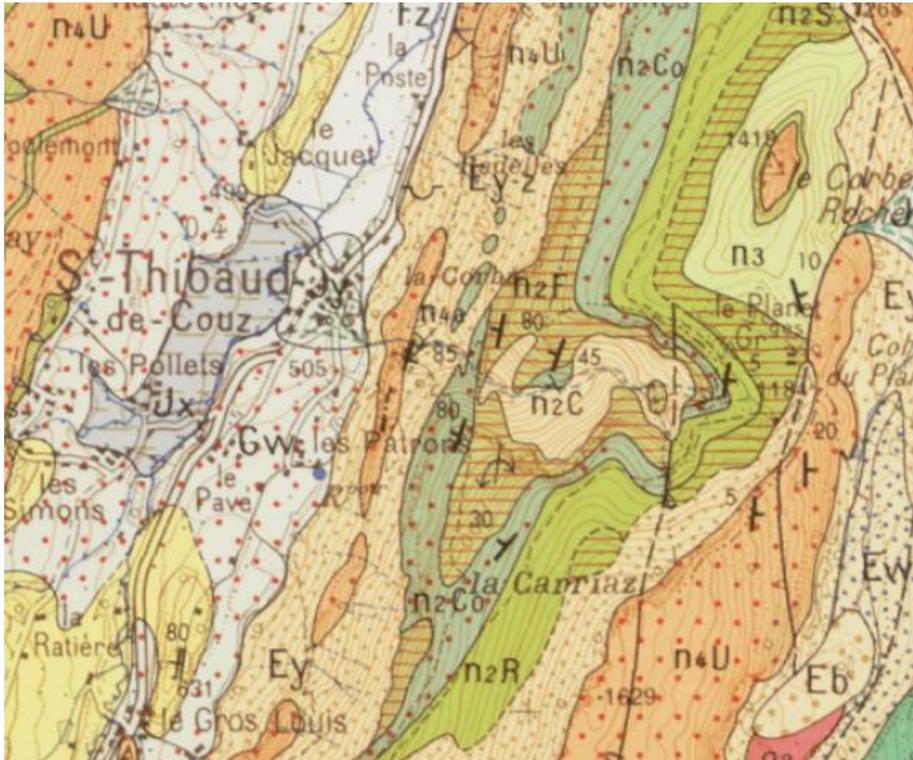
L'enseignement de spécialité en classe de première a permis aux élèves de découvrir les principaux aspects de la **dynamique terrestre** en étudiant la structure du globe et quelques caractéristiques de la mobilité horizontale de la lithosphère. Ils ont ainsi acquis une compréhension globale de la dynamique terrestre.

Le programme de la classe terminale vise à renforcer cette compréhension des géosciences en développant, dans une première partie, la dimension temporelle des études géologiques. Il importe de **comprendre comment un objet géologique, quelles que soient ses dimensions, témoigne d'une histoire** que l'on peut reconstituer par l'application de méthodes chronologiques. Cette étude temporelle permet de comprendre comment a été établie l'échelle internationale des temps géologiques et combien l'histoire de la Terre et l'histoire de la vie sont indissociables. Les dimensions spatiale et temporelle sont présentes dans l'étude des paléogéographies de la Terre **Les traces des mobilités tectoniques passées sont alors découvertes** et interprétées. Elles conduisent à une compréhension plus précise des grands objets de la géologie mondiale.

Les élèves sont invités à s'appuyer sur des données de terrain obtenues lors d'une sortie (identification de relations géométriques à l'échelle des affleurements, observation de complexes ophiolitiques, analyse de structures tectoniques d'extension ...).

Une carte géologique n'est pas une représentation des roches à l'affleurement !

GEOPORTAIL Calques topo



Carte géologique

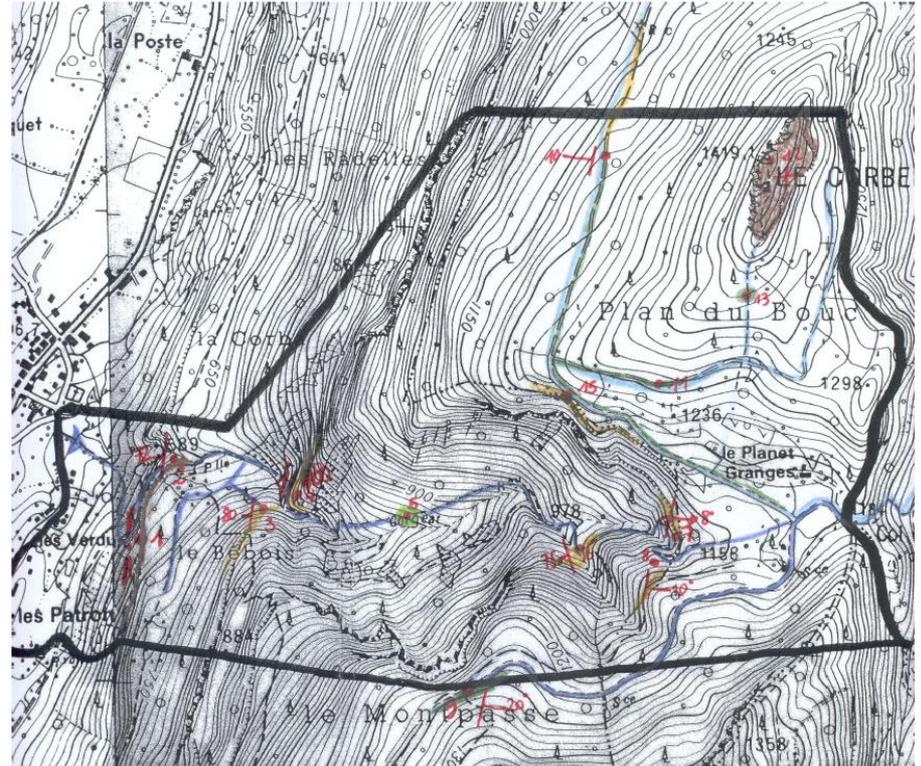


fig 2 : Minute de terrain de la parcelle du Corbeley

Une carte géologique est un modèle

« La carte est un document de synthèse hautement interprétatif. Construite à partir de **lever de terrain** peu denses, elle est obtenue par mise en relation de points, par extrapolation raisonnée du non vu [...] s'appuyant sur un **savoir géologique commun** » **Pierre Savaton (ASTER, 1995)**

LA CARTE GÉOLOGIQUE : REPRÉSENTATIONS D'ÉLÈVES DE CLASSE DE PREMIÈRE SCIENTIFIQUE

Pierre Savaton

Enquête auprès de 107 élèves de 1^{ère} S (ASTER, 1995)

Des représentations sur la **construction** d'une carte géologique

Des représentations sur l'**utilisation** d'une carte géologique

Questionnaire A, question 9 et questionnaire B, question 12

<i>Comment un géologue détermine la nature du sous-sol lorsque celui-ci est recouvert d'un sol épais ou inaccessible parce que recouvert par un étang par exemple ?</i>	Questionnaire A question 9 (en %)	Questionnaire B question 12 (en %)
par des forages, carottages, sondages	49	82
par des études sismiques, des ondes	24	48
par déduction, supposition, extrapolation	12	32
en décapant le sol	-	7
par étude du sol	-	35
par étude de la nature de la végétation	-	31

La priorité est donnée à la nature des roches. Cela se retrouve dans leurs définitions de la lecture de la carte (question 7 du questionnaire B) : c'est, pour 61 %, déterminer la répartition d'un type de roche en un lieu donné et pour 39 % seulement, raconter l'histoire. La carte géologique c'est avant tout "le plan de l'île au trésor" et non "le récit de son enfouissement".

La part de l'observation est survalorisée par les élèves (il faut voir pour savoir).

Vision « empiriste »

Vigilance : travailler le lien carte / réel

Pour les élèves ; la carte ne sert pas à reconstituer une histoire.

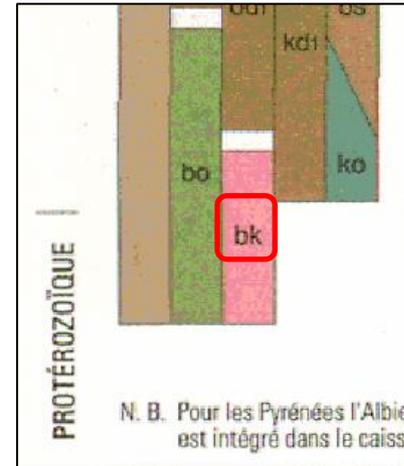
Vision « statique »

Vigilance : travailler le lien carte / histoire

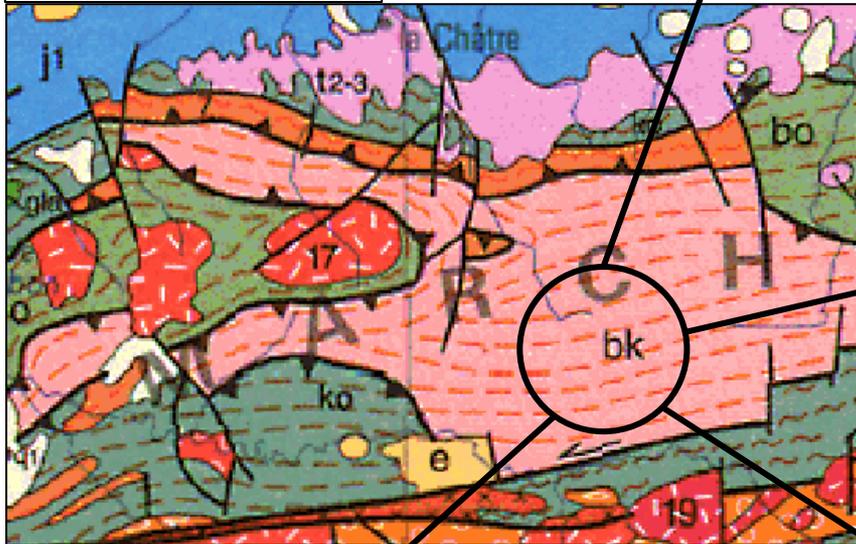
La carte géologique de la France au 1/1 000 000...une carte pas comme les autres ! (particulièrement riche et interprétative)

GEOPORTAIL
dé-zoom

nature et **âge** du protolithe

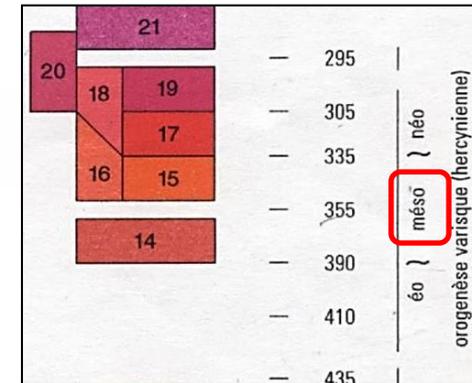


Métamorphisme



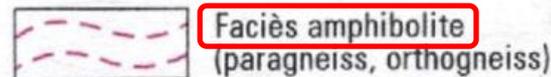
Âge du métamorphisme

méso-varisque



direction de la
foliation/schistosité

Degré du métamorphisme



MÉTAMORPHISME

Les caractères métamorphiques des terrains sont symbolisés par des figurés dont la couleur indique l'âge de l'orogénèse, la forme indique le faciès du métamorphisme, et l'orientation correspond à la principale foliation régionale

La carte géologique de la France au 1/1 000 000...une carte pas comme les autres ! (particulièrement riche et interprétative)

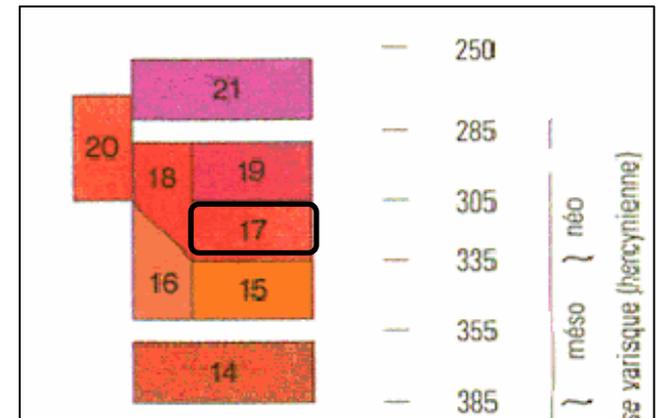
Magmatisme et tectonique



Nature et chimie de la roche

Direction de la foliation

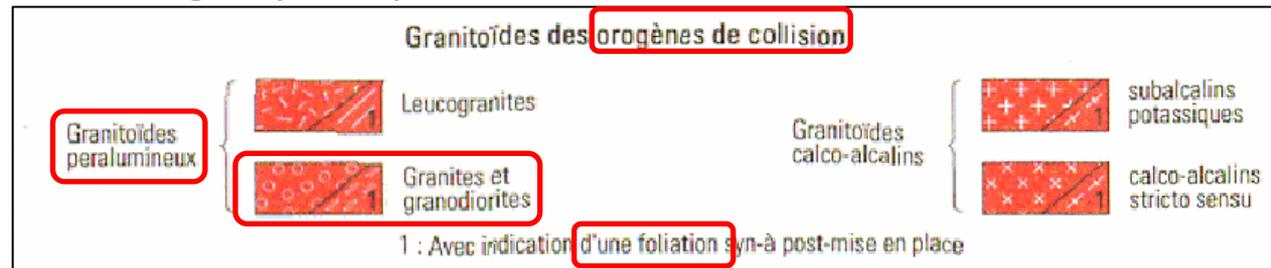
Age du magmatisme



Nature des failles

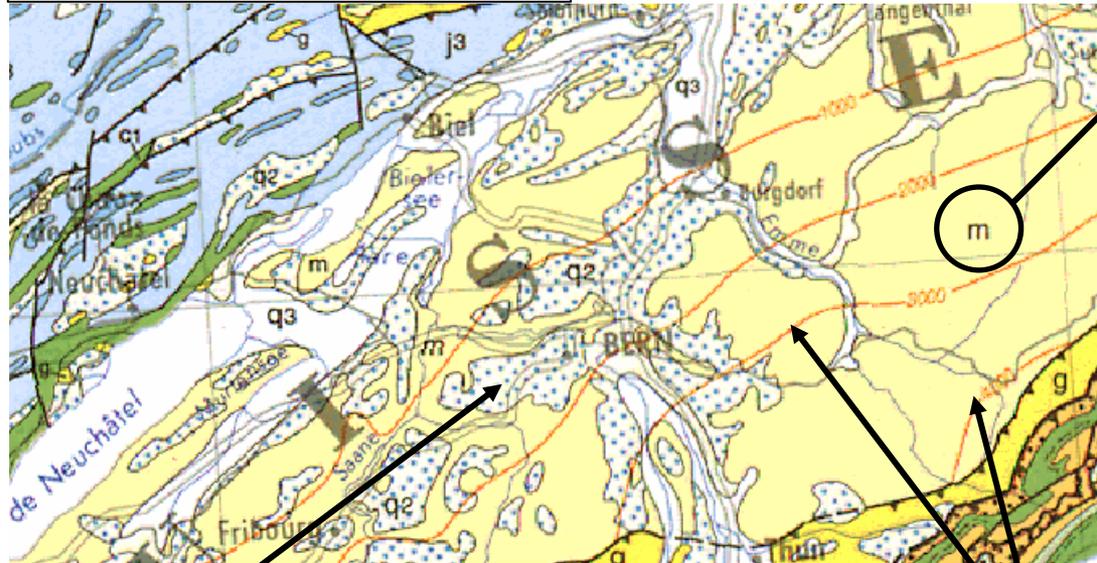
Contexte géodynamique

- Faille normale, détachement
- Faille inverse, chevauchement
- Accident décrochant

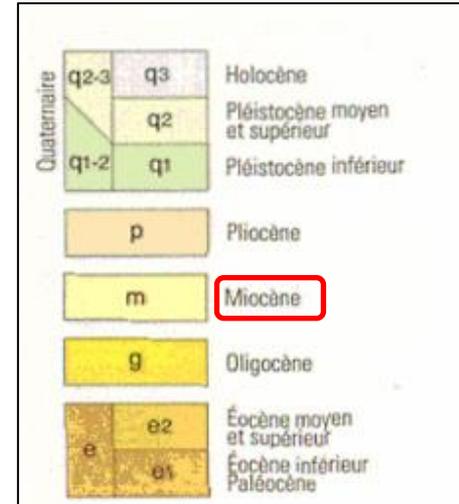


La carte géologique de la France au 1/1 000 000...une carte pas comme les autres ! (particulièrement riche et interprétative)

Formations sédimentaires



Age des roches



Données paléoenvironnementales



PAS DE COURBES DE NIVEAU !

Isobathes (profondeur du bassin)

 Dépôts glaciaires moraines

 Isobathes de la base du Pliocène : bassin du Pô
 Isobathes de la base du Cénozoïque : fossé rhénan, bassins péri-alpins, bassin sous-pyrénéen, bassin de l'Èbre et golfe du Lion
 Isobathes du toit du socle : bassin subalpin, bassins de Paris et d'Aquitaine, Manche, golfe de Gascogne

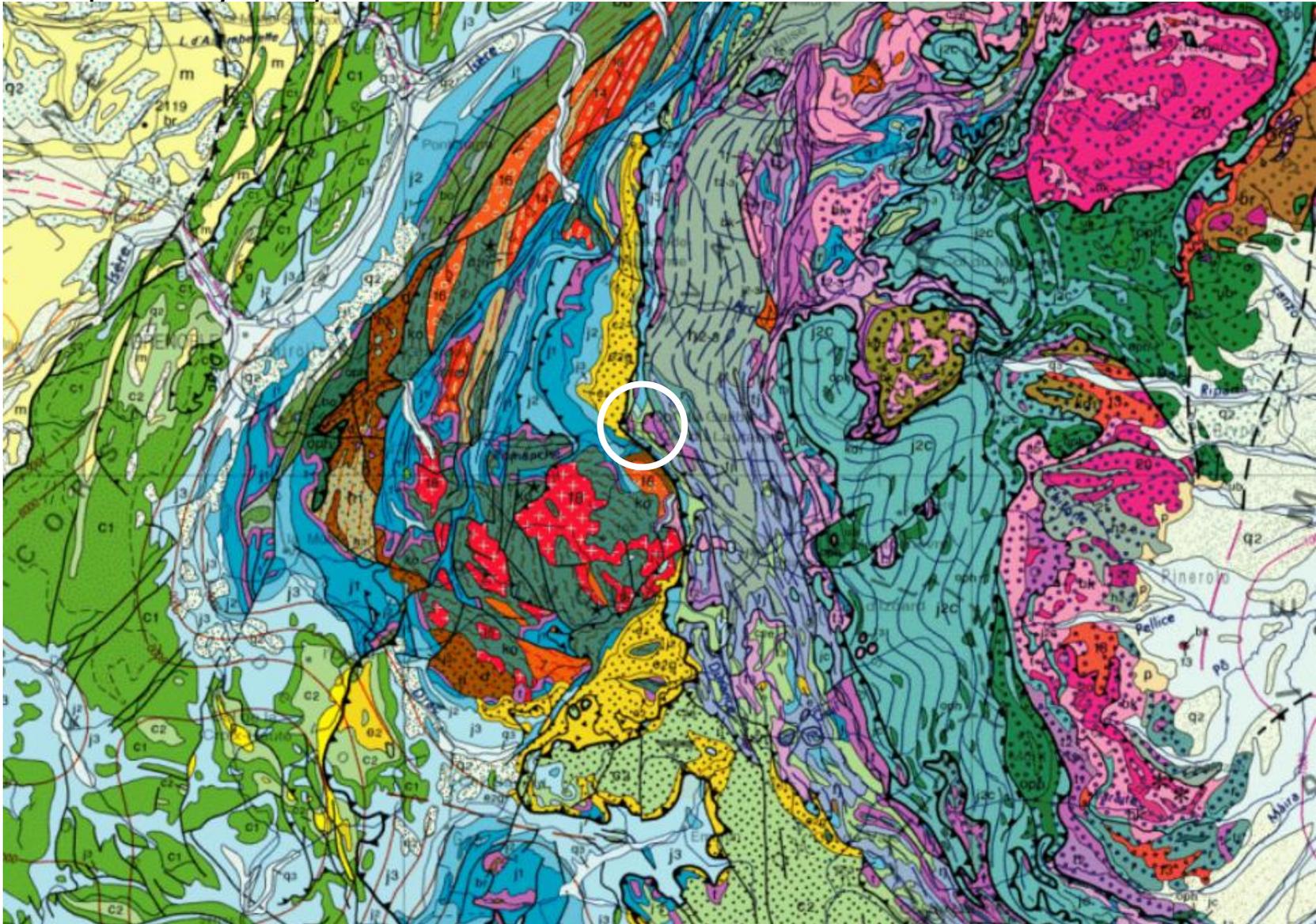
Cette richesse scientifique en fait sa « faiblesse » didactique (difficulté d'appropriation)

Vigilance : Travailler le tri, la hiérarchisation, le décryptage des informations

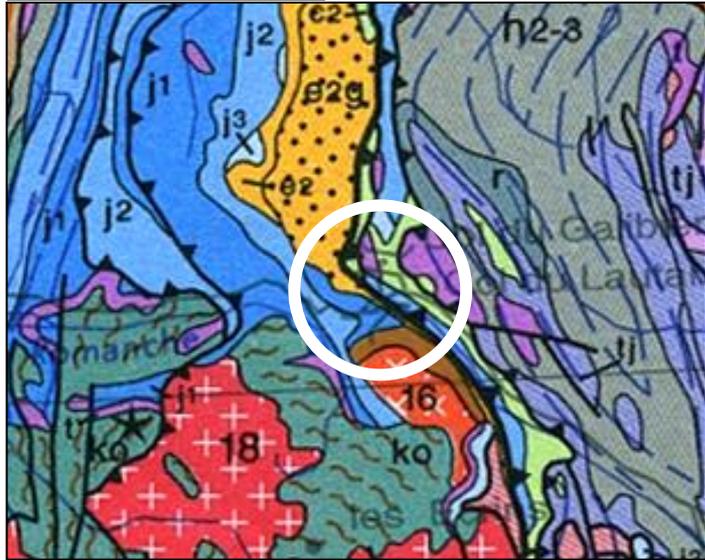
Quelles sont vos questions?

La carte géologique de la France permet de reconstituer des histoires géologiques/orogéniques

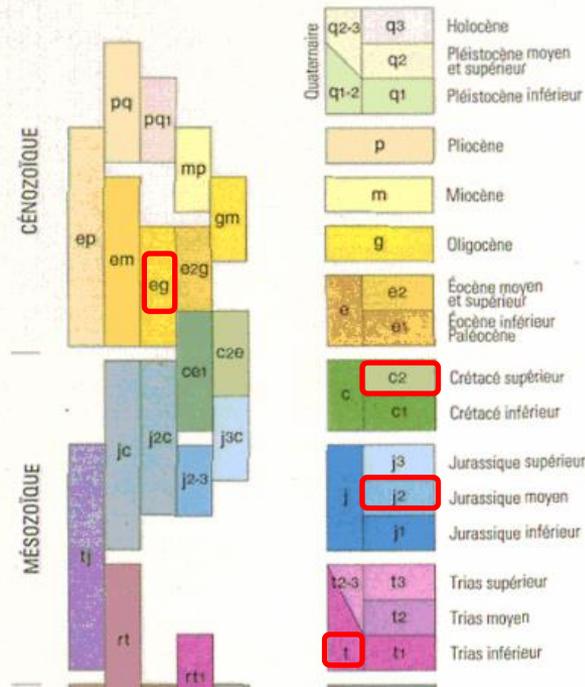
Exemple : le cycle alpin



Le col du Lautaret



STRATIGRAPHIE SÉDIMENTAIRE ET VOLCANISME



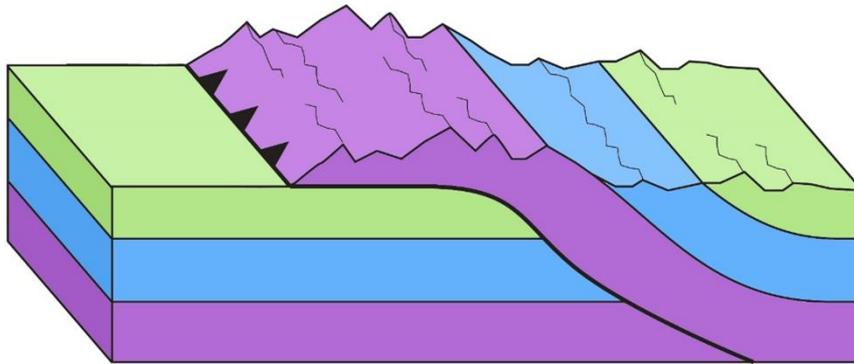
Que voit-on sur le terrain ?



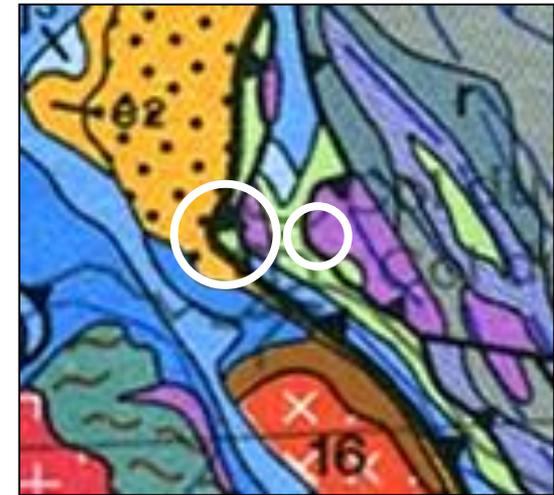


De l'objet...

Chevauchement post-Crétacé (et post-Oligocène)

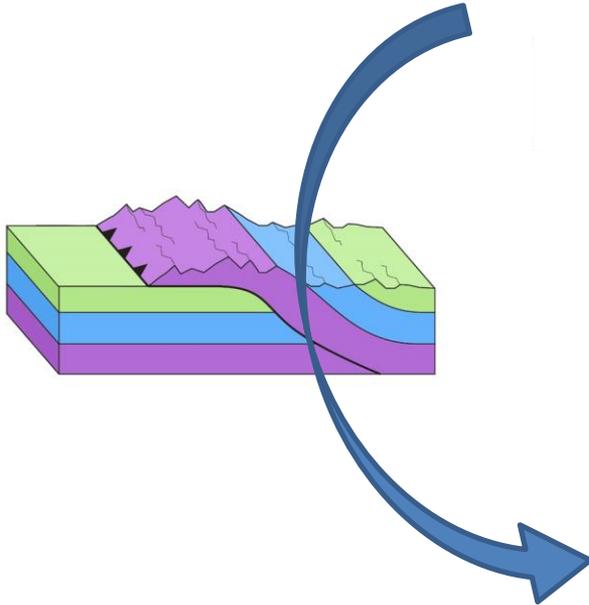


...à l'histoire

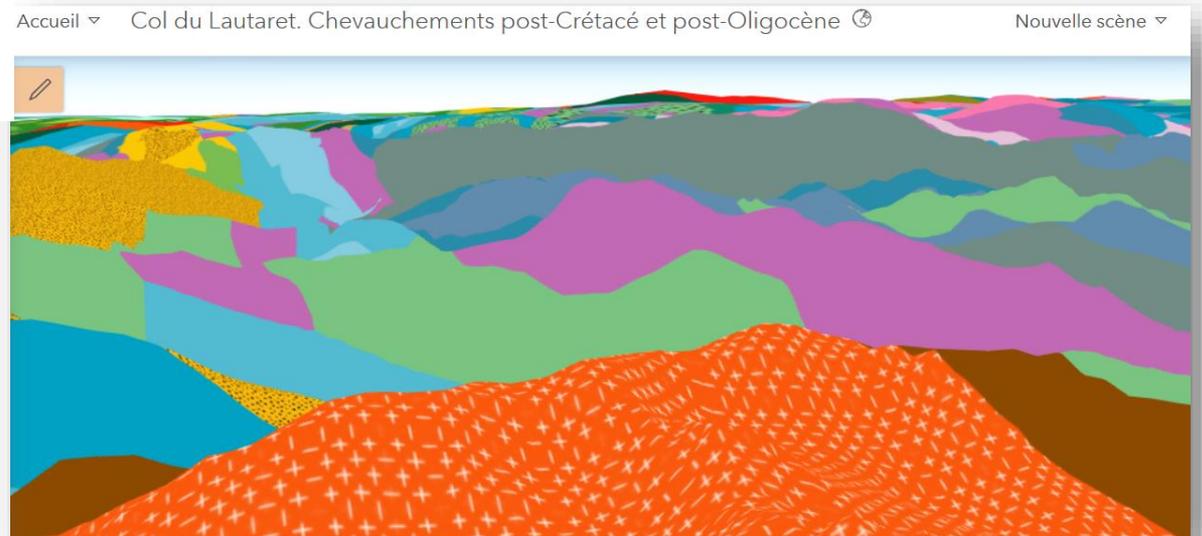


Le passage au terrain permet un **transfert d'échelle** et une **compréhension** des figurés/mécanismes/événements

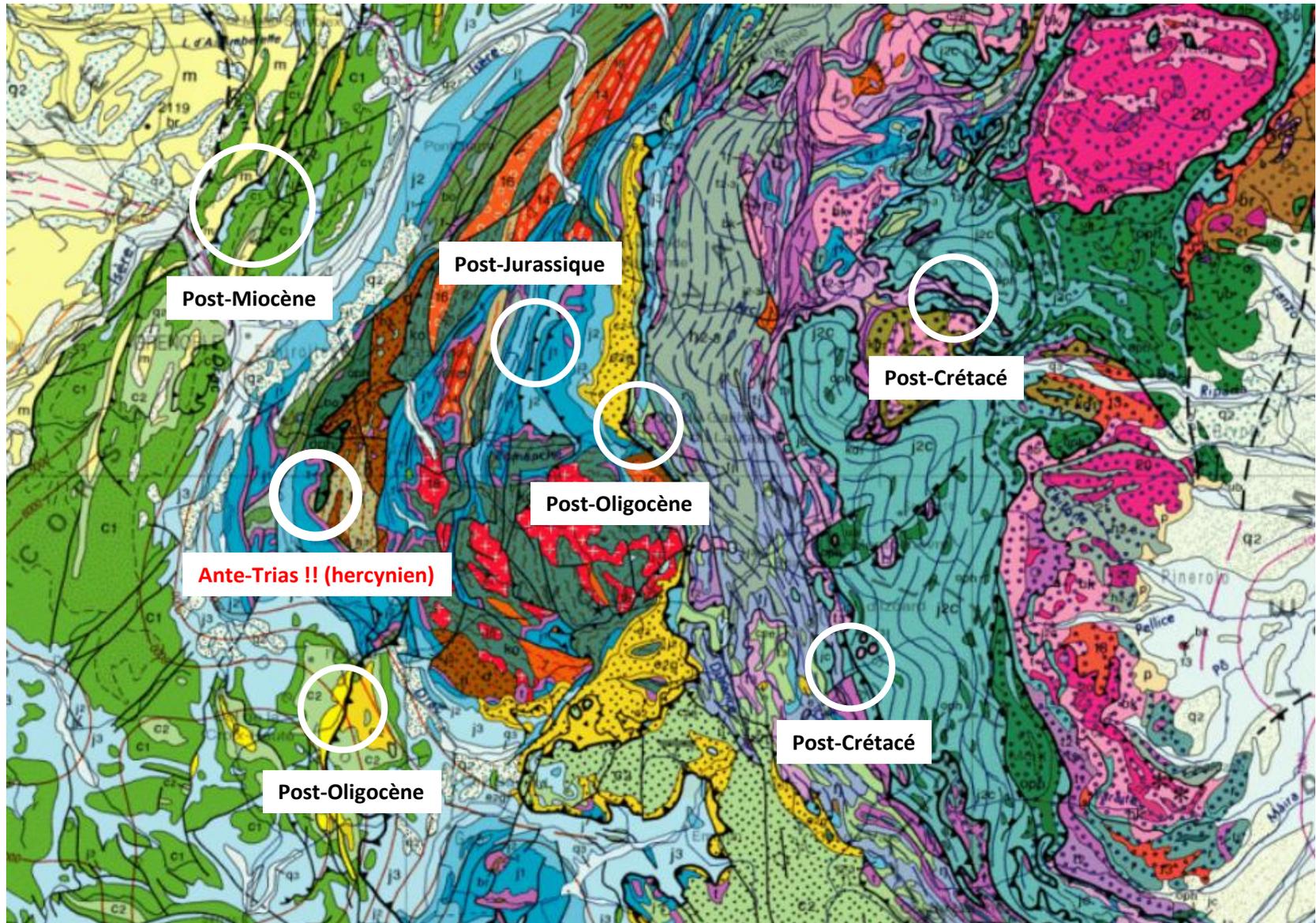
Apport des outils SIG à la cartographie géologique : de la 2D à la 3D



[Lien vers scène 3D MNT](#)

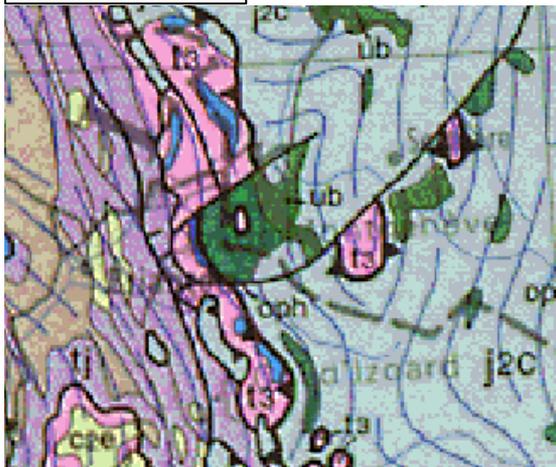


Retour à la carte (dé-zoom) : généralisation et chronologie

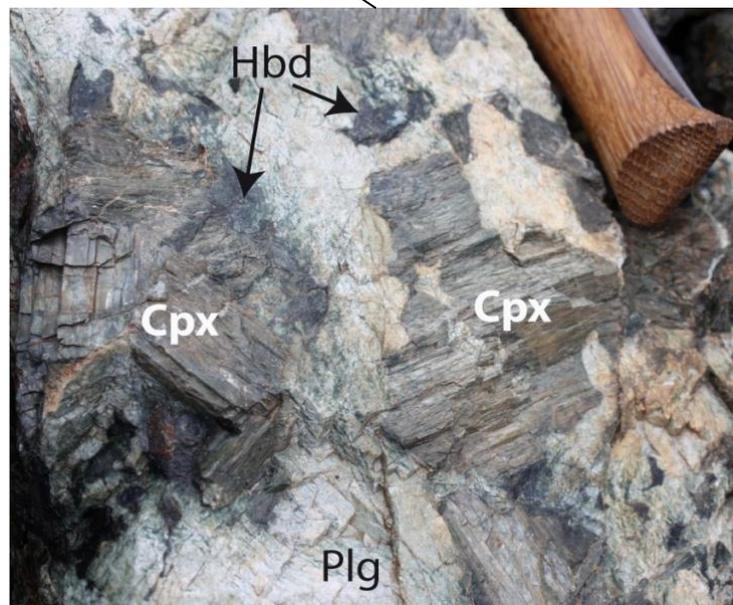


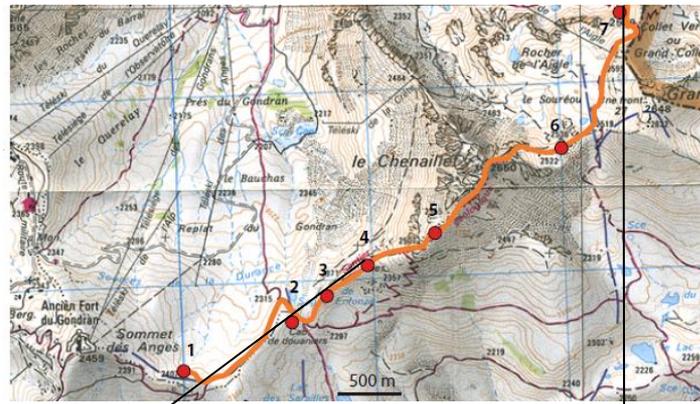
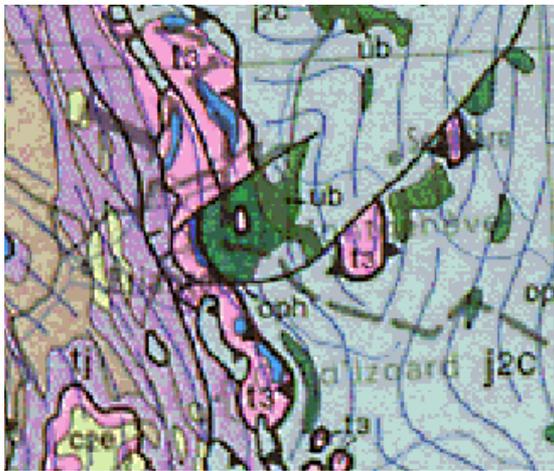


Le Chenaillet



Que voit-on sur le terrain ?

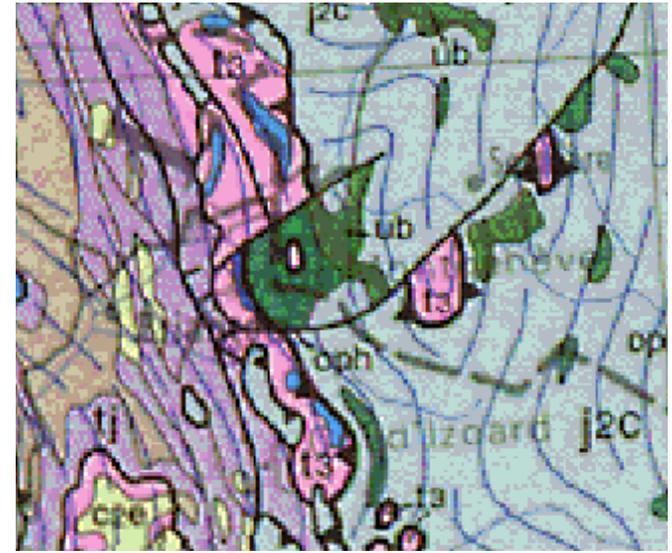
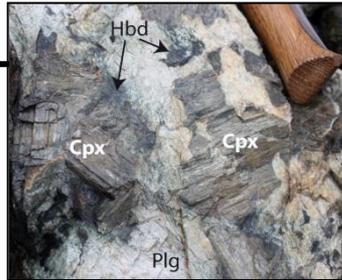
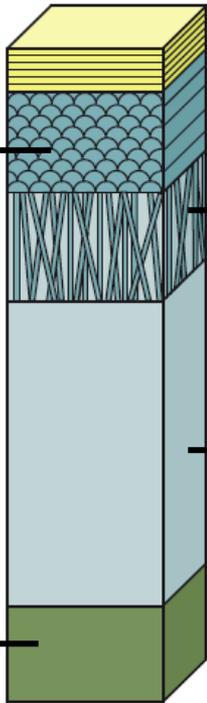




Que voit-on sur le terrain ?

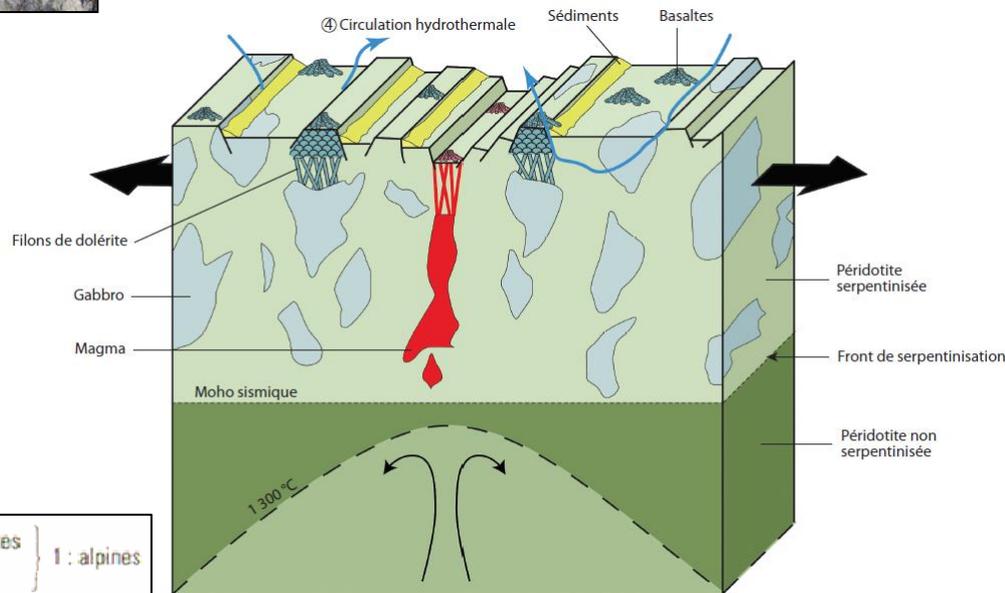


De l'objet...



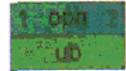
...à l'histoire

B.O « Les ophiolites sont des roches de la lithosphère océanique. La présence de complexes ophiolitiques formant des sutures au sein des chaînes de montagnes témoigne de la fermeture de domaines océaniques »



d'accrétion océanique

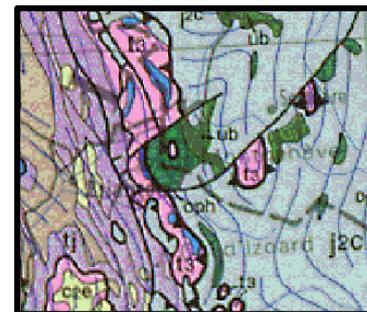
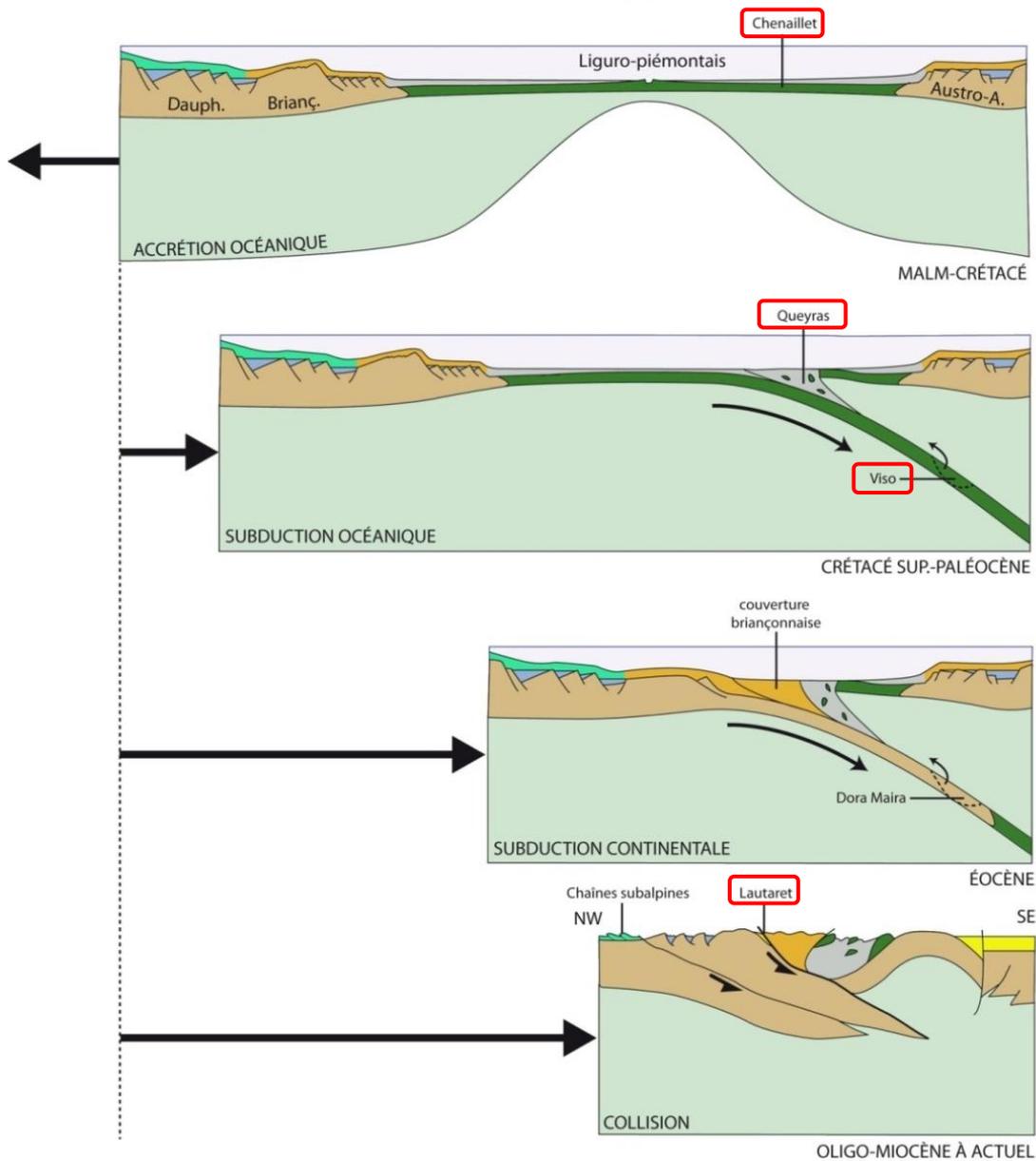
Ophiolites



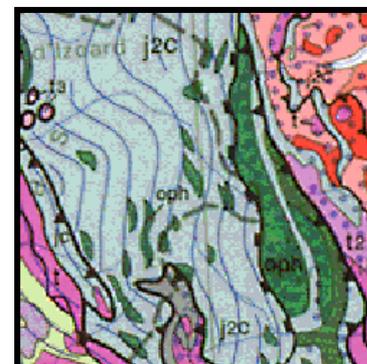
Gabbros, basaltes
Péridotites

I : alpines

Le cycle orogénique alpin



Chenaillet

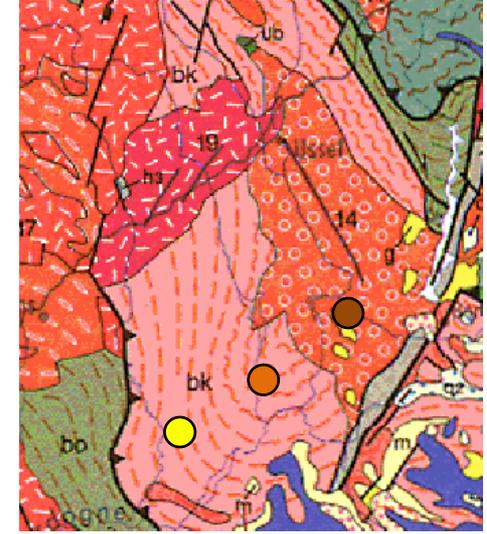
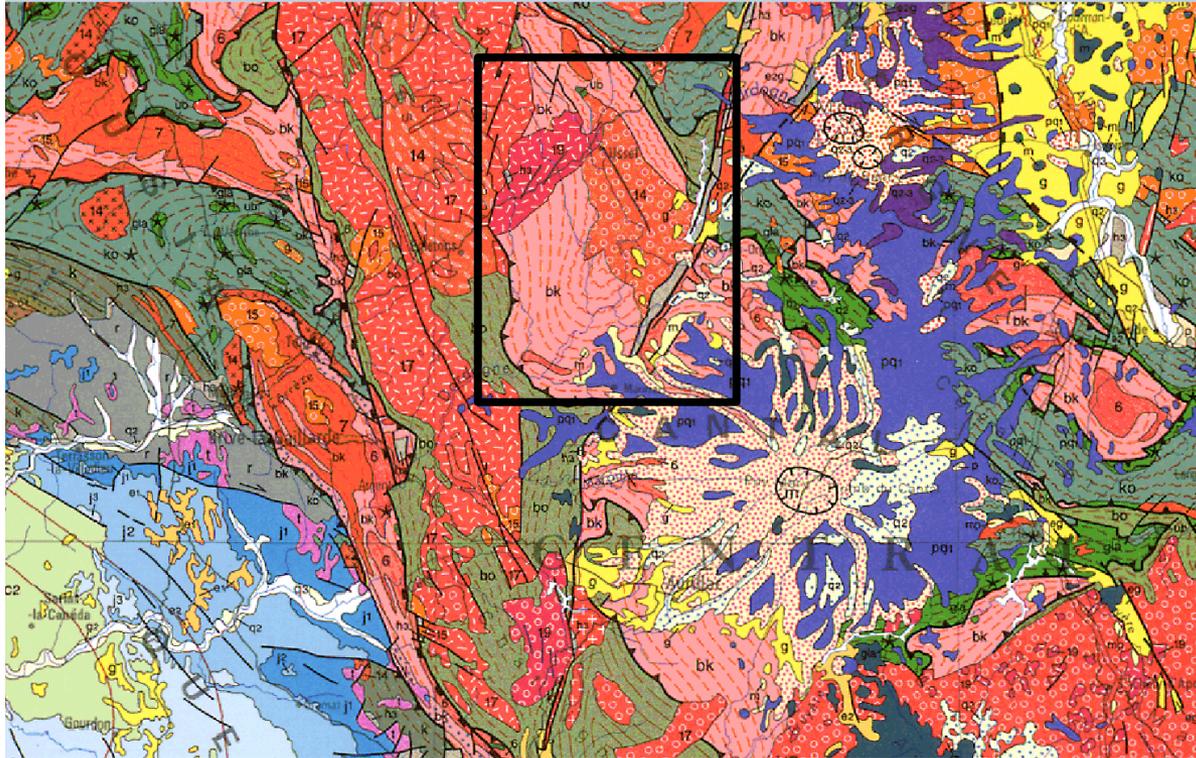


Queyras/Viso

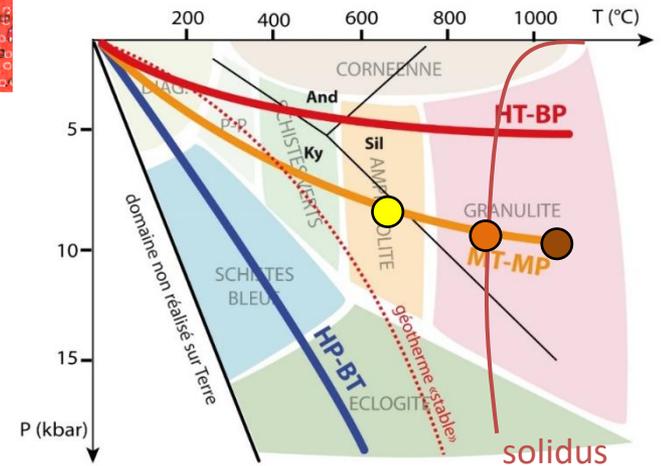
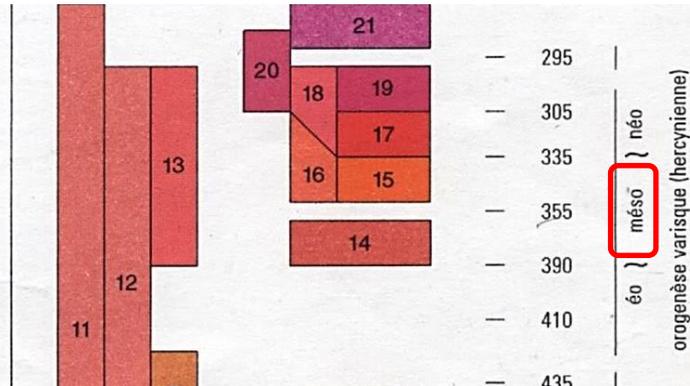


Lautaret

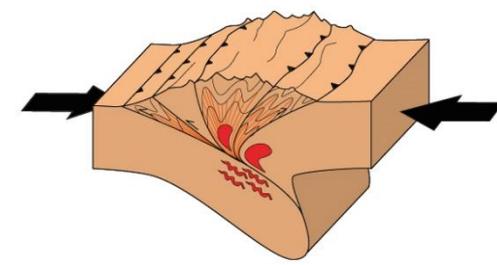
Quelles sont vos questions?



	r	Permien	
Carbonifère	h2-3	h3	Stéphanien
		h2	Namurien-Westphalien
		h1	Viséen supérieur
	h1-2	h1	Viséen inférieur Tournaisien
	d	d2	Dévonien moyen et supérieur
		d1	Dévonien inférieur
	s	Silurien	

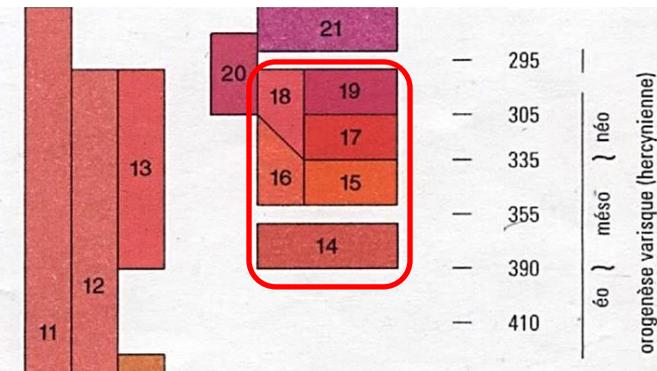
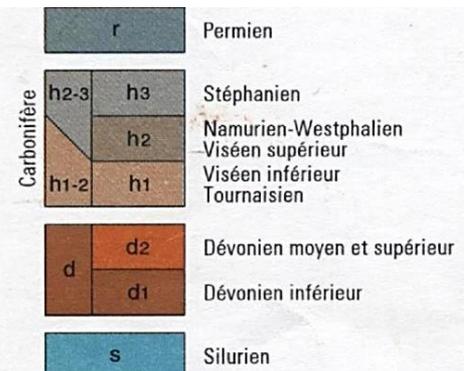
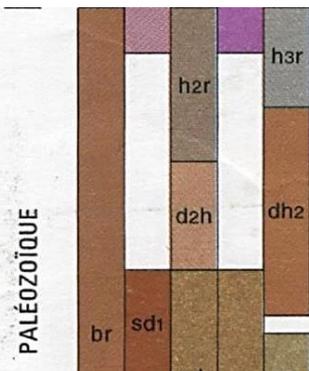
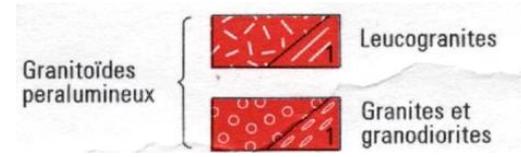
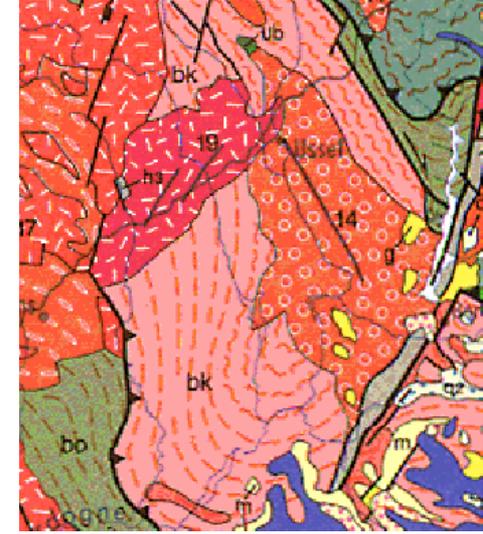
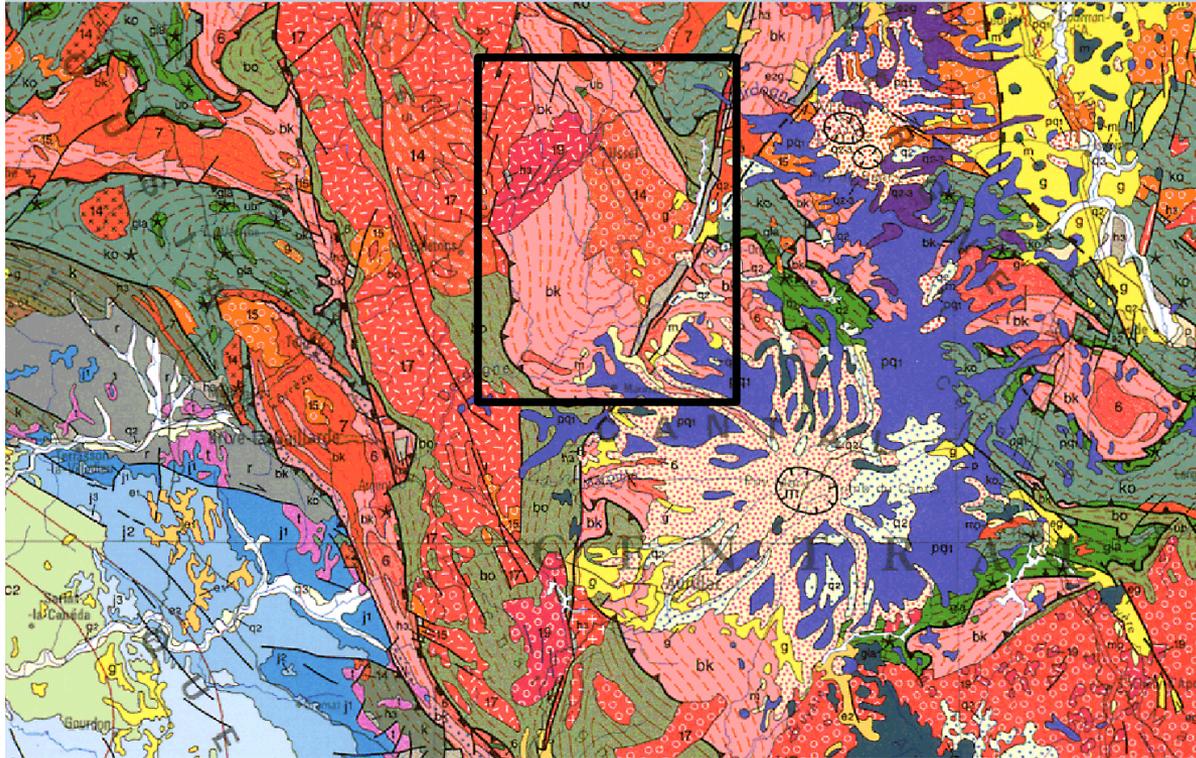


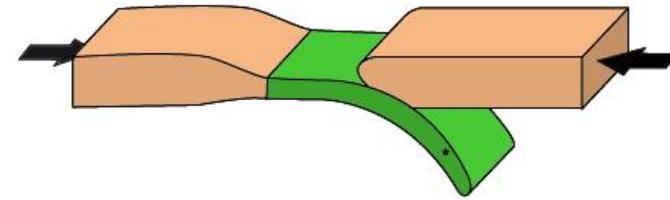
BO : « Recenser et organiser les informations chronologiques sur les formations magmatiques et métamorphiques, figurant sur une carte de France au 10⁻⁶ »



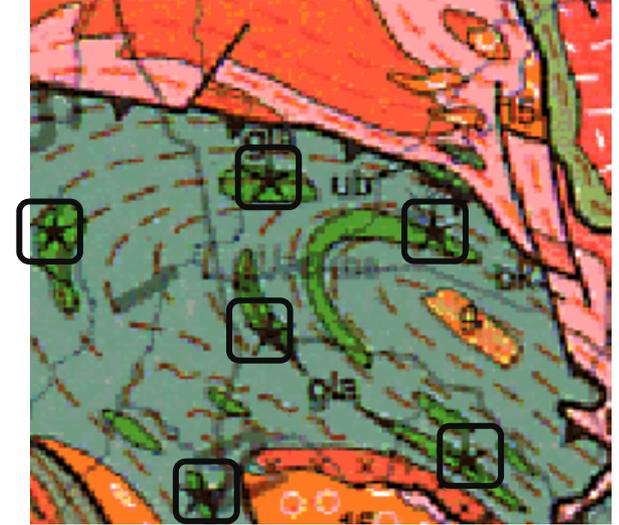
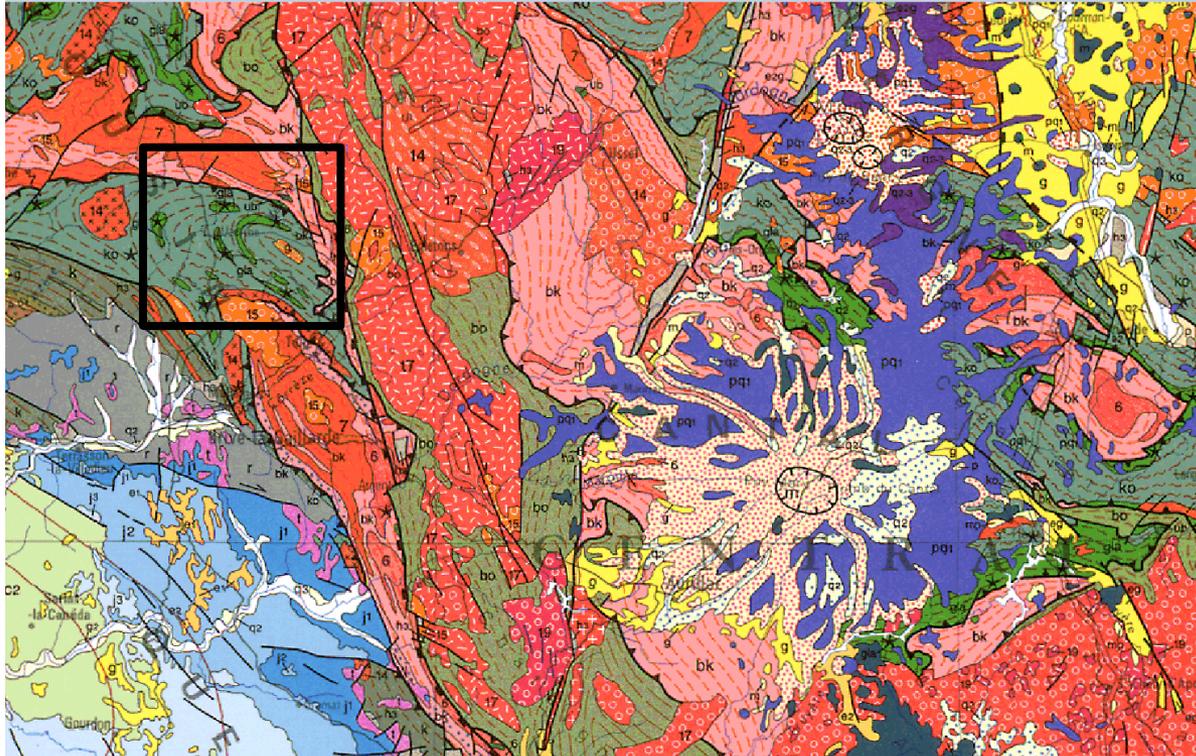
CARTE GENERALE

Dévonien-Carbonifère

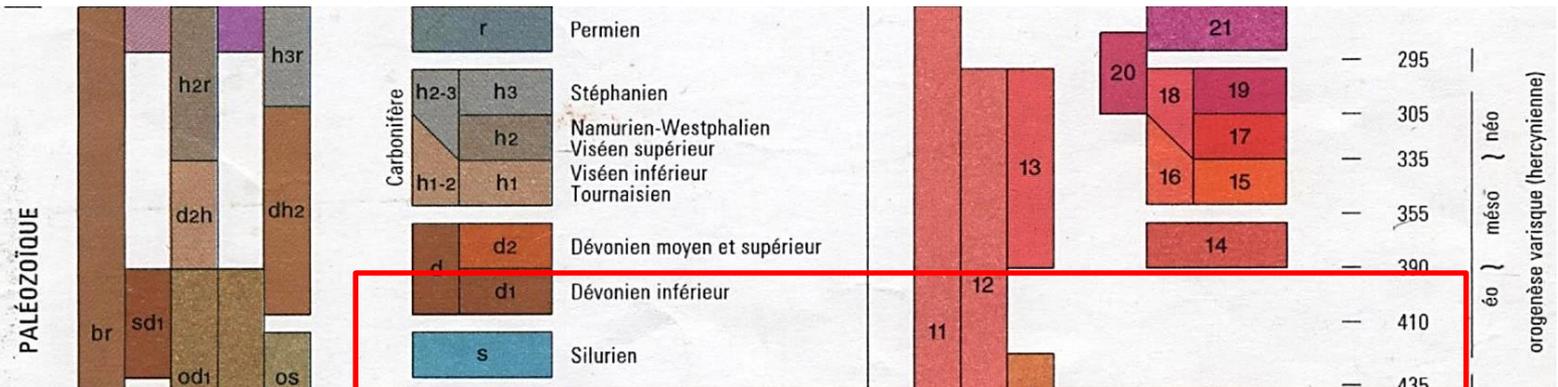


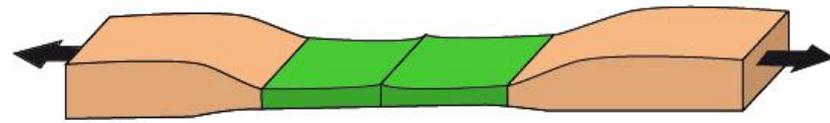


Silurien-Dévonien inf.

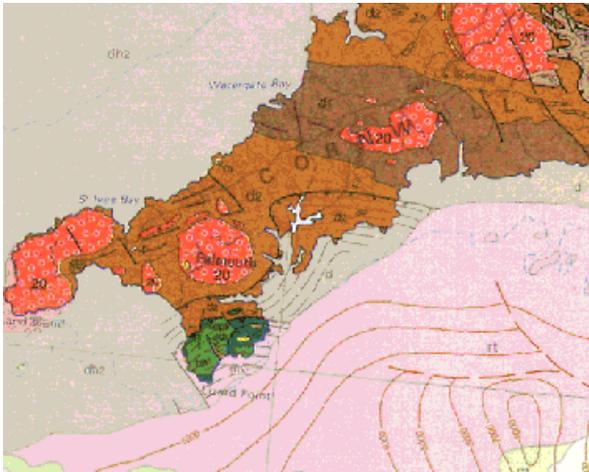


- 1 ★ * 2
- 1 : Relique éo-varisque éclogitique
 - 2 : Relique éo-alpine à coésite

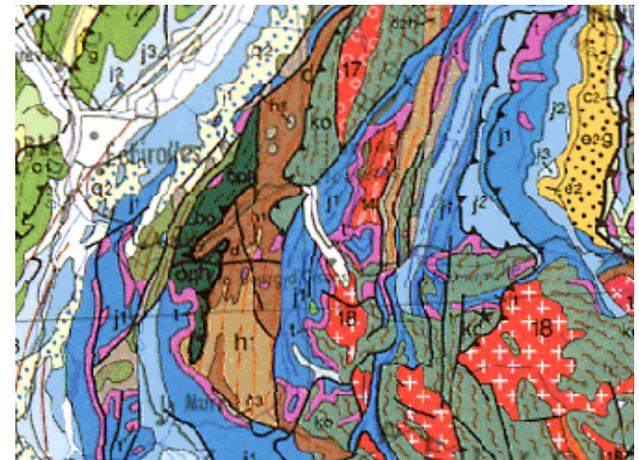




Des ophiolites varisques visibles sur le 1/1000 000 ?

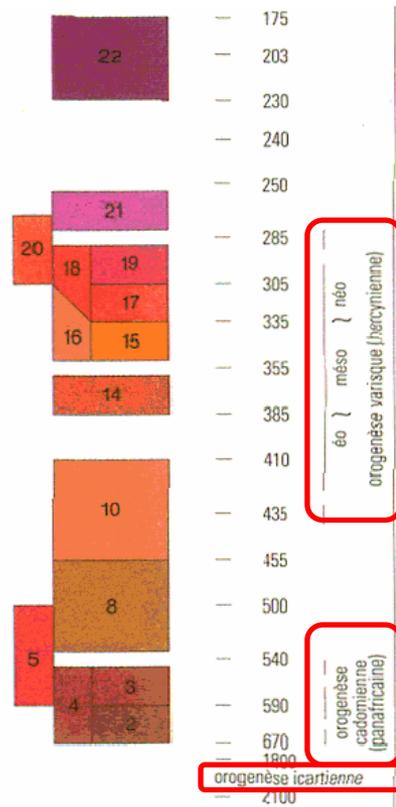
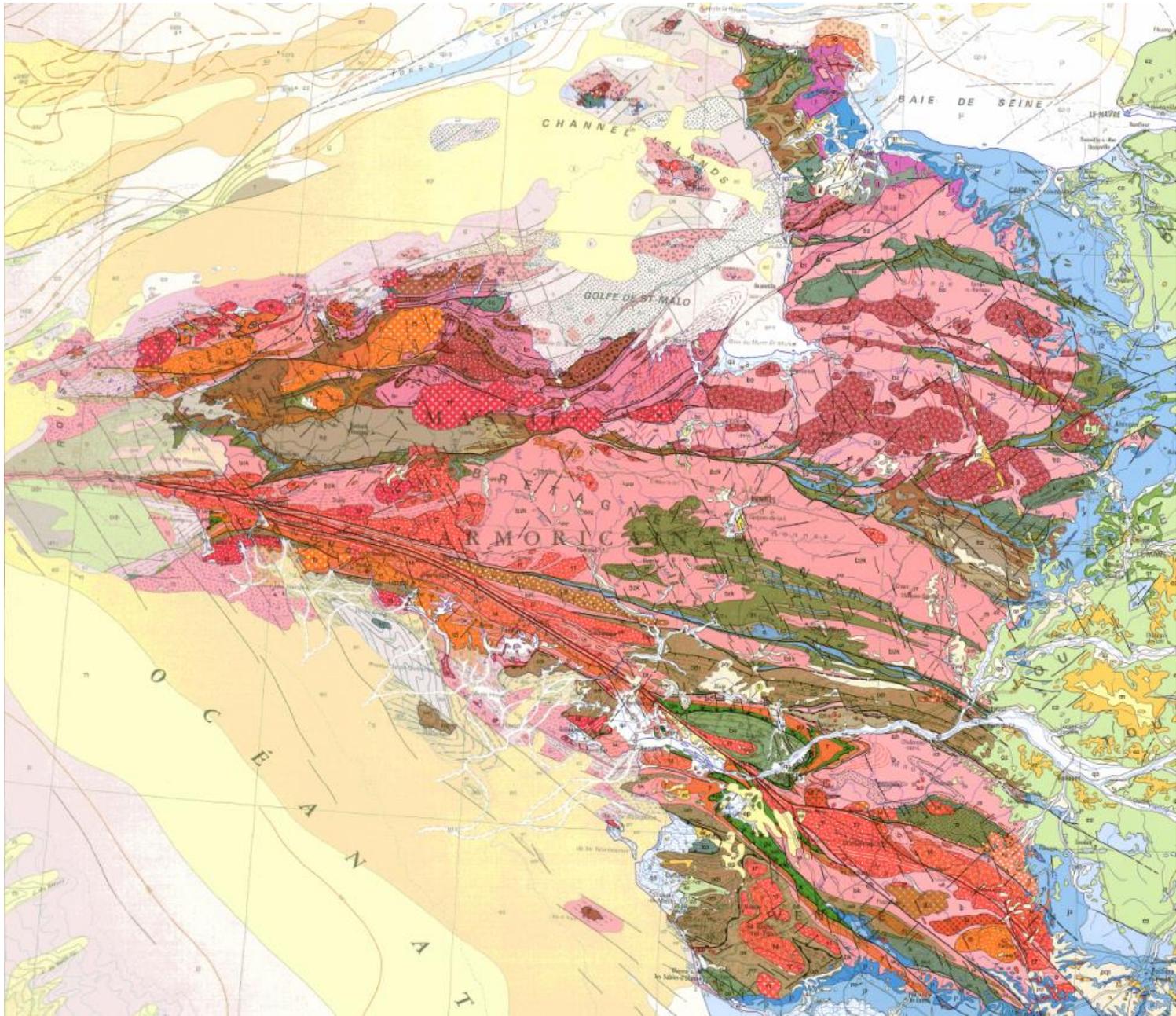


Ophiolites du Cap Lizard

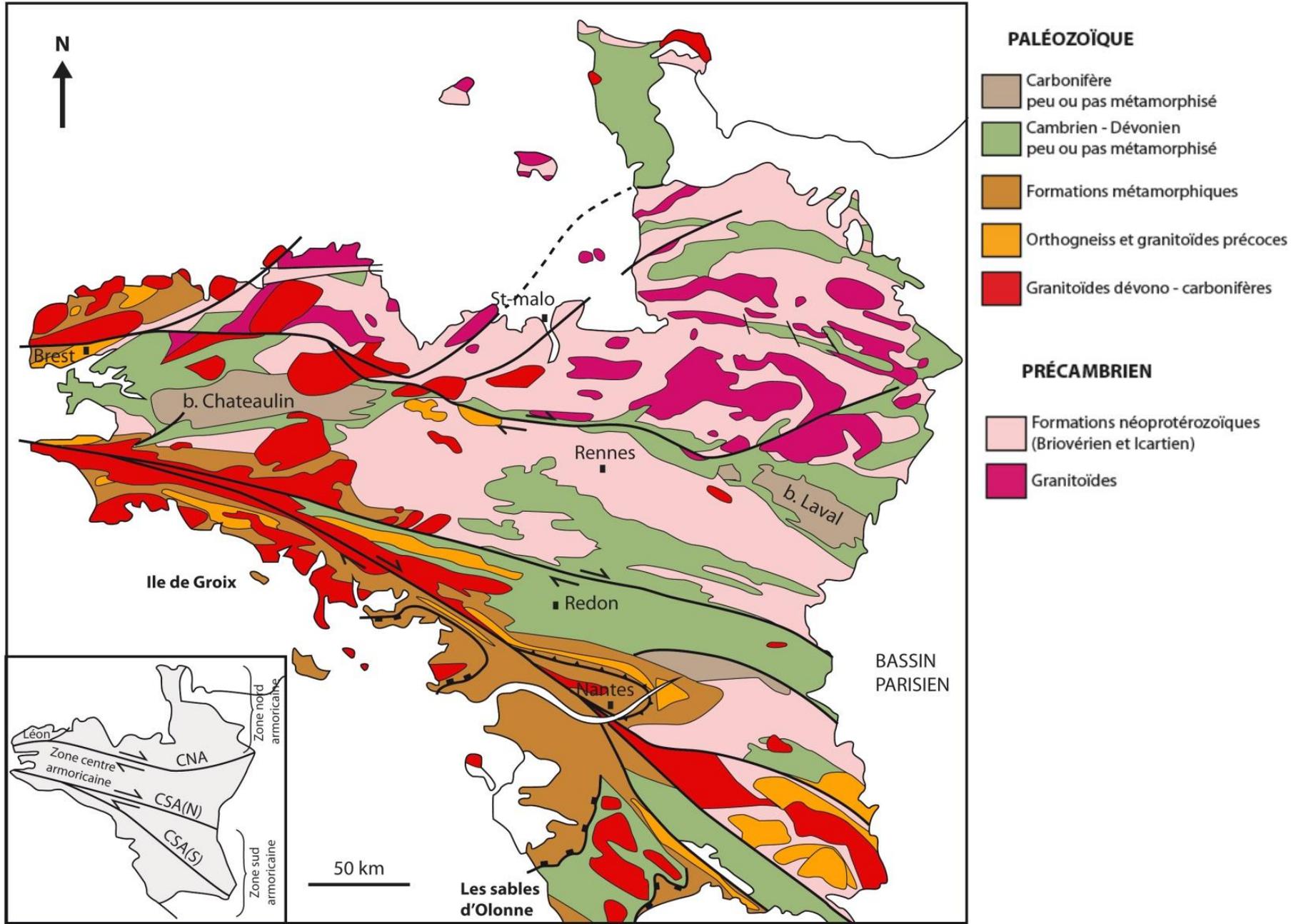


Ophiolites de Chamrousse

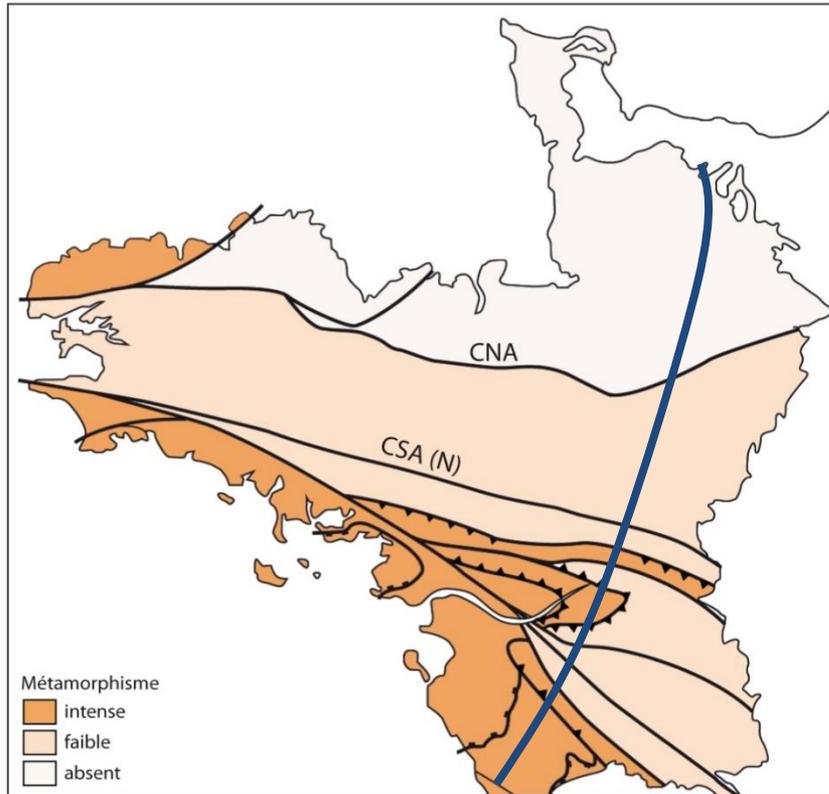




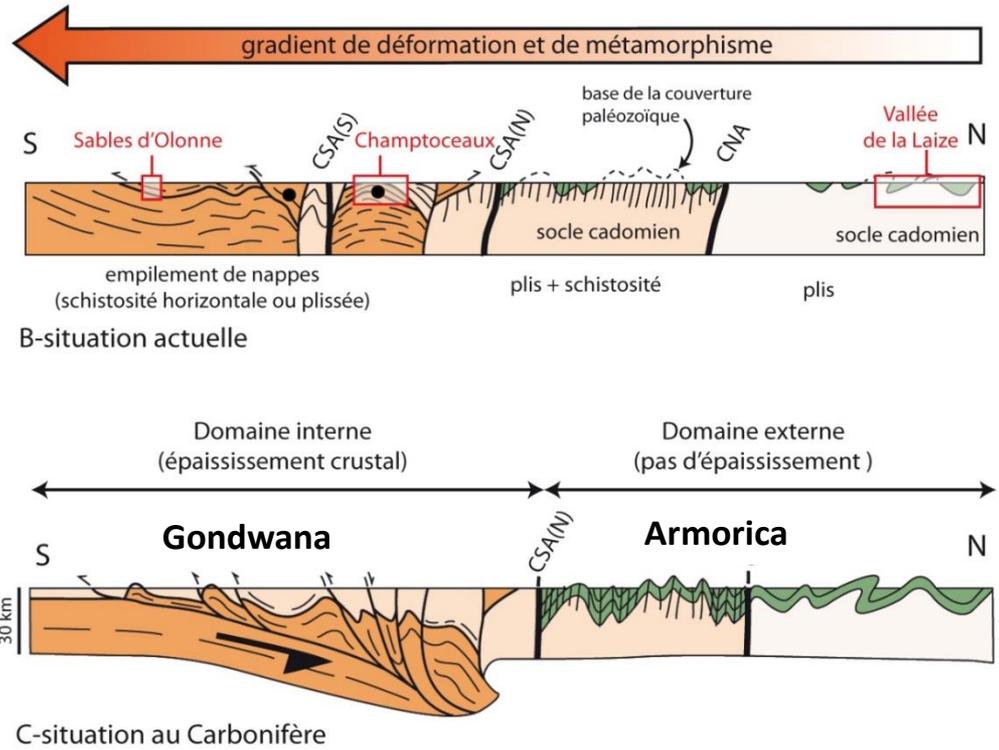
B.O « Les continents associent des domaines d'âges différents. Ils portent des reliquats d'anciennes chaînes de montagnes (ou ceintures orogéniques) issues de cycles orogéniques successifs. »



Un gradient N-S de déformation varisque

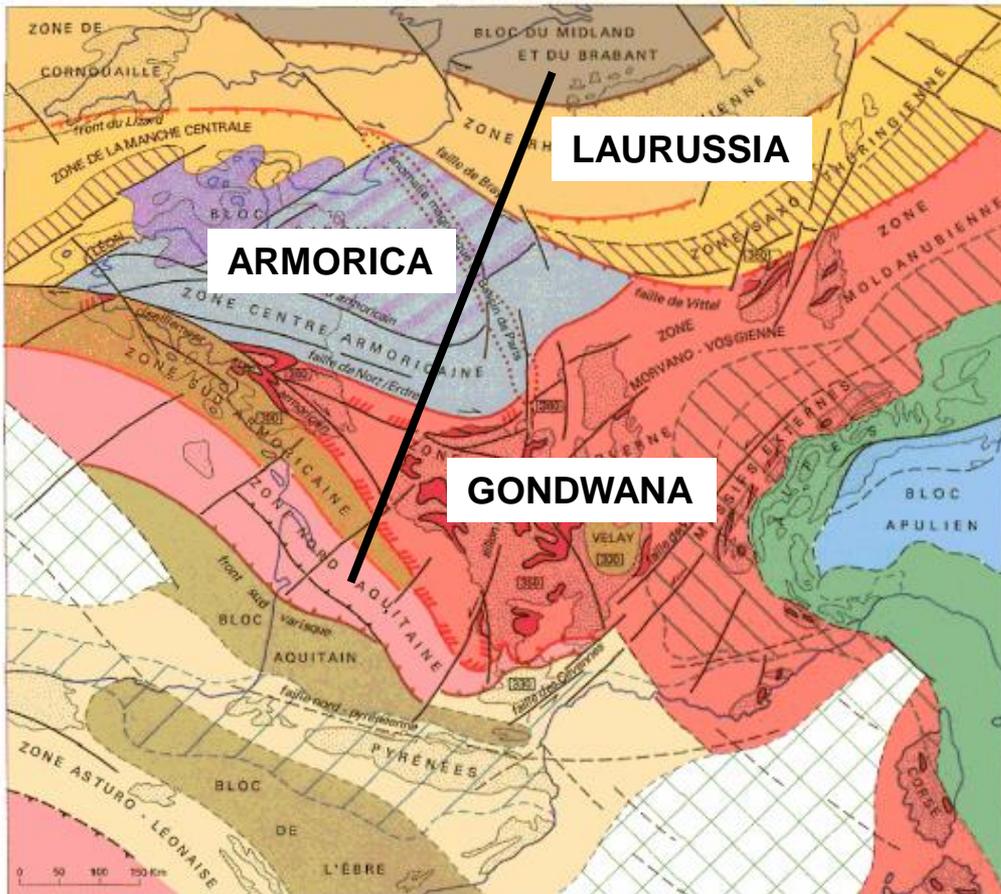


Répartition du métamorphisme varisque dans le Massif Armoricain

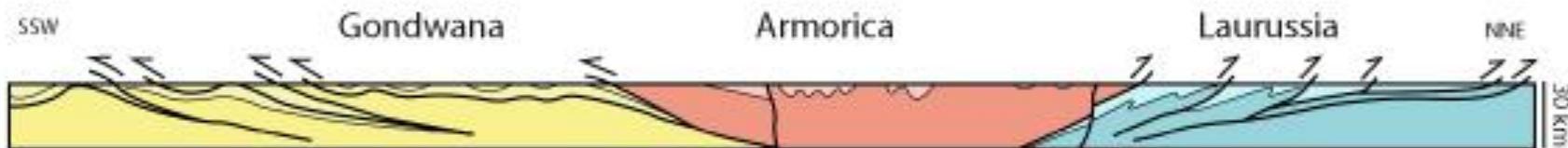


Affrontement de deux blocs continentaux

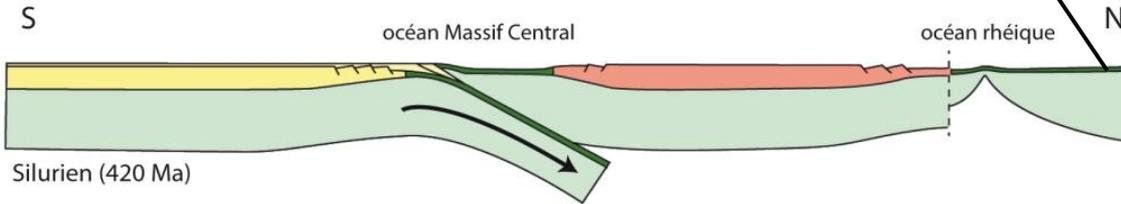
CYCLE VARISQUE



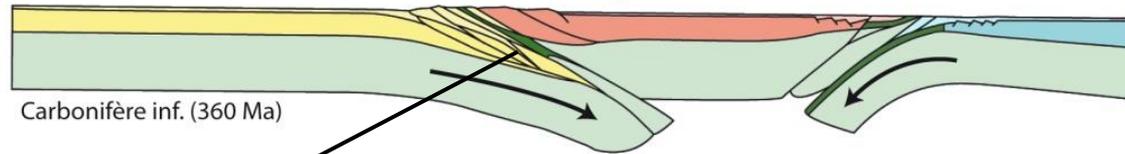
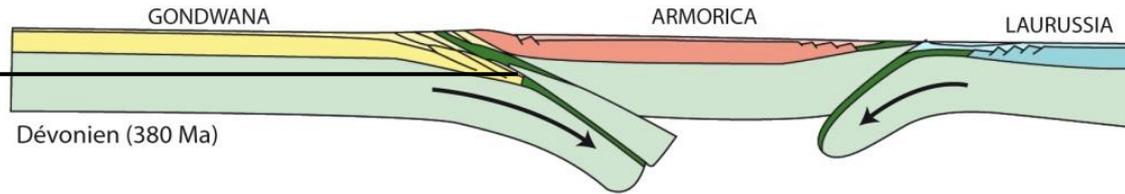
-  Nappes externes nord, à vergence nord d'âge carbonifère supérieur
-  Nappes cristallines nord, à vergence nord d'âge dévono - dinantien
-  Domaine interne polyphasé
 - 1 : reliques de croûte subductée
 - 2 : prolongements géophysiques
 - subduction siluro - dévonienne
 - collision dévono - carbonifère
 - exhumation dévonienne à carbonifère, d'âge [330] en Ma
-  Nappes cristallines sud, à vergence sud d'âge dévono - carbonifère
-  Nappes externes sud, à vergence sud d'âge carbonifère supérieur



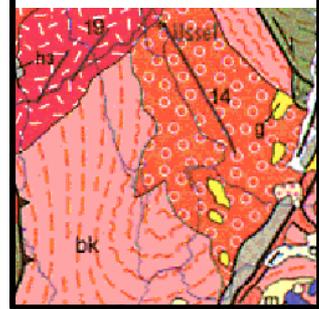
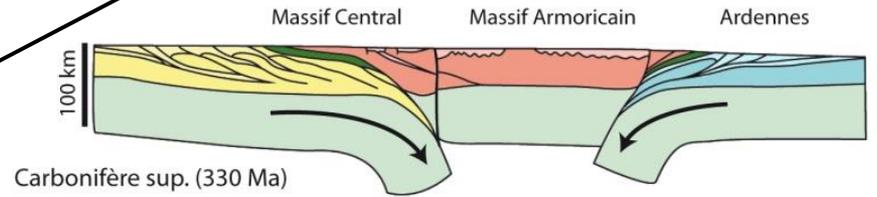
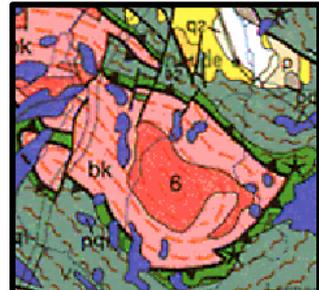
Océanisation



Subduction

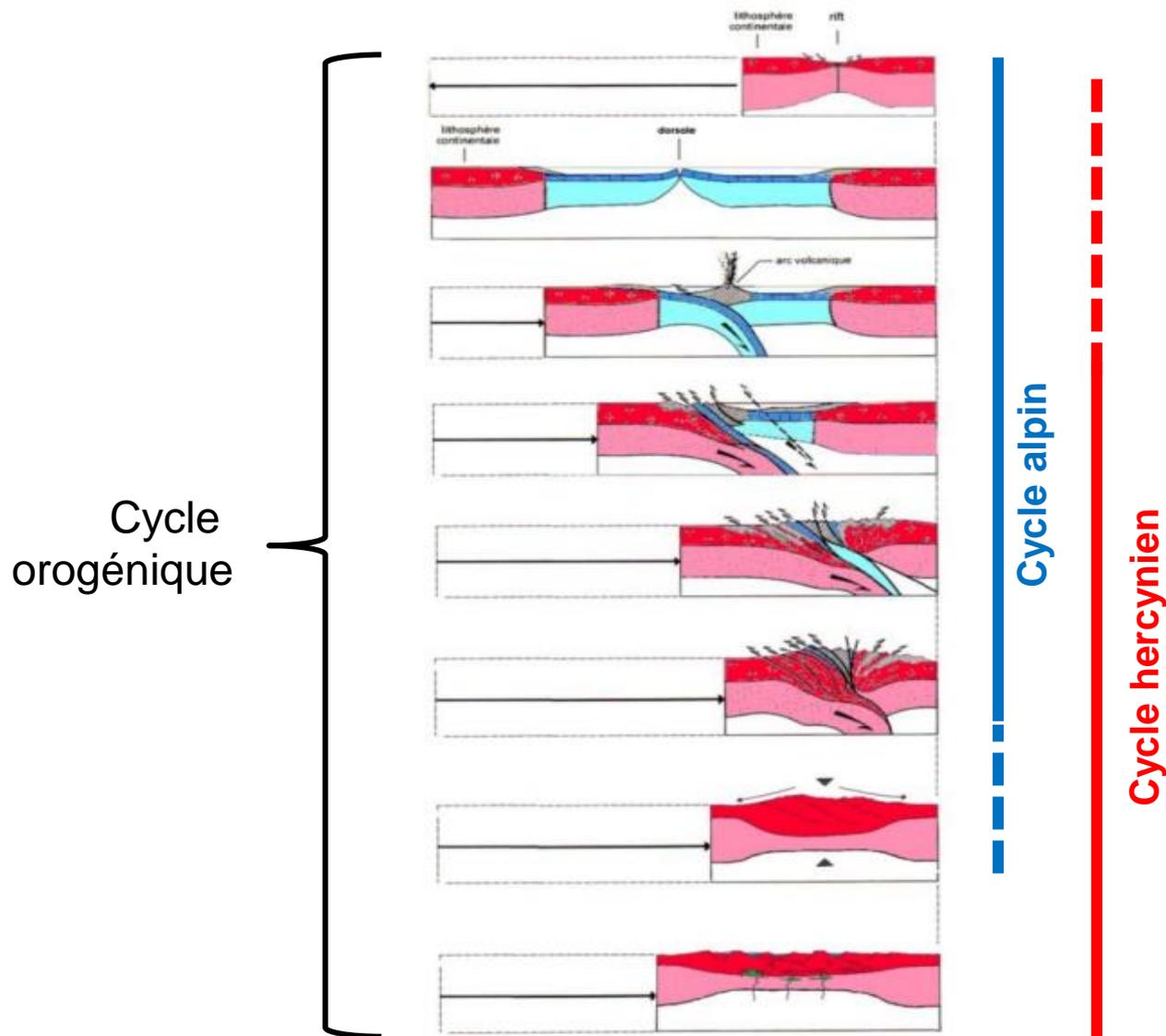


Collision



Quelles sont vos questions?

Apports complémentaires sur la connaissance des mécanismes orogéniques



BILAN :

La **carte géologique de la France au millionième** est un outils riche de reconstitution d'histoires géologiques/orogéniques...

...mais doit, pour cela, être **complétée par d'autres informations** : images issues du terrain (vues 3D, vues aériennes, vidéos) données géophysiques, animations => les **SIG** sont alors un outils de choix...

...cela permet (1) une **hiérarchisation** des informations, (2) une **interprétation** des objets, (3) une appréhension des différentes **échelles** d'étude, (4) un passage facilité **2D/3D**

Après l'interprétation d'un objet (structure, roche) le retour à la carte permet de faire une « cartographie de l'évènement » et donc une **généralisation** du processus.

Une étude de la carte est toujours au service de la reconstitution
de l'histoire géologique d'une région
(de l'**objet** à l'**évènement** géologique **daté**).

(Re)donner du sens à l'étude d'une carte géologique : schéma structural, coupe géologique
A quoi ça sert ??