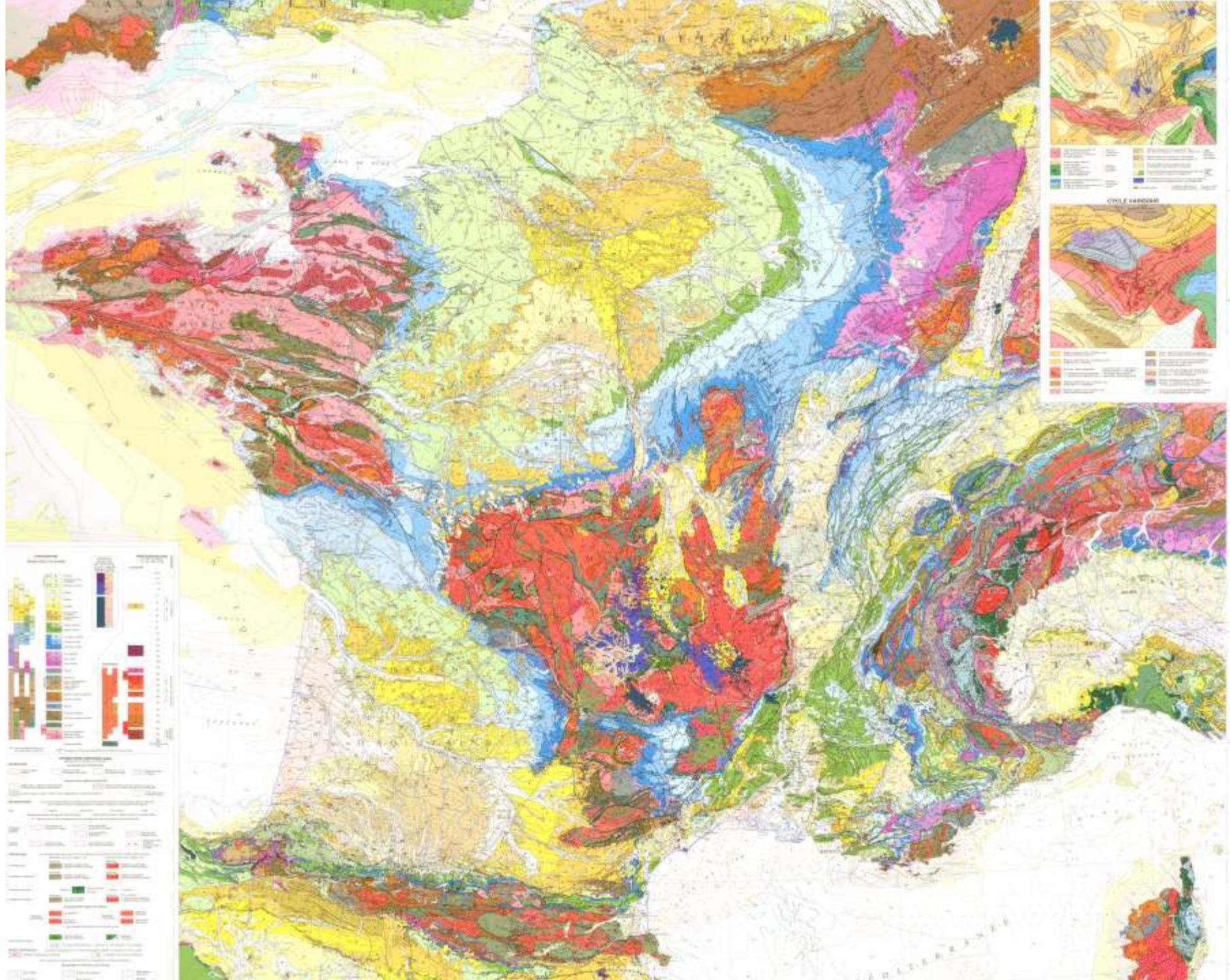


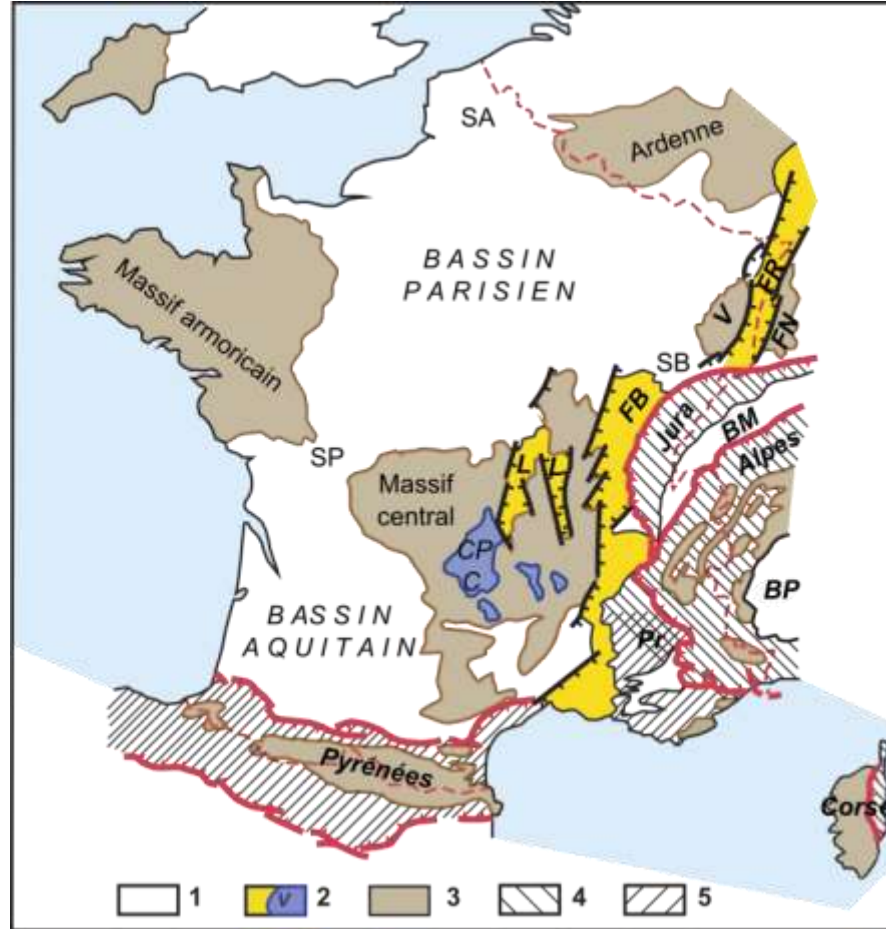
G5. Étude de quelques grands ensembles structuraux français

C. Perrier

F.Celle



Les grands ensembles géologiques de la France .



1 : bassins sédimentaires intracontinentaux

2 : rift ouest européen et volcanisme associé (v)

3 : massifs varisques et « noyaux » ante-triasiques repris dans les orogènes alpin et pyrénéo-provençal

4 : Alpes occidentales

5 : chaîne pyrénéo-provençale.

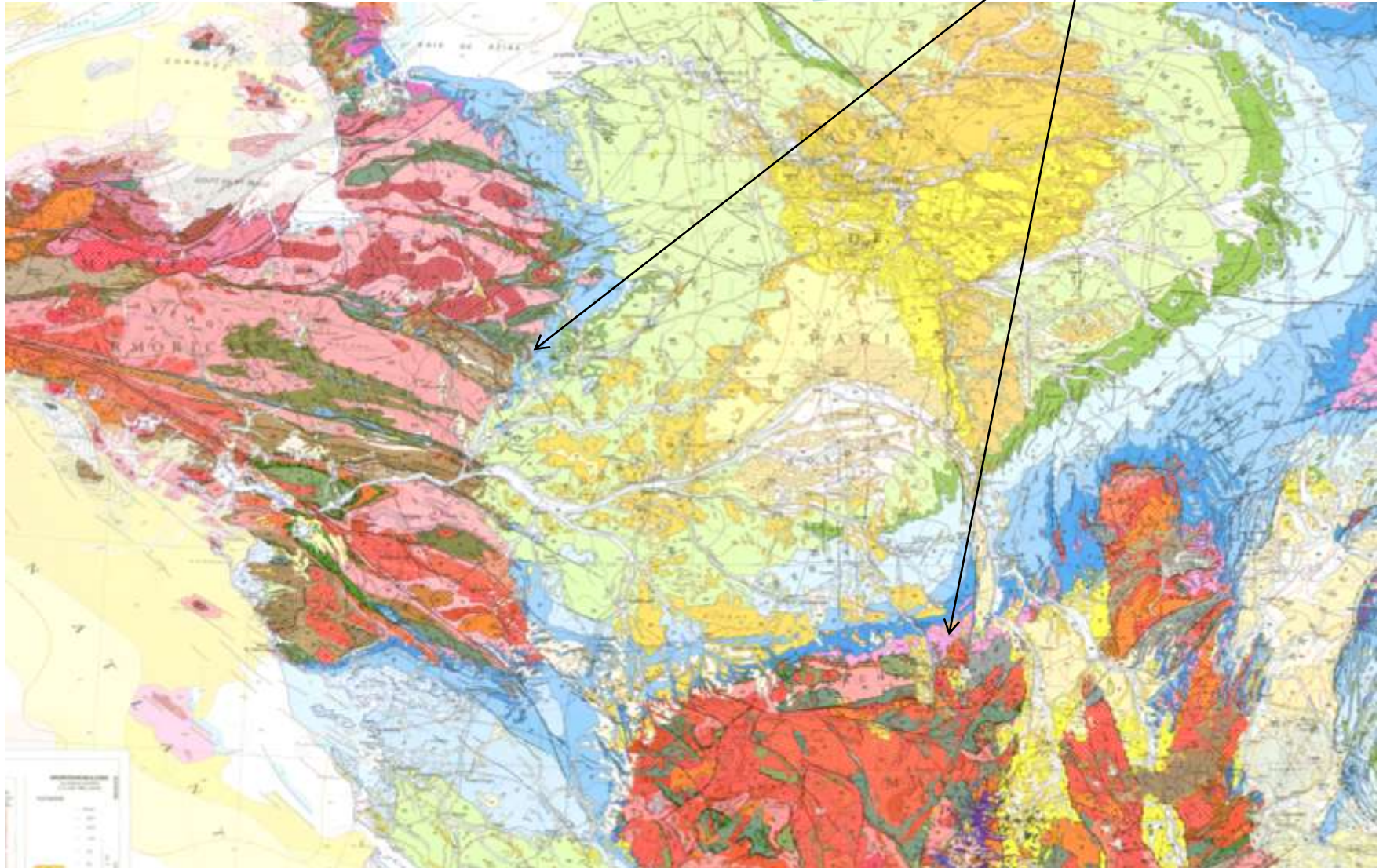
BM : Bassin molassique ; BP : Bassin padan ; C : Cantal ; CP : chaîne des Puys ; FB : Fossé bressan ; FN : Forêt Noire ; FR : Fossé rhénan ;

L : limagnes du Massif central ; Pr : Provence ; SA : seuil d'Artois ; SB : seuil de Bourgogne ; SP : seuil du Poitou ; V : Vosges

Les caractéristiques des grands ensembles lithostratigraphiques de la France métropolitaine

	Bassins sédimentaires	Massifs anciens	Chaînes récentes	Chaînes volcaniques
Grandes régions géographiques avec quelques altitudes approximatives (en m) des points culminants	<ul style="list-style-type: none"> • Bassins intracontinentaux : bassins parisien et aquitain (250 – 300) • Rifts péri-alpins : fossés rhénan et bressan (200) ; Limagnes (500) • Bassin molassique (400-500) 	Massif central (2000) Vosges (1400) Ardenne (700) Massif armoricain (400), Corse occidentale (2700)	Alpes (4800) Jura (1700) Pyrénées (3400) Provence (1100) Corse orientale	Cantal (1900) Monts Dore (1900) Chaîne des Puys (1500)
Roches à l'affleurement	Roches sédimentaires mésozoïques et cénozoïques : en bleu (j), vert (c), jaunes (e, g, m, p)	Roches magmatiques (granitoïdes en rouge) ; sédimentaires (protérozoïques et paléozoïques) ; métamorphiques varisques et parfois cadomiennes (Massif Armoricain)	Roches sédimentaires mésozoïques et cénozoïques ; magmatiques paléozoïques ; métamorphiques varisques et alpines	roches volcaniques (dont basaltes et trachytes) cénozoïques ou quaternaires
Disposition	<ul style="list-style-type: none"> • En auréoles pour les grands bassins ; couches monoclinales et discordantes sur le socle en périphérie. • Bordée par des failles normales pour les fossés 	<ul style="list-style-type: none"> • Terrains sédimentaires allongés dans la direction des plis (E-O pour les Ardennes et le Massif armoricain, NE/SO pour les Vosges). • Grandes intrusions de granitoïdes (Massifs central et armoricain, Vosges) • Nombreuses failles de directions NE-SO et NO-SE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mosaïque de formations très diversifiées, ce qui traduit leur caractère fortement déformé (plis, failles inverses, décrochements, charriages, klippes et fenêtres). • Allongement NE-SO pour le Jura, E-O pour les Pyrénées ; forme générale arquée pour les Alpes 	Alignements N-S (chaîne des Puys) ou forme circulaire (Cantal)

Leurs limites actuelles sont des limites d'érosion = ce sont des discordances de la couverture mésozoïque sur le socle varisque



II - Les massifs anciens

Des reliefs modestes conséquences d'une pénéplanation

[Google earth](#)

A : Ardenne

MA : massif armoricain

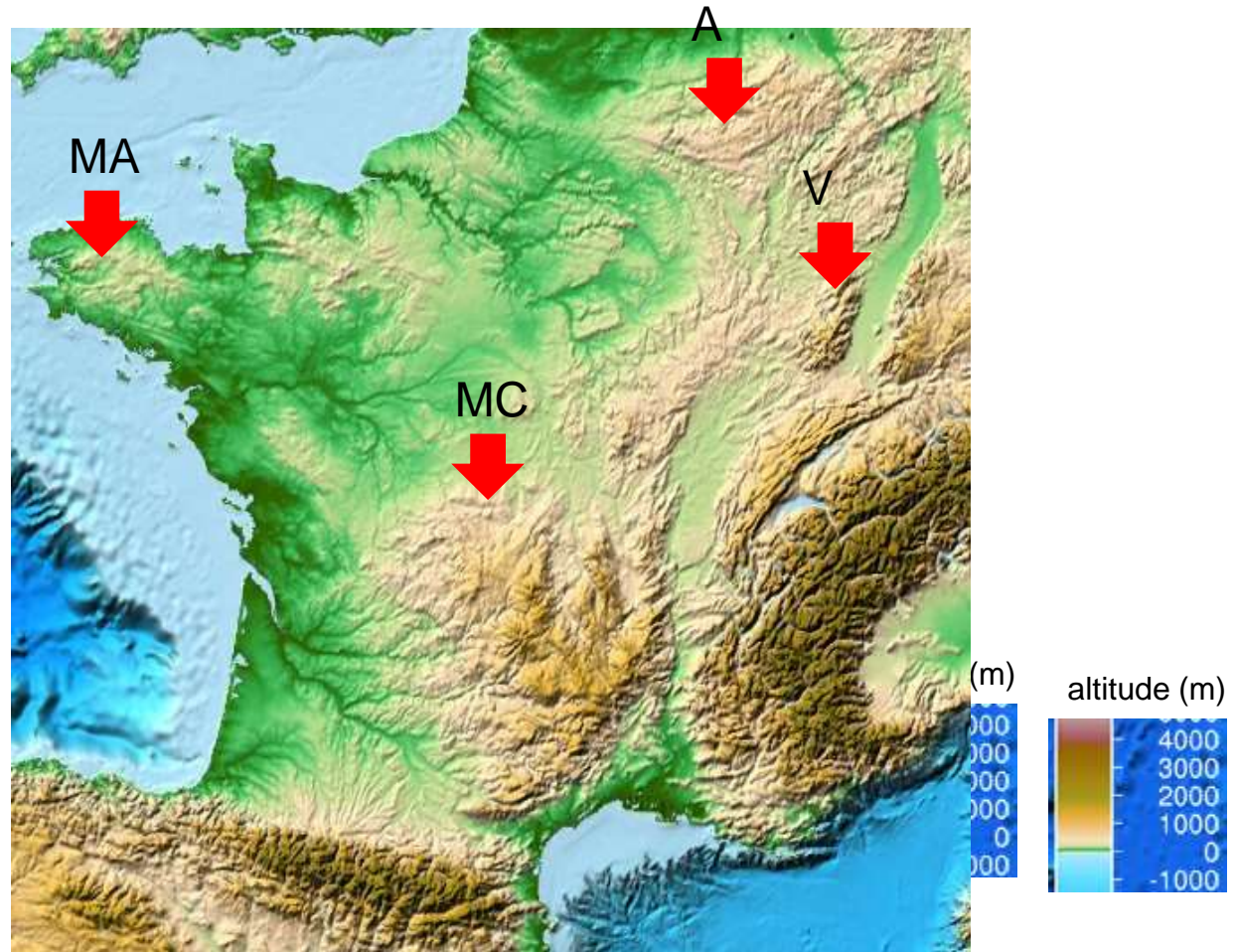
Reliefs plus élevés pour

Corse occidentale

MC : massif central

V : Vosges

Consécutifs à un
rajeunissement alpin
+ volcanisme



Un évènement géologique mondial : orogénèse varisque à la fin du Paléozoïque (Carbonifère)

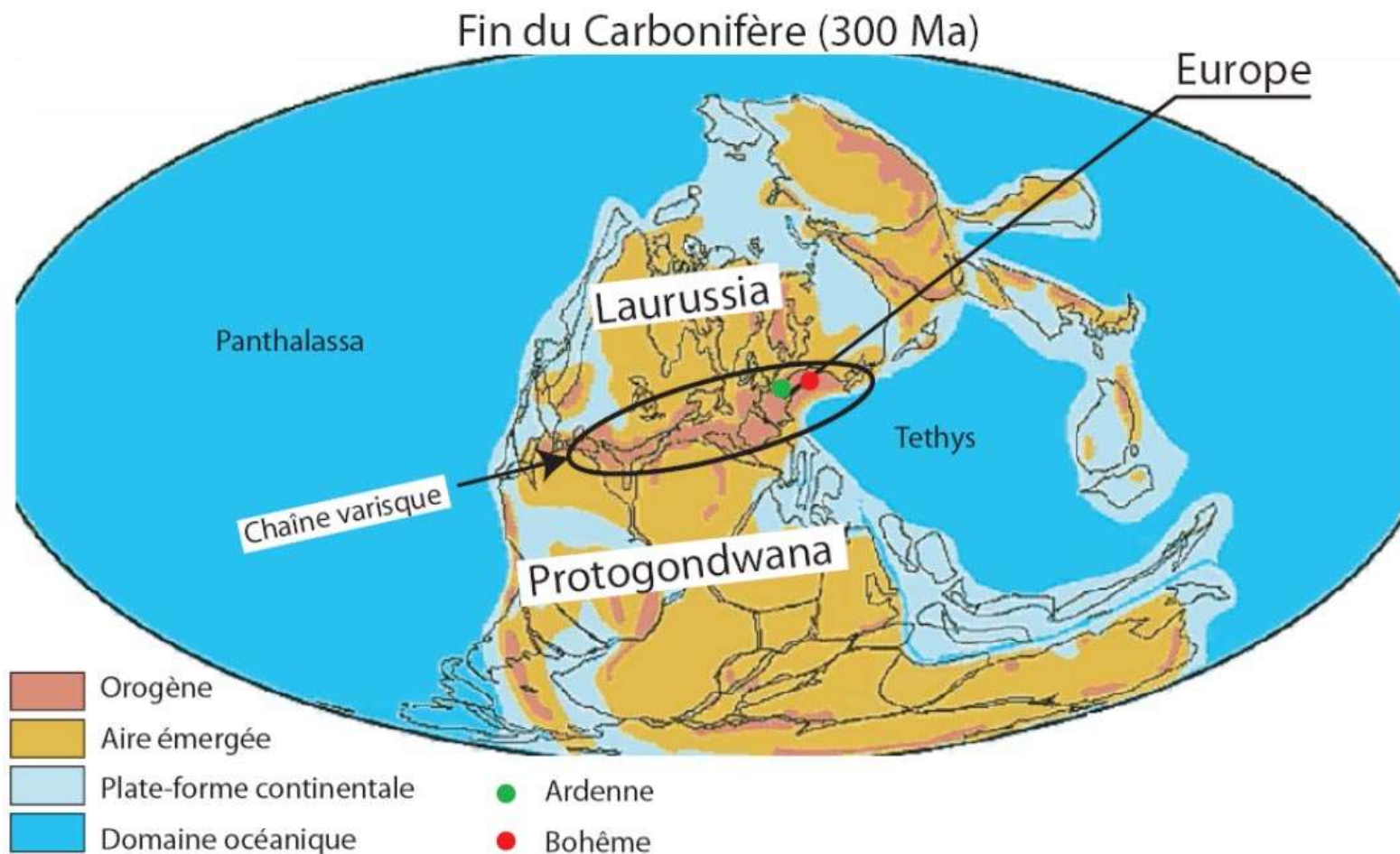


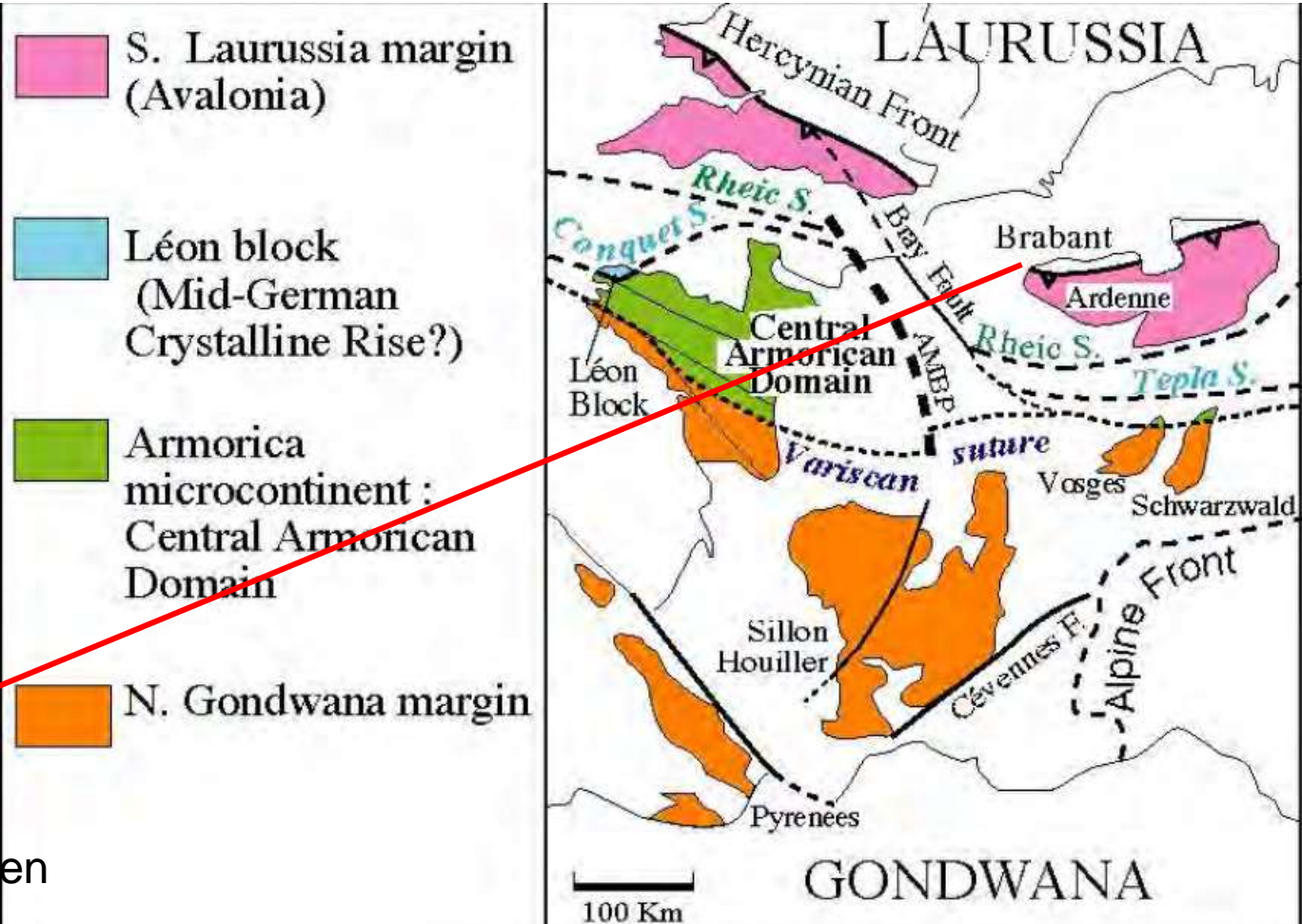
Fig. 38: Paléogéographie de la Pangée à la fin du Carbonifère (d'après Scotese et Golonka, 1992).

geologie-et-alpes.pagesperso-orange.fr

Un évènement géologique mondial : orogénèse varisque à la fin du Paléozoïque (Carbonifère)

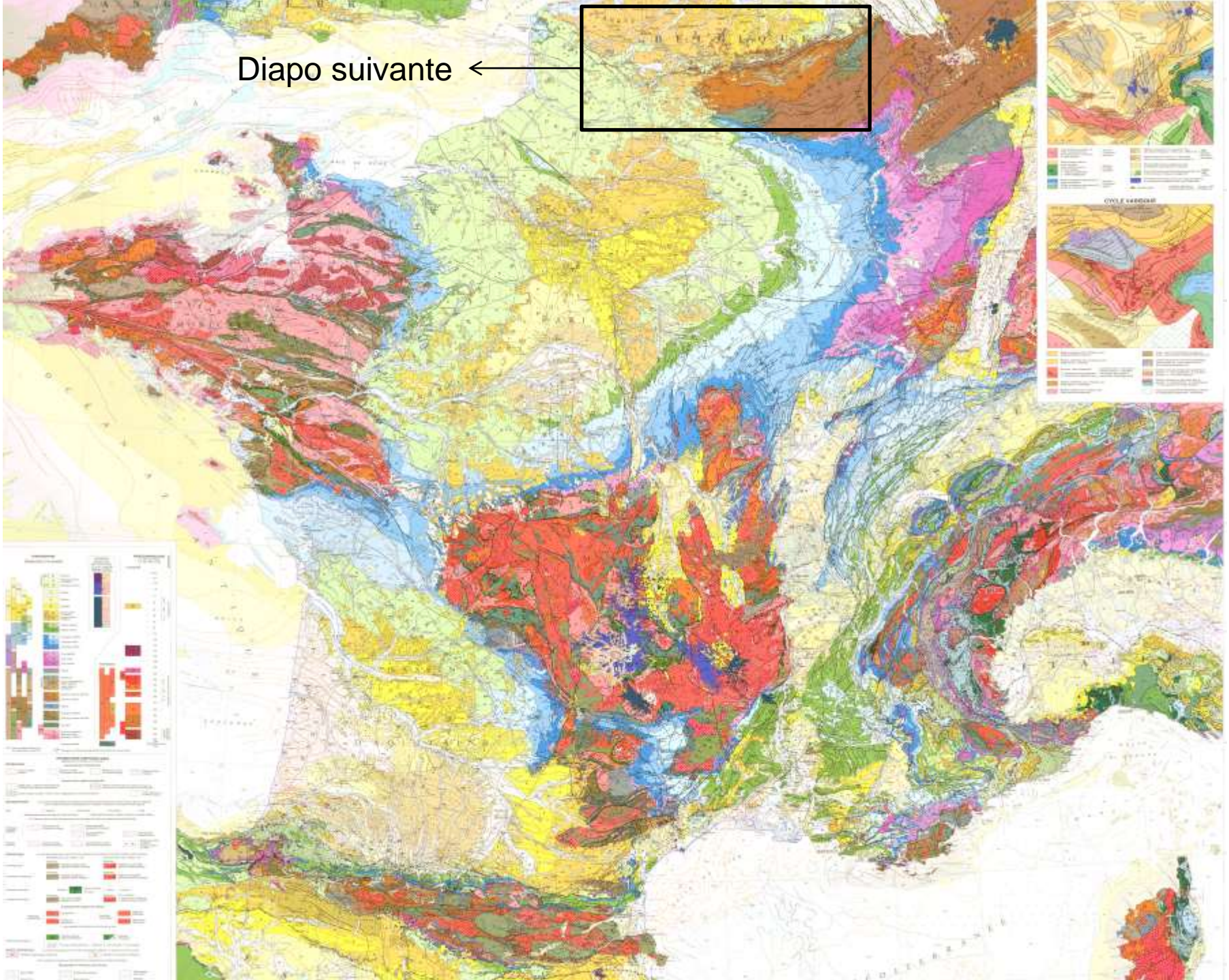
Détail des différentes domaines de la chaîne varisque pour géologue averti.e

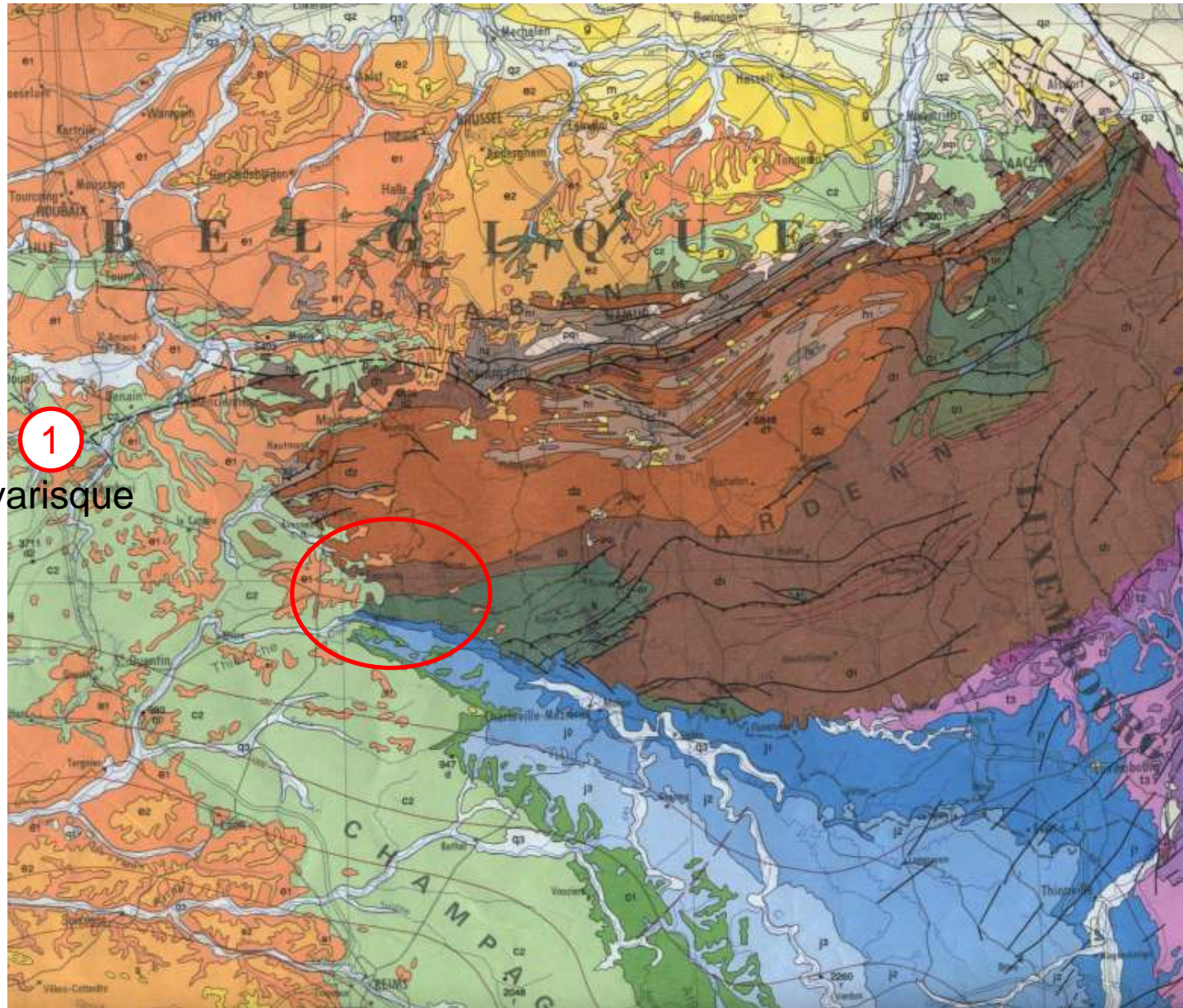
2 océans
3 sutures
4 continents



Faille du midi:
Front nord hercynien

Diapo suivante ←

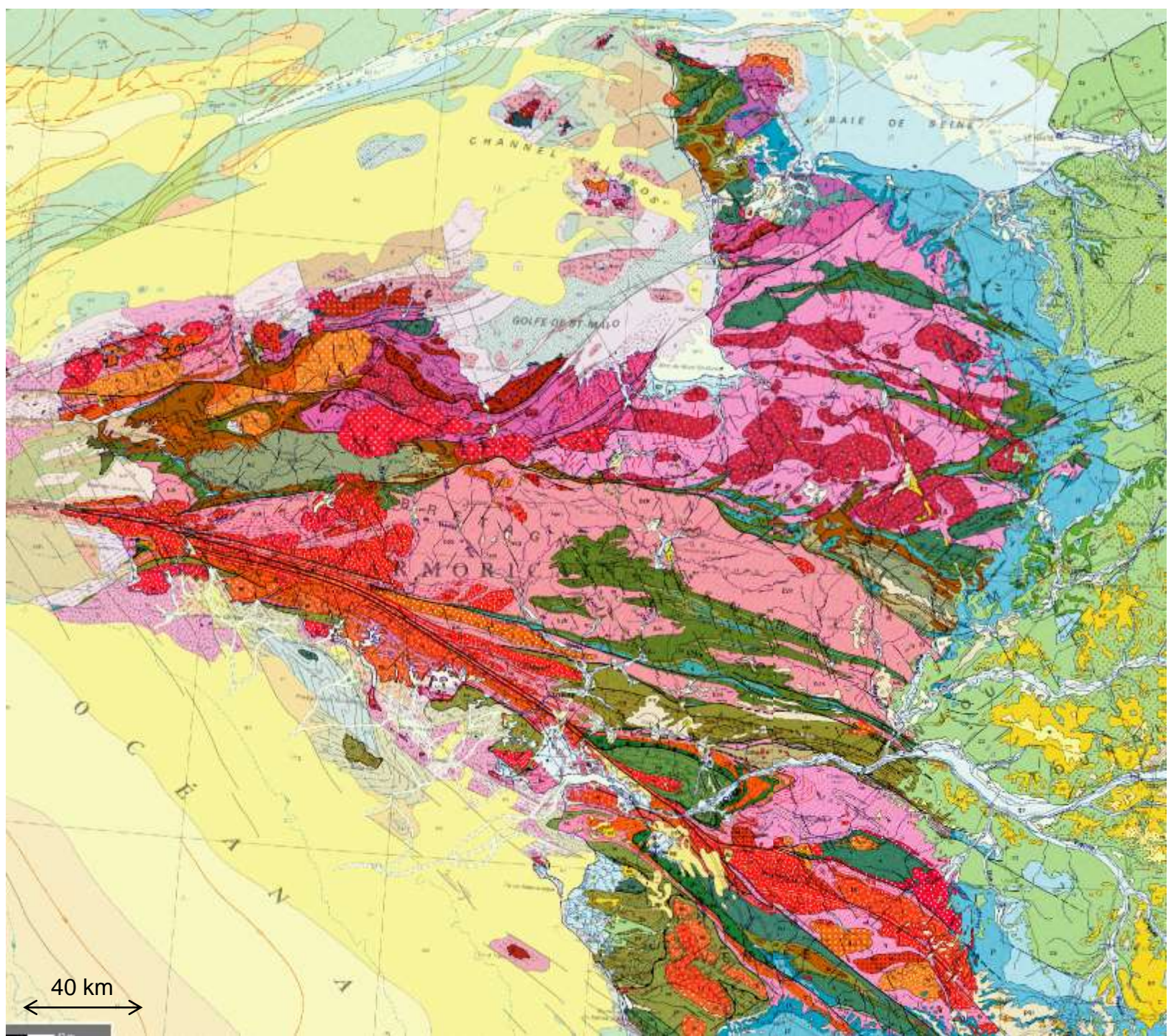




1

Faille du Midi
Limite de la chaîne varisque

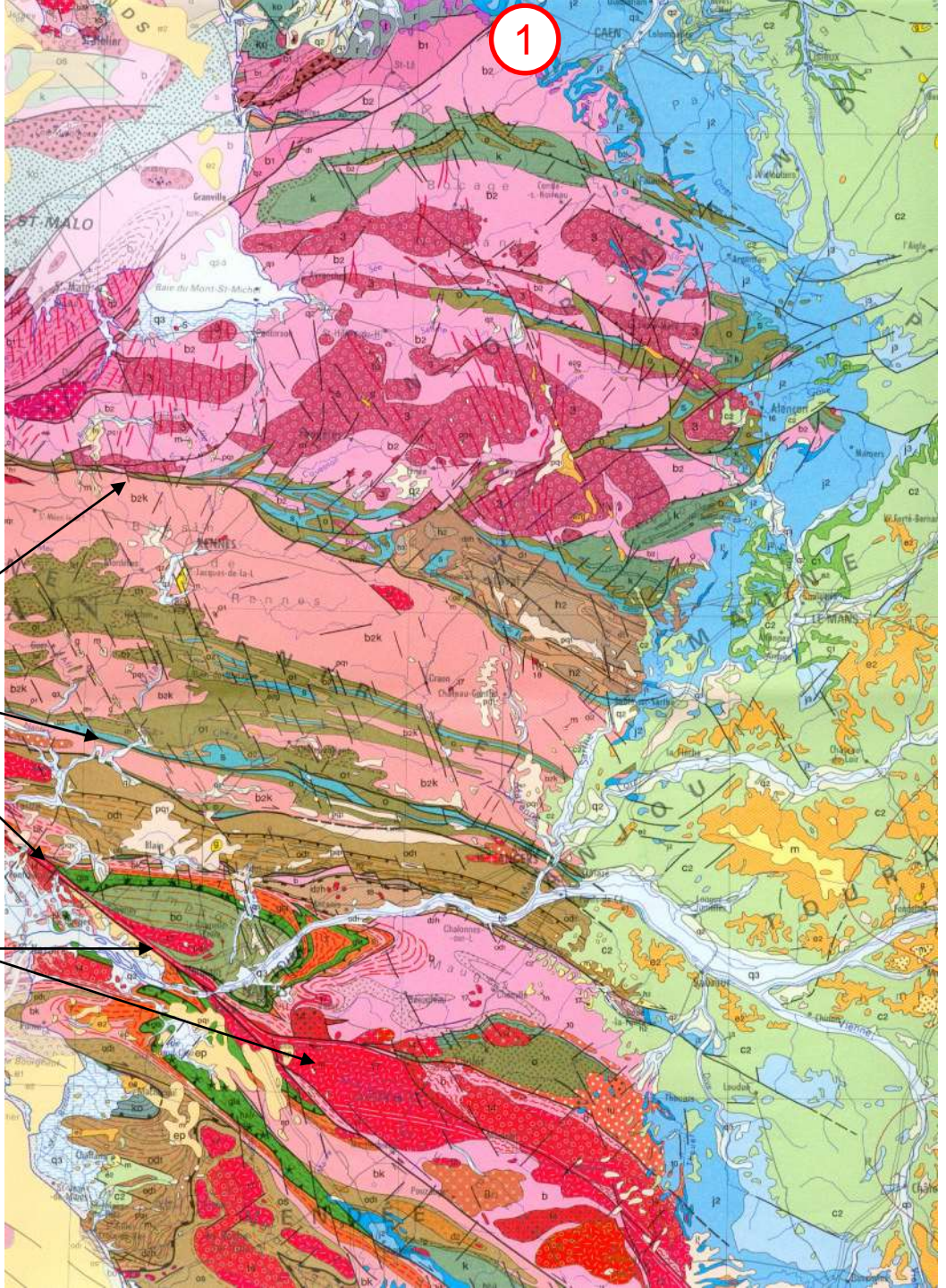
Remarquez l'orientation E-O des plis et failles et les terrains discordants du bassin de Paris

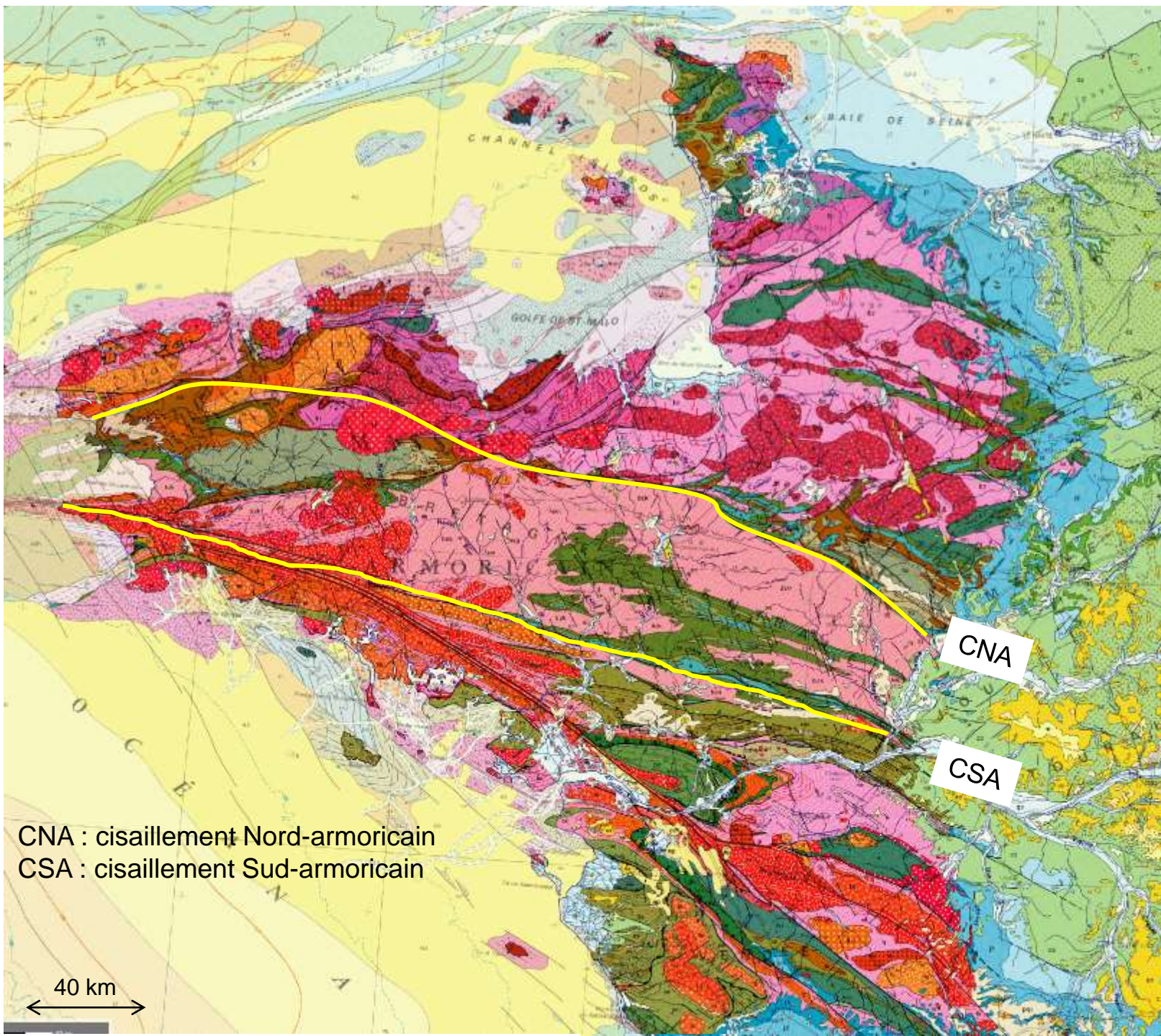


① Discordance du bassin de Paris

② Décrochements

③ Plutons cisailés

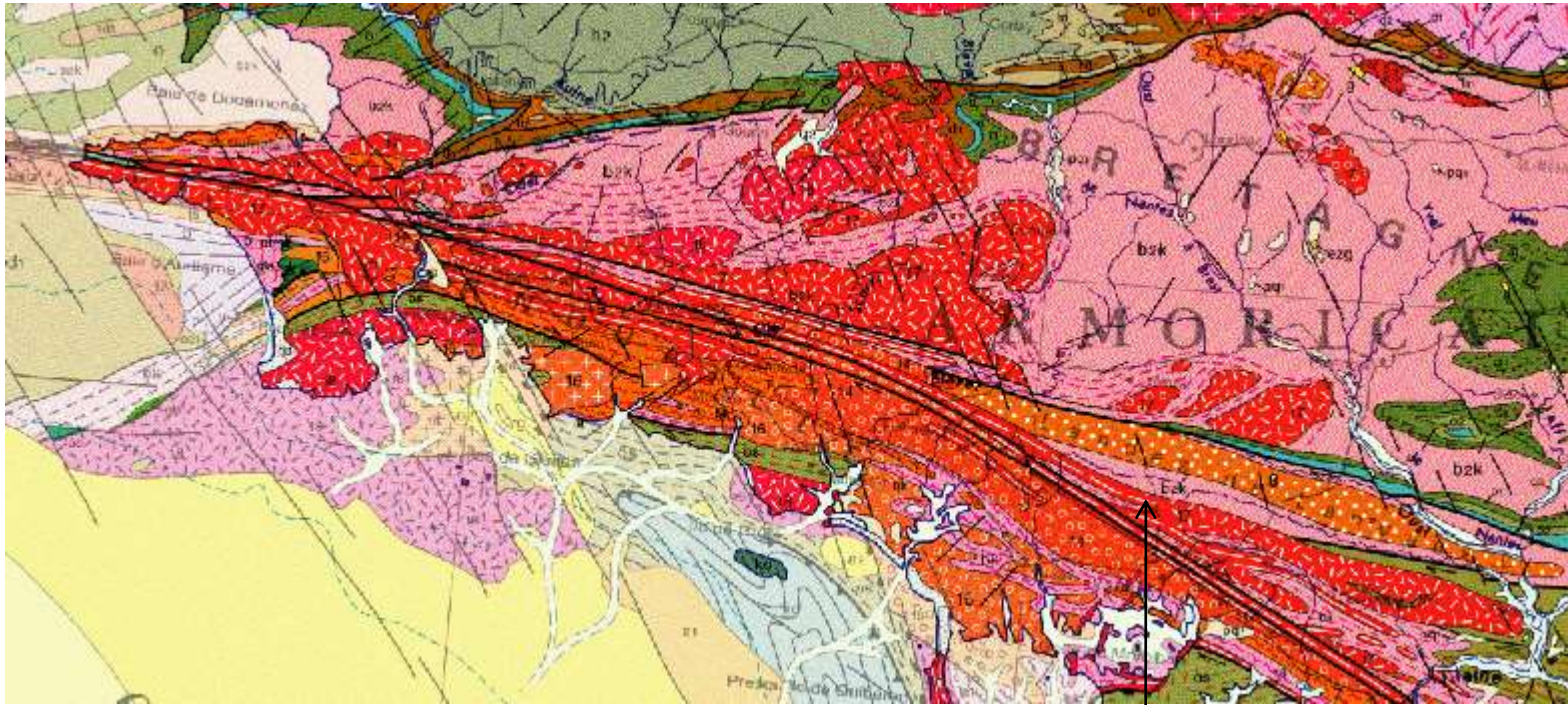




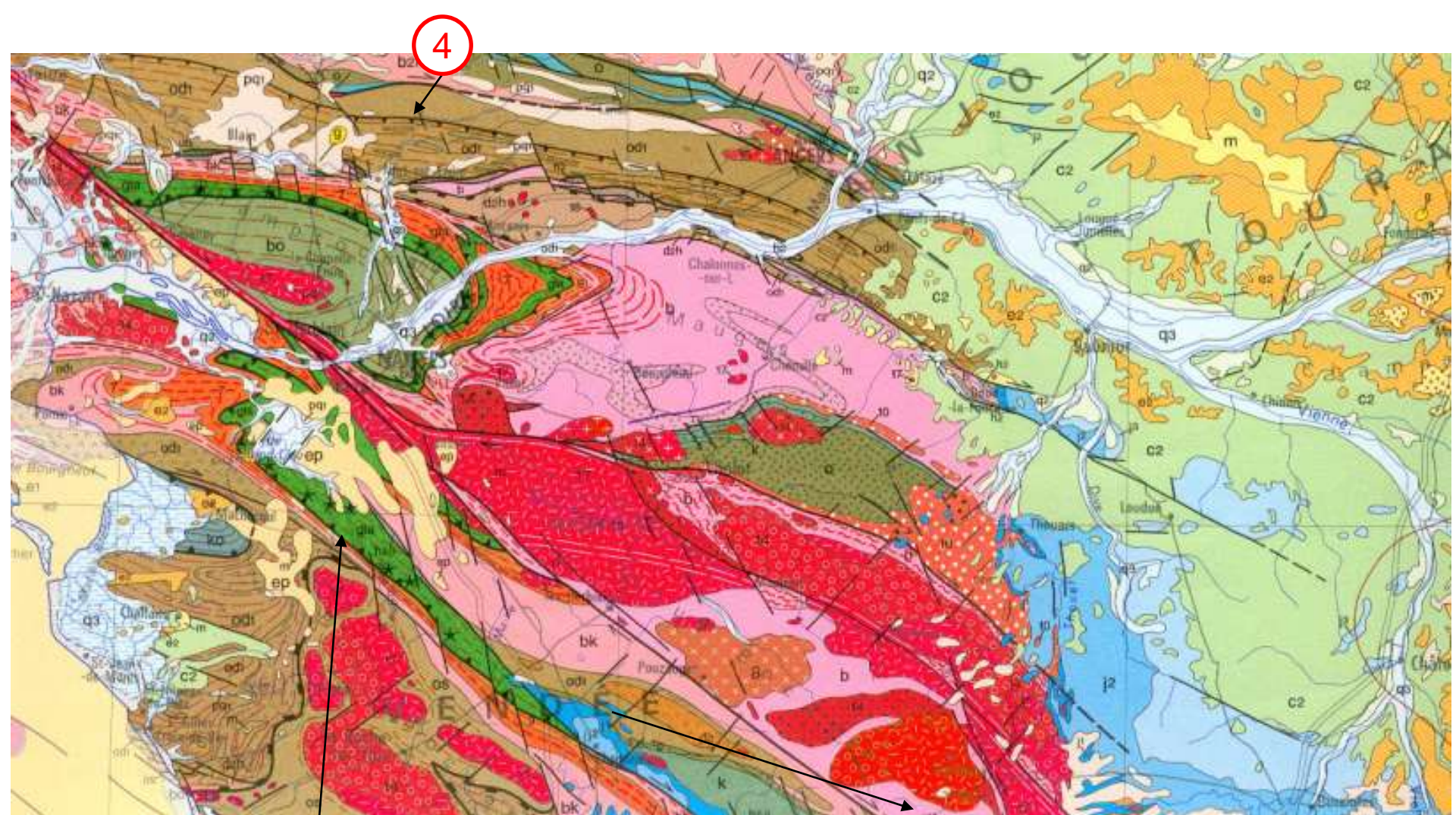
CNA : cisaillement Nord-armoricain
CSA : cisaillement Sud-armoricain

40 km
← →

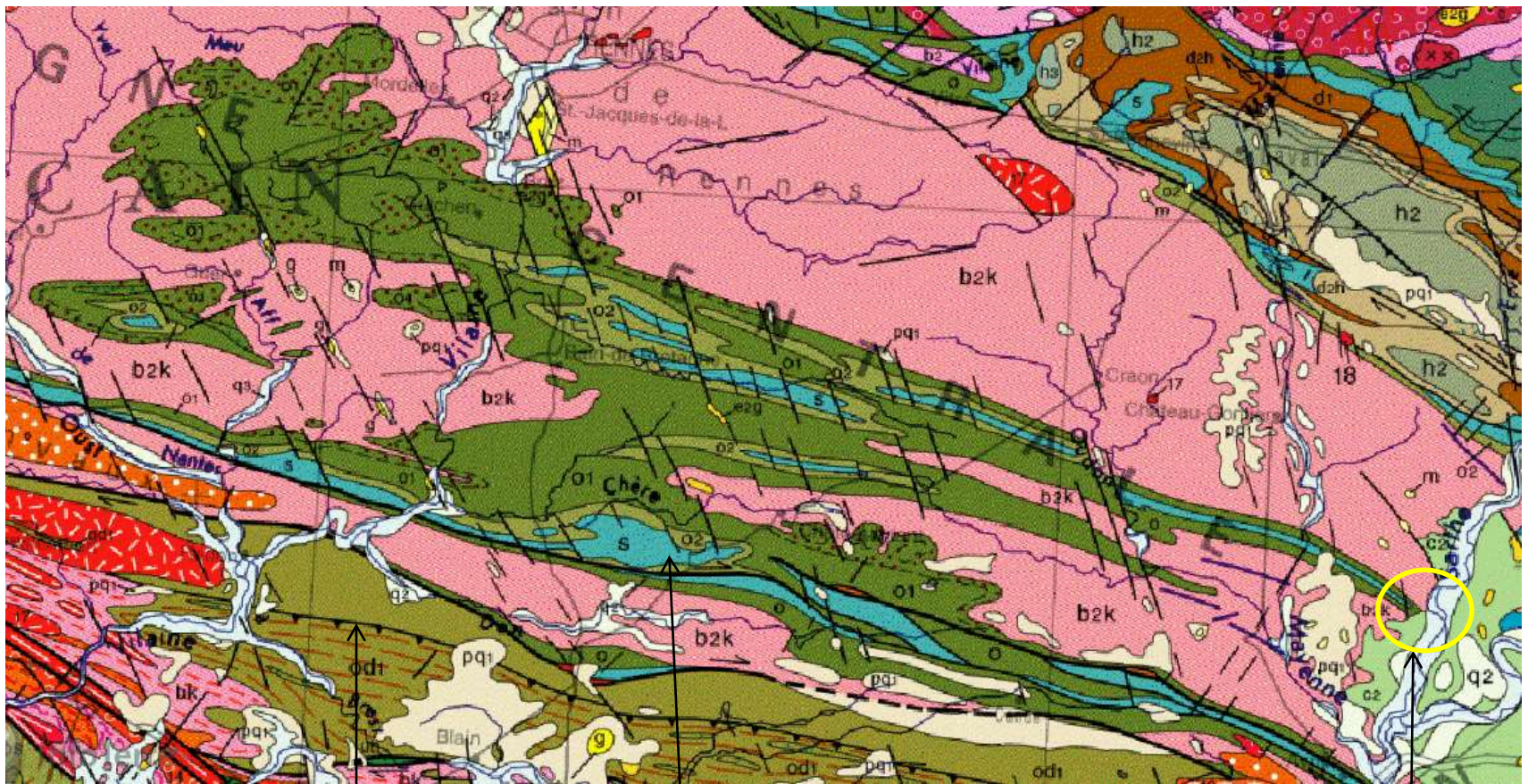
Autre exemple



Pluton sigmoïde



4 Chevauchements



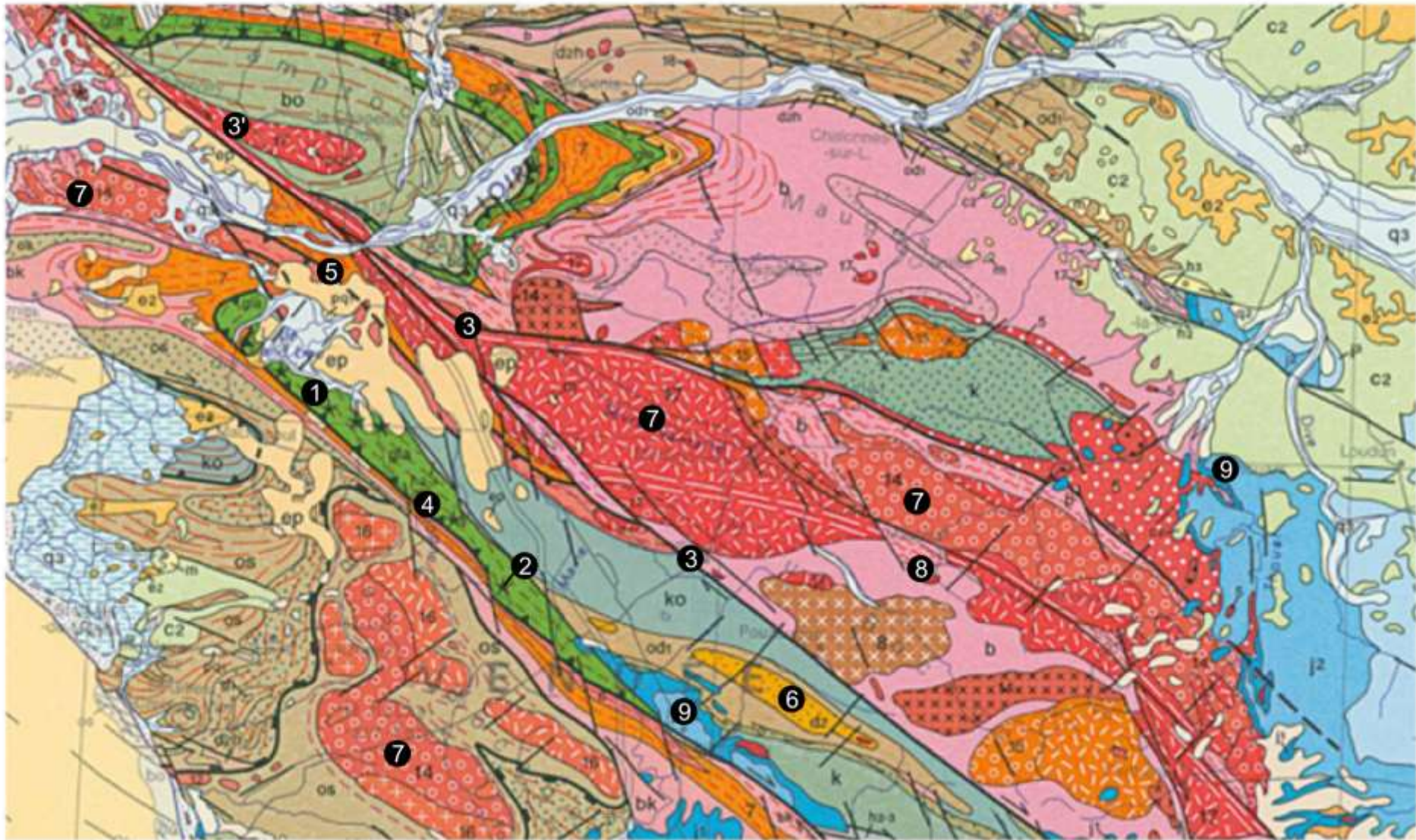
④ chevauchement

plis ⑤

Discordance du II sur le I ①

Reconstitution de l'histoire de la chaîne à partir de structures repérées sur la carte à 1/1 000 000

Détails sur les diapos suivantes



6

Sur la carte	Objet	Interprétation	Etape de l'histoire
gla, en vert	complexe leptyno-amphibolique : métagrès + metabasaltes	vestige de lithosphère océanique	expansion océanique
2, étoile	reliques éclogitiques	métamorphisme selon un gradient HP-BT	fermeture de l'océan et subduction

7

6



Complexe varisque leptyno-amphibolique

formations particulières

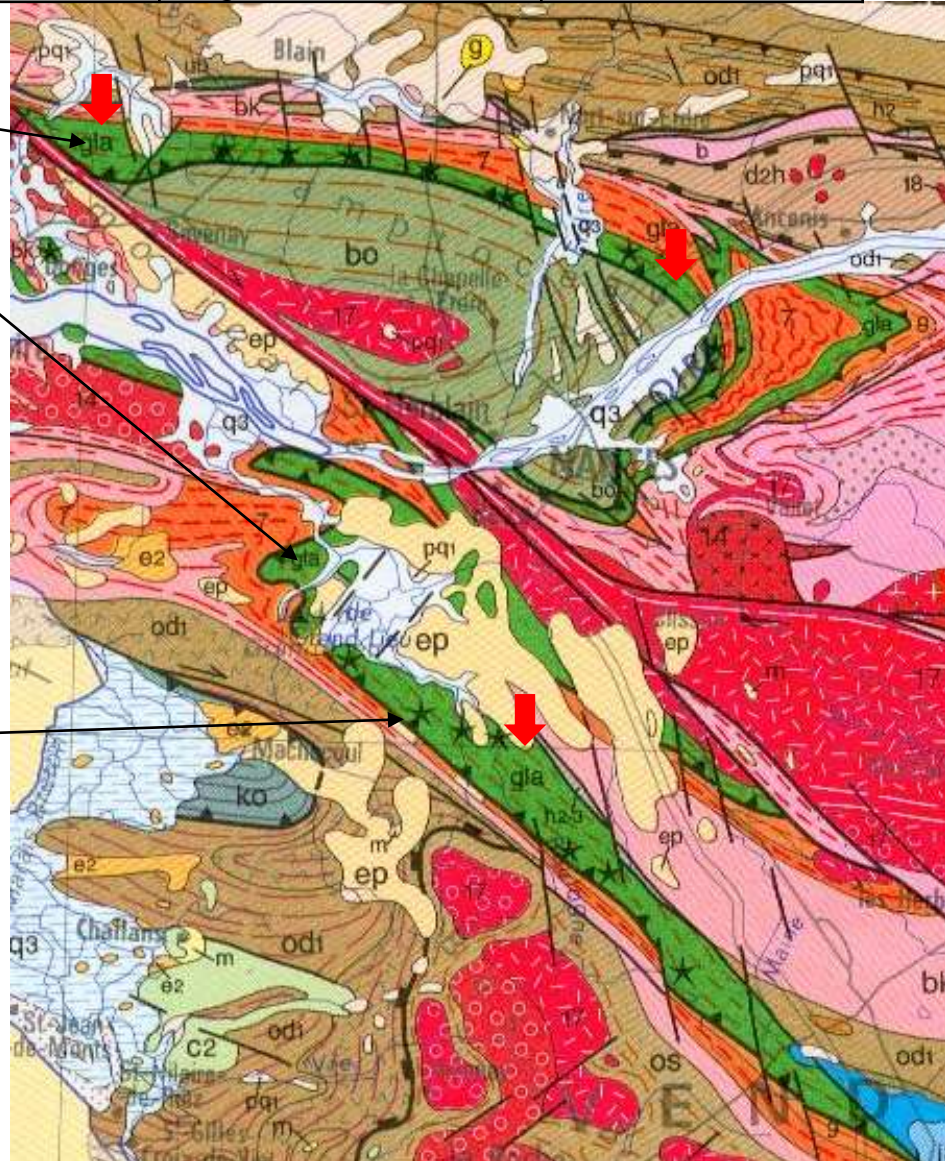
7





1: Relique ôo-varisque éclogitique
2: Relique ôo-alpine à coésite

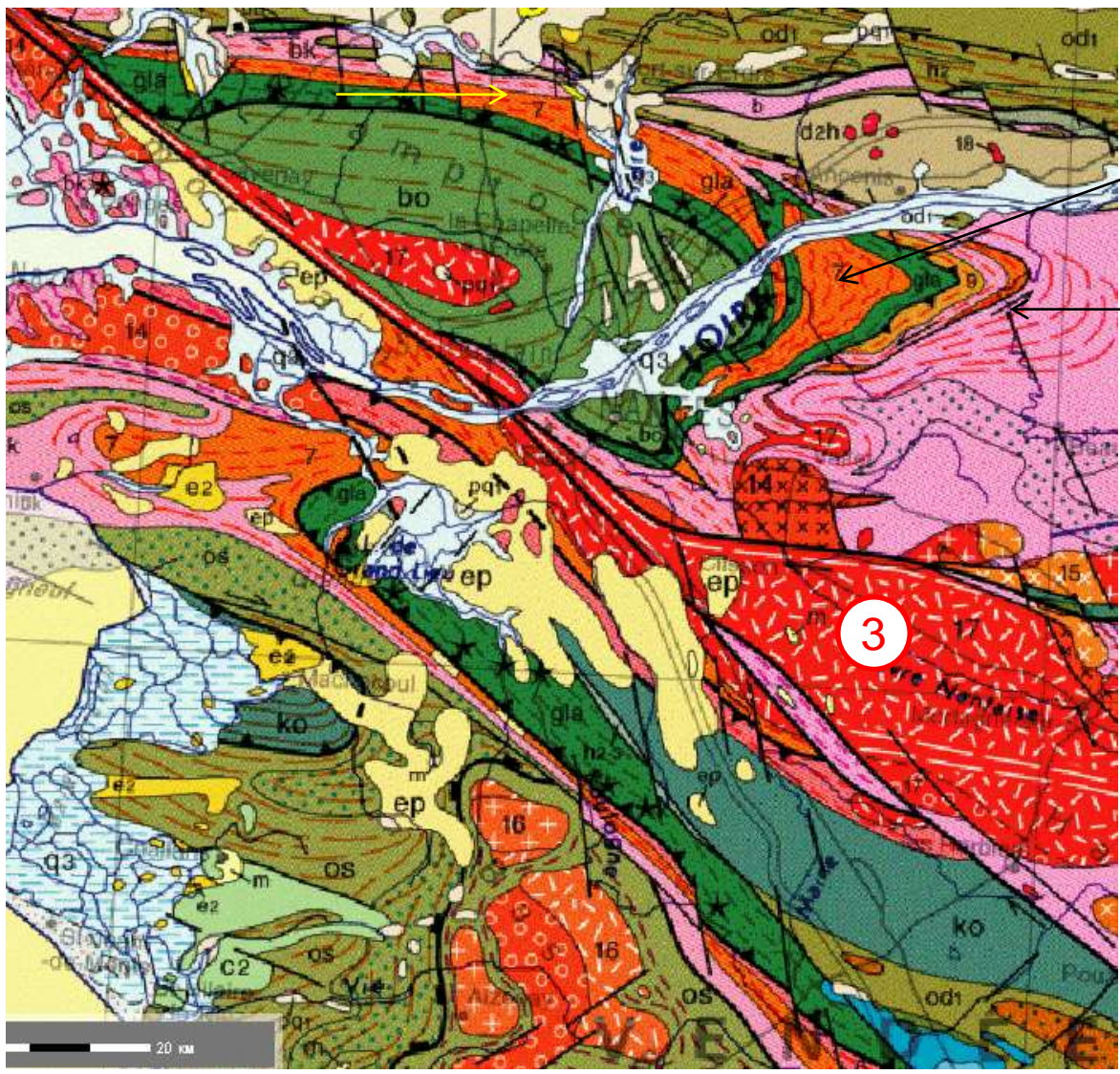
Métamorphisme de subduction

-420 Ma et - 380 Ma



3

Sur la carte	Objet	Interprétation	Etape de l'histoire
	granitoïdes des zones de collision		magmatisme associé à la collision
 Zones orogéniques (migmatites)	migmatites	métamorphisme selon un gradient HT	métamorphisme associé à une collision



Métamorphisme varisque

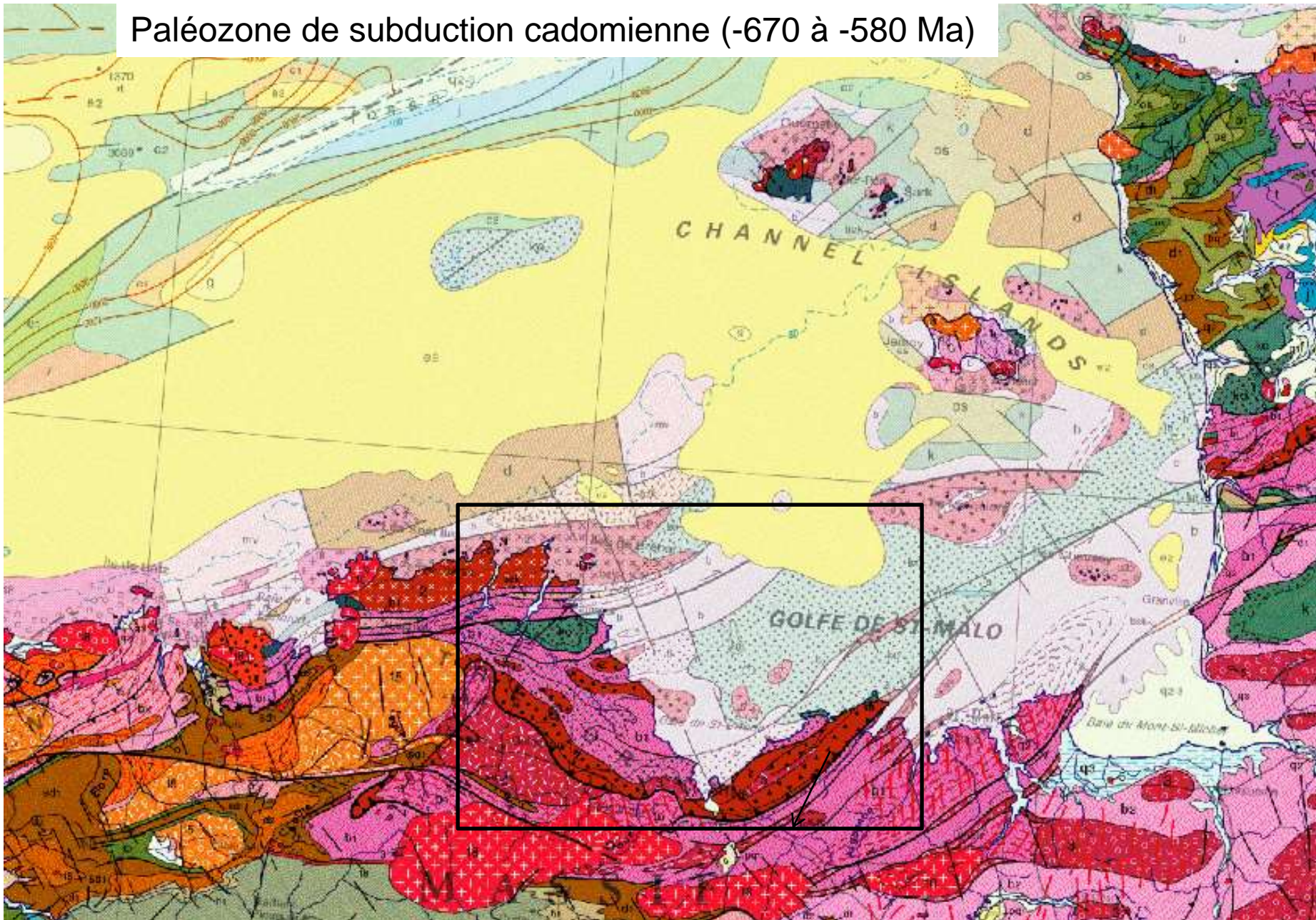
Migmatites 8

Faciès des amphibolites

Métamorphisme de collision

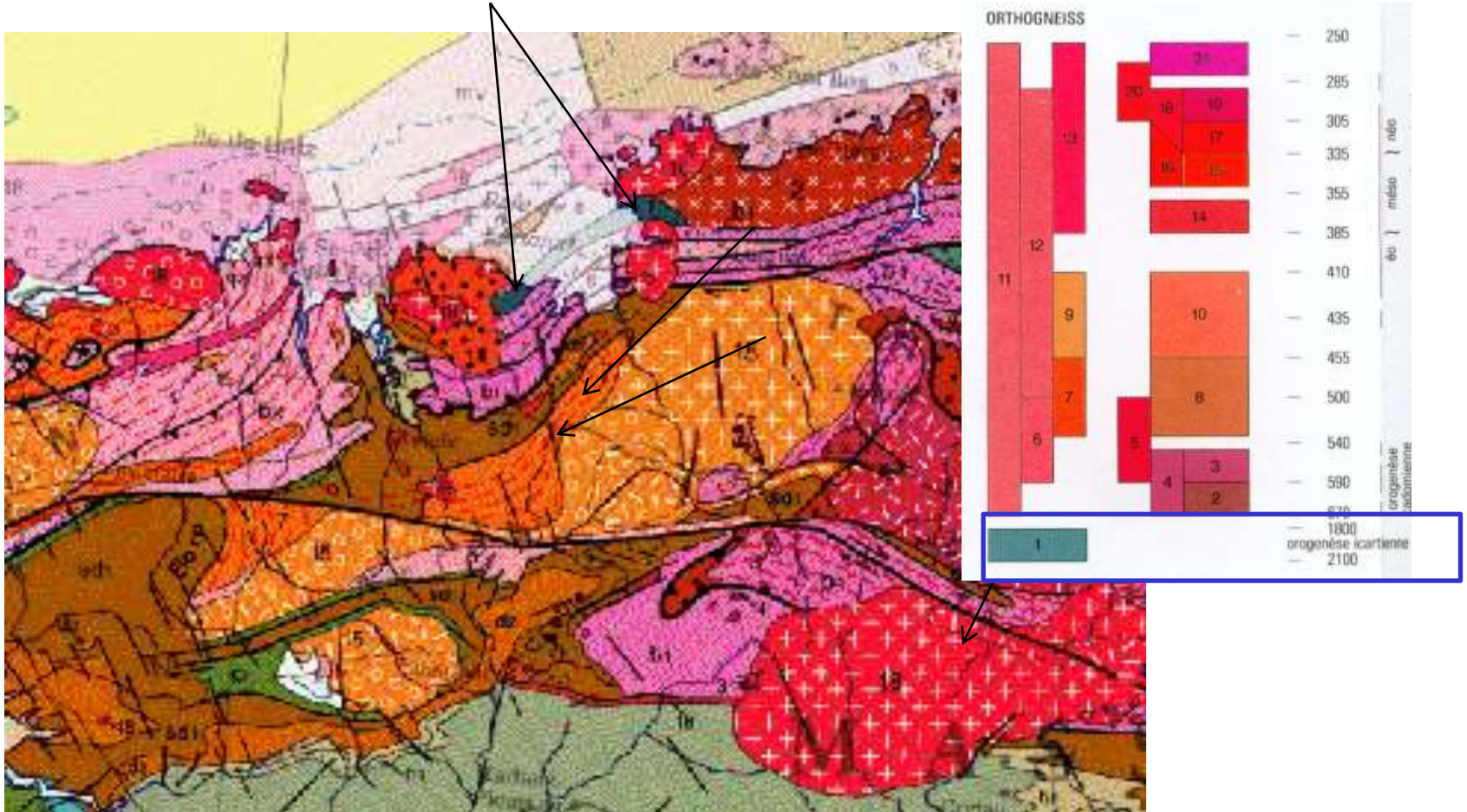
- 320 Ma et - 290 Ma

Paléozone de subduction cadomienne (-670 à -580 Ma)

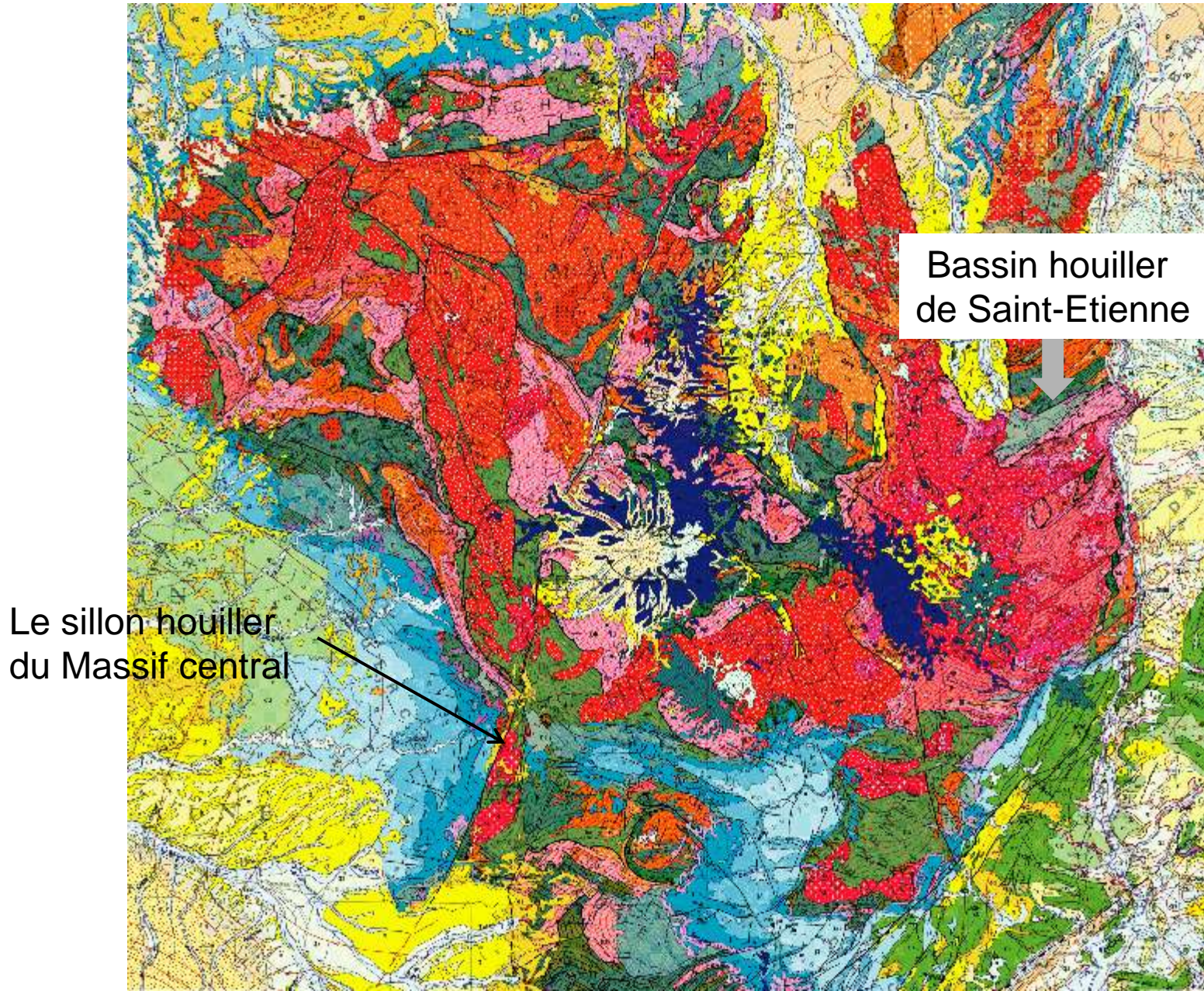


Les plus vieilles roches du territoire métropolitain :
un exemplaire au laboratoire du lycée!

Gneiss 1 -2,1 à -1,8 Ga. Orogénèse icartienne



Des ressources formées lors du démantèlement de la chaîne varisque : bassins houillers



Bassin houiller
de Saint-Etienne

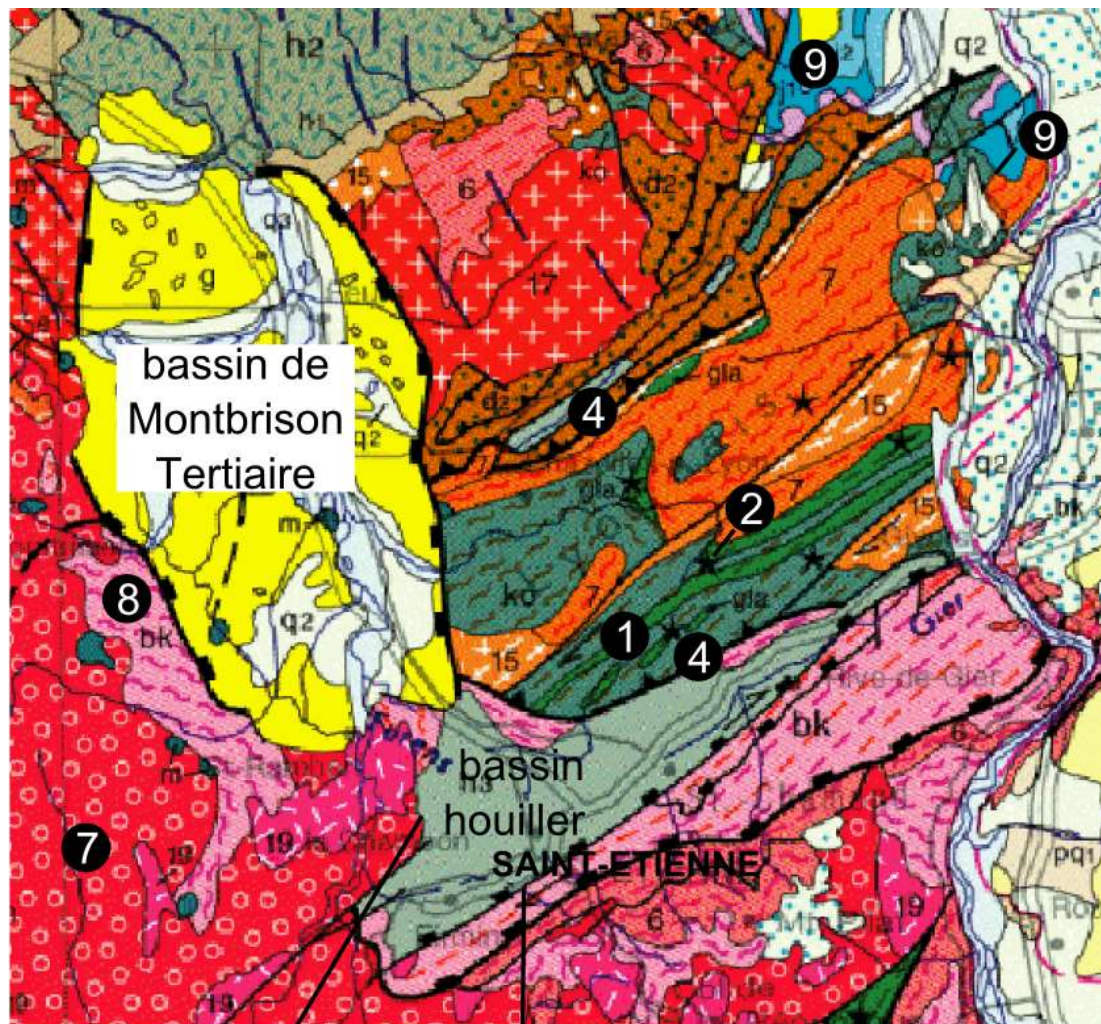
Le sillon houiller
du Massif central



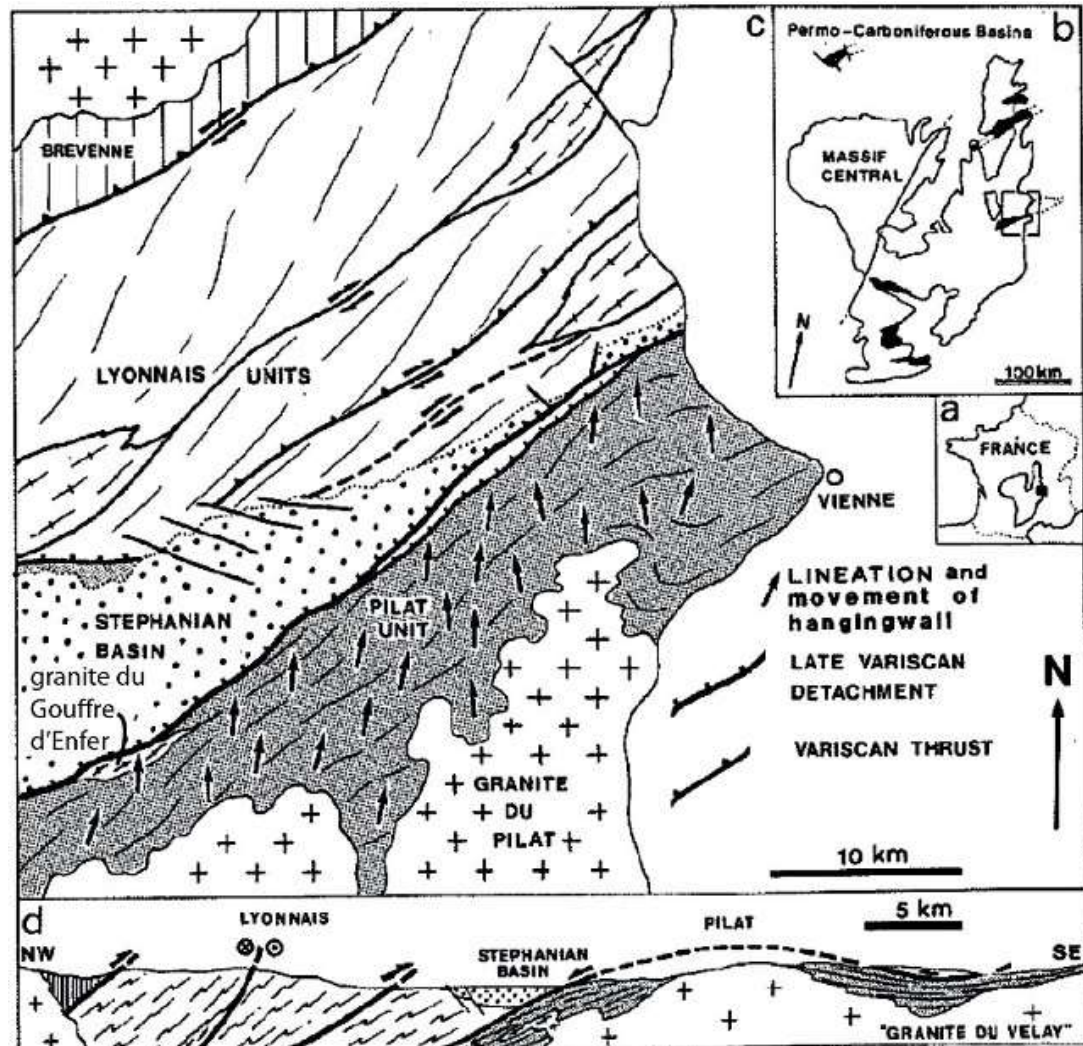
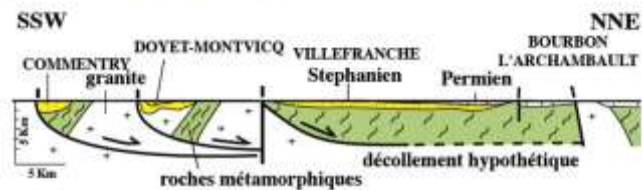
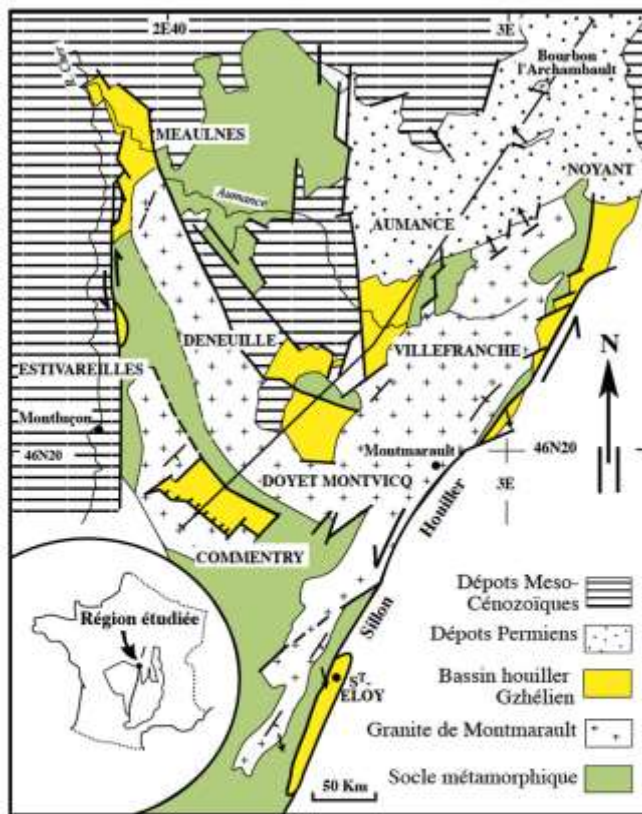
Les granites de collision dans le massif central: tardi orogeniques 17 et 18 (remarquez comme ils recoupent les chevauchements)

La bordure Nord-Est du Massif Central ; extrait de la carte de France à 1/1 000 000

Sur la carte	Objet
1, gla, en vert	complexe leptyno-amphibolique : métagrès + metabasaltes
2, étoile	reliques éclogitiques
3 et 3'	décrochements (3), NO-SE, associés à des plutons sigmoïdes (3')
4 et 5	chevauchements à vergence Sud (4) ou Nord (5)
6	plis
7	granitoïdes des zones de collision
8	migmatites
9	couverture mésozoïque en discordance



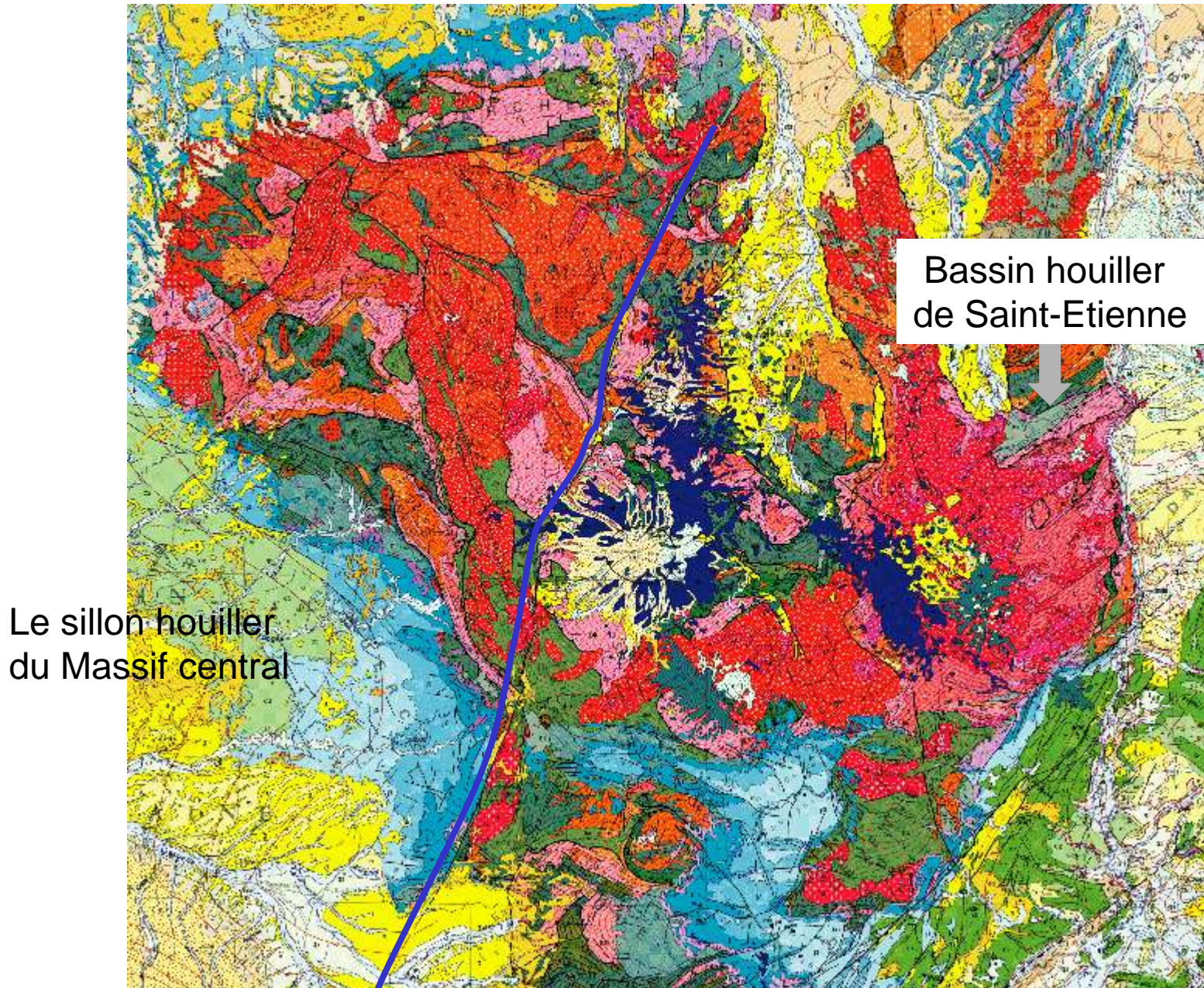
| contact stratigraphique
| faille normale
| hémigraben

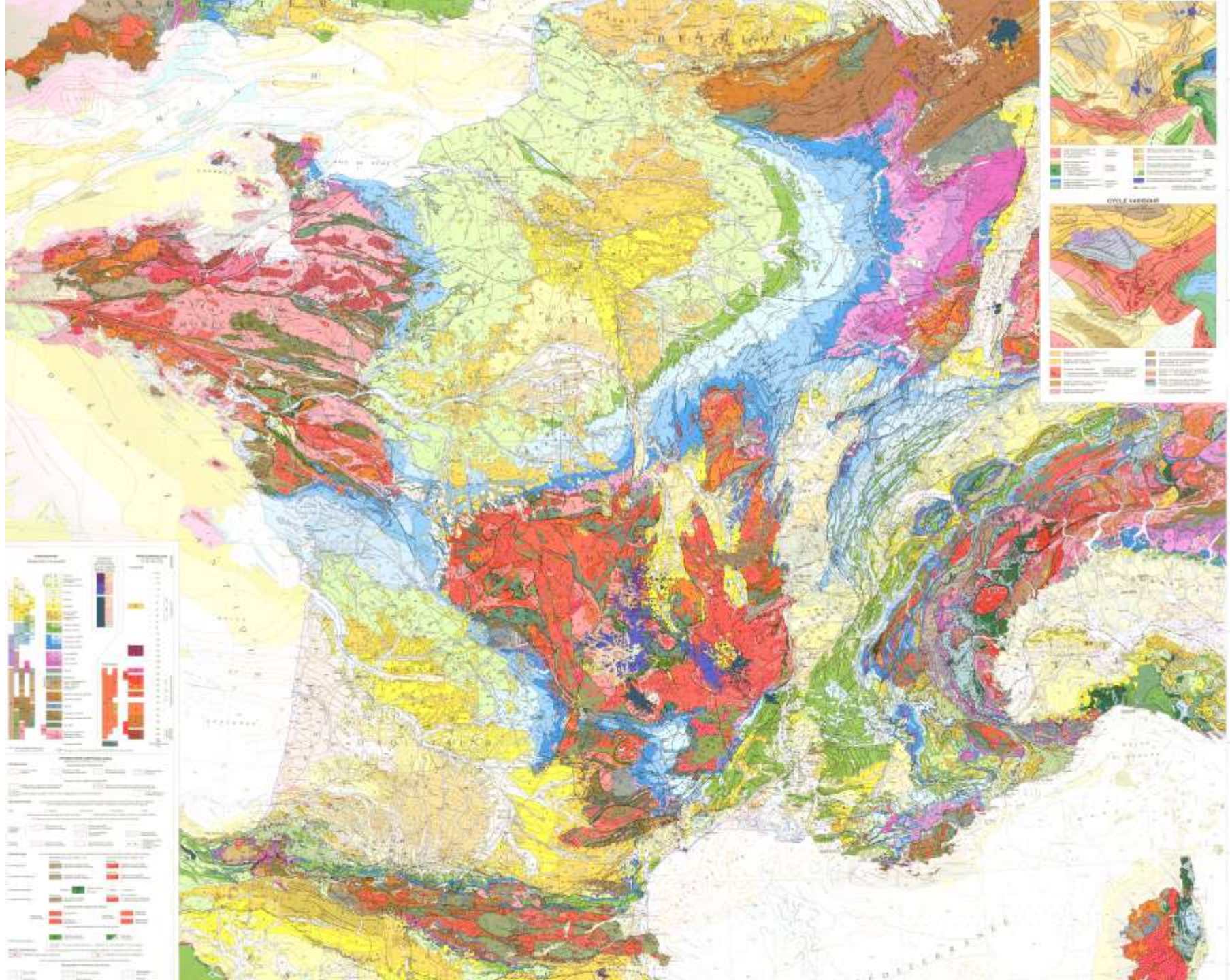


Bassin en pull apart le long du sillon houiller

Bassin houiller de St Etienne

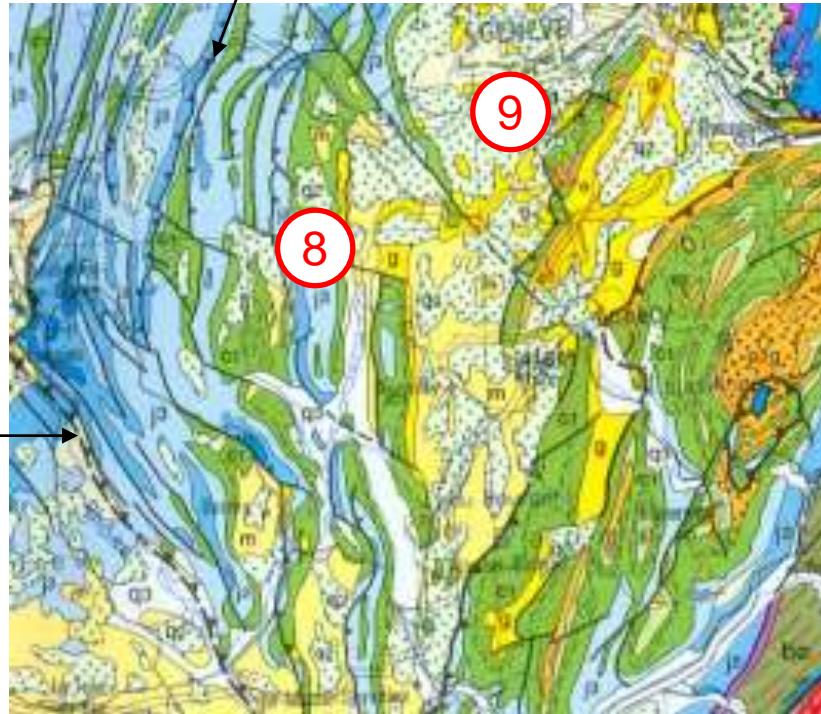
Des ressources formées lors du démantèlement de la chaîne varisque : bassins houillers





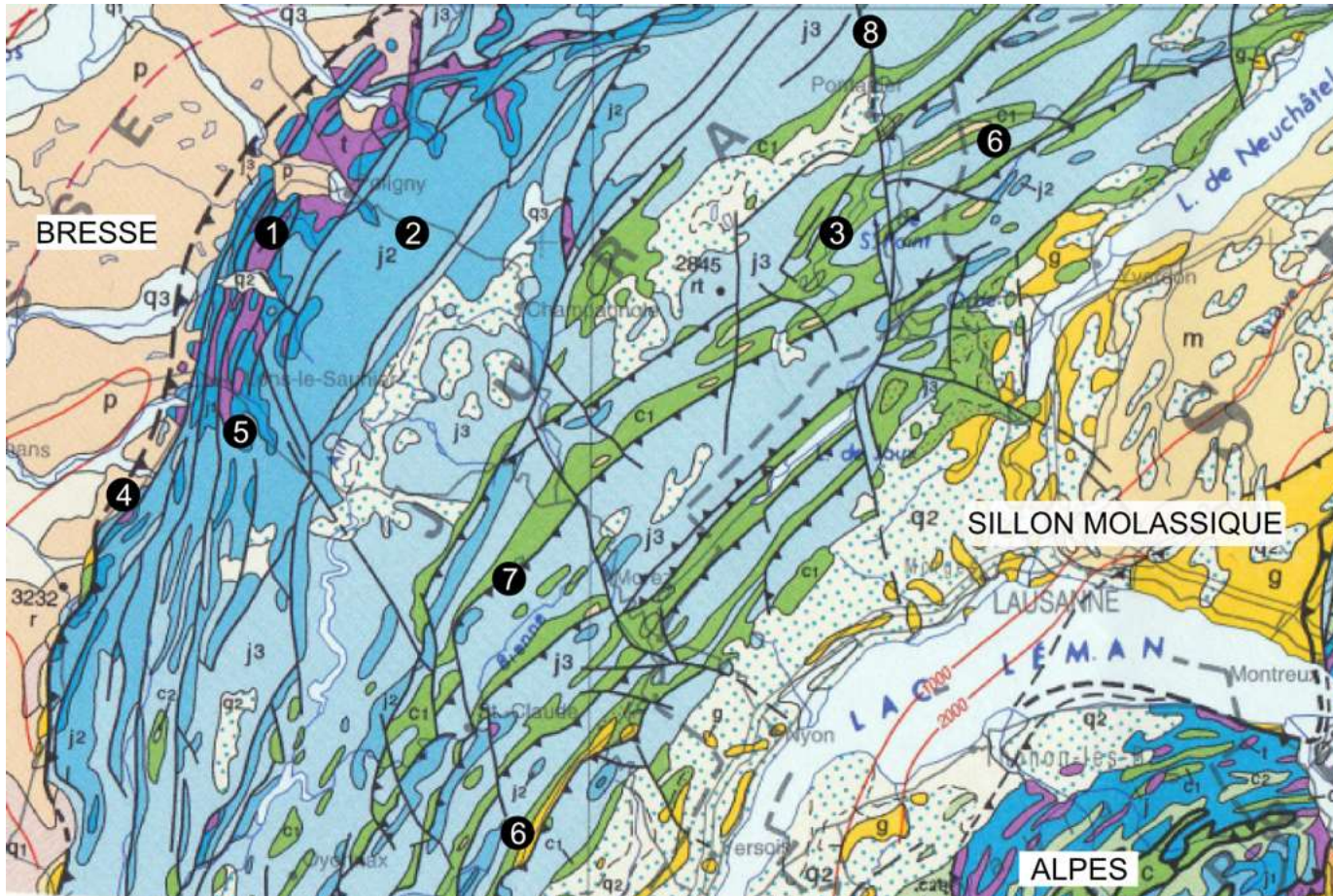
Le Jura

④ Limite tectonique à l'Ouest



⑨ Bassin molassique

Structure du Jura



Trois parties

- ① Jura des faisceaux
- ② Jura tabulaire
- ③ Jura plissé = Haute chaîne

Déformations

- ④ chevauchement du Jura sur la Bresse
- ⑤ anticlinal
- ⑥ synclinal (Cénozoïque à l'affleurement)
- ⑦ chevauchement
- ⑧ décrochement

Quelques caractéristiques de la morphologie jurassienne
Relief conforme et monts dérivés
(dos de baleine)
Photo et explication L.Lossouarn

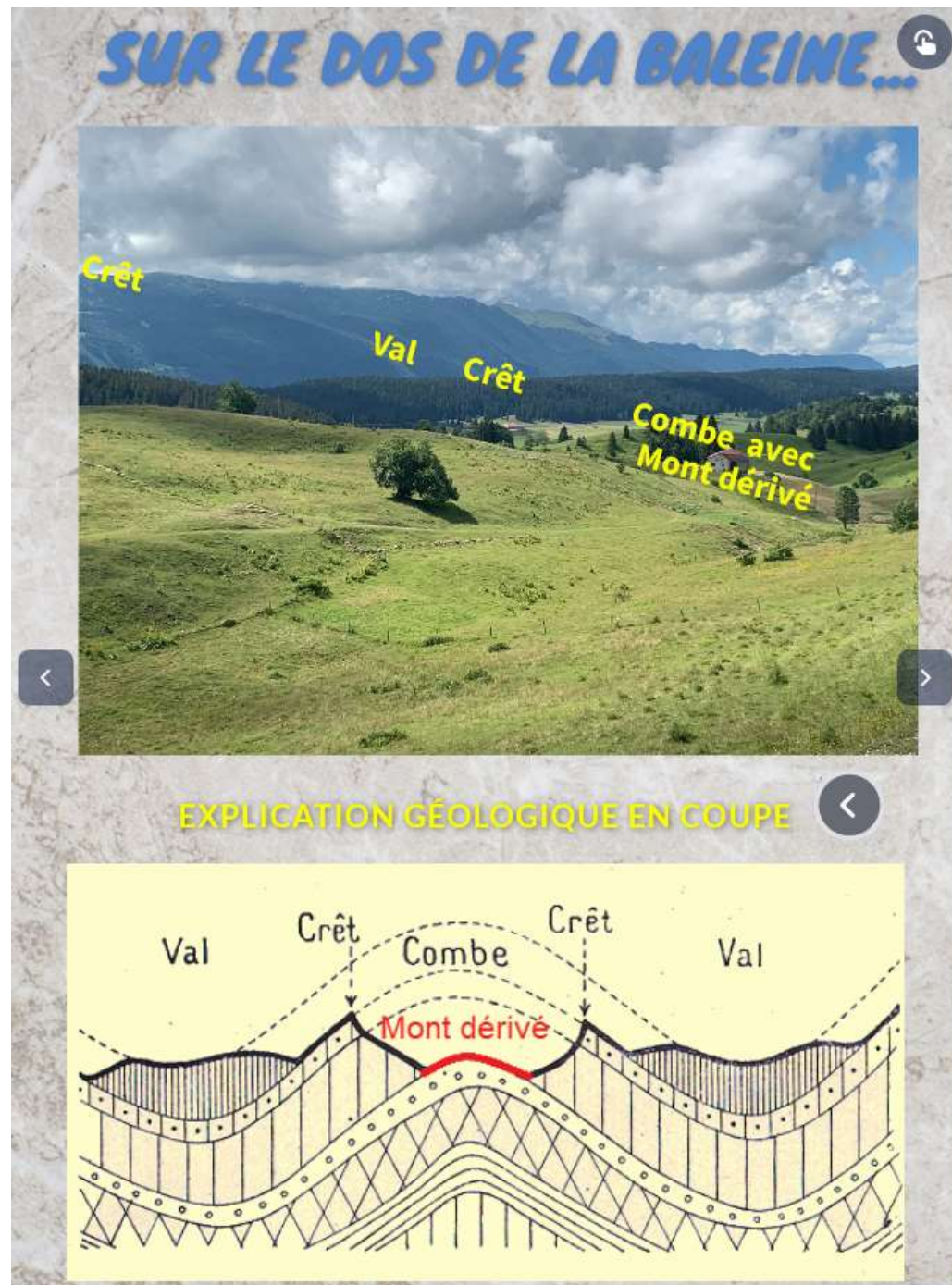


Photo et explication L.Lossouarn

LE CHAPEAU DE GENDARME




Ce pli est un microplissement, formé au contact de la faille chevauchante de l'anticlinal des Molunes sur le synclinal de Septmoncel. Il s'agit d'une disharmonie des calcaires crétacés (Berriasien supérieur et Valanginien) lié au bourrage provoqué par le chevauchement.



← BACK



Le pli en champignon est un pli disharmonique.

Les couches composées de calcaires marneux  (au centre, érosion plus avancée) ont été plus intensément courbées (bourrage), donnant la forme de champignon alors que les calcaires plus purs ont été peu déformés (faille à droite).

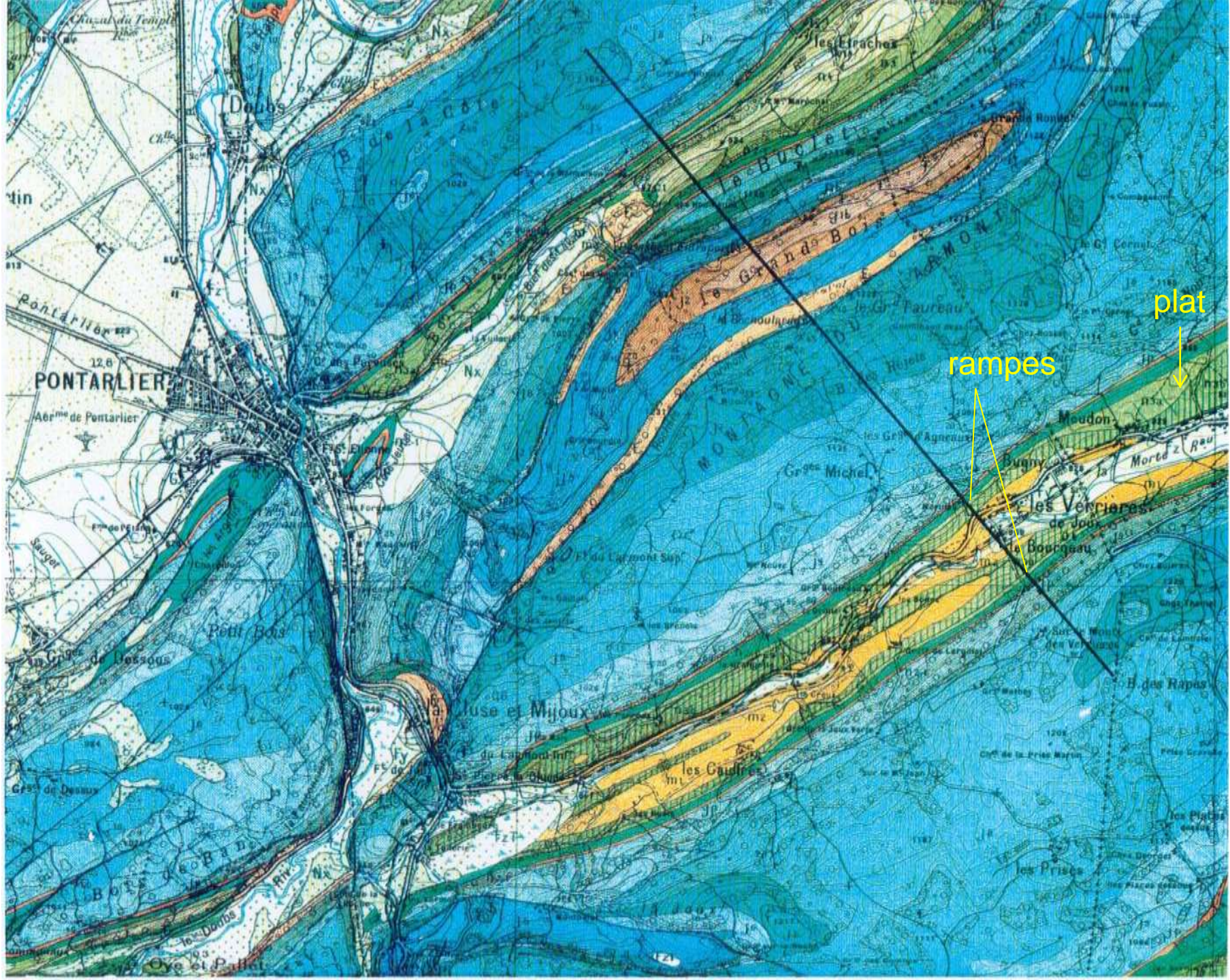
Panorama de Longecombe



De gauche à
droite :

Synclinal perché
et anticlinal
séparés par une
faille à pendage
vers l'est.

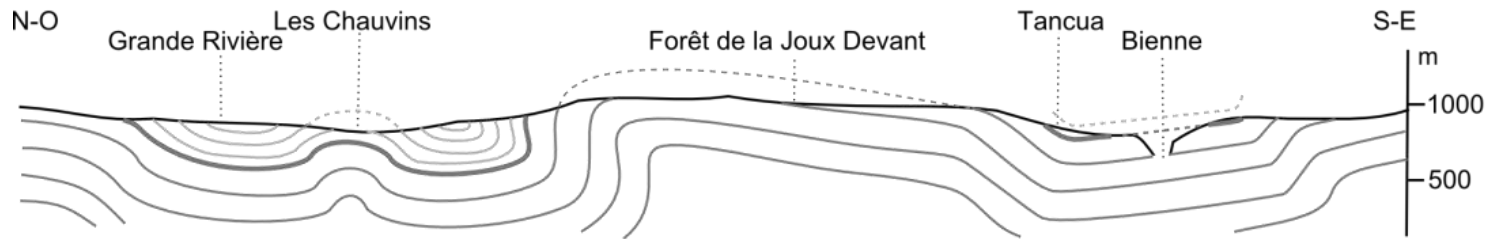
Pli coffré = en plat et rampe

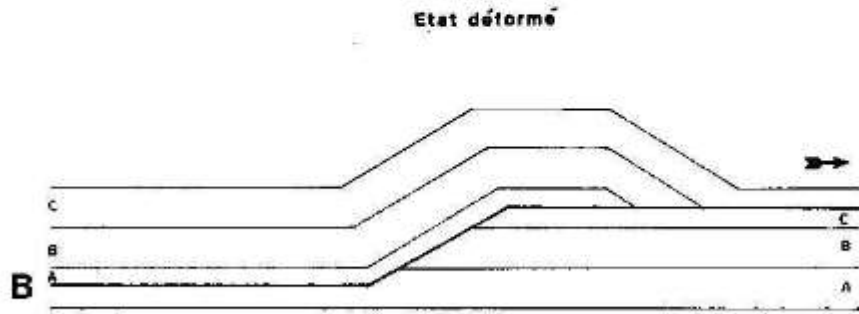
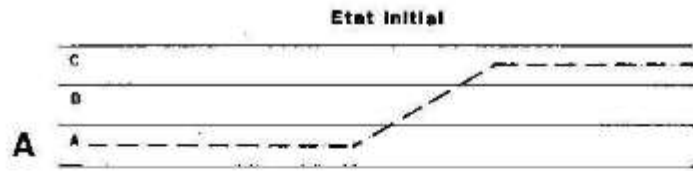


plat

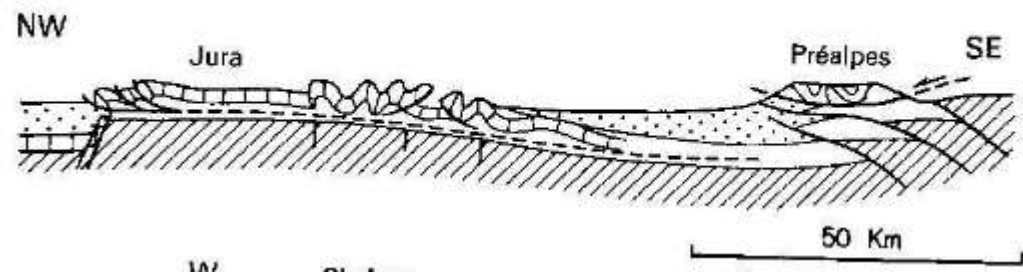
rampes

Coupe géologique à main levée sur la carte de Morez-Bois d'Amont





Principe du pli passif de rampe



Le Jura

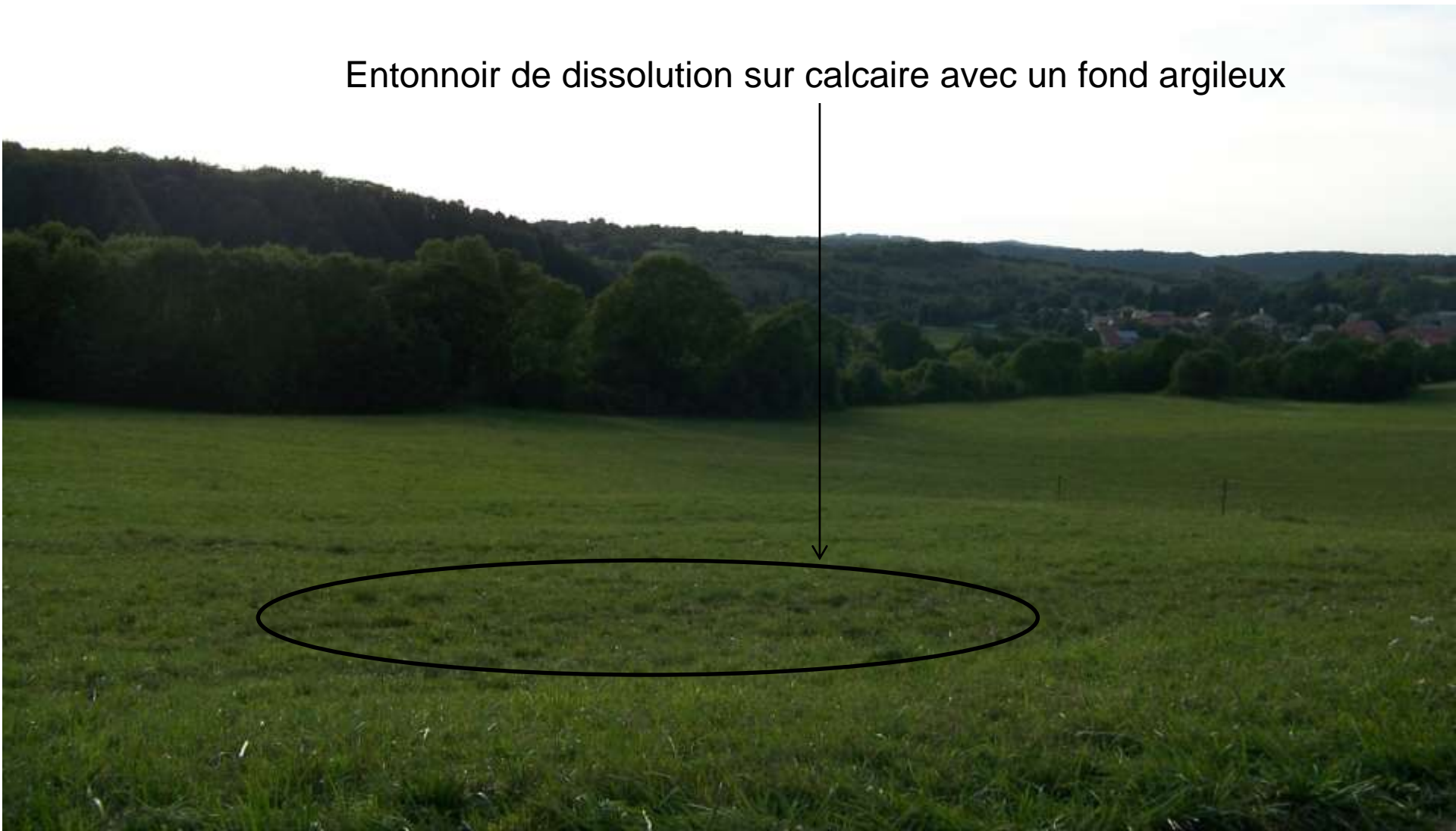
Une morphologie marquée par l'érosion karstique : lapiaz à Hauteville



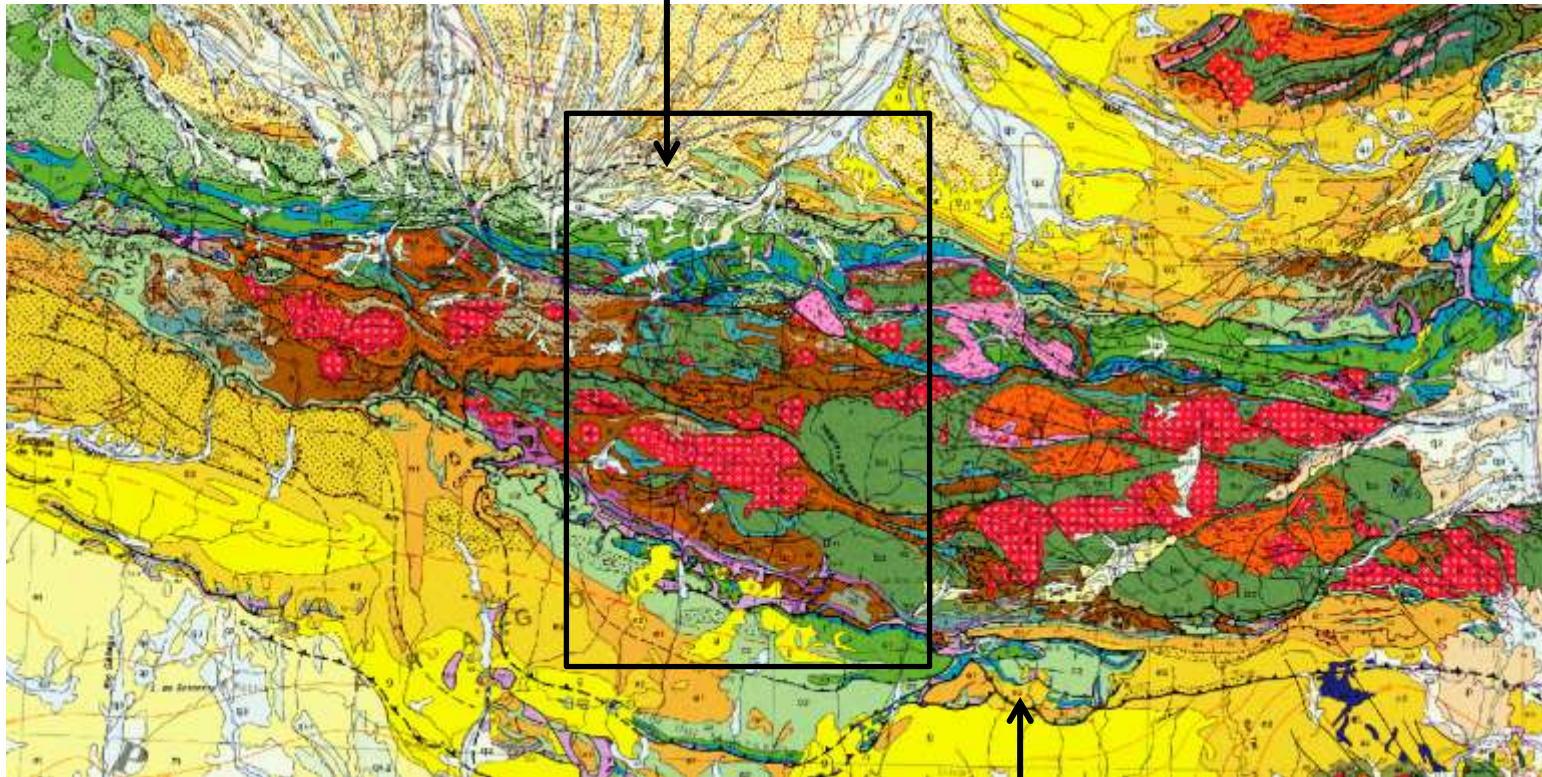
Le Jura

Une morphologie marquée par l'empreinte des glaciers du quaternaire : dolines

Entonnoir de dissolution sur calcaire avec un fond argileux



Chevauchement frontal
Nord-pyrénéen ①

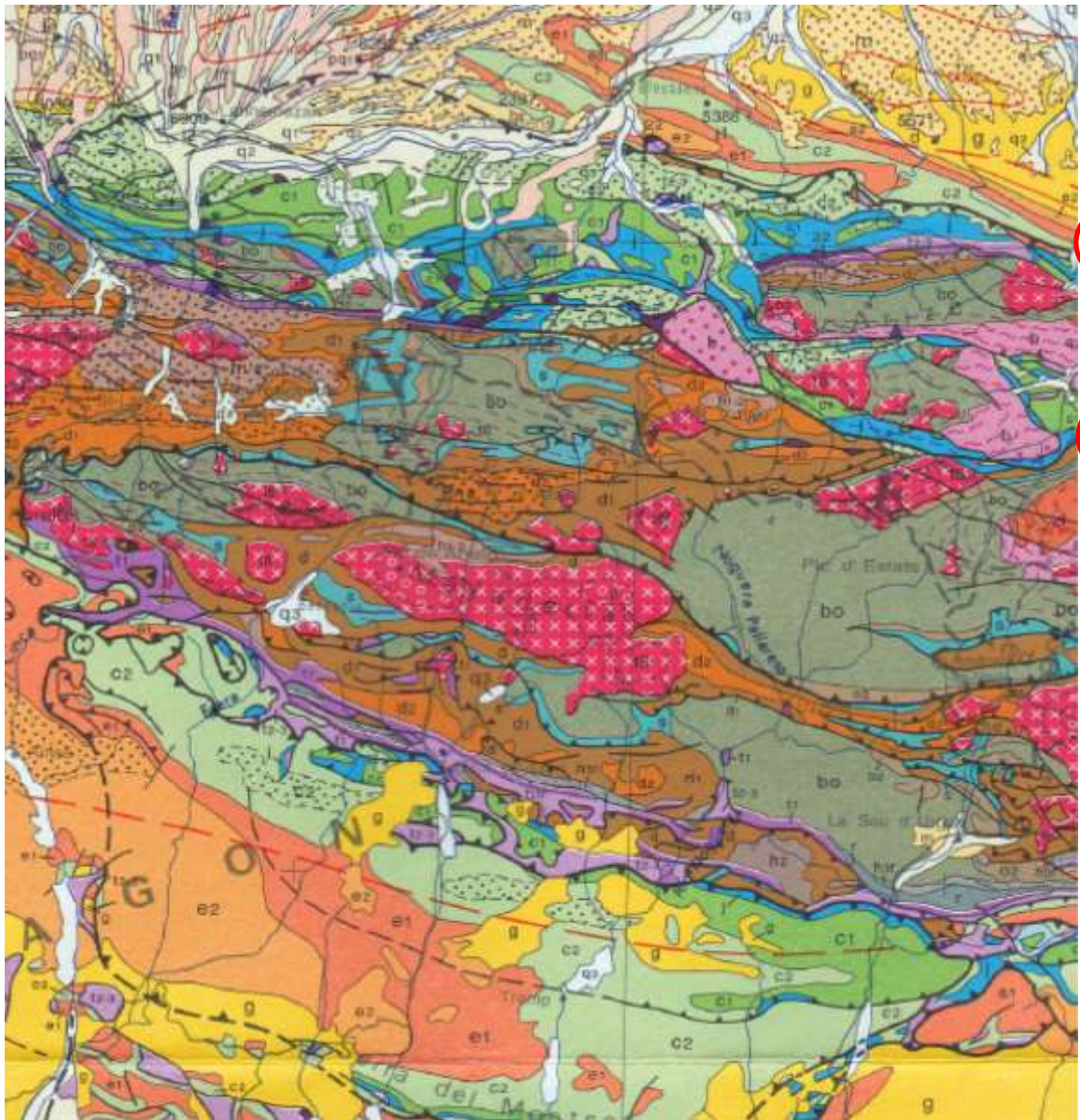


Chevauchement frontal
Sud-pyrénéen ②

Les Pyrénées

10 km
↔

Structure des Pyrénées ; extrait de la carte de France à 1/1 000 000



Zone sous-pyrénéenne

1

Zone Nord-pyrénéenne

3

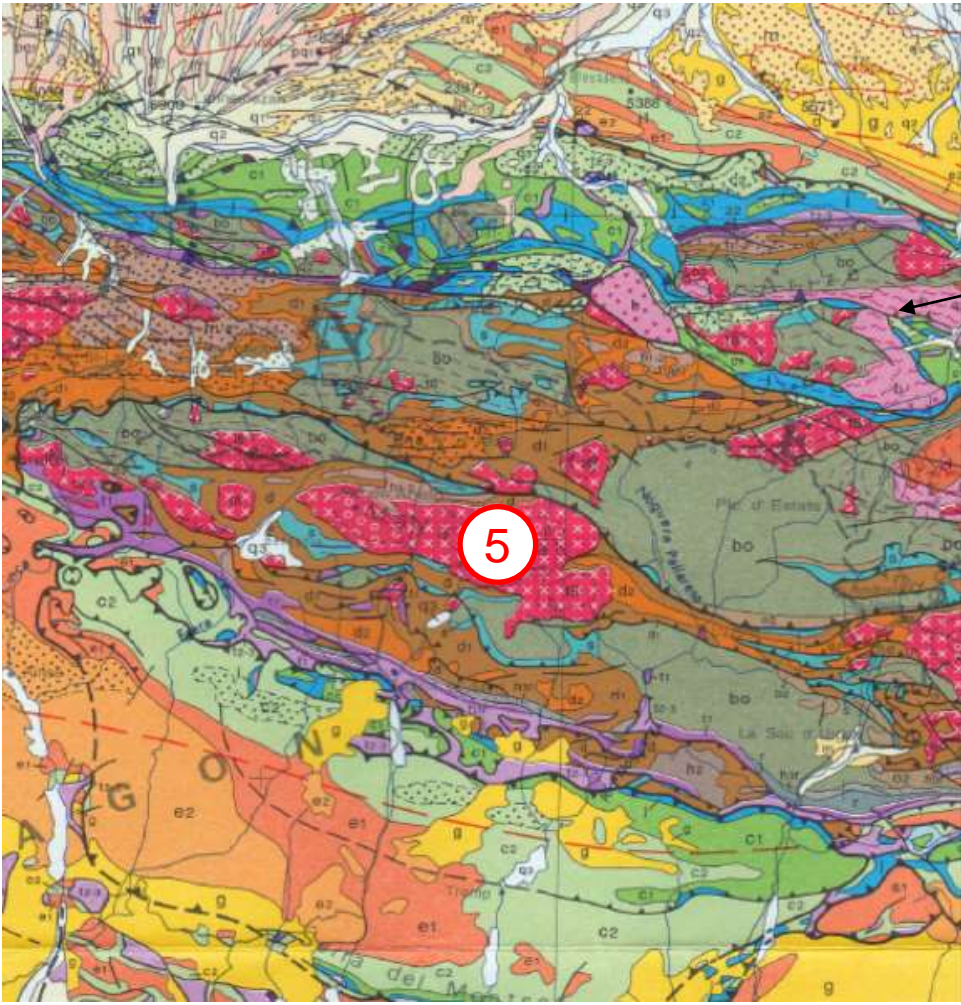
Faille Nord-pyrénéenne

4

Zone axiale

Zone Sud-pyrénéenne

Structure des Pyrénées ; extrait de la carte de France à 1/1 000 000

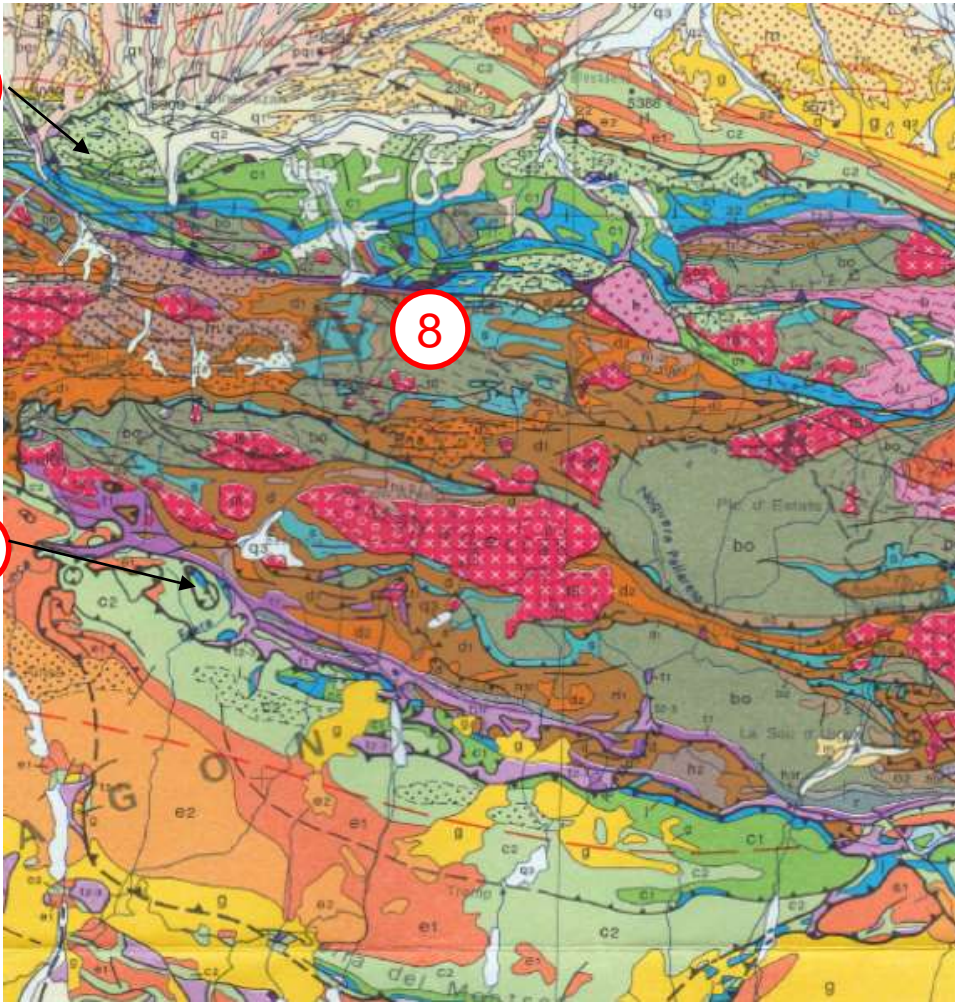


6

5

Orogenèse varisque { 5 plutons
6 métamorphisme

Structure des Pyrénées ; extrait de la carte de France à 1/1 000 000

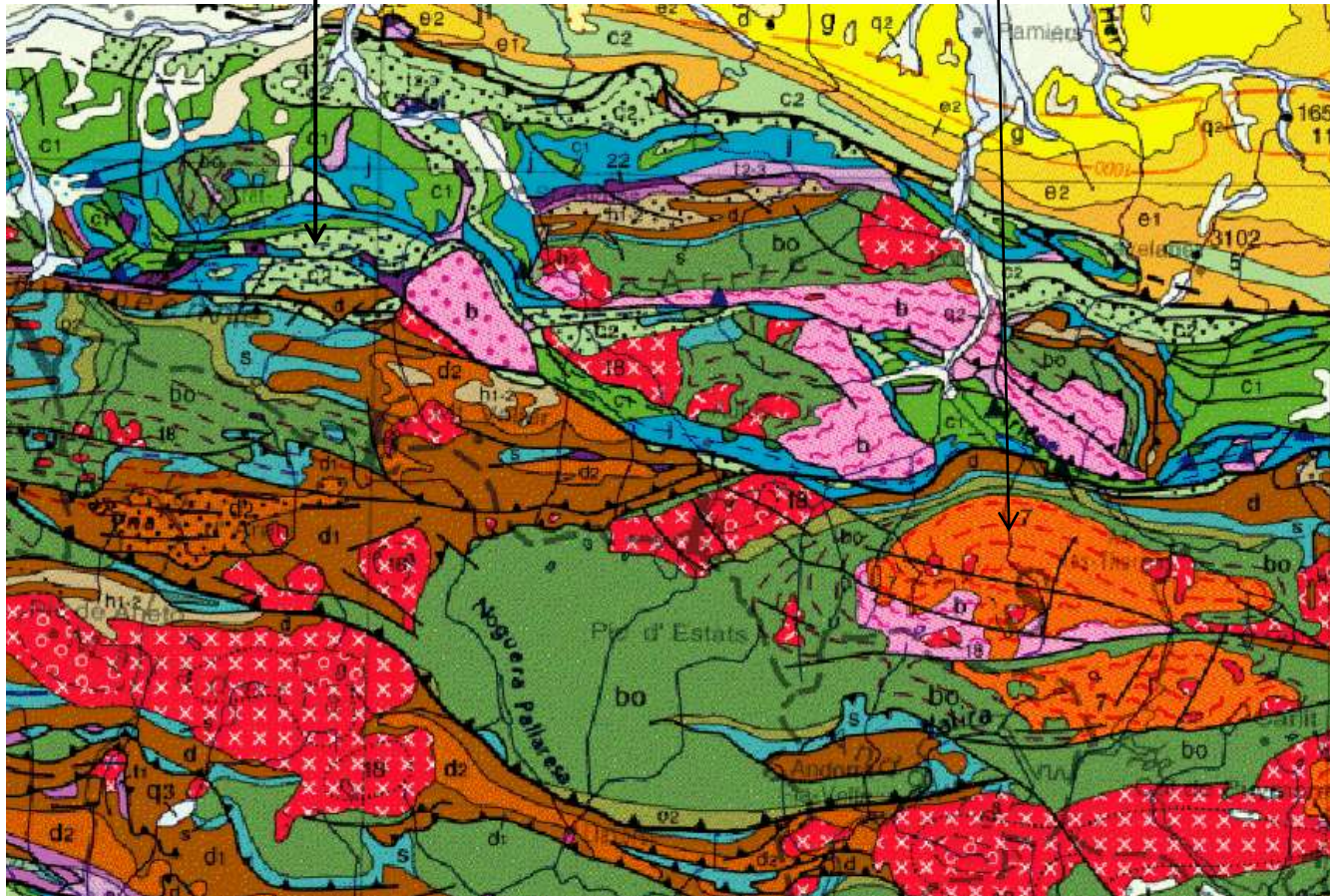


Orogenèse
pyrénéenne

- 7** flyschs crétacés
- 8** Plis Est-Ouest
- 9** Nappe de charriage

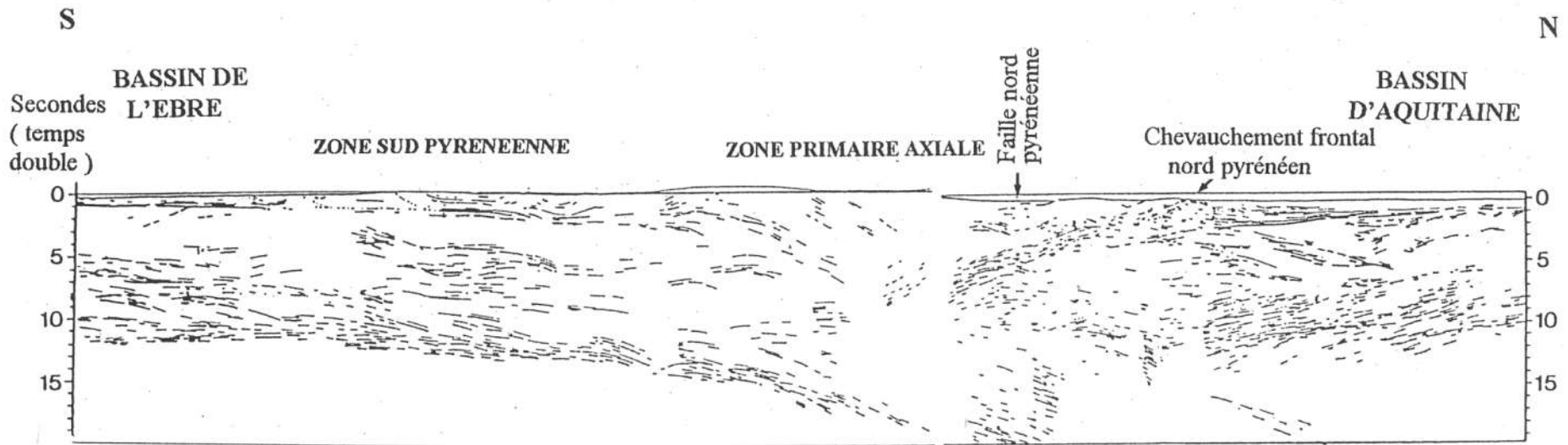
Métamorphisme pyrénéen

Métamorphisme varisque



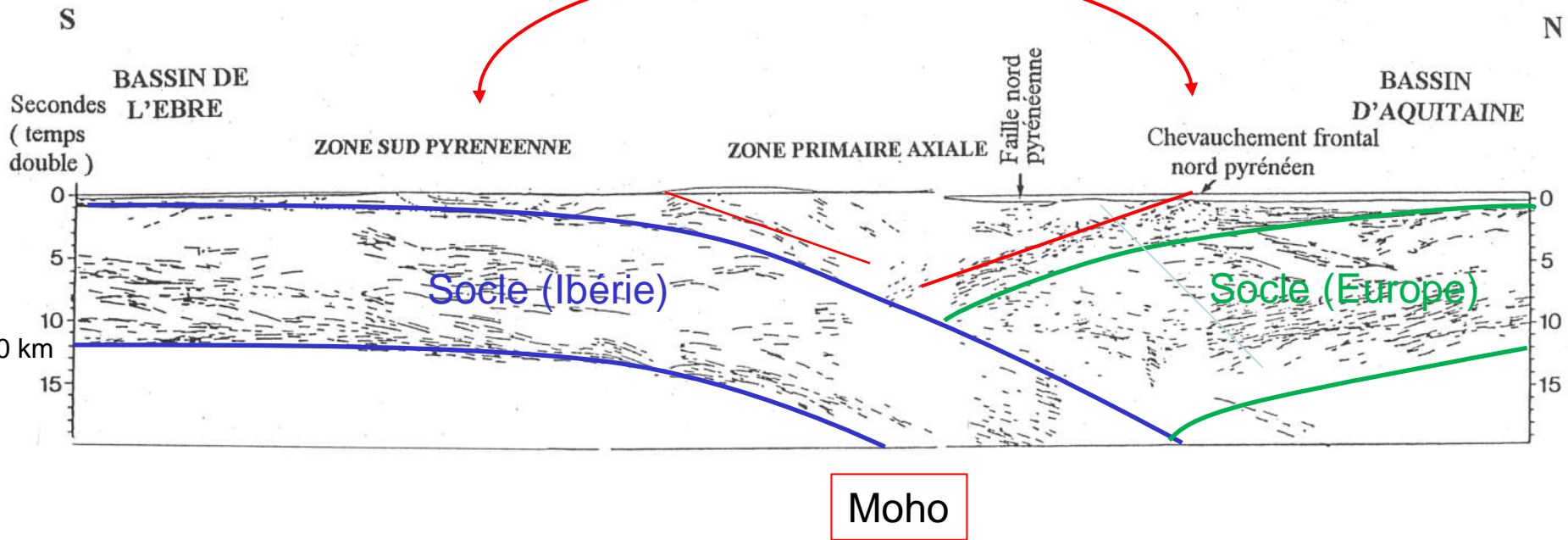
Faïlle Nord-pyrénéenne

. Profil ECORS à travers les Pyrénées

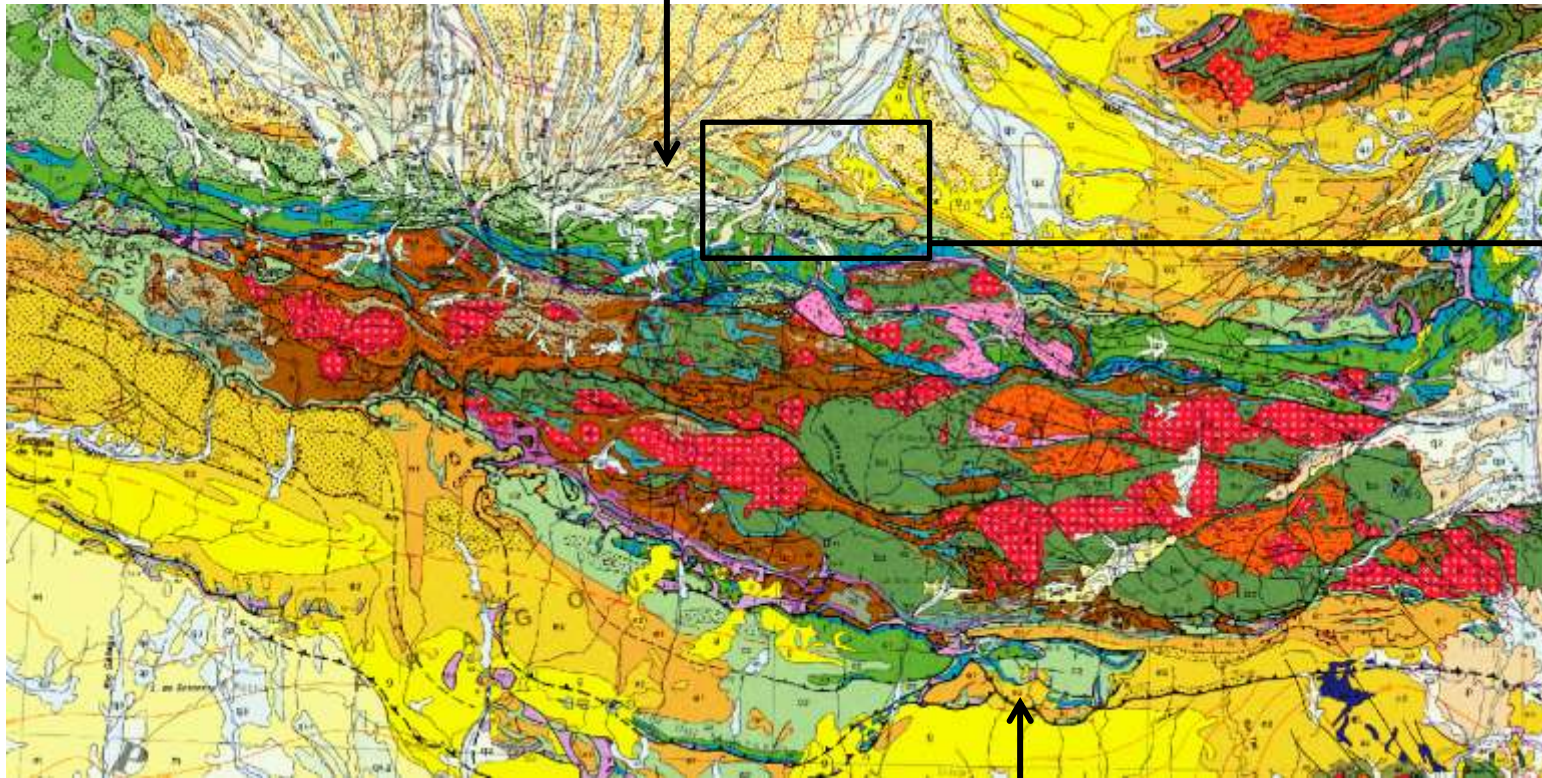


Profil ECORS à travers les Pyrénées

Prisme orogénique



Chevauchement frontal
Nord-pyrénéen



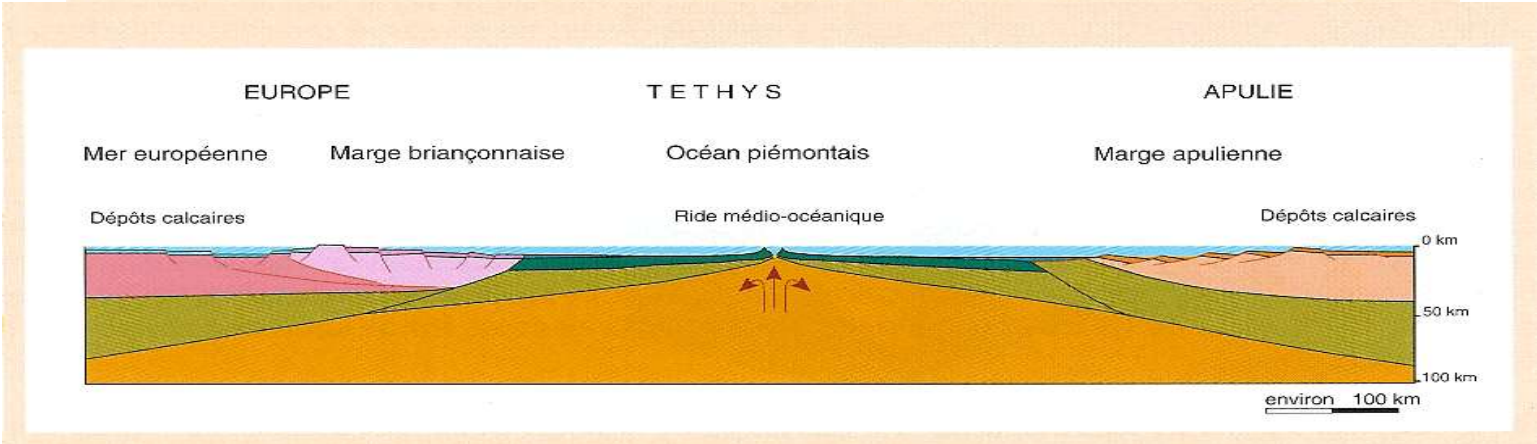
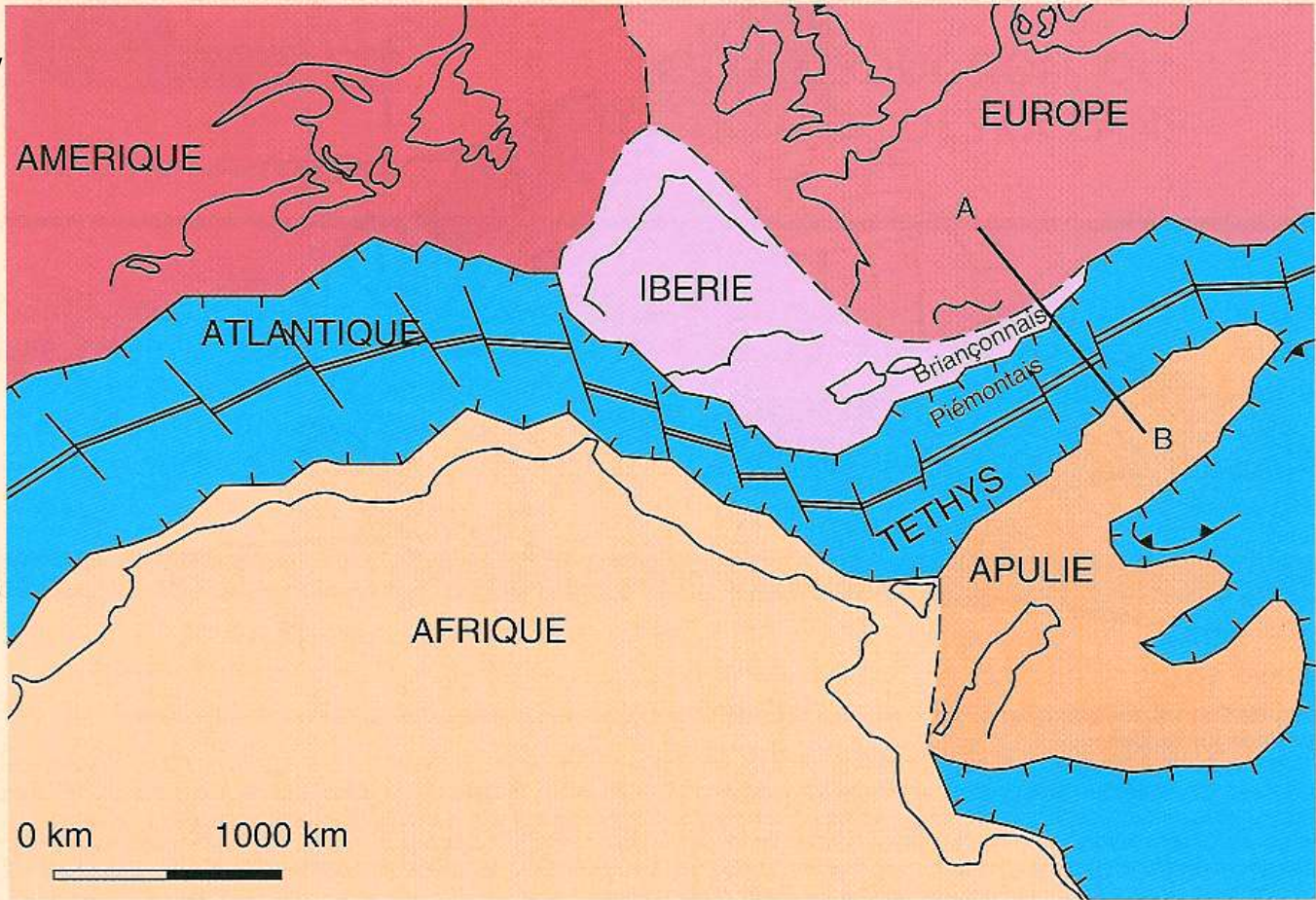
Détail

Chevauchement frontal
Sud-pyrénéen

10 km
↔

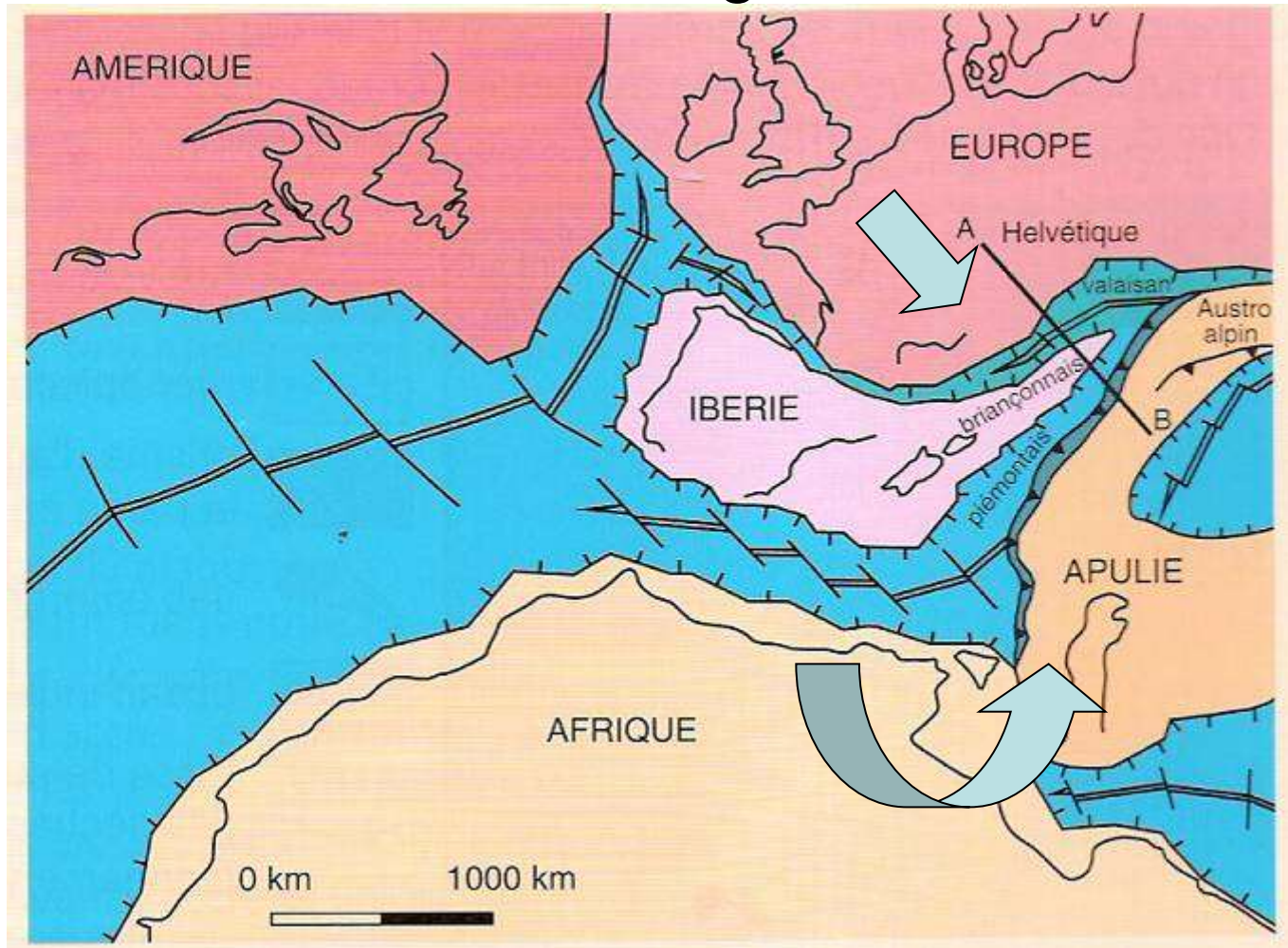
Les Pyrénées

Jurassique moyen /
Crétacé inférieur

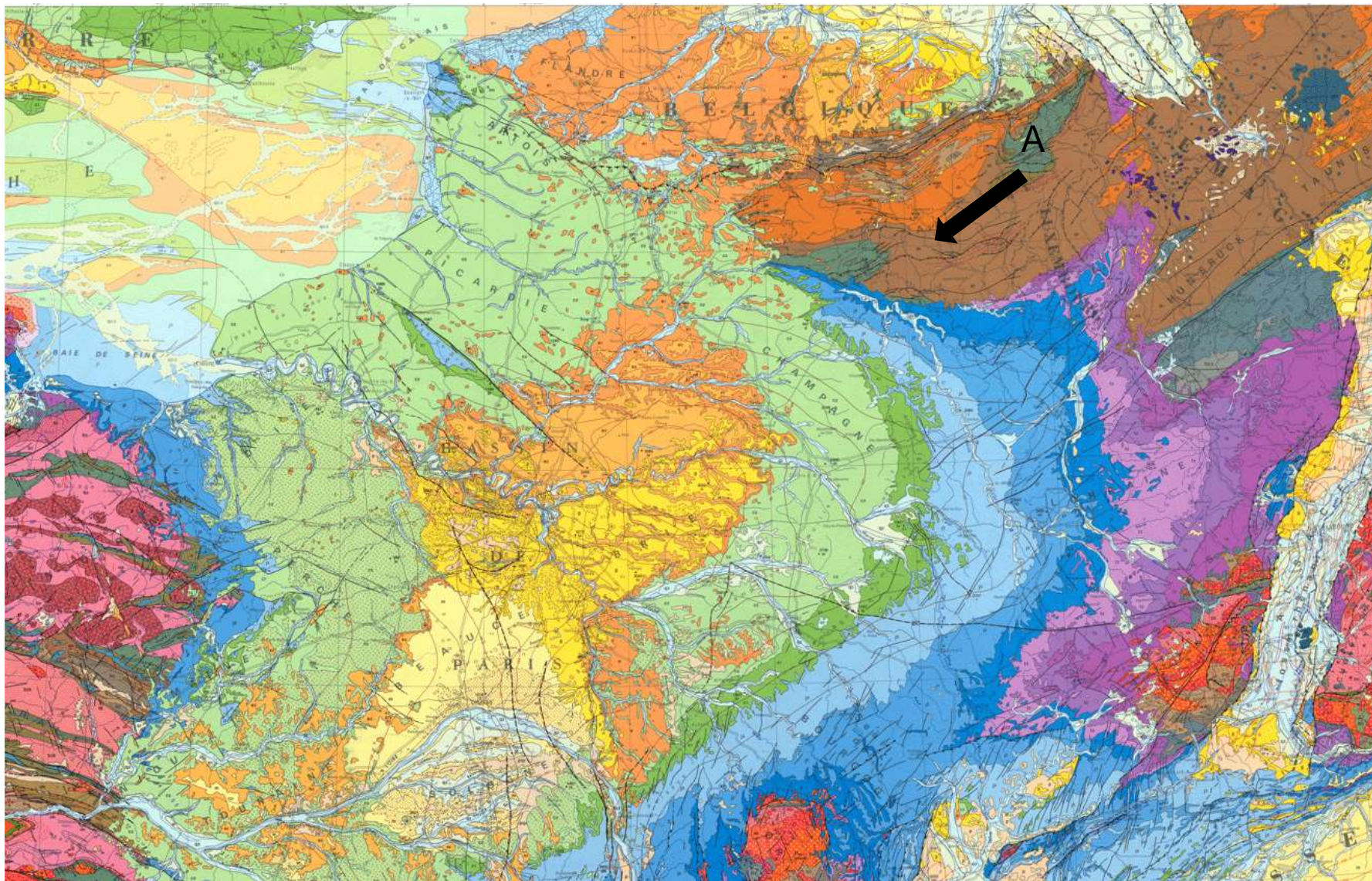


-80 Ma. Crétacé supérieur

Ouverture de l'Atlantique sud → Fermeture de l'océan ligure



Le bassin de Paris. Extrait de la carte géologique de France





Forêt-Noire


Graben du Rhin

<http://www.geolsed.ulg.ac.be>

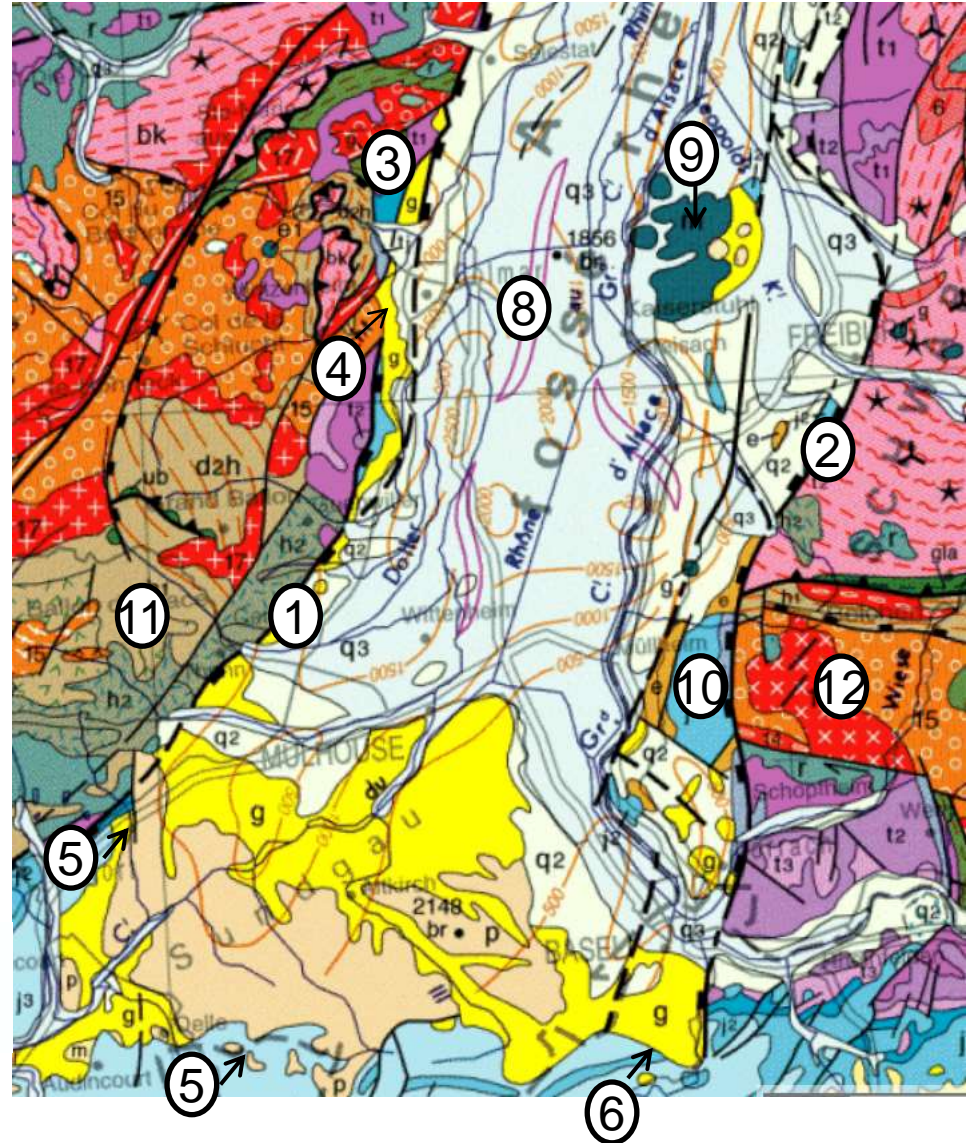
Prof. . Boulvain

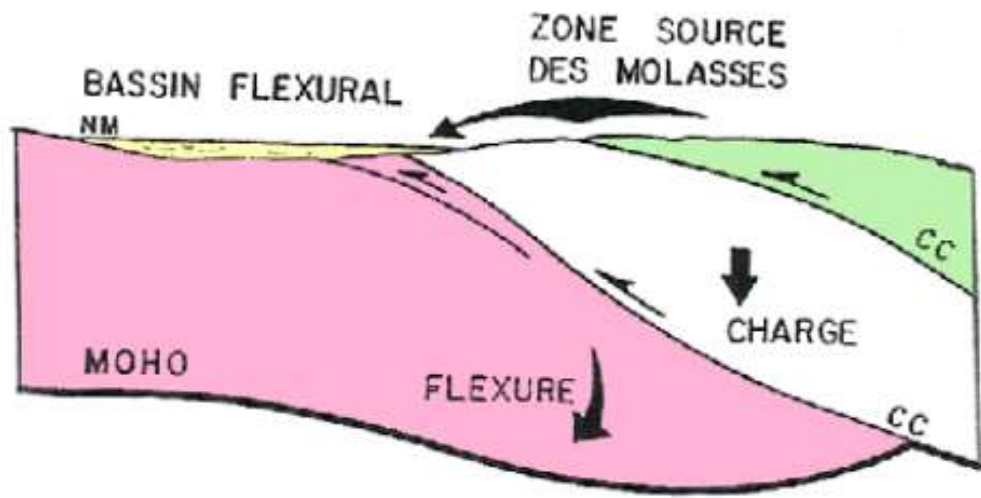
Le fossé rhénan

1 à 4	Failles normales majeures (1 et 2) qui à la fois affectent l'Oligocène g (3) et sont recouvertes par celui-ci (4), signe de leur caractère syn-rift
5	Pliocène p, discordant
6	Sédiments oligocènes, discordants sur le Jurassique
7	Epaisseur des sédiments pouvant atteindre 2500 m
8	Diapirs de sel : une sédimentation évaporitique (sel gemme et sylvite).
9	Volcanisme basaltique (Kayserstuhl), d'âge miocène, consécutif à la distension de la lithosphère
10	Exemple de bloc « basculé ».
11 et 12	Non correspondance des affleurements de socle à même latitude suggérant en plus du mouvement distensif E-O un déplacement par coulissage des lèvres du rift (décrochement). Confirmation par l'analyse des mécabismes au foyer d'un séisme.

 Diapirs et rides salifères ⑧

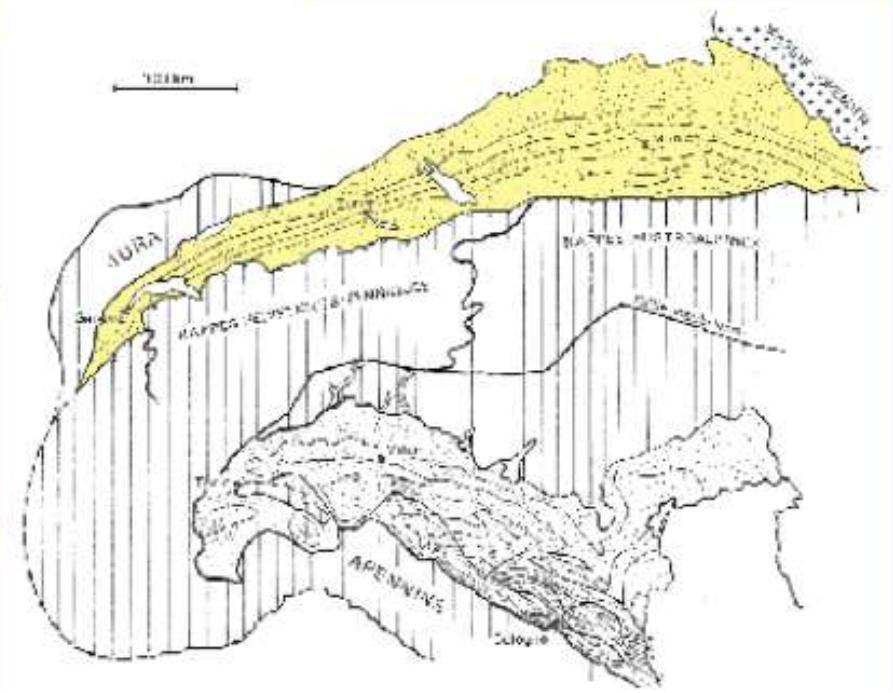
Extrait de la carte de France au millionième



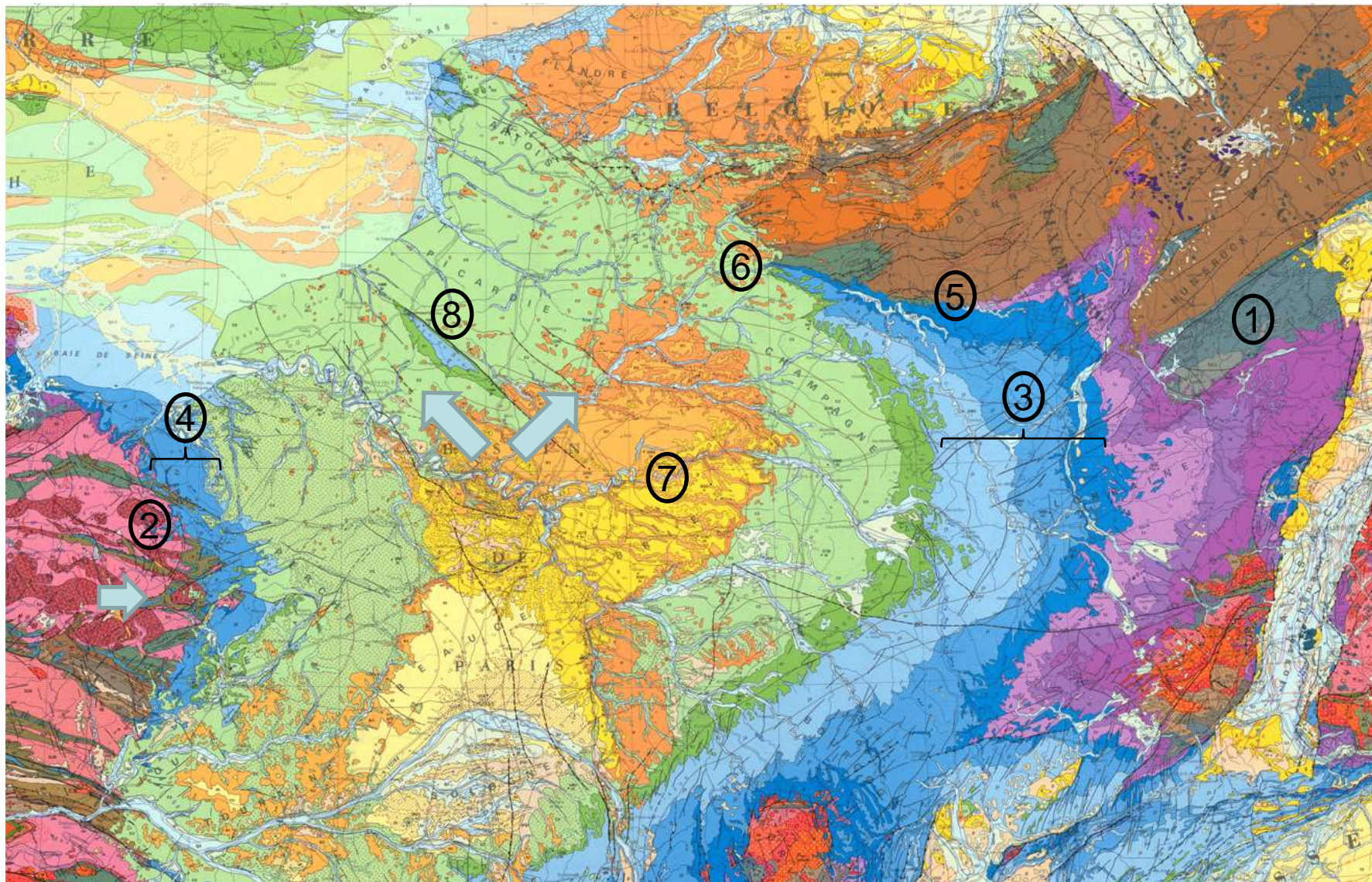


Marqueurs géologiques de la collision .

Bassin flexural
 Un exemple le bassin molassique (Planet Terre JM Lardeaux)



Le bassin de Paris. Extrait de la carte géologique de France

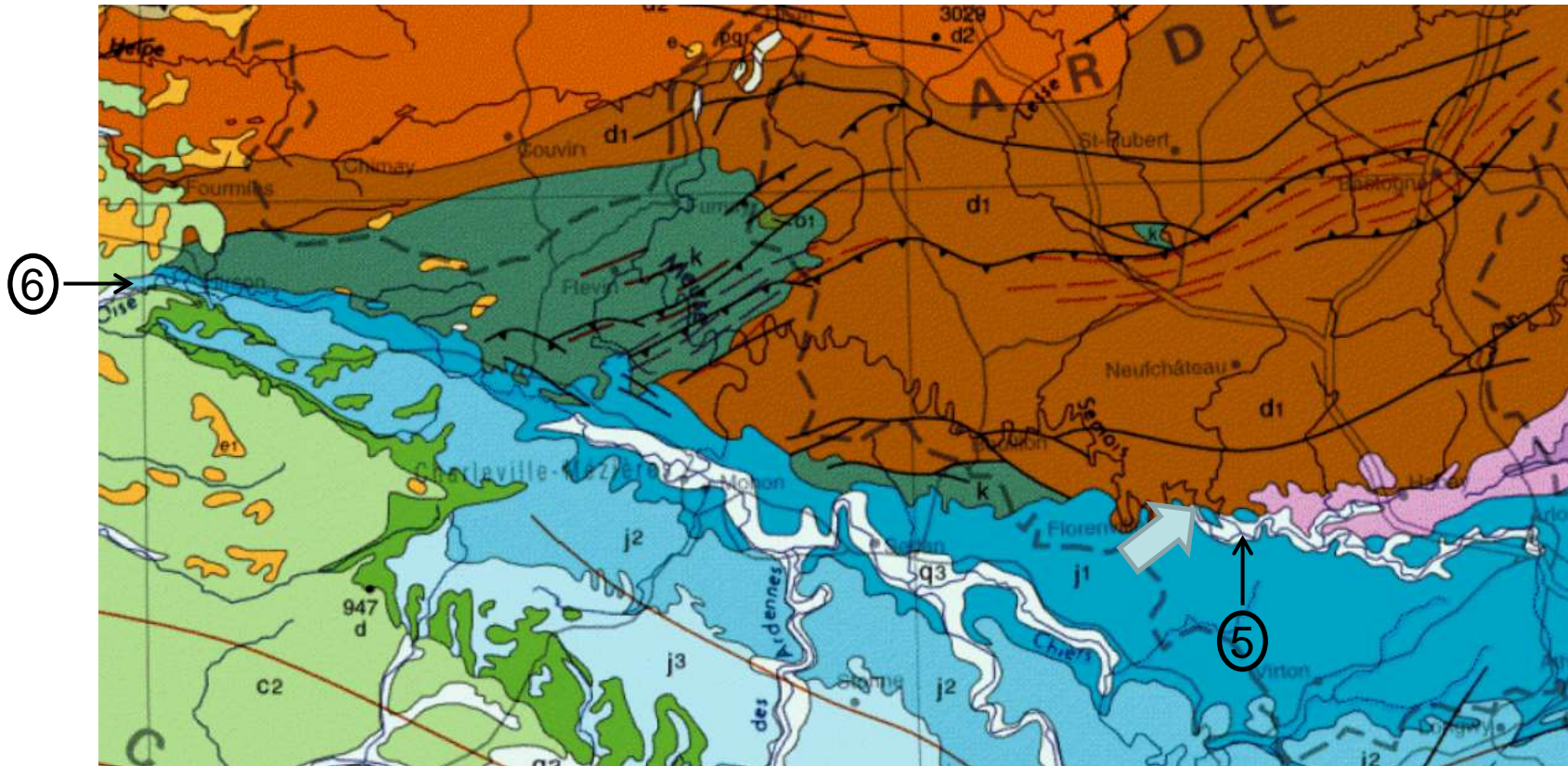


Le bassin de Paris. Détail

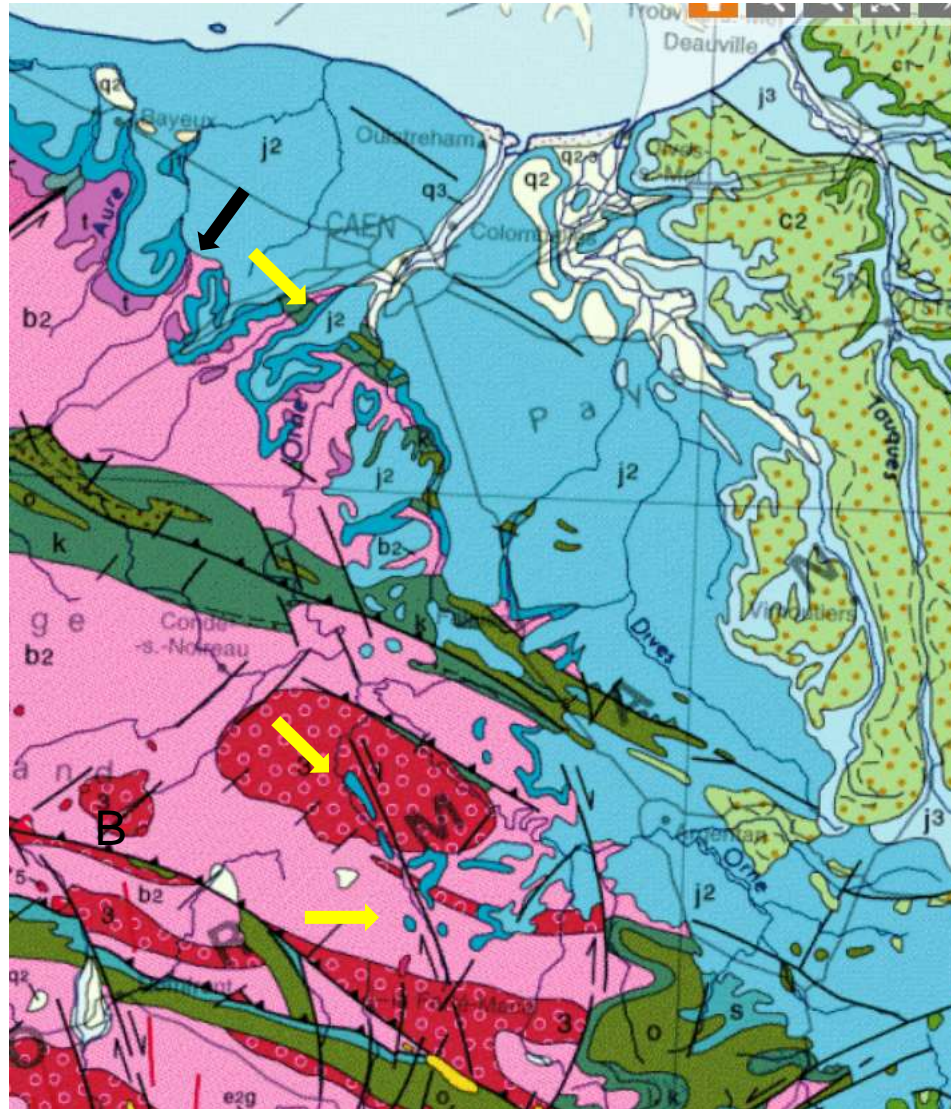
Discordance de terrains horizontaux sur des terrains horizontaux = biseaux de transgression entre terrains mésozoïques

⑤ le Jurassique inf. recouvre le Trias sup.

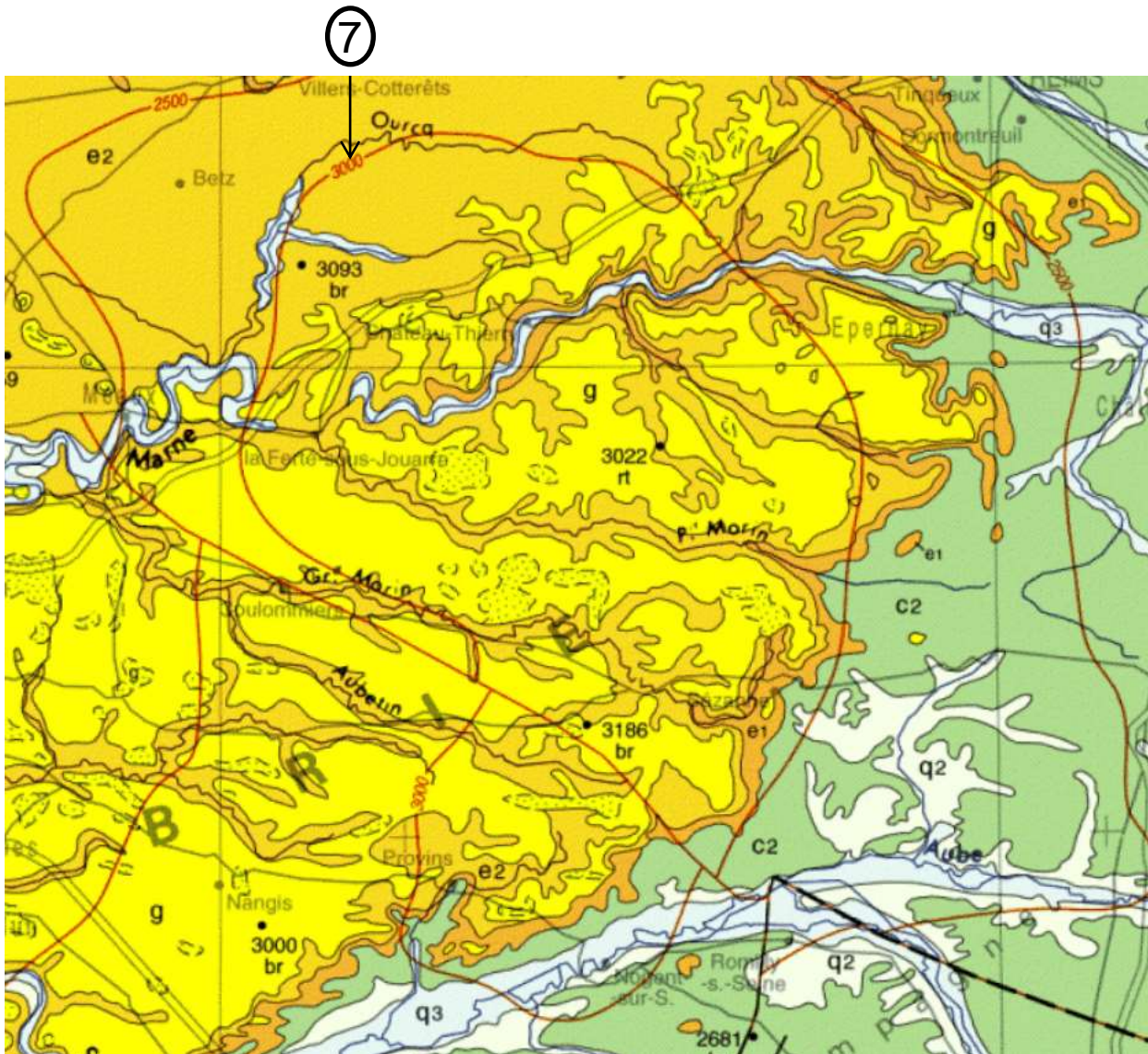
⑥ le Crétacé sup. recouvre le Crétacé inf. et le Jurassique sup. en (6).



Relations socle – couverture identiques à l'Ouest

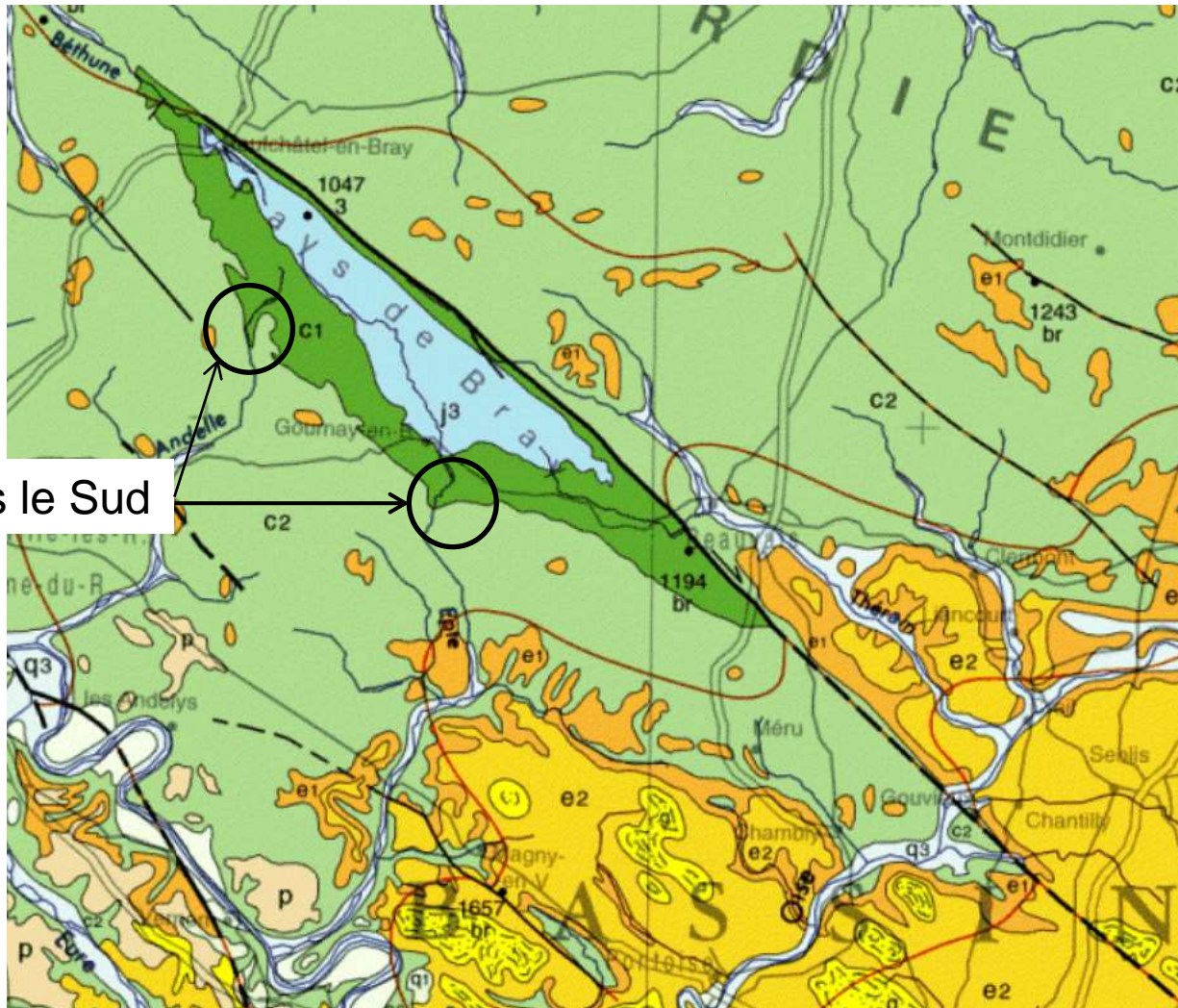


- ➡ ② : discordance du Jurassique sur le socle
- ➡ ② : transgressions mésozoïques (notez les points triples)

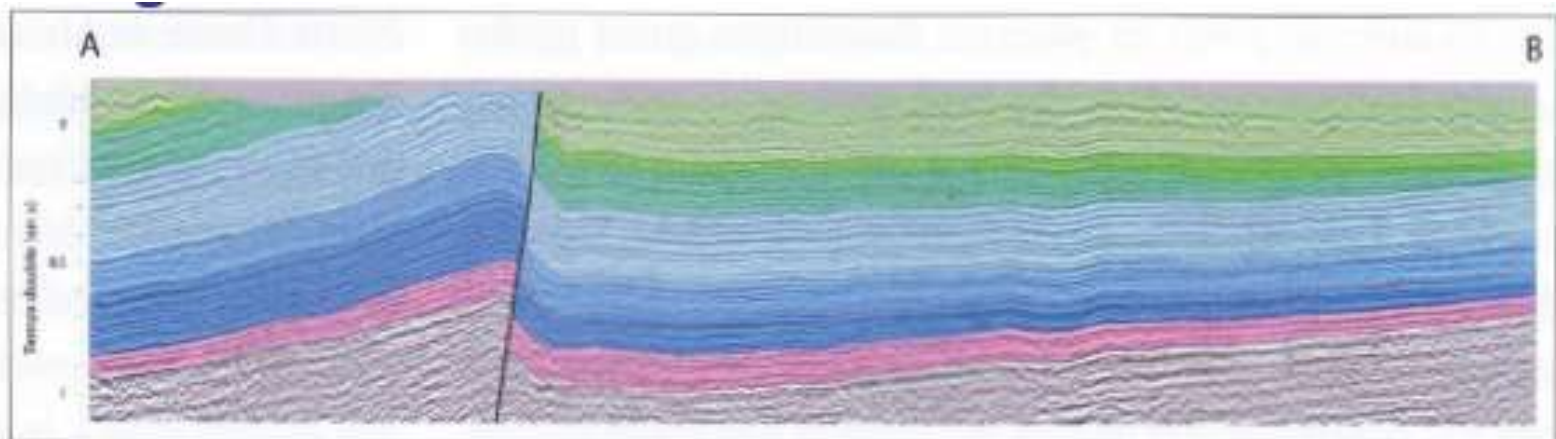


⑦ Isobathes extrêmes du toit du socle (> 3 000 m)

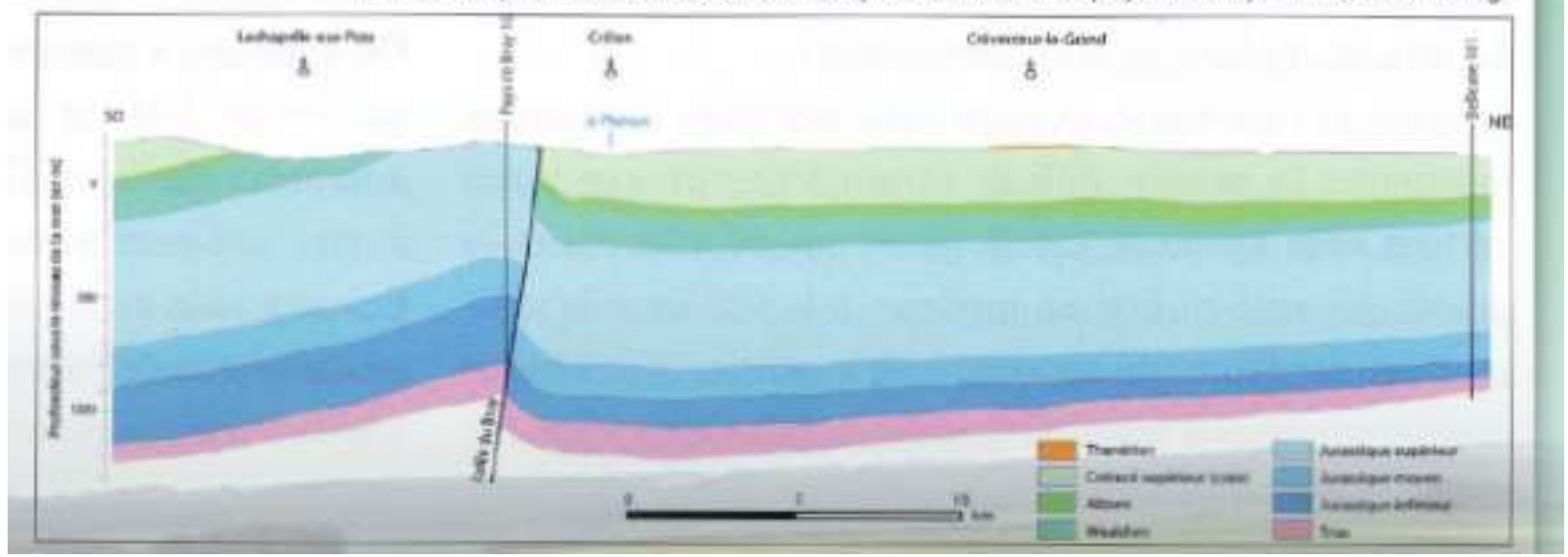
- ⑧ Pli de type anticlinal associé à une faille verticale sur son flanc N-E ;
rejeu d'une faille varisque



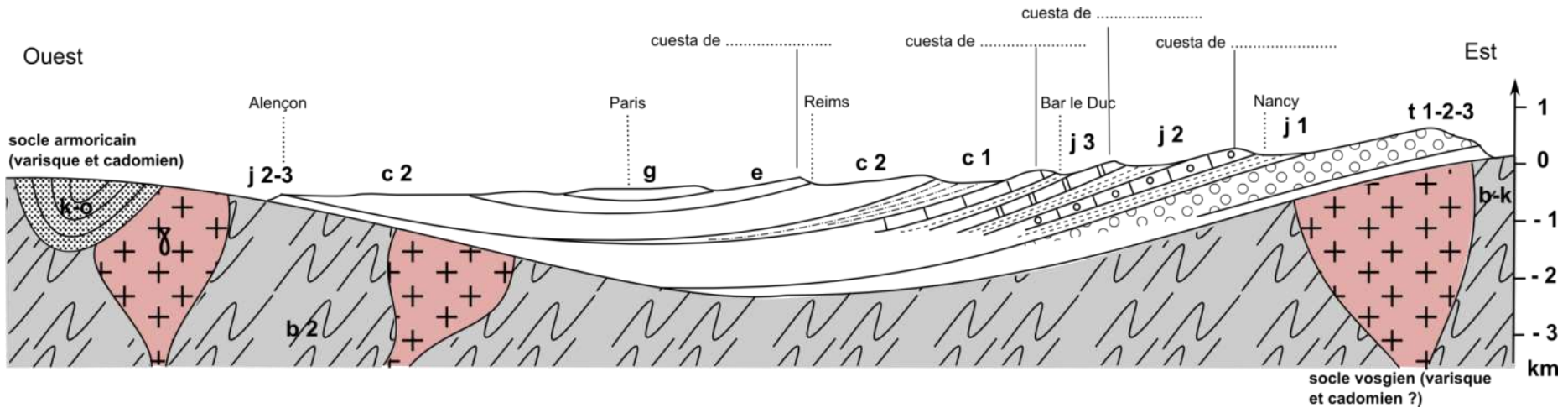
Pendages vers le Sud



Profil sismique montrant la faille du Bray et l'anticlinal du pays de Bray. © CDP-consulting.



Faille du pays de Bray , une faille inverse



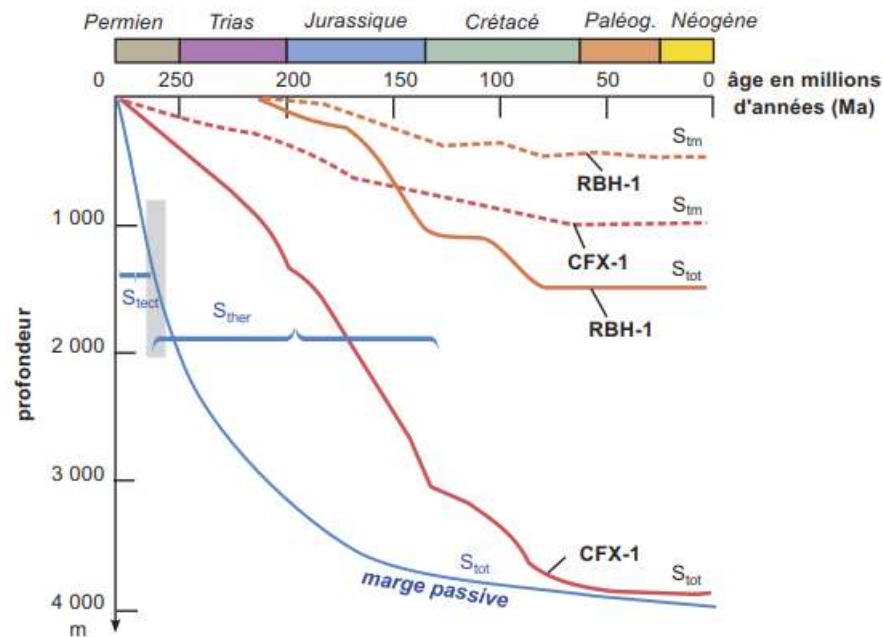
Coupe schématique du Bassin Parisien

Une disposition concentrique comme conséquence des mouvements alpins :

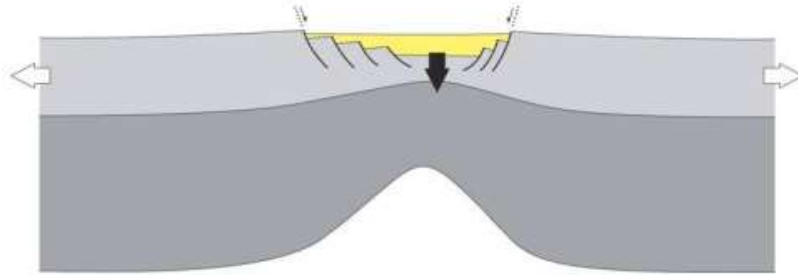
- le rifting oligocène a pour effet le soulèvement de toute la bordure orientale (Vosges et Morvan)
- une géomorphologie monoclinale (diverses cuestas en périphérie) et tabulaire (zone centrale)

Courbes de subsidence totale (S_{tot}) et de subsidence thermomécanique (S_{tm}) du Bassin parisien.

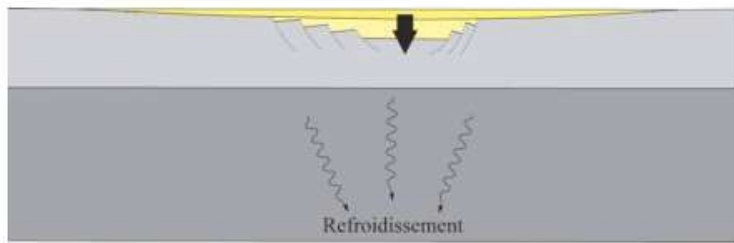
CFX-1 est localisé dans la Brie et RBH1 dans le Perche (bordure occidentale)



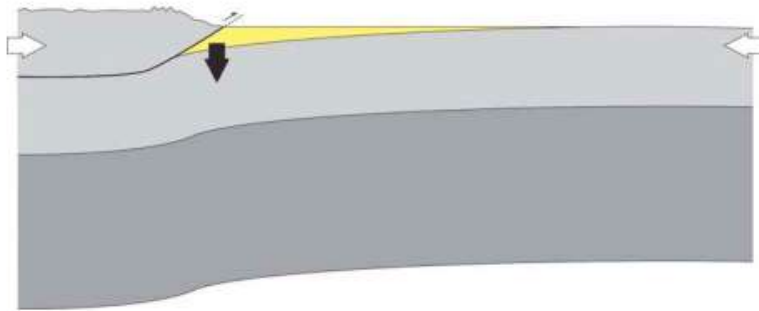
Formation des bassins sédimentaires (x 100 km)



Subsidence tectonique



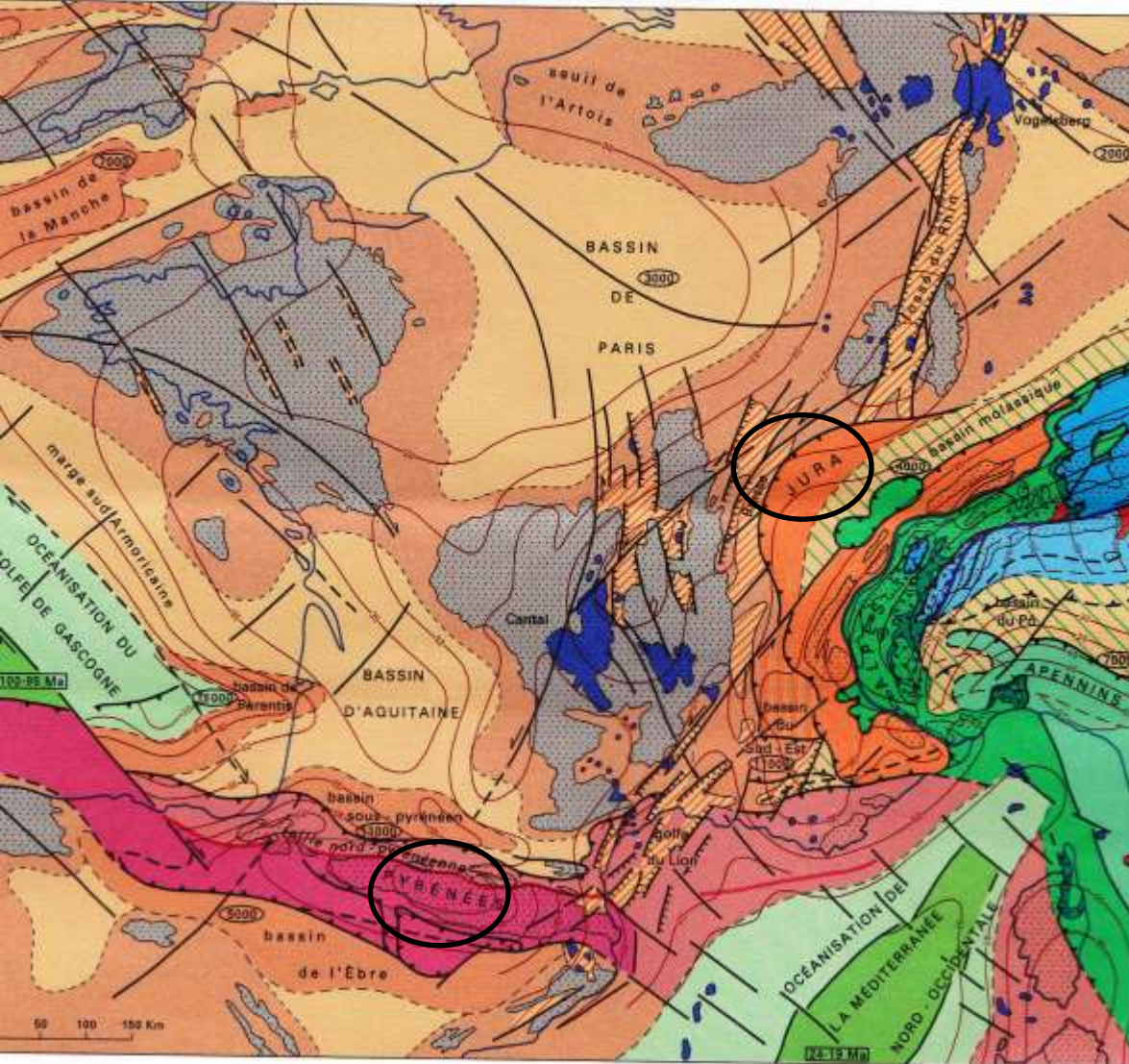
Subsidence thermique



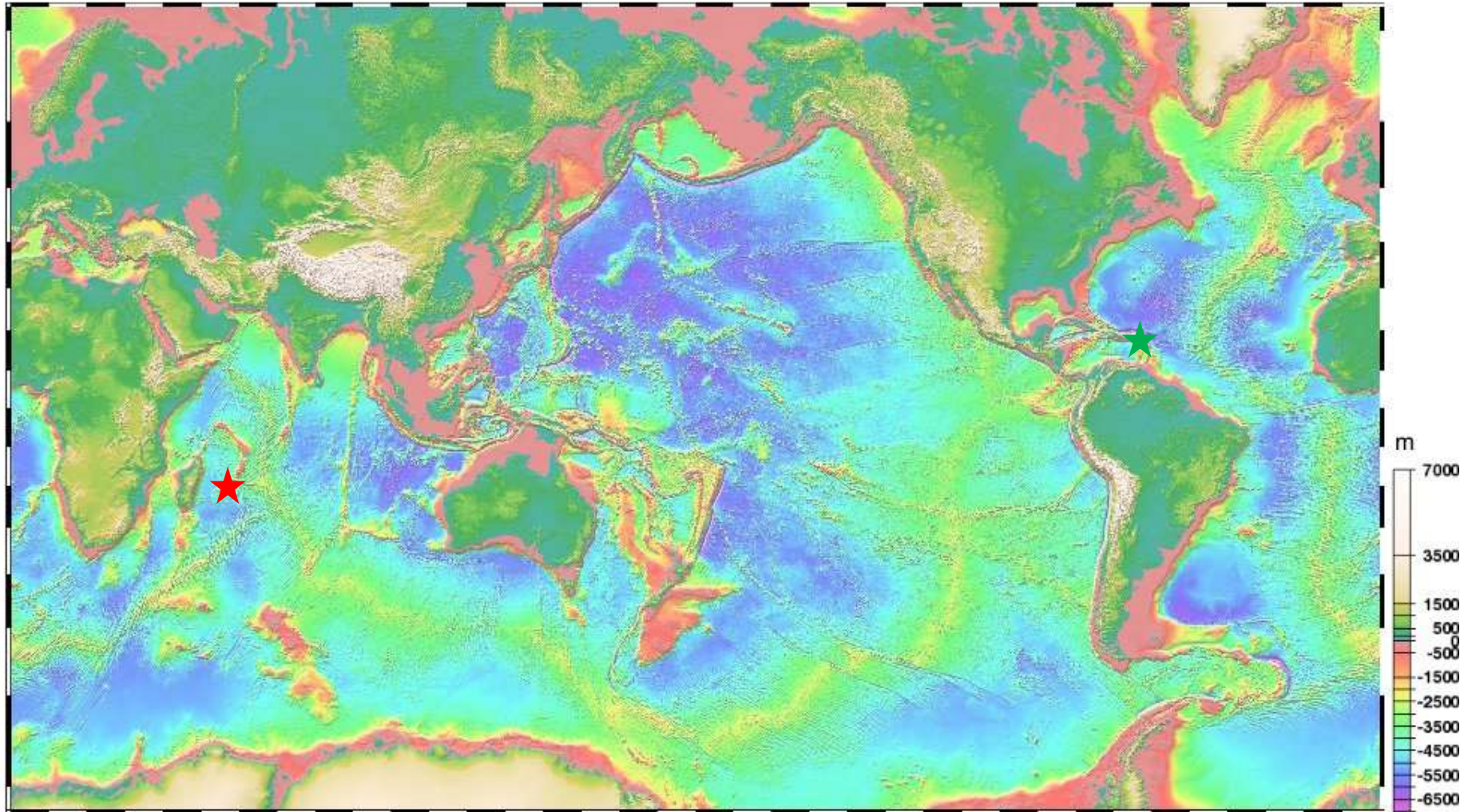
Subsidence par surcharge

Le cartouche « Cycle alpin » de la carte géologique de la France à 1/1 000 000

CYCLE ALPIN

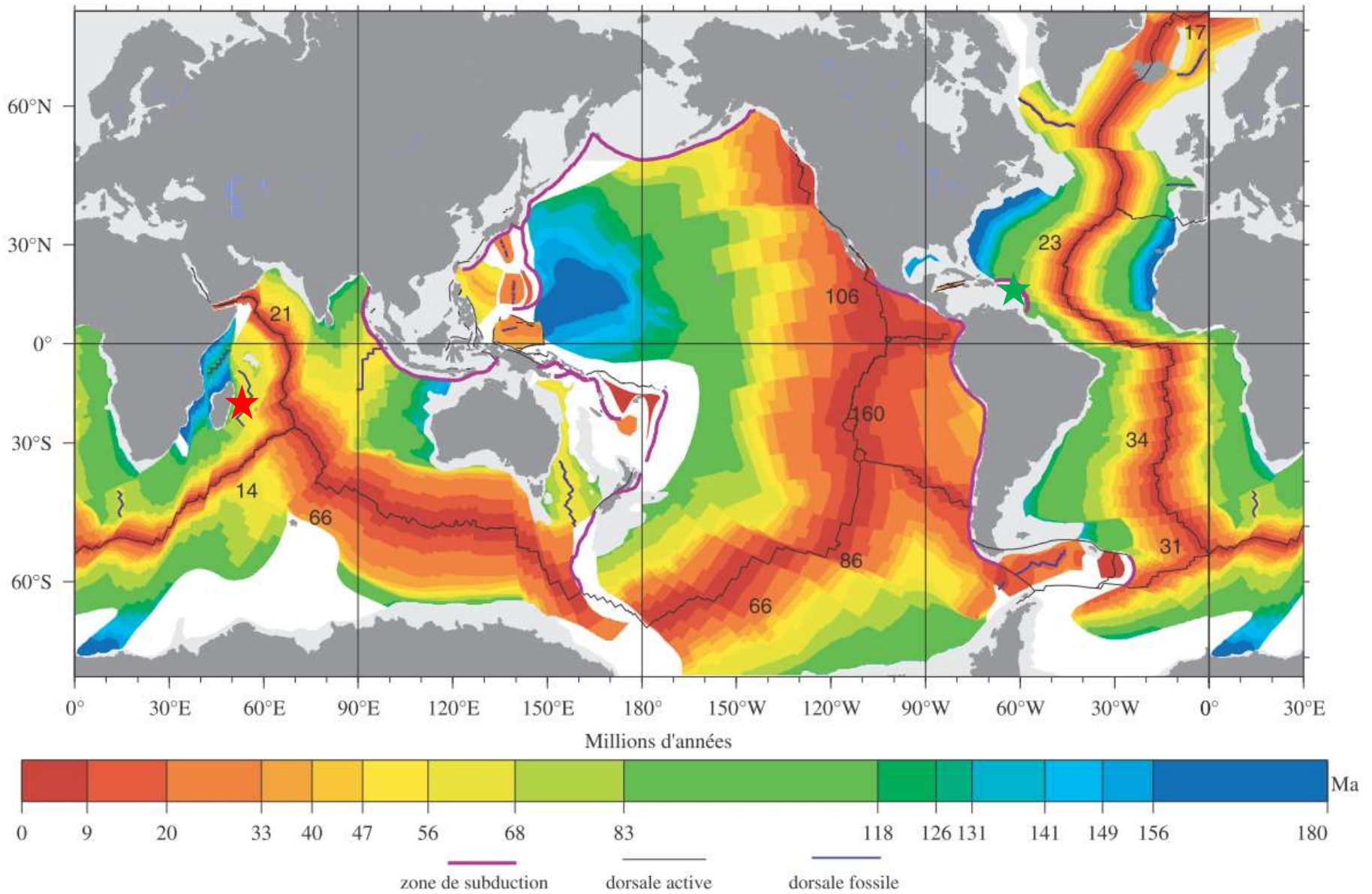


Topographie des fonds océaniques



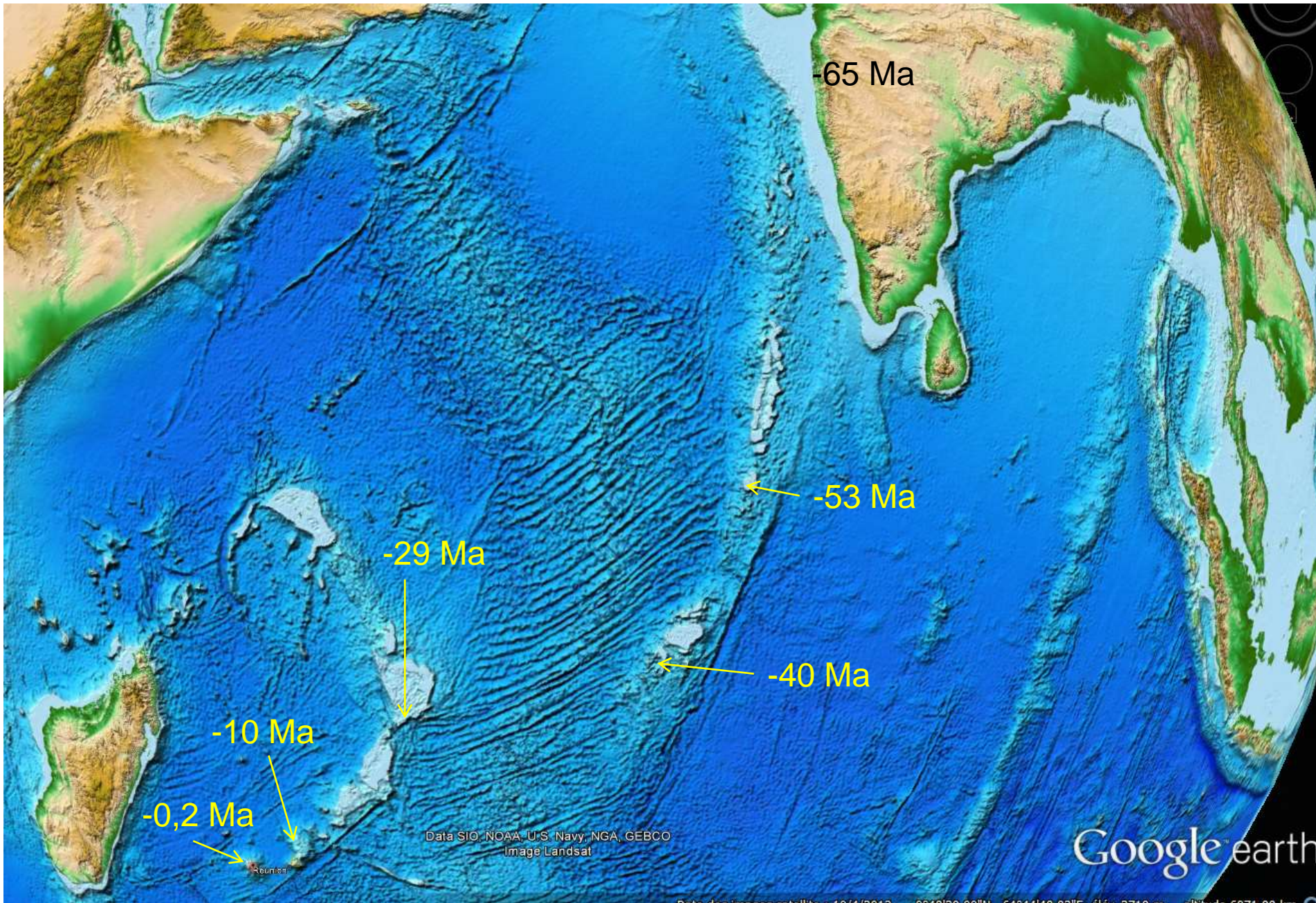
★ La Réunion

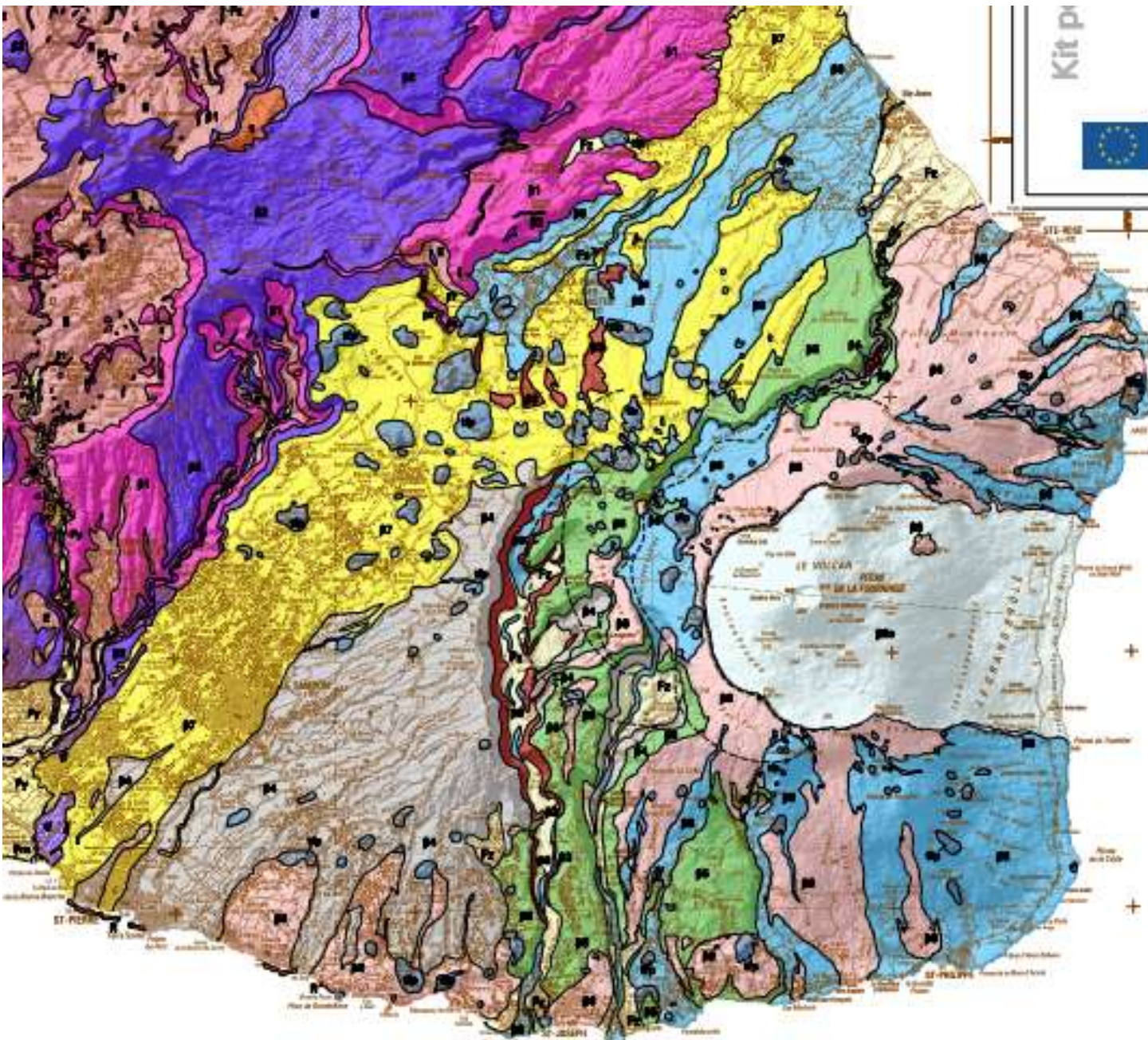
★ Les Antilles



(Dietmar R. Müller, Walter R. Roest, Jean-Yves Royer, Lisa M. Gahagan, et John G. Sclater)

Âges des fonds océaniques





Kit p



Formations superficielles

- Étage alluvial**
- Fa** Alluvions récentes
 - Fy** Alluvions anciennes
- Étage littoral et marin**
- Pa** Sables et galets de plage
 - Pm** Alluvions fluvio-marines
 - Pd** Sables dunes littorales
 - Pa** Nâble coastales
- Étage granitique**
- Pa** Trièdre de glissement en masse, de sables de siltite, éboulis
- Massif de Flandre de La Fosse aux Loups**
- Pa** Plages et pointes
- Étage crétacique inférieur (4-000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
 - Pa** Coquilles benthiques dans l'écrou
- Étage de la Plaine des Collines (00 000 à 000 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage Plaine des Sables (00 000 à 000 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage des Fleuves (100 000 à 00 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage de l'ancien rivage (000 000 à 100 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage alluvial pré-Flandre (000 000 à 000 000 ans)**
- Pa** Coquilles différentes
- Accident Flandre
- Massif de Flandre des Nèiges**
- Étage éolienne (4-000 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques du plateau de Néiveux
 - Pa** Tufs sableux de Néiveux et de la Roche Sotte
 - Pa** Tufs en éparpillage
 - Pa** Coquilles lignobenthiques
 - Pa** Sables d'avalanches de débris de basalte gris
 - Pa** Coquilles benthiques, nautilus, rugulifera
- Étage des collines (>000 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques à olive
- Intrusions**
- Pa** Gabbros et syénites



Piton
Sainte-Rose

Forêt Mourouvin

Plaine des Remparts

Piton de la
Fournaise

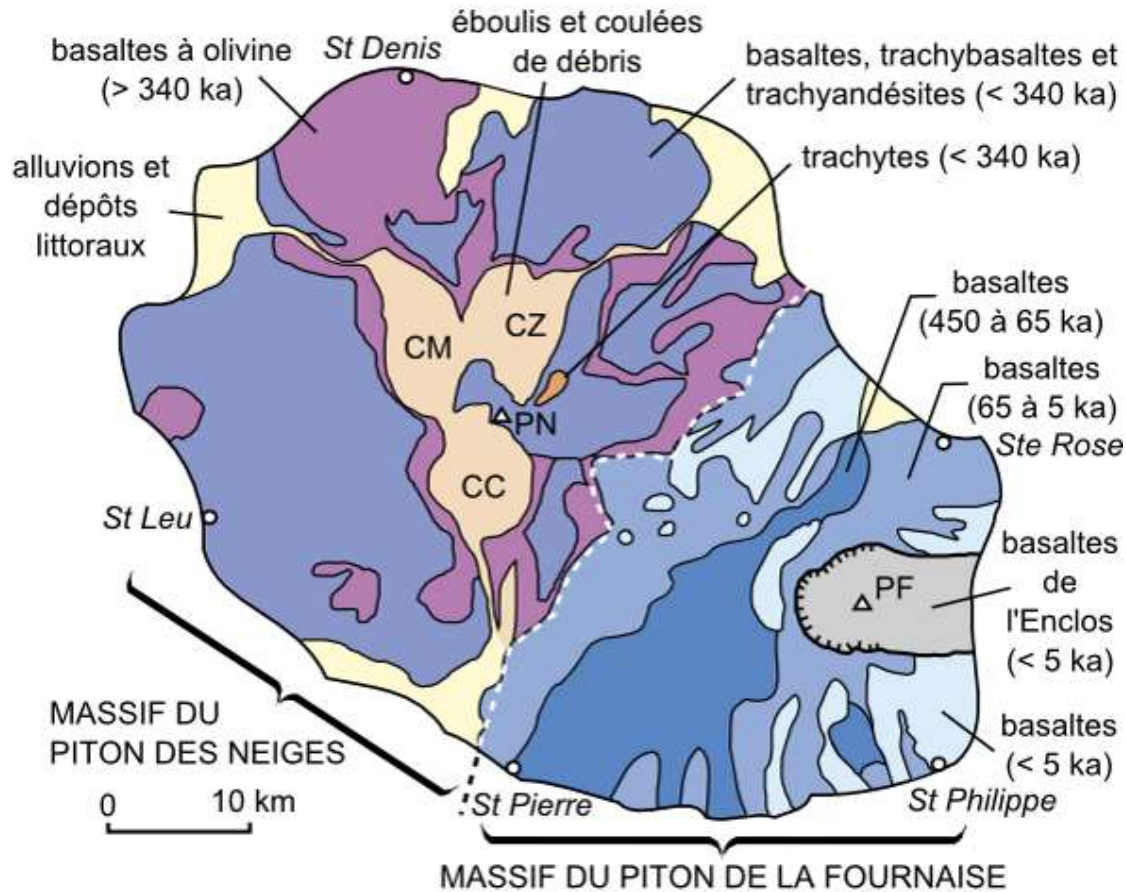
Enclos du Piton
de la Fournaise

Forêt Départemento
Domaniale du Volcan...

Saint-Philippe

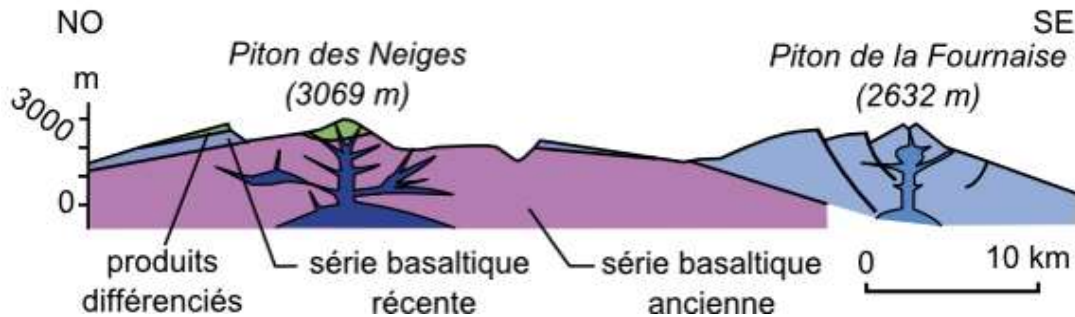
Carte (a) et coupe (b) géologiques simplifiées de la Réunion

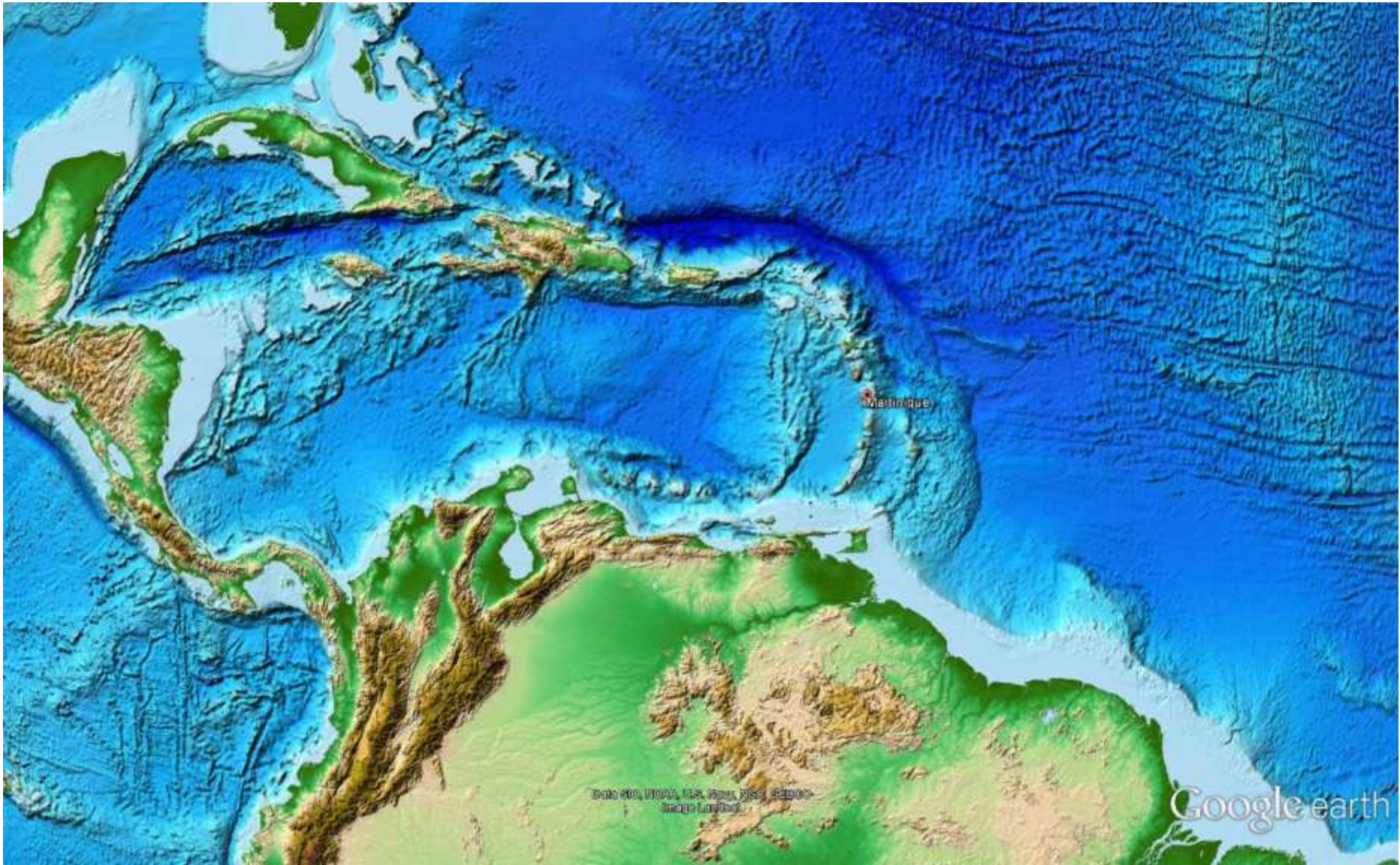
Peycru & al. Tout en fiches pour BCPST. Dunod 2019



CC : Cirque de Cilaos
 CM : Cirque de Mafate
 CZ : Cirque de Salazie
 PN : Piton des Neiges
 PF : Piton de la Fournaise

b)

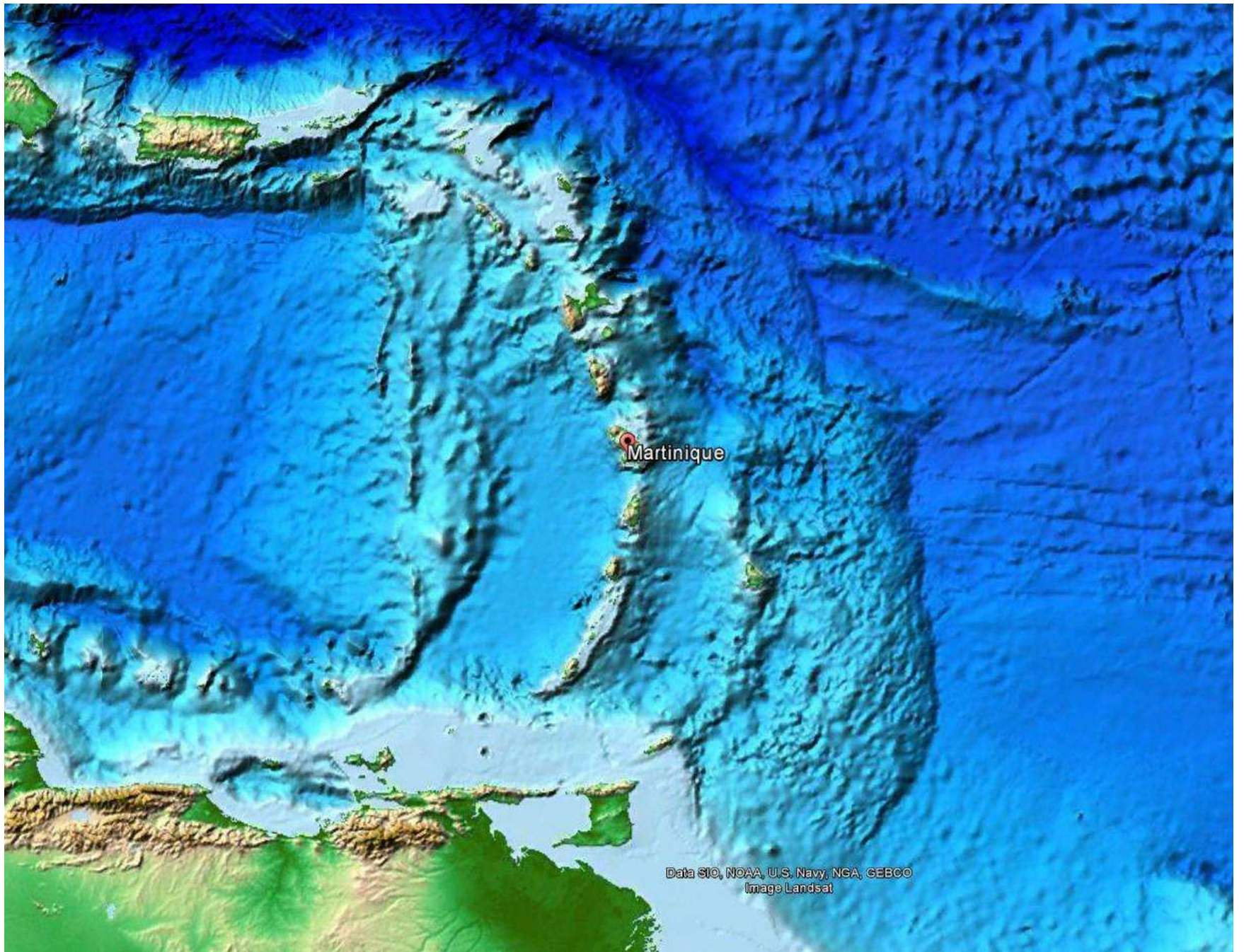




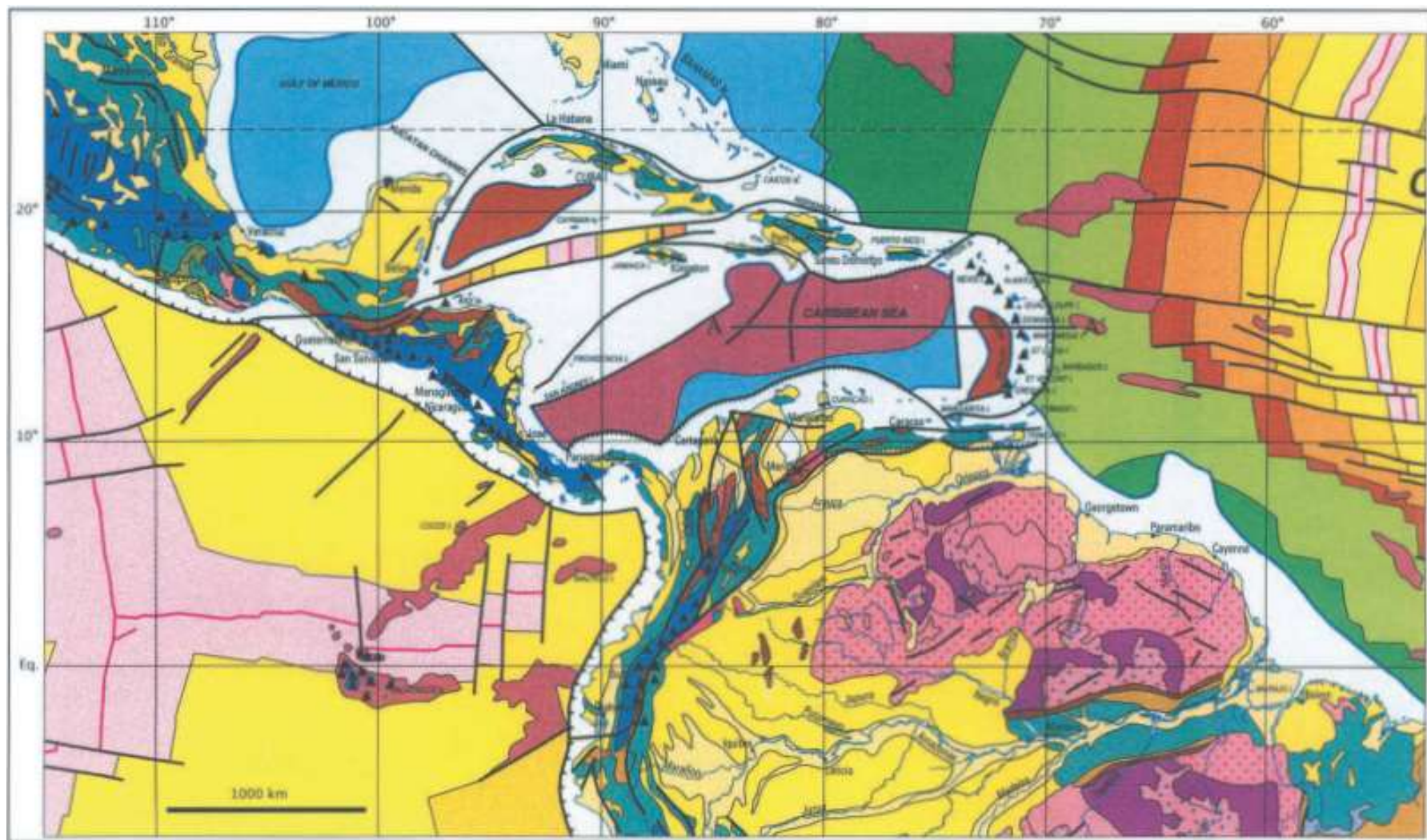
Martinique

Data: IHO, US Navy, GEBCO, GEBCO-NOAA
Image: Landsat

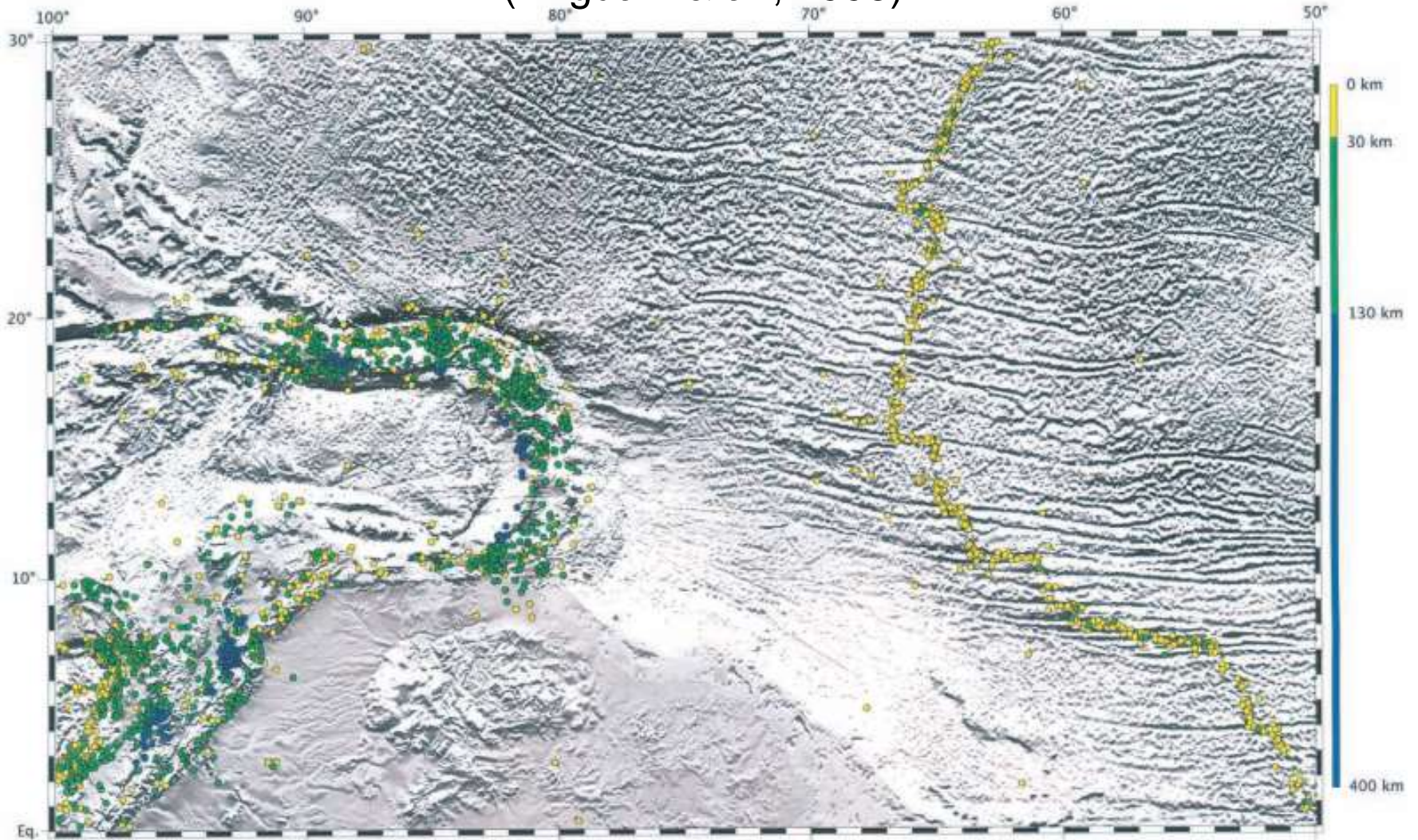
Google earth



Extrait de la Carte Géologique du Monde (CCGM UNESCO, 2002)

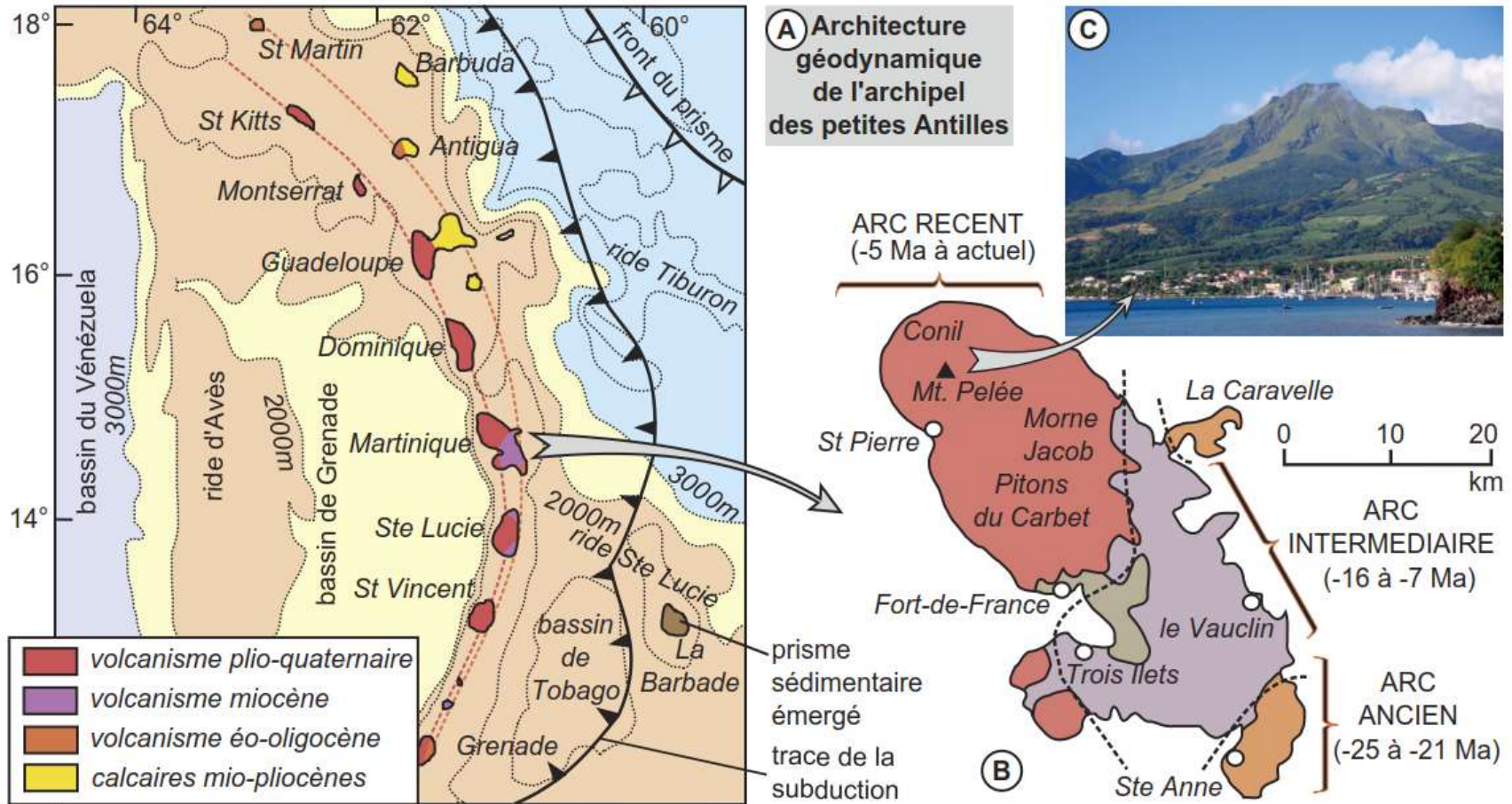


Carte de répartition des séismes enregistrés de 1964 à 1994 (Engdahi & al., 1998)



(A) Situation de l'île de la Martinique ; (B) carte géologique simplifiée ; (C) vue du flanc S de la montagne Pelée

Peycru & al. Tout en fiches pour BCPST. Dunod 2019



Carte géologique simplifiée de la Guadeloupe

<https://e-cours.univ-paris1.fr/modules/uvcd/risques-naturels/html/1/11/112.html>

