

Documents utilisés par Jean MARCOUX

ALPES OCCIDENTALES

N.B. la quasi totalité des documents proviennent de :

« *Visages des Alpes : structure et évolution géodynamique* »

Philippe Agard et Marcel Lemoine

Commission de la Carte Géologique du Monde Ed.

et

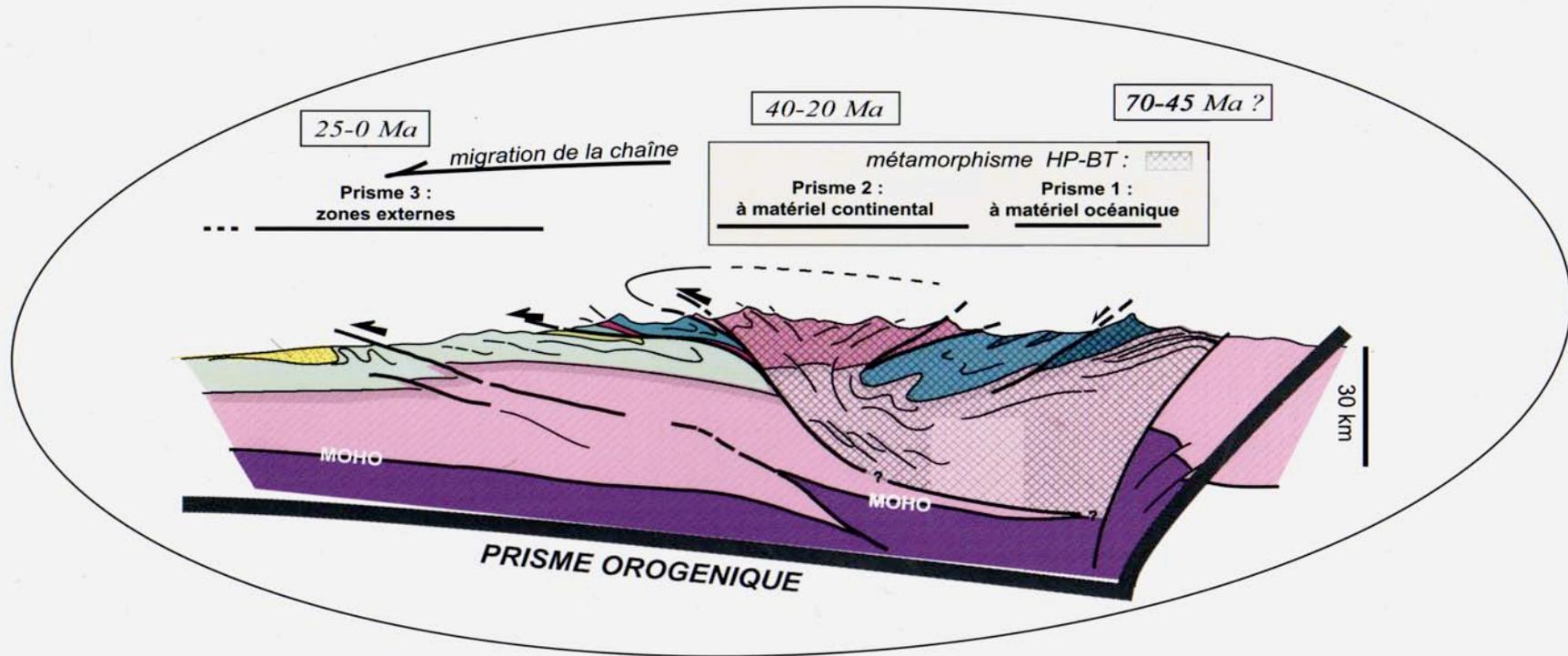
« *De l'océan à la chaîne de montagnes, Tectonique des plaques dans les Alpes* »

Marcel Lemoine, Pierre-Charles de Graciansky et Pierre Tricart

Gordon & Breach Publishers

Visages des Alpes : structure et évolution géodynamique

Philippe AGARD & Marcel LEMOINE
(Laboratoire de Tectonique, Université Paris VI)



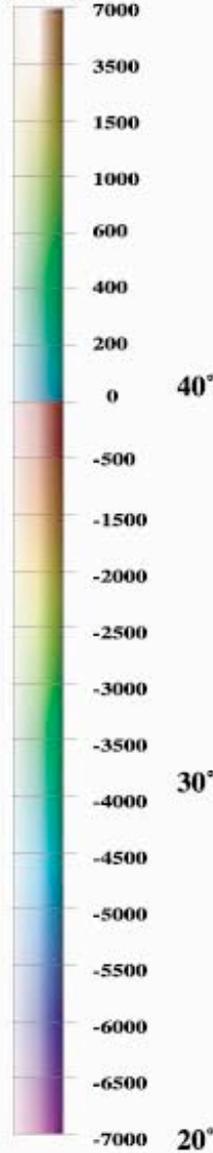
58 cartes et coupes visant à donner une information simple sur une chaîne formée par subduction puis collision,
à l'intention des enseignants et élèves des lycées, et des universités

COMMISSION DE LA CARTE GEOLOGIQUE DU MONDE
COMMISSION FOR THE GEOLOGICAL MAP OF THE WORLD

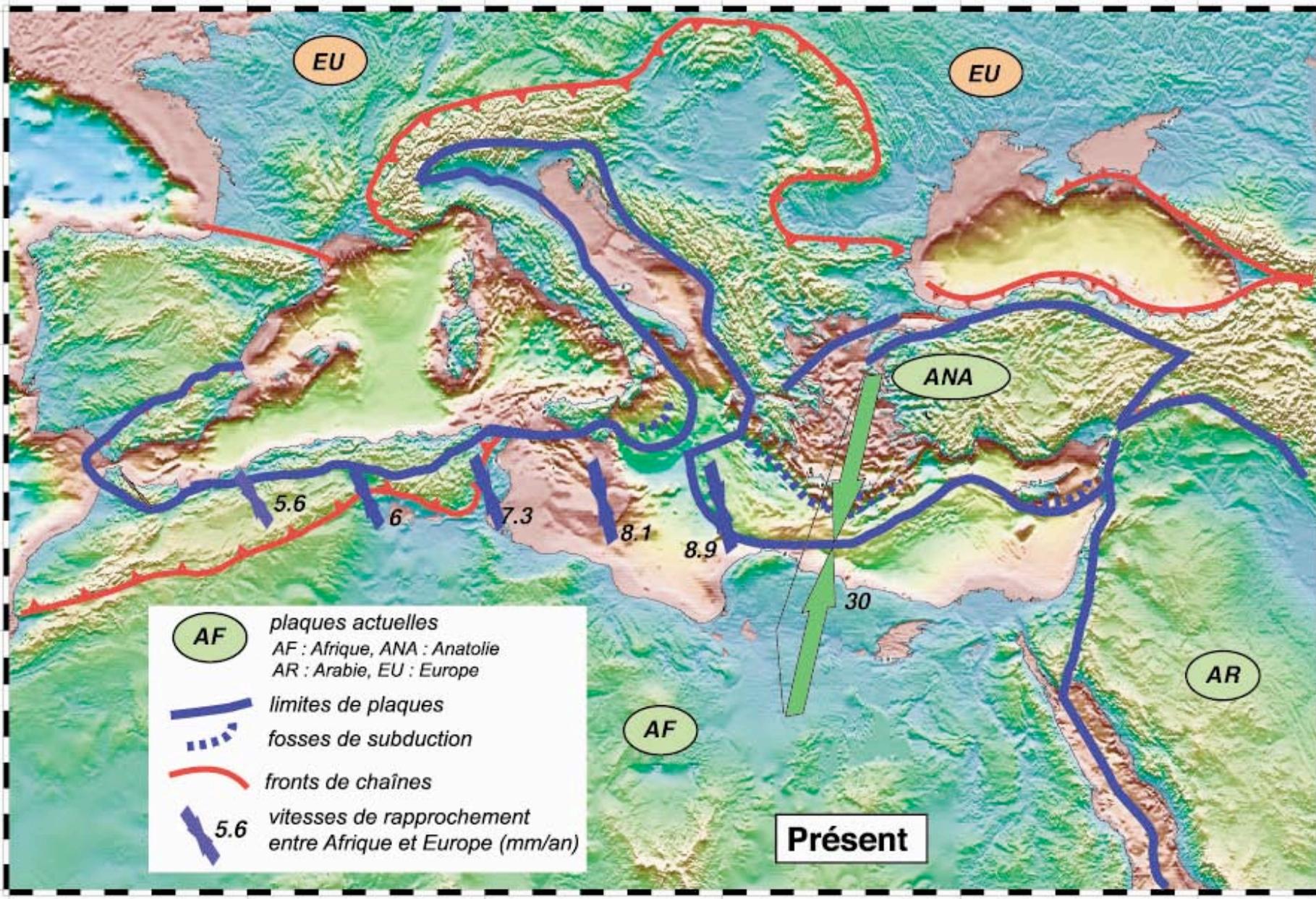




Altitudes
(en m)

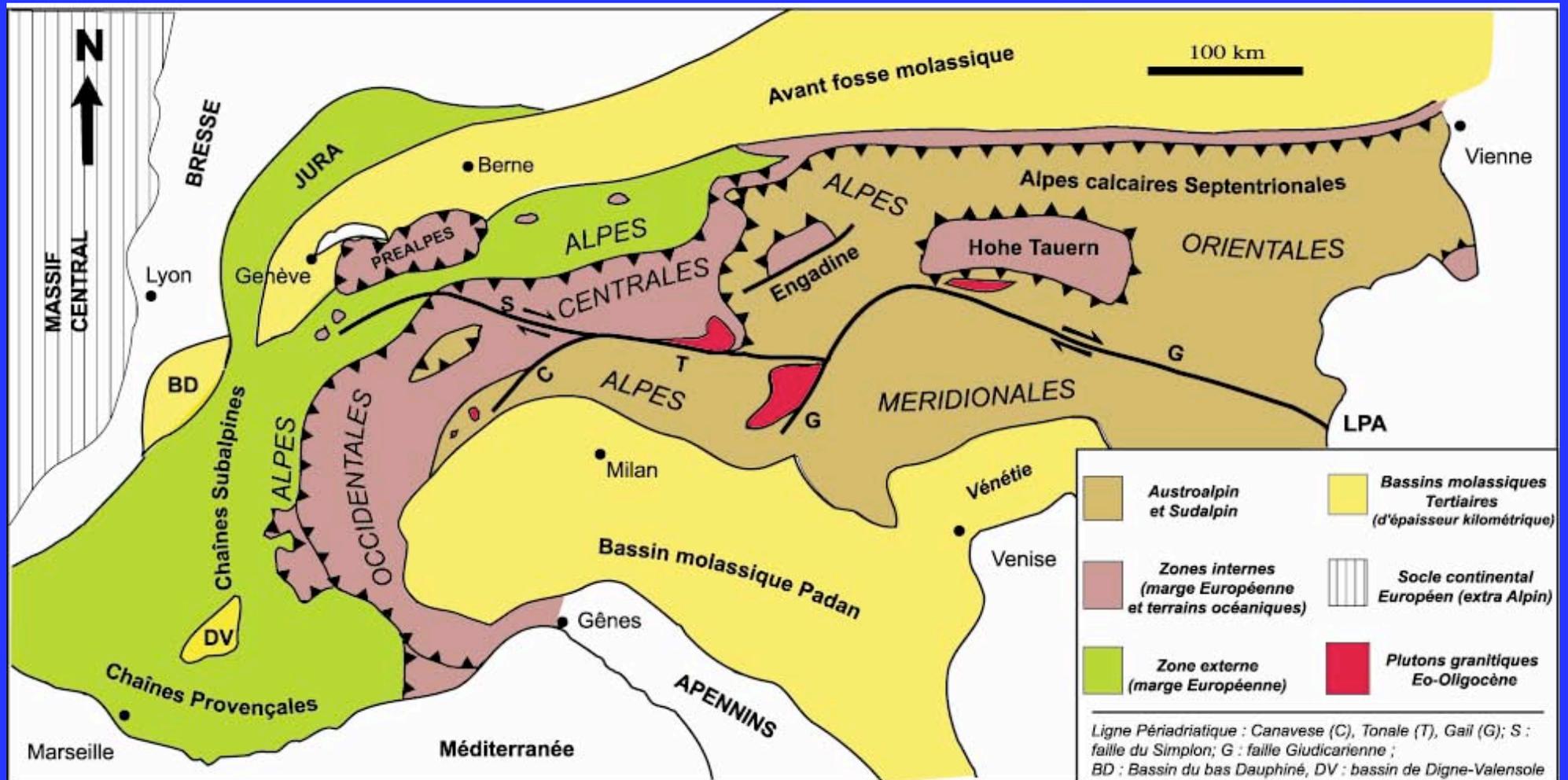


50°
40°
30°
20°

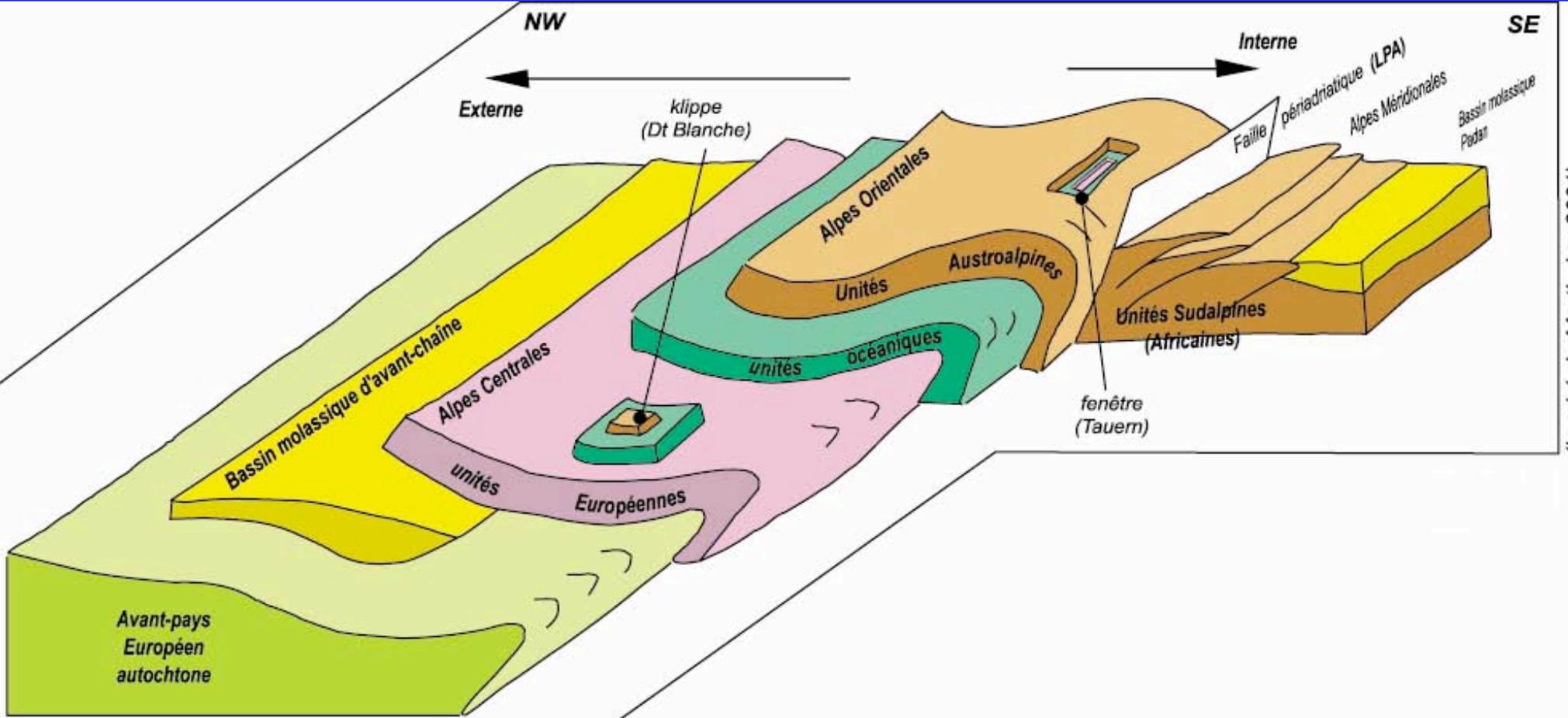


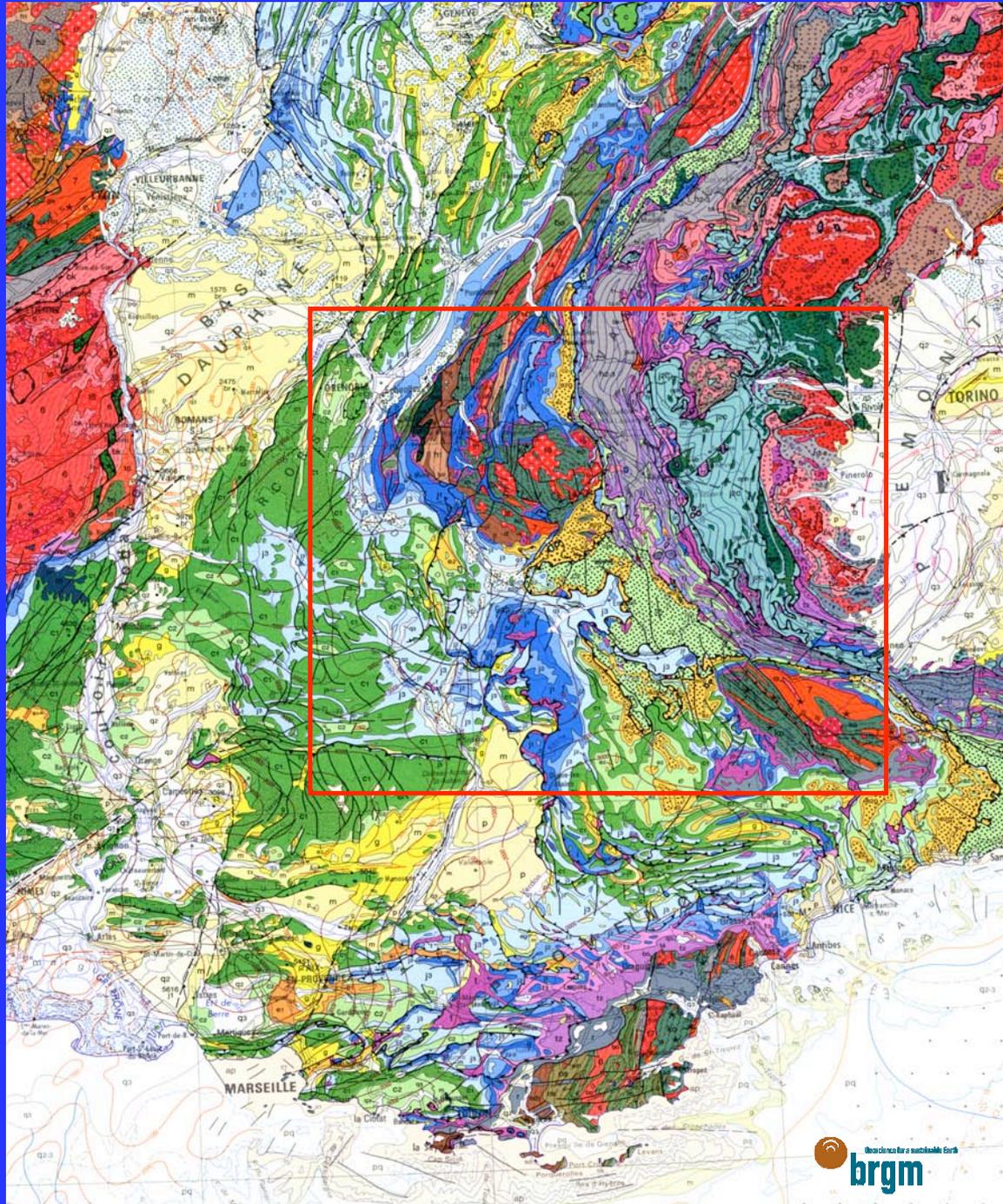
- AF** plaques actuelles
AF : Afrique, ANA : Anatolie
AR : Arabie, EU : Europe
- limites de plaques
- fosses de subduction
- fronts de chaînes
- 5.6 vitesses de rapprochement
entre Afrique et Europe (mm/an)

Présent



Carte structurale simplifiée des Alpes (de Gênes à Vienne)





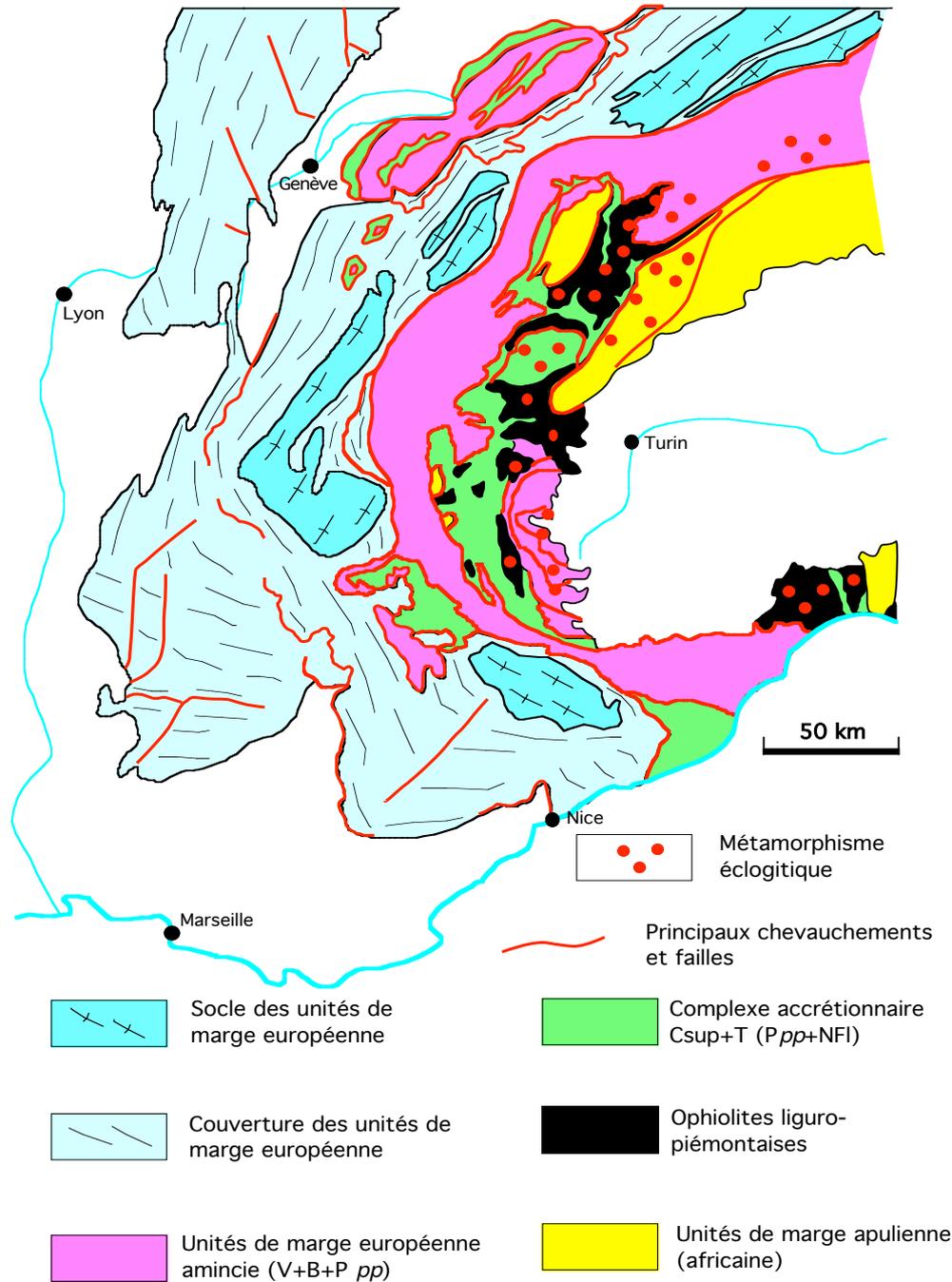
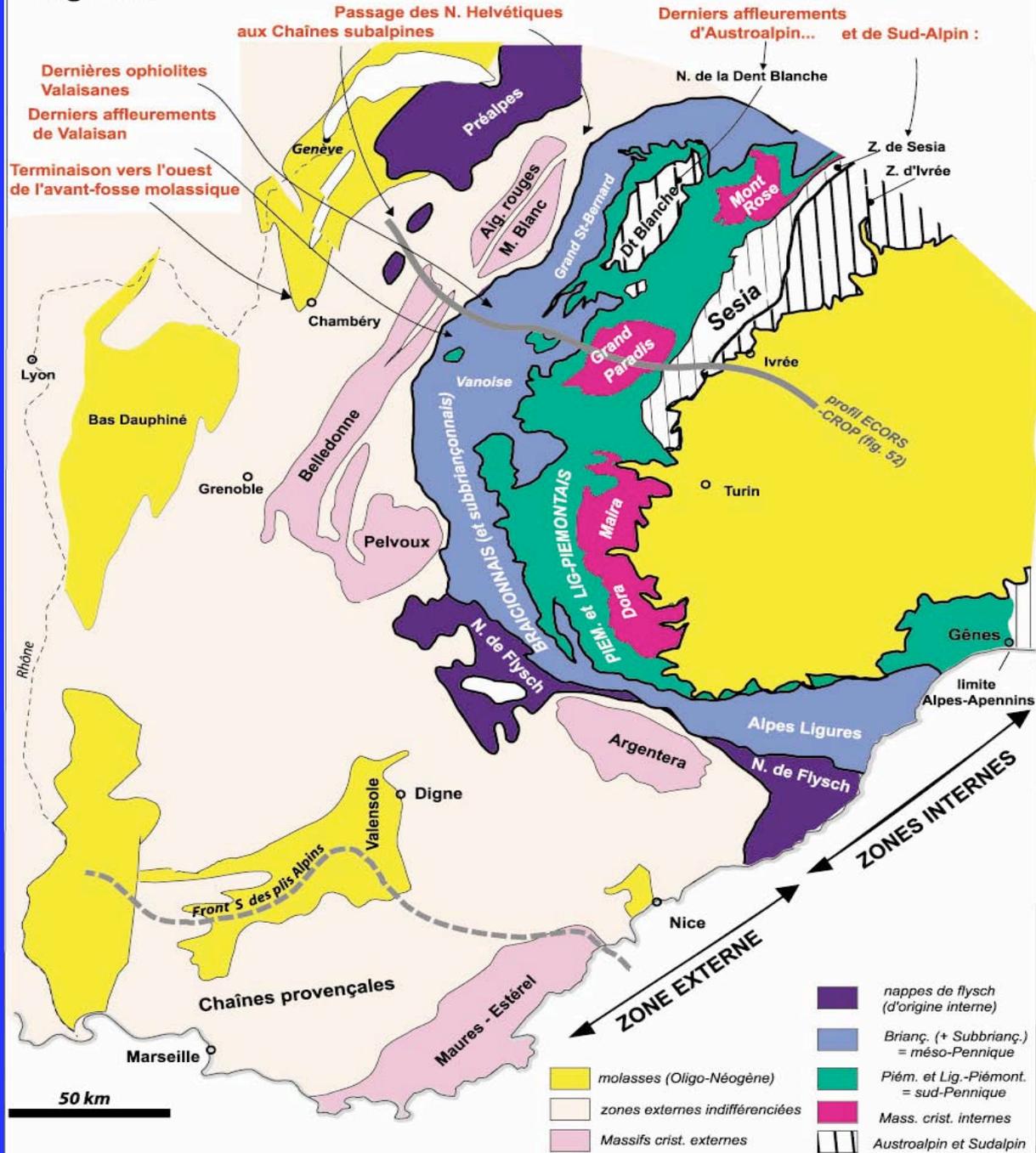
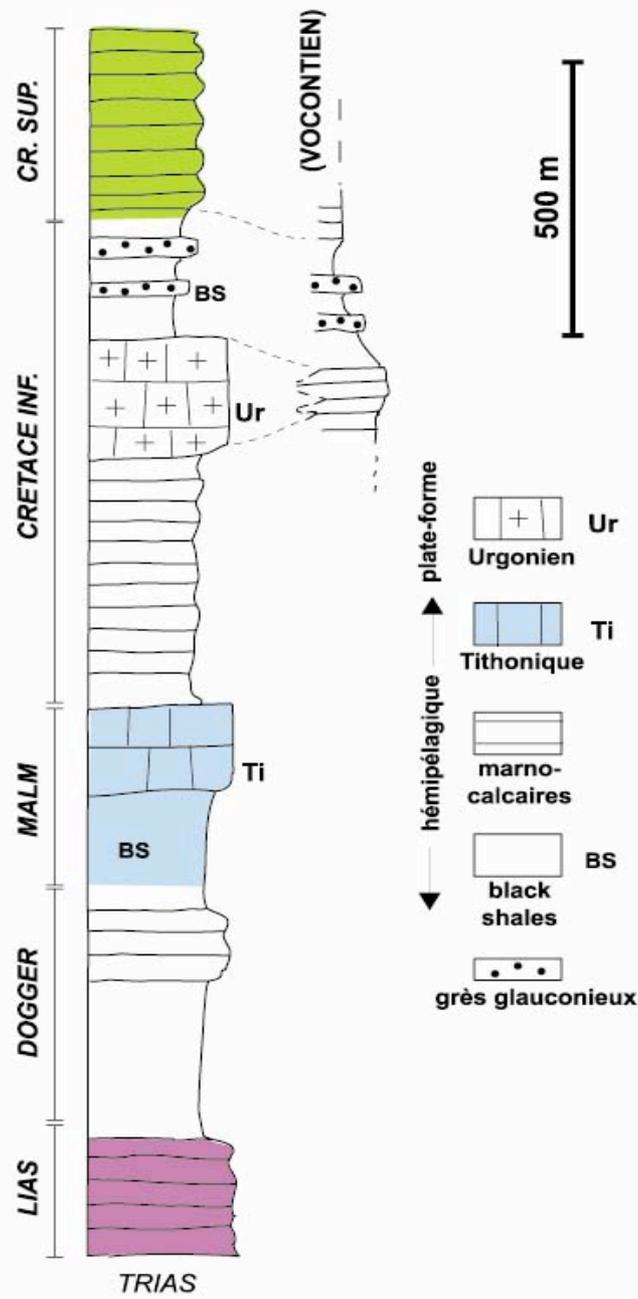


Fig. 22a



DAUPHINOIS



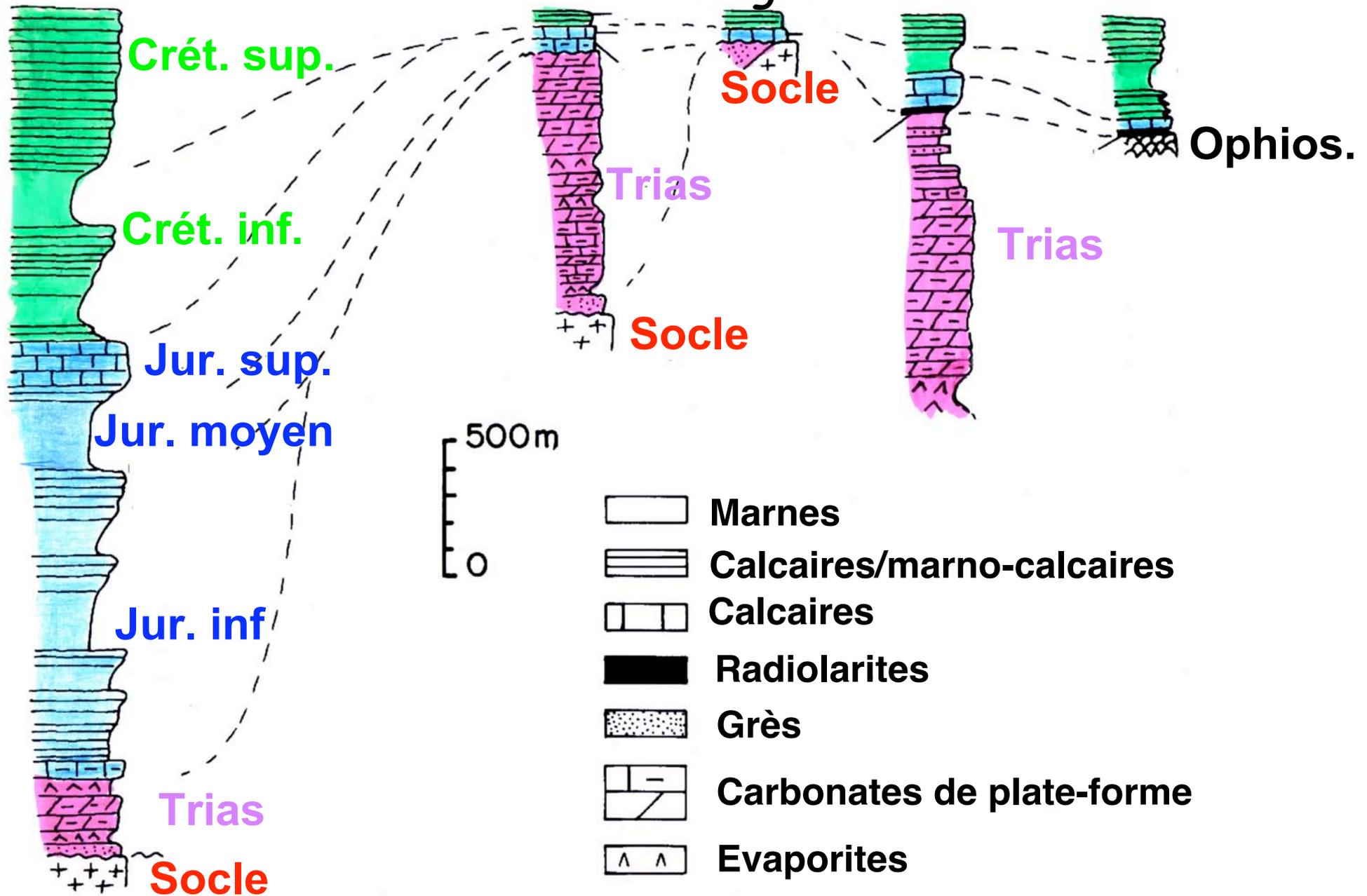
Dauphinois

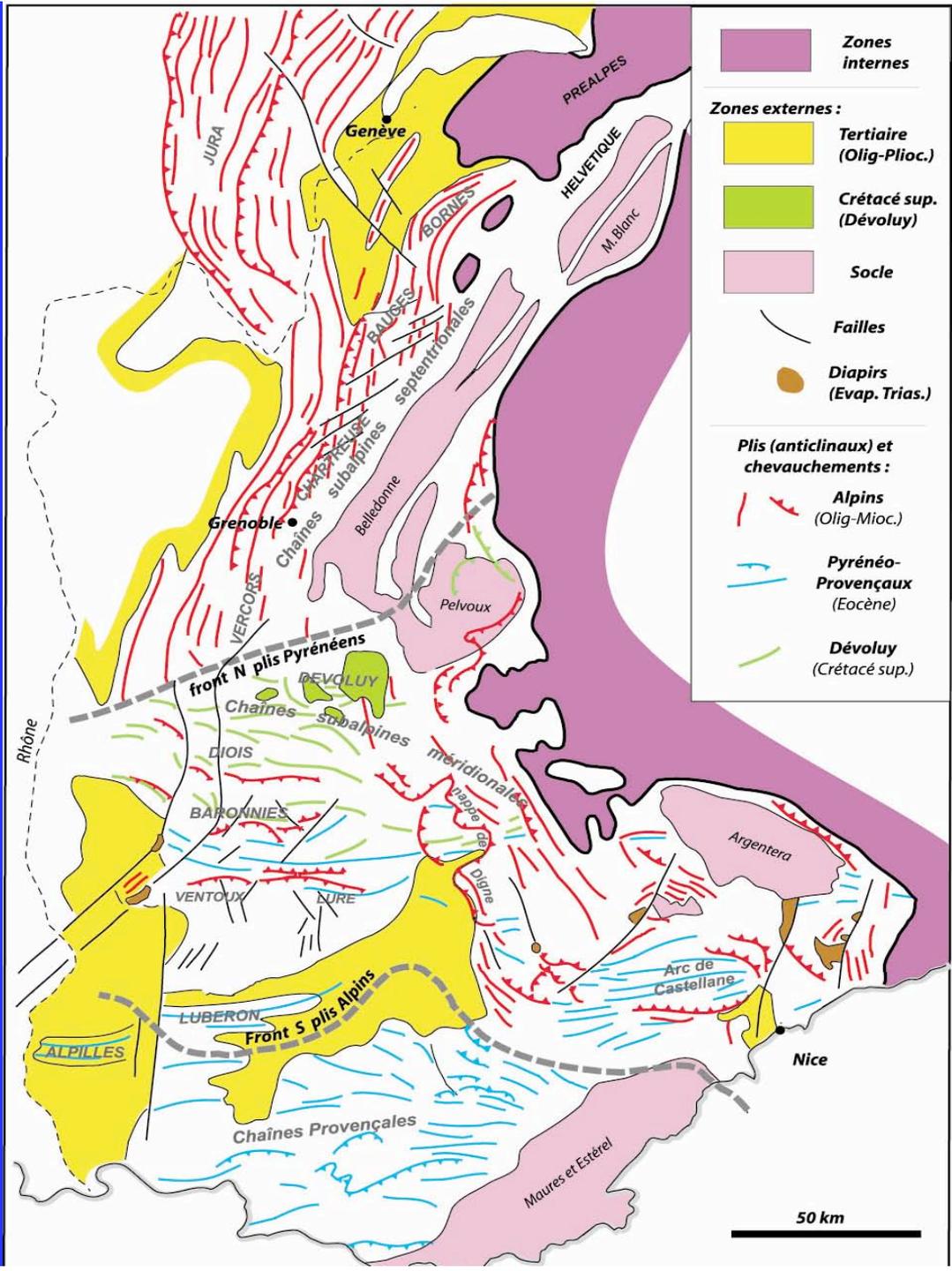
Briançonnais

Acceglio

Piémontais

Liguro-P.



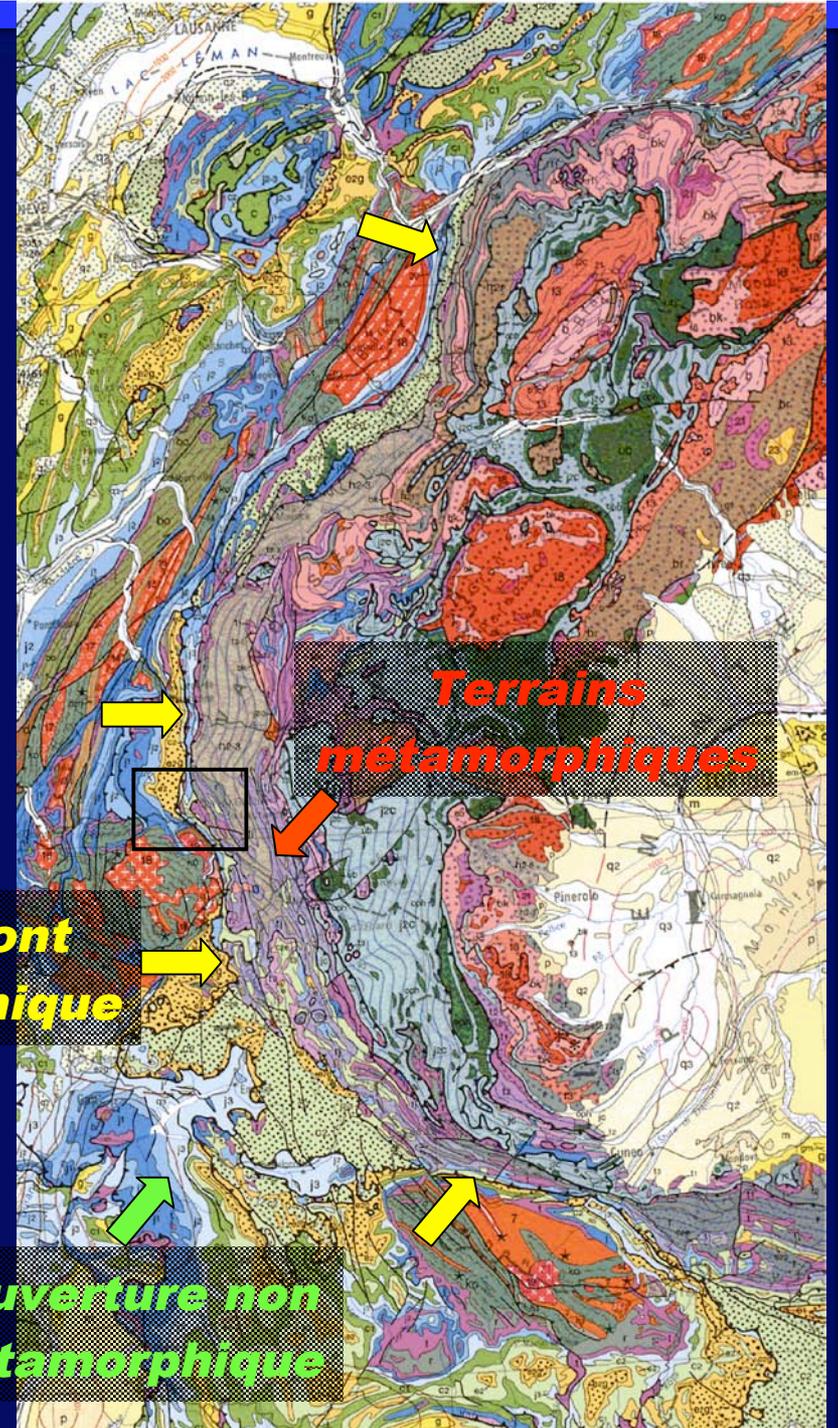


Front pennique
Structure majeure
à l'échelle de l'arc alpin

Limite tectonique:
chevauchement des zones
métamorphiques sur
l'avant-pays européen



© J.-M. Lardeaux

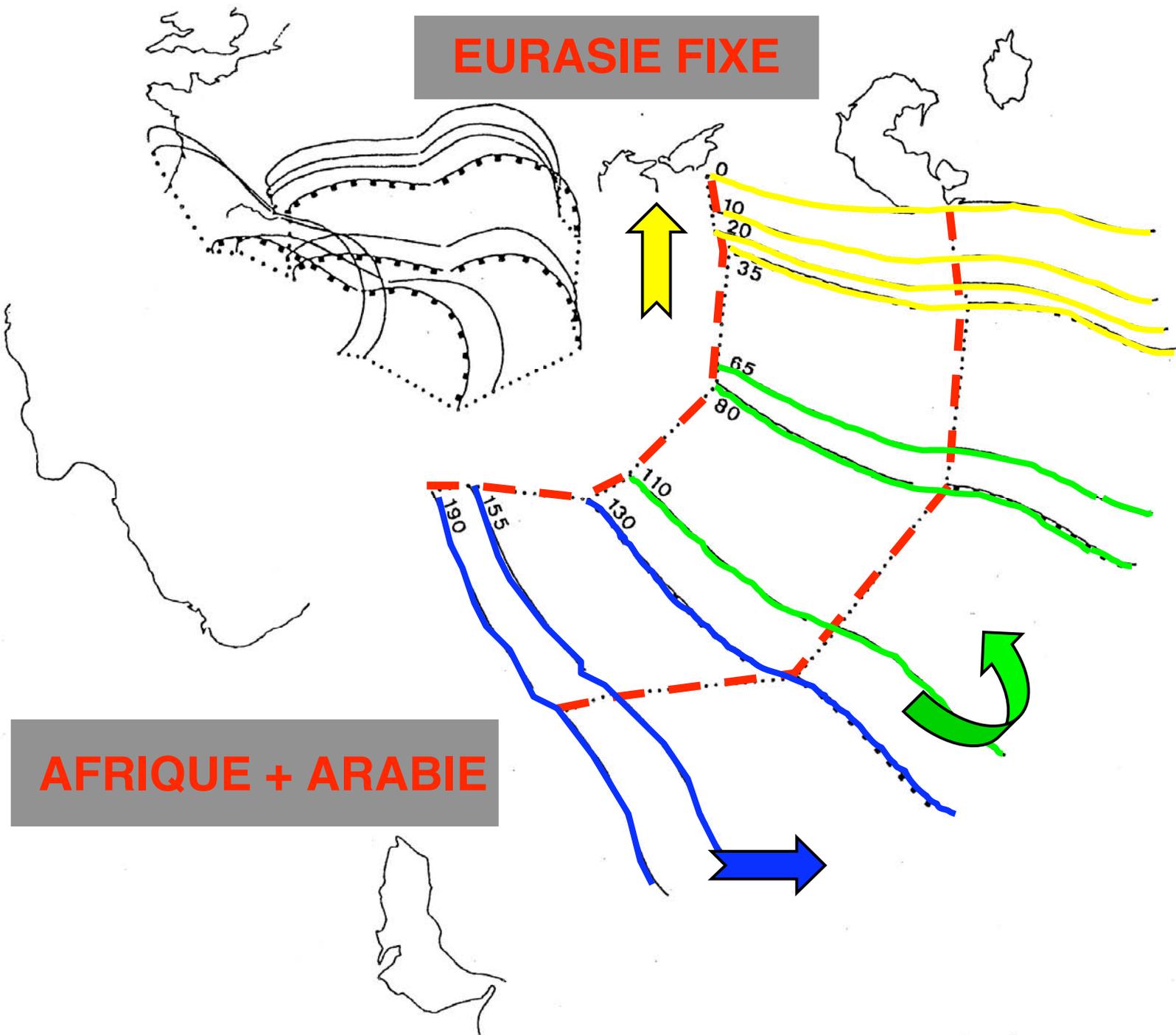


Les Alpes occidentales

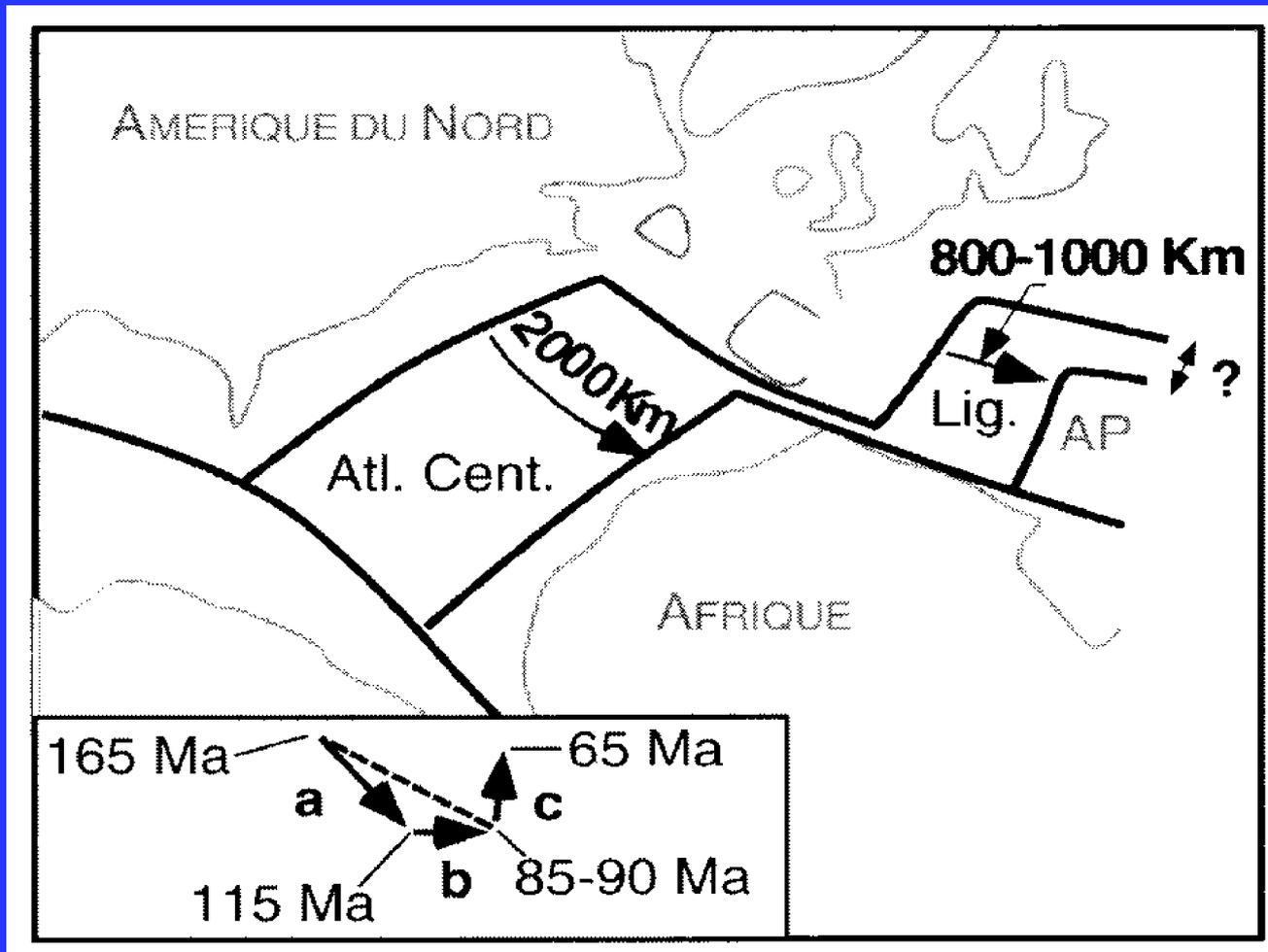
Histoire :

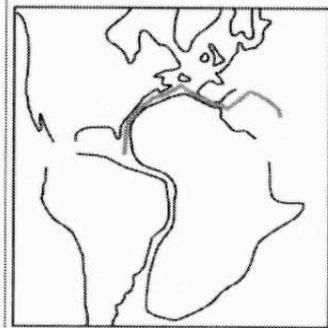
- **de la naissance d'un océan (la Téthys)**
- **de sa résorption/fermeture**
- **de la collision Europe-Afrique**
- **dans le cadre de la cinématique Afrique/Eurasie**

EURASIE FIXE

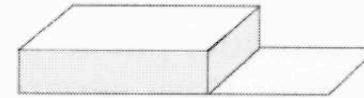


AFRIQUE + ARABIE

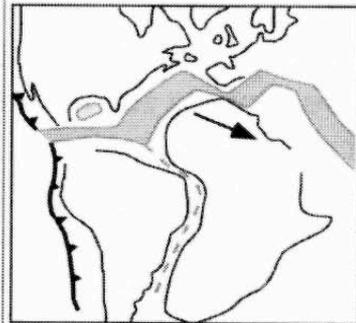
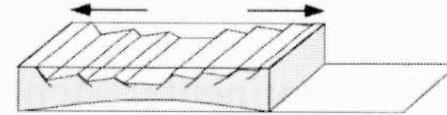




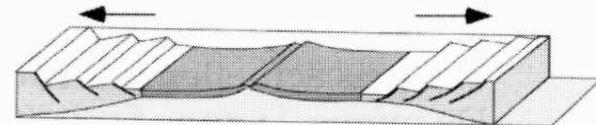
A1: à la fin de l'ère Primaire (245 Ma):
stade pré-téthysien, la Pangée



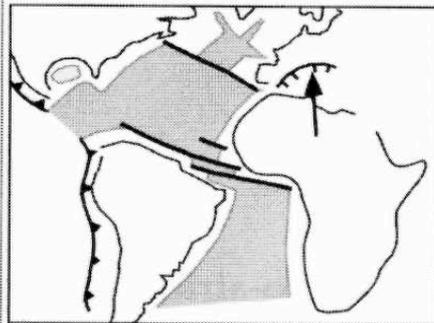
A2: du **Trias supérieur** (220 Ma)
à la fin du Jurassique moyen
(vers 165 Ma):
début de l'étape téthysienne;
rifting intra-continental
(trait fort: tracé de la future cassure,
en baïonnette)



B: de la fin du **Jurassique moyen** (165 Ma)
au milieu du Crétacé (110 Ma):
étape téthysienne,
expansion de l'océan Téthys Ligure .



Etat au Jurassique supérieur (140 Ma)



C: **Crétacé supérieur, Tertiaire**
et Quaternaire (100 Ma à nos jours),
étape alpine.
résorption de l'océan ligure
par **subduction**
sous la marge continentale africaine
(Apulienne),
puis **collision.**

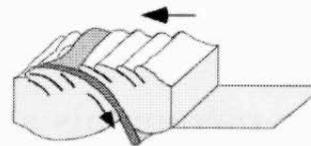
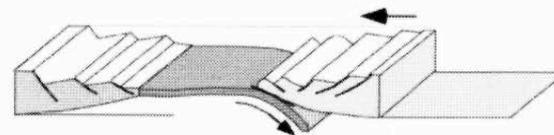
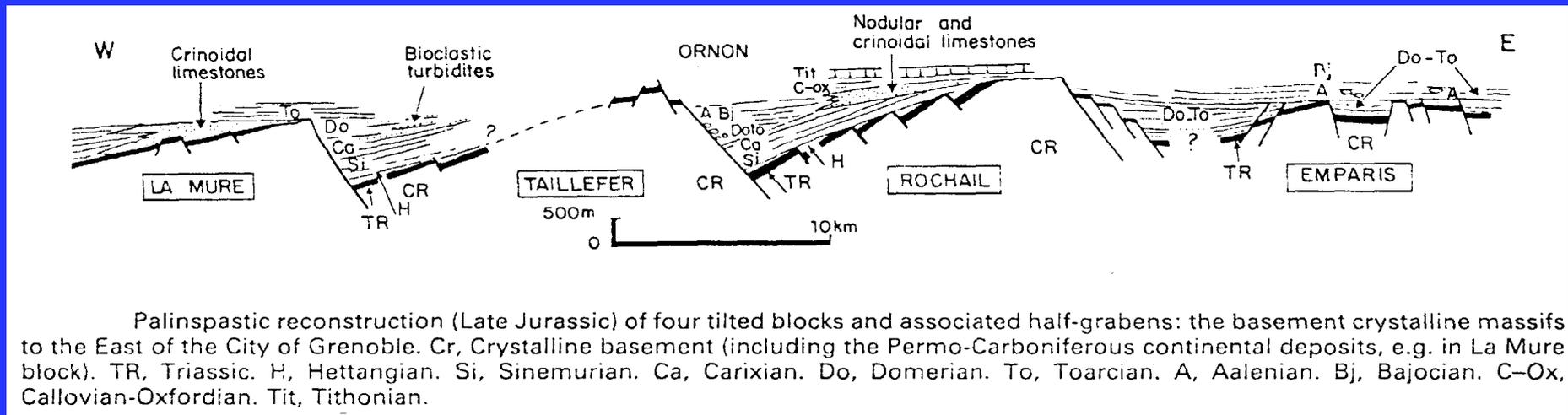
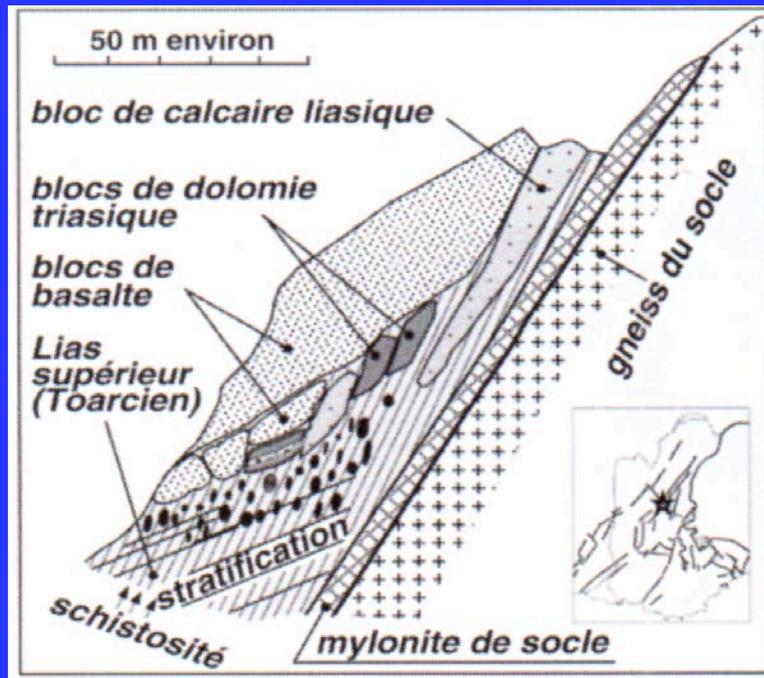


Fig. 6.4 Grandes étapes de l'évolution de la Téthys liguro-piémontaise
Ces schémas simplifiés ne tiennent pas compte de l'océan valaisan.



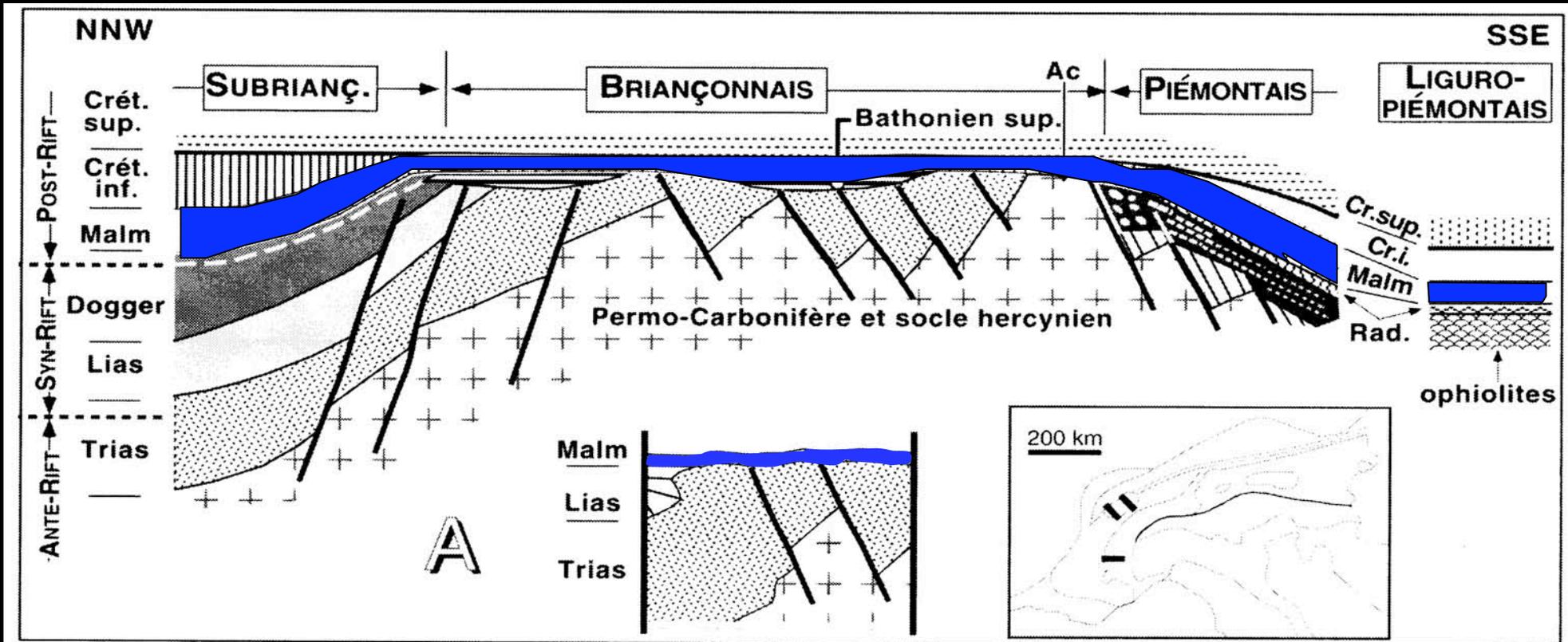
Palinspastic reconstruction (Late Jurassic) of four tilted blocks and associated half-grabens: the basement crystalline massifs to the East of the City of Grenoble. Cr, Crystalline basement (including the Permo-Carboniferous continental deposits, e.g. in La Mure block). TR, Triassic. H, Hettangian. Si, Sinemurian. Ca, Carixian. Do, Domerian. To, Toarcian. A, Aalenian. Bj, Bajocian. C-Ox, Callovian-Oxfordian. Tit, Tithonian.

Successions de demi-grabens et de blocs basculés (Massifs cristallins externes)

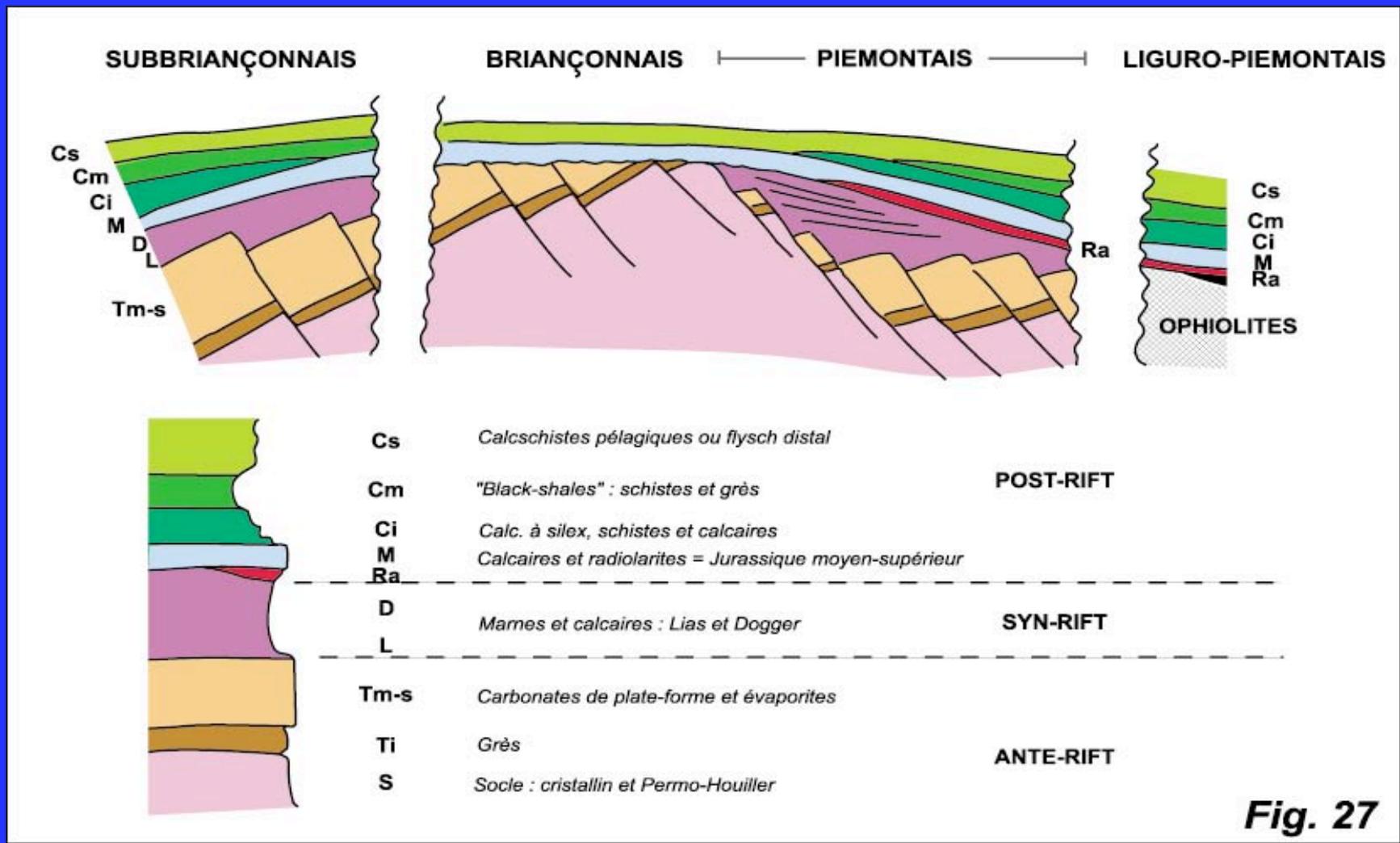


Les failles normales liasiques dans les massifs cristallins externes



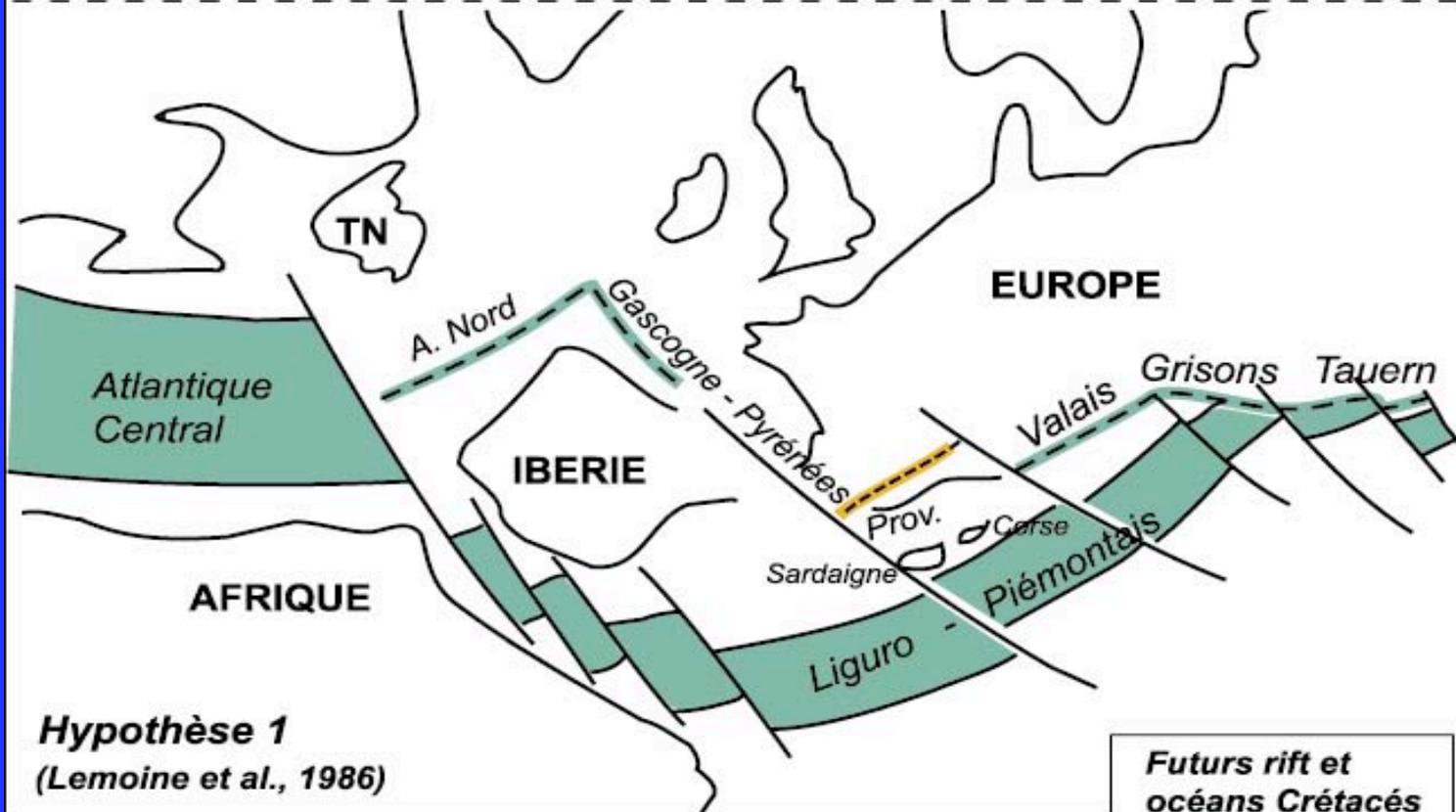


Le Jurassique supérieur (Malm) post-rifting

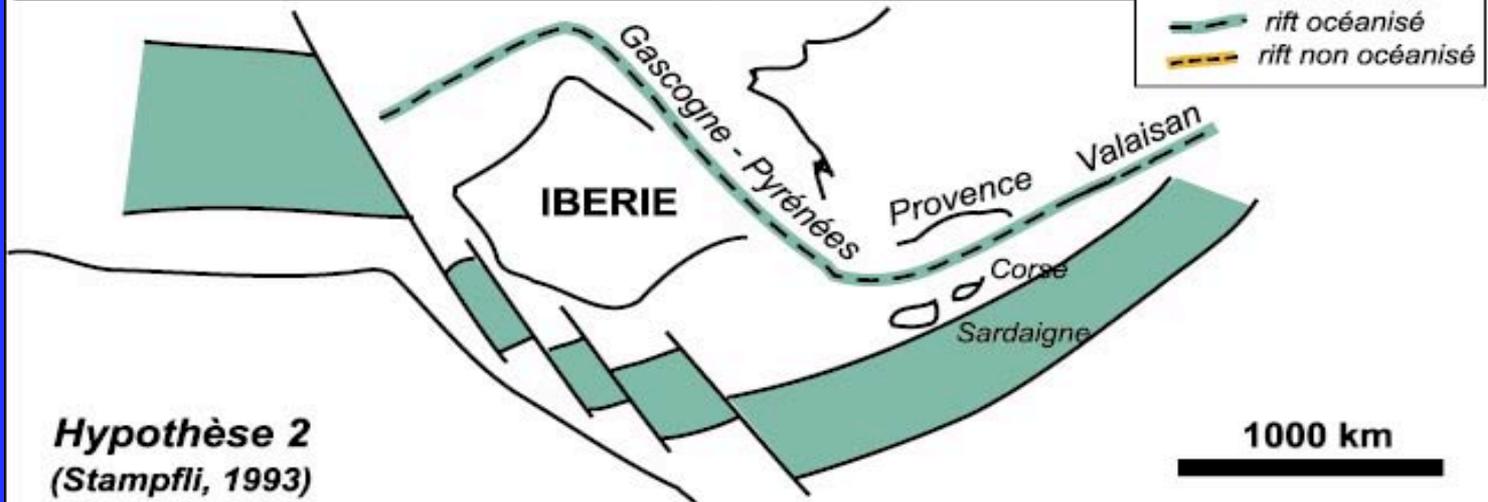


Du pré-rift au post rift

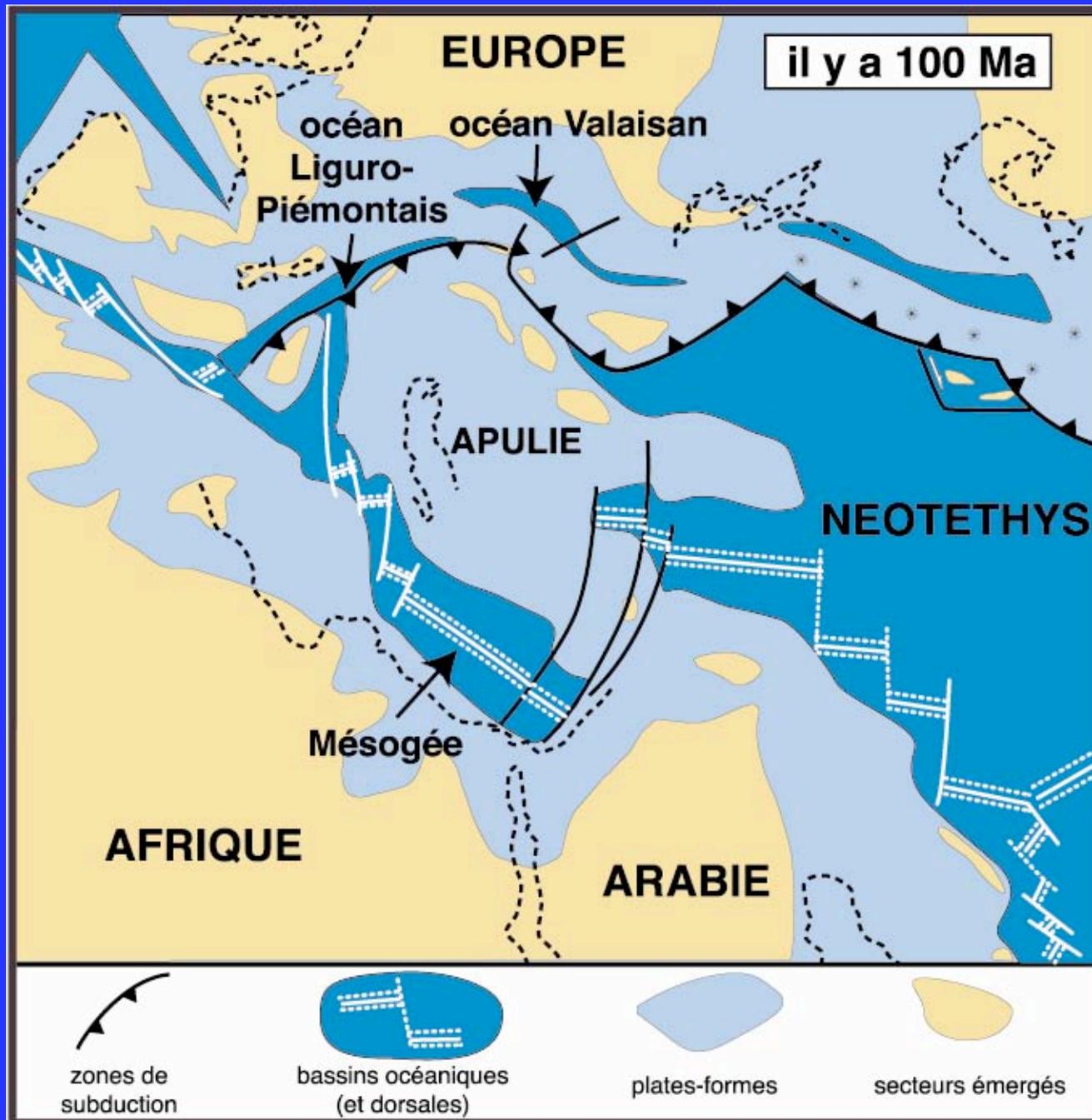
Situation au Jurassique supérieur



Hypothèse 1
(Lemoine et al., 1986)

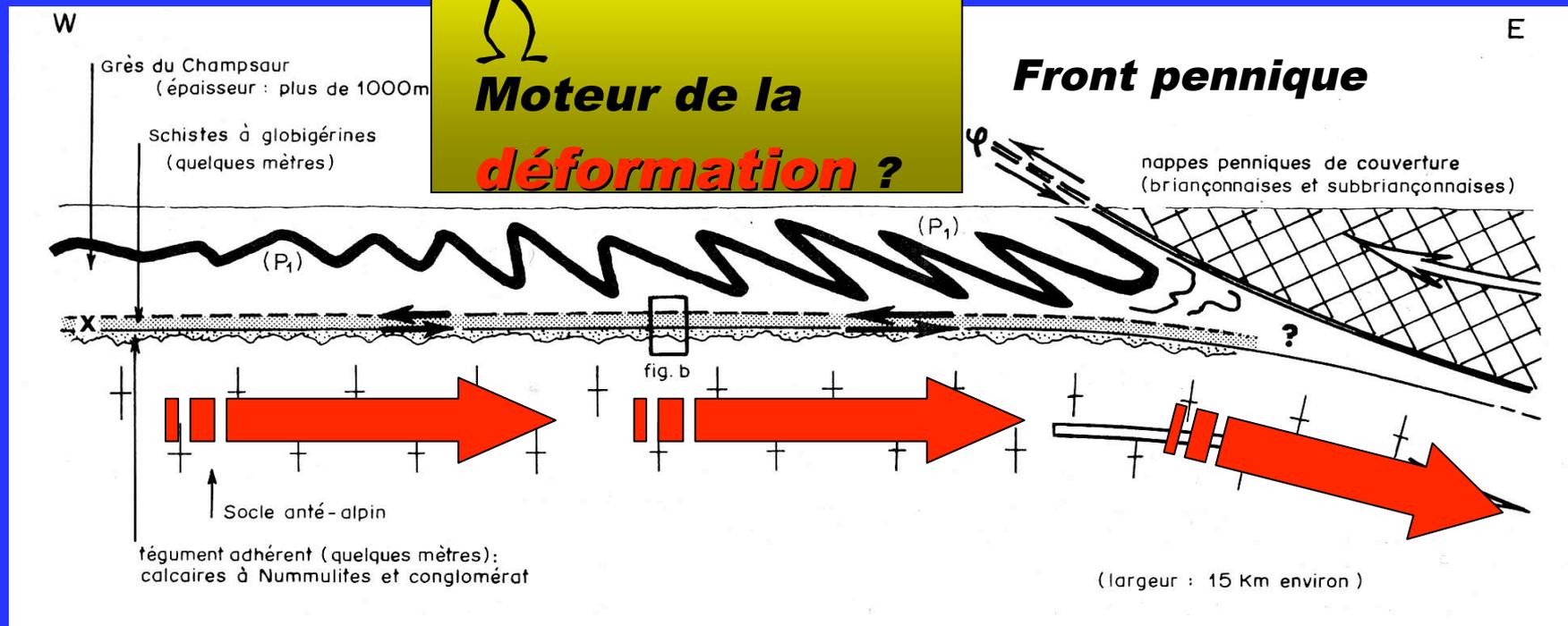


Hypothèse 2
(Stampfli, 1993)



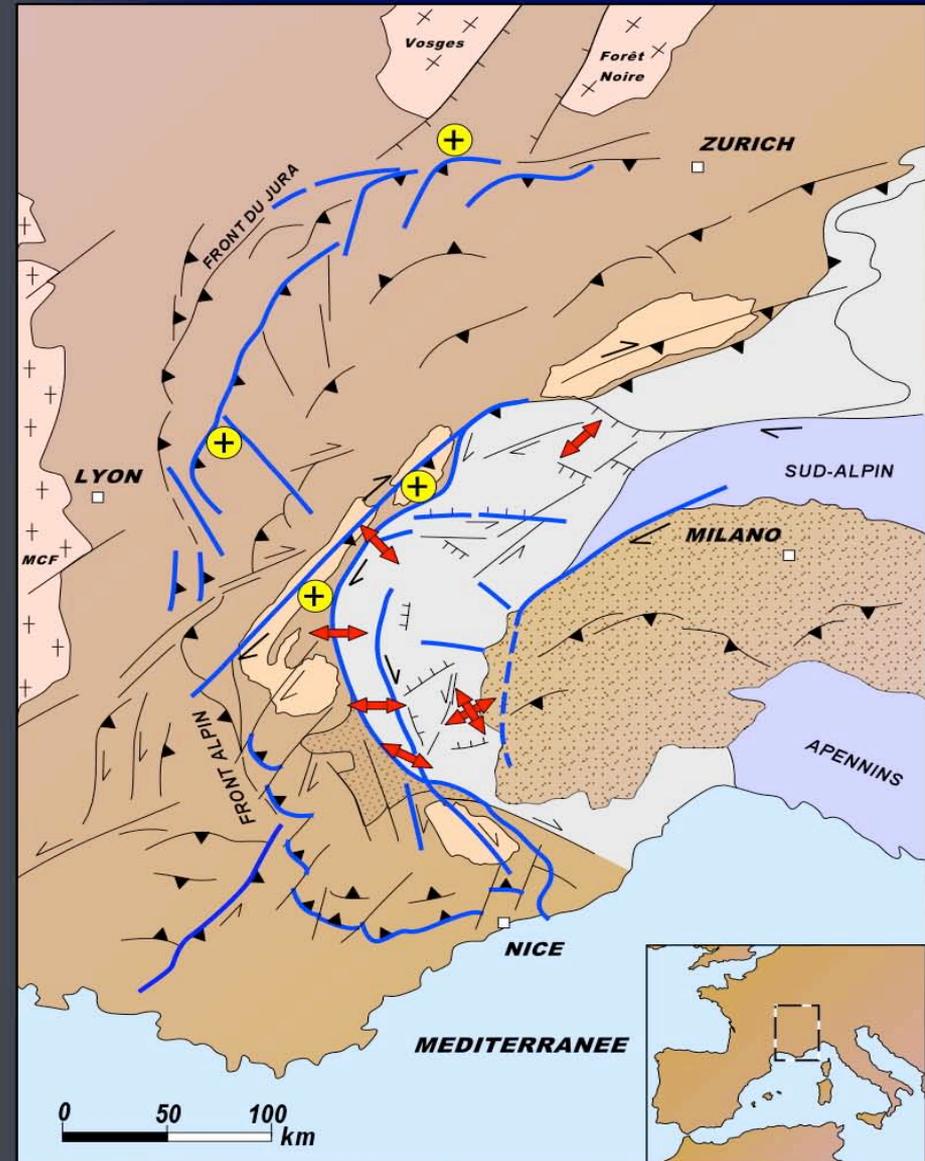
(d'après Dercourt et al., 1986)

4-Dynamique



Sous-charriage de la croûte Européenne

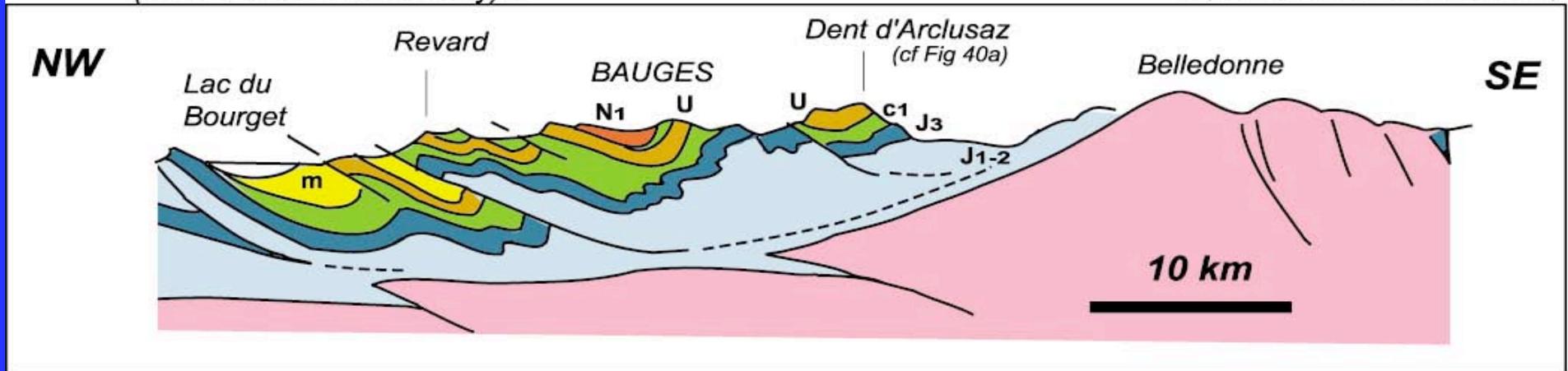
-  **Structures majeures**
-  **Chevauchements**
-  **Zones en surrection**
-  **Failles normales**
-  **Sens de décrochement**
-  **Zones internes**
-  **Extension multidirectionnelle**
-  **Extension**



© J.-M. Lardeaux

(carte 1/50.000 : Chambéry)...

...(carte 1/50.000 : Albertville)



(d'après Debelmas
et Mascle, 1993)

Fig. 25

Fig. 26a

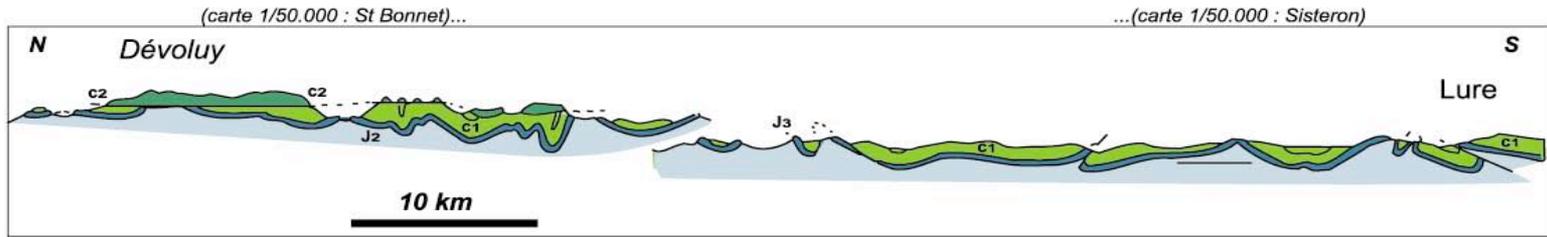


Fig. 26b

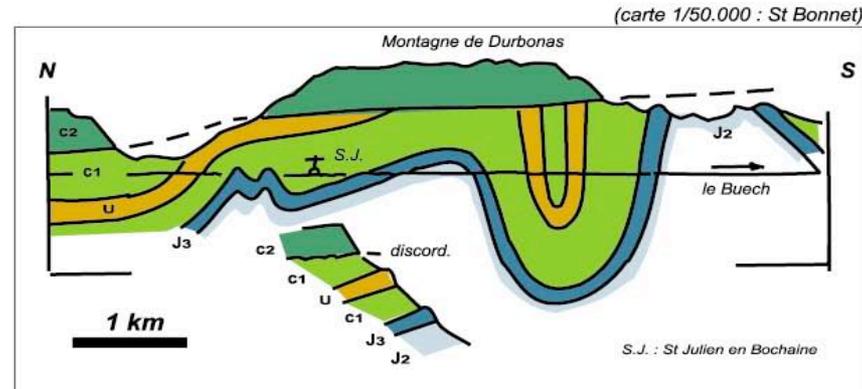


Fig. 26c

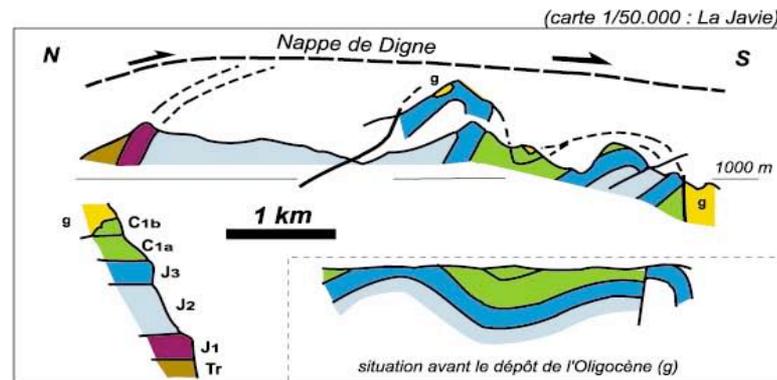


Fig. 26d

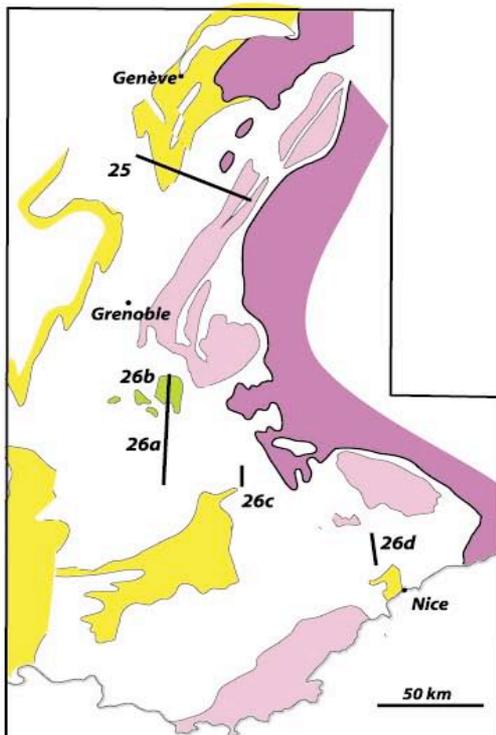
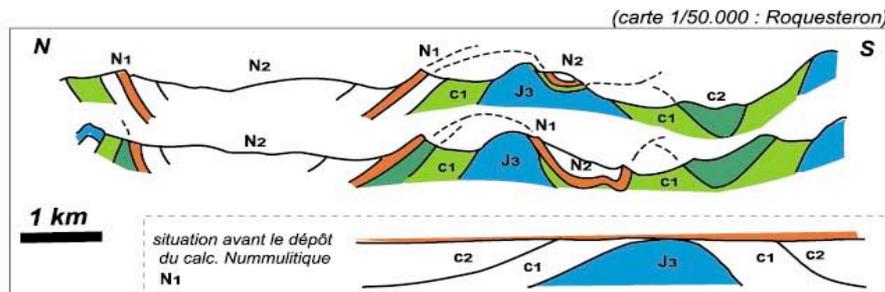
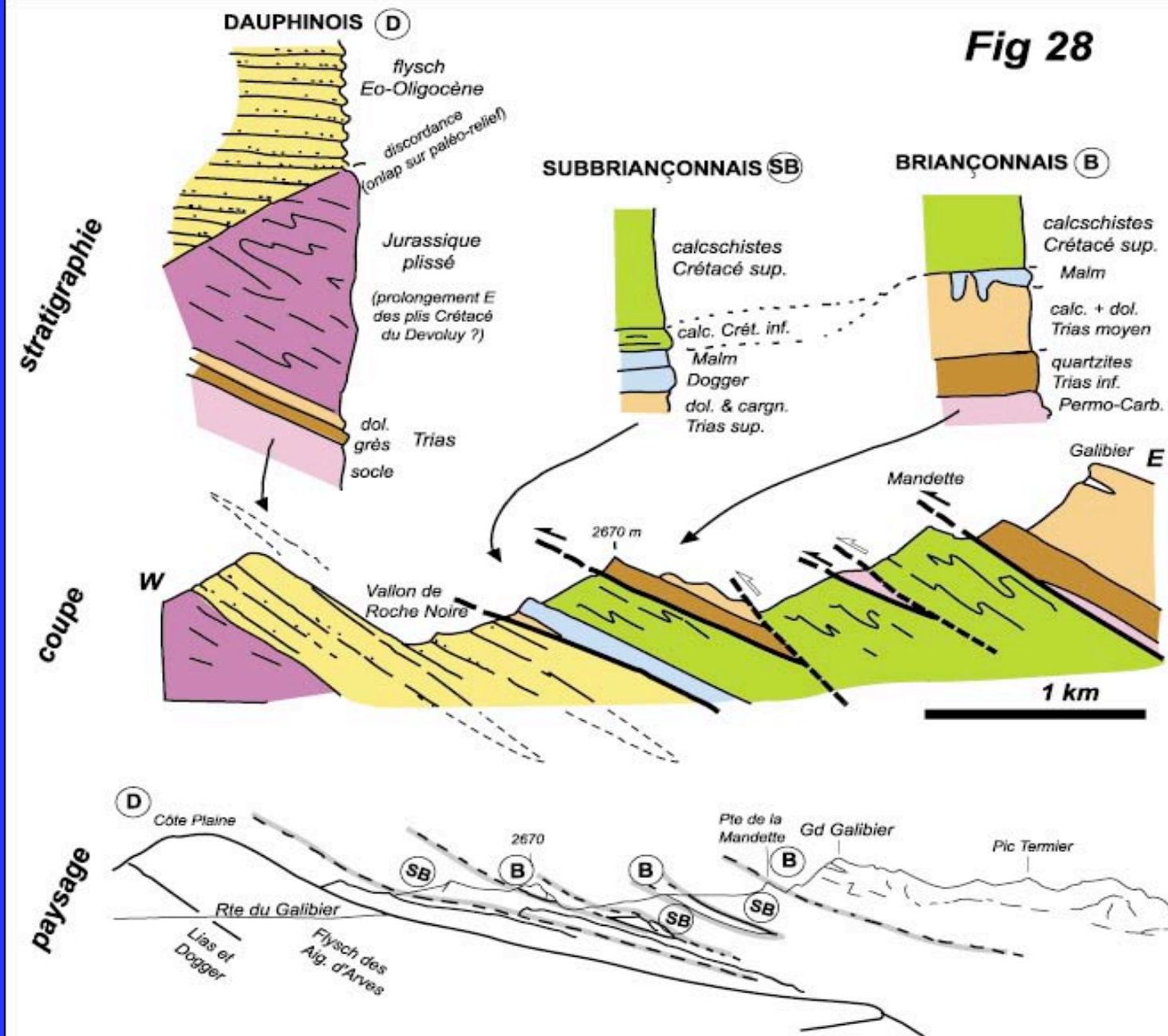


Fig 28



Relation entre zone externe et front des unités internes (Col du Lautaret)

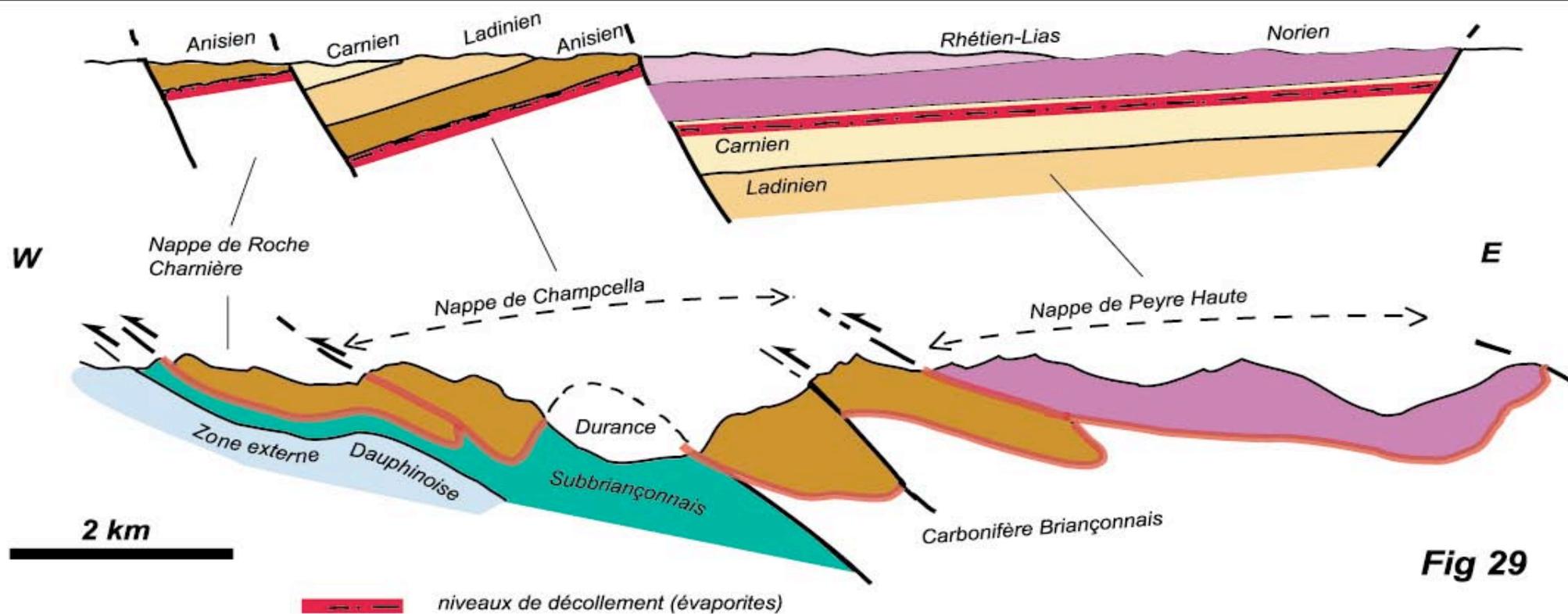
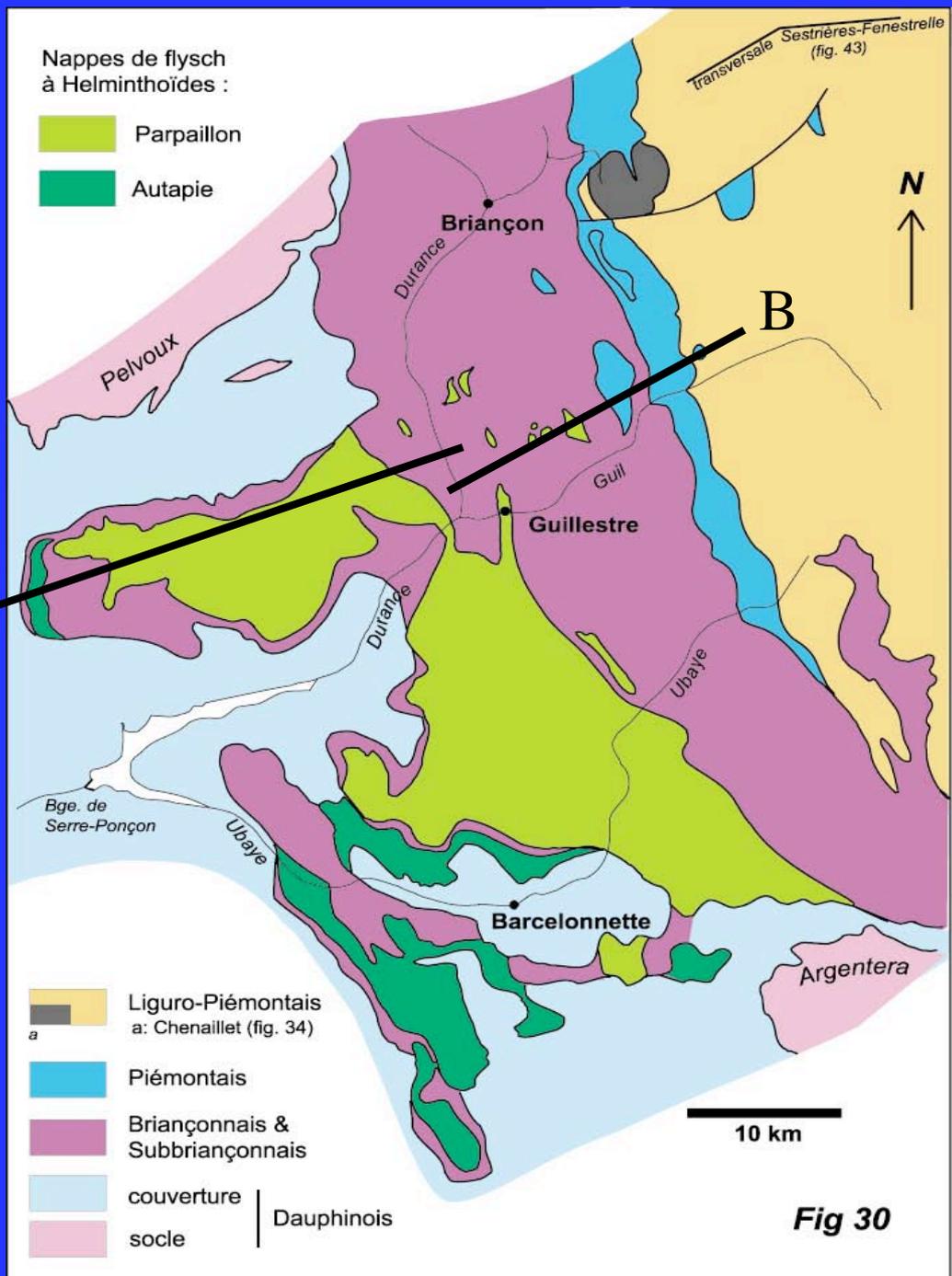
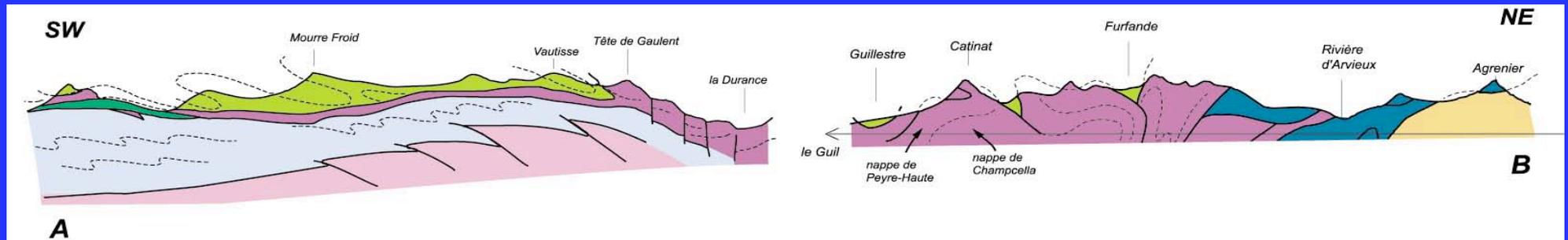


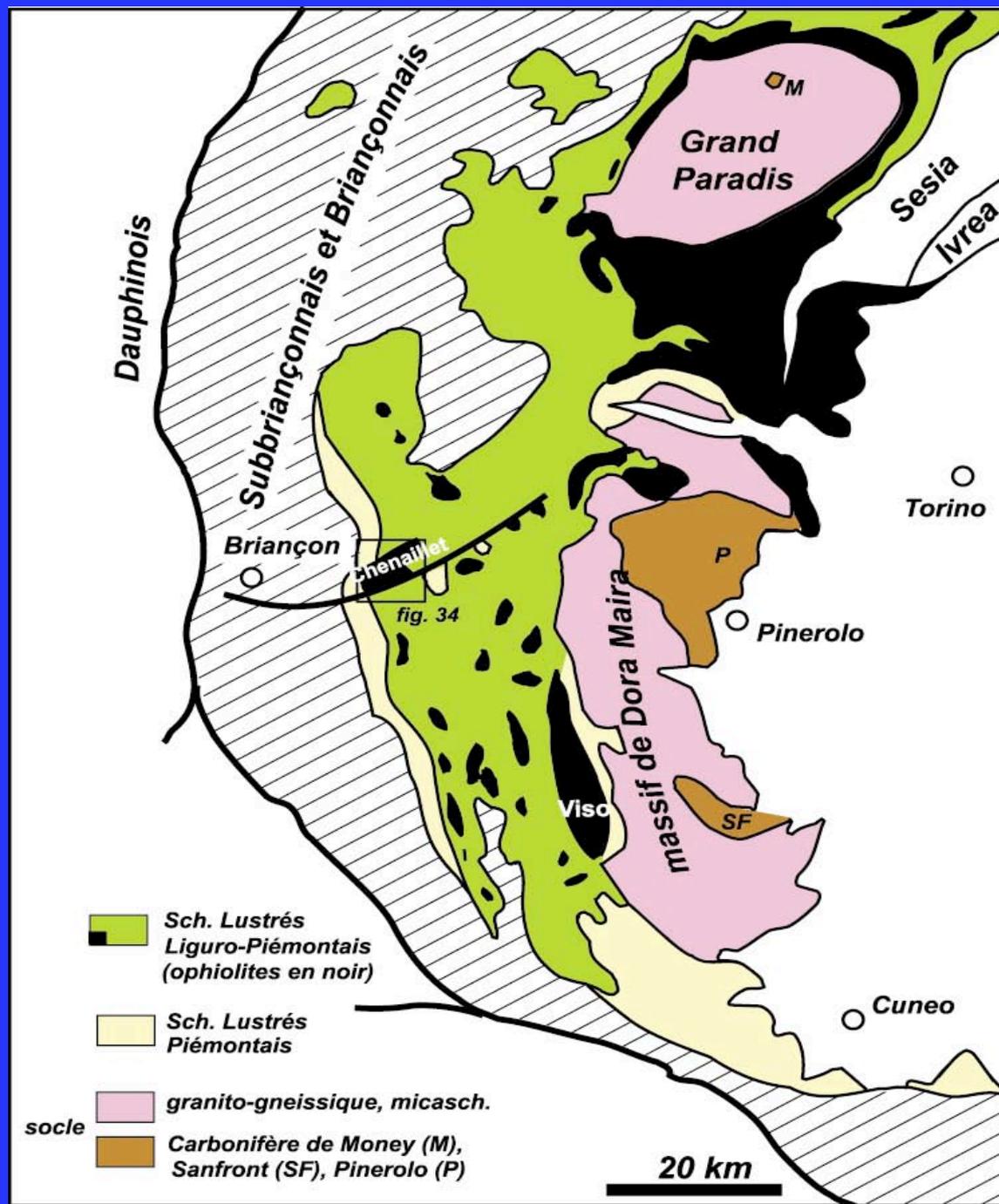
Fig 29

Des blocs basculés syn-rift aux nappes briançonnaises





Coupe à travers les zones internes au sud de Briançon
de la nappe du Flysch à Helminthoïdes aux Schistes lustrés



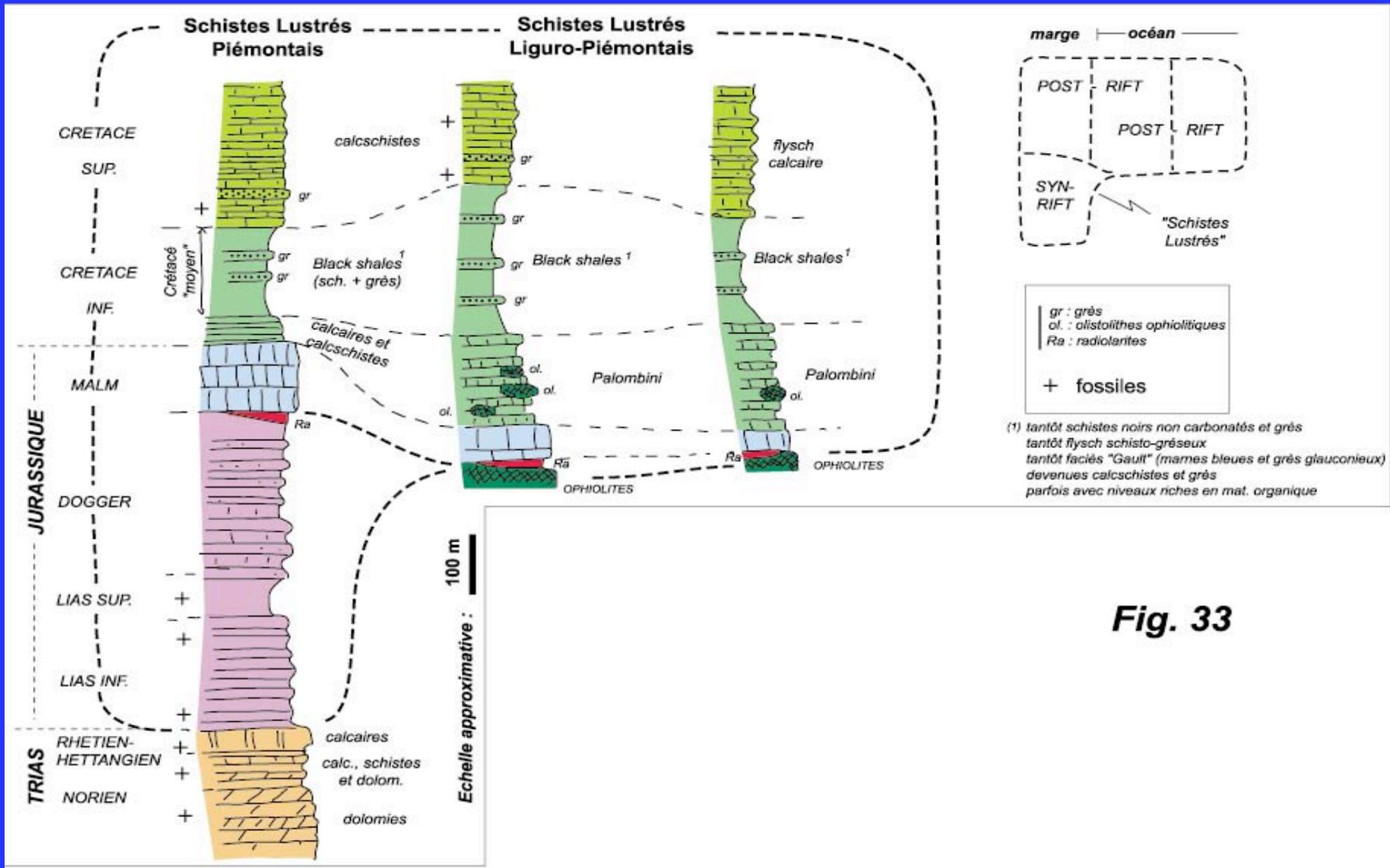
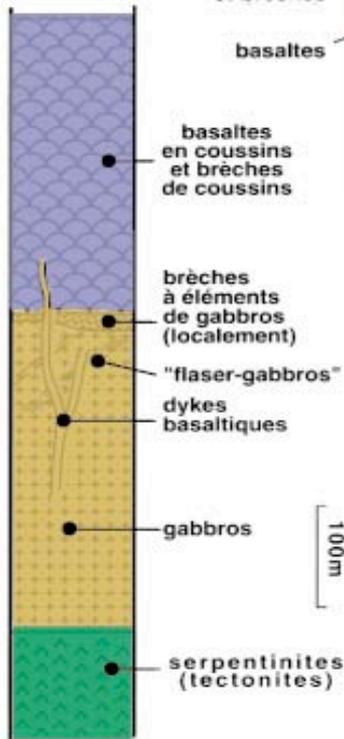


Fig. 33

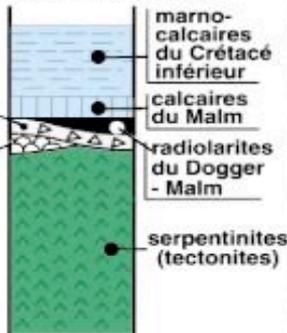
UNITES OPHIOLITQUES

Unité sup. = Chenaillet

Unité inf. = Lago Nero



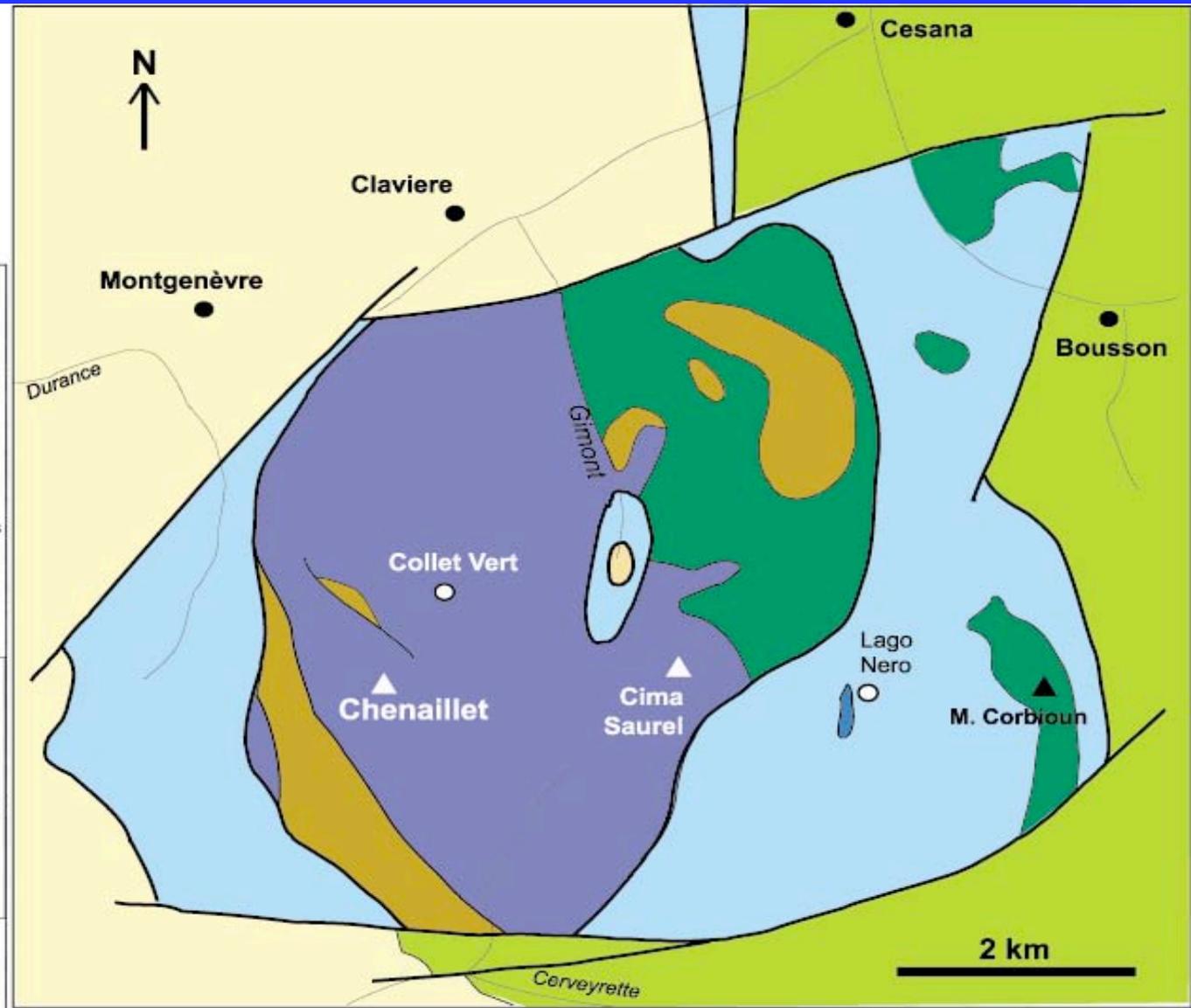
ophicalcites et brèches
basaltes

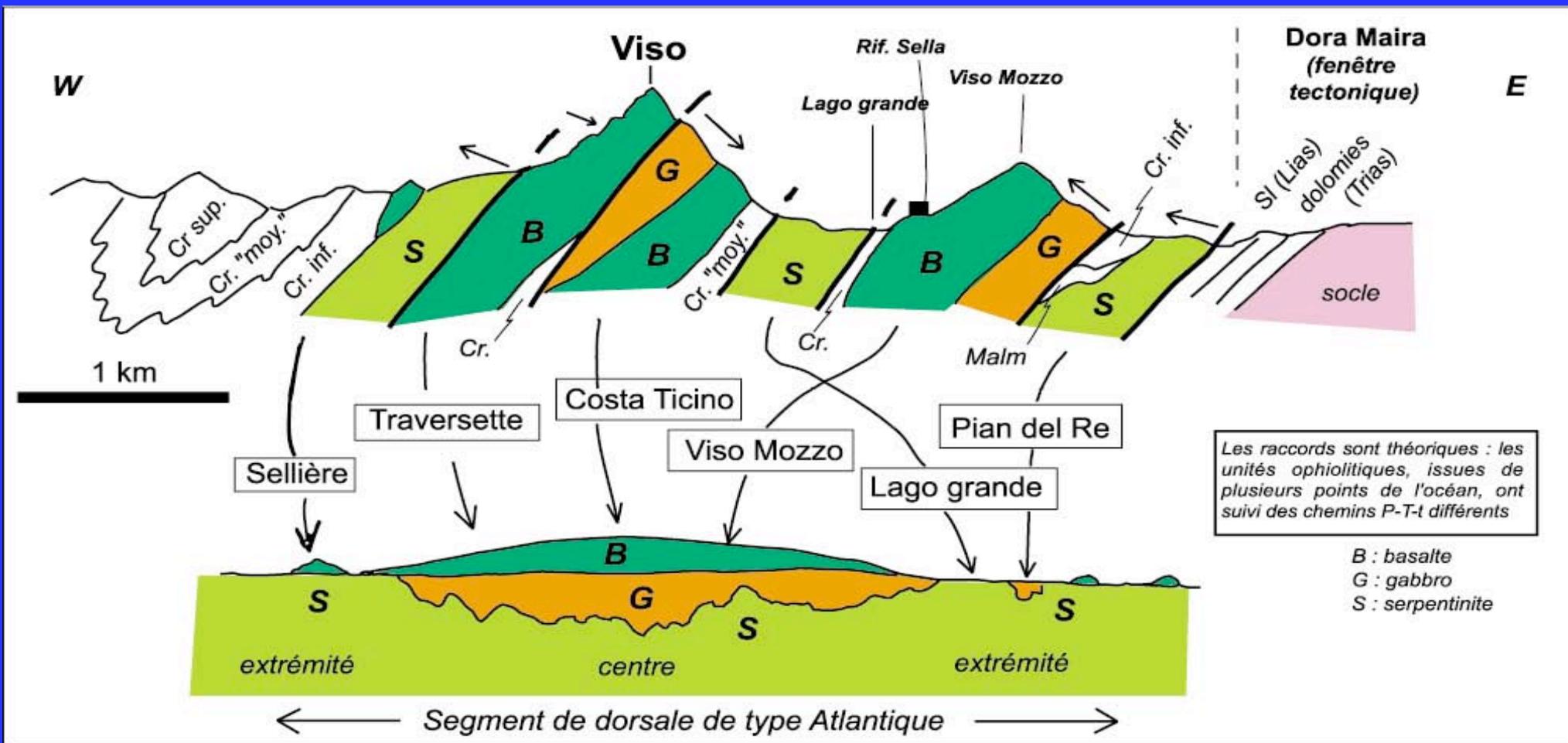


PIEMONTAIS

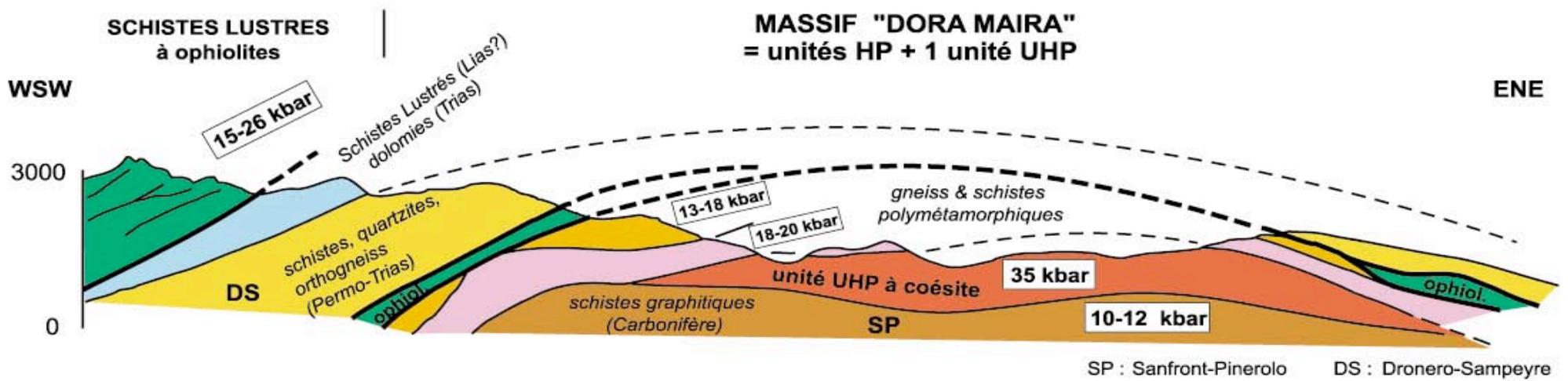


UNITES LIGURES (Sch. Lustrés)





Coupe E-W à travers les ophiolites du Mont Viso



Structure d'un «massif» cristallin interne : Dora-Maira

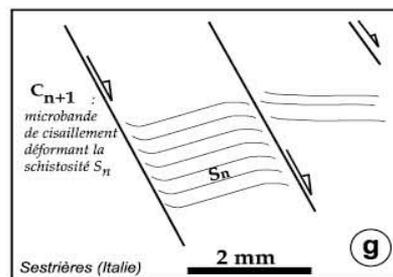
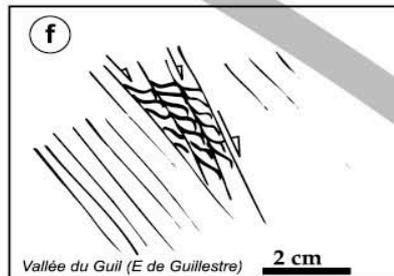
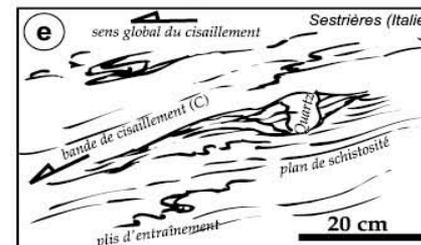
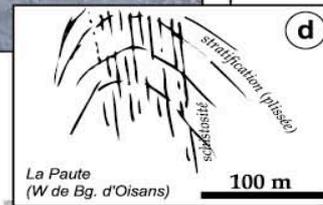
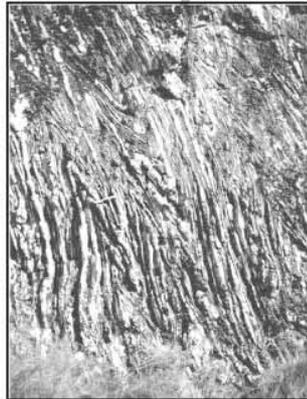
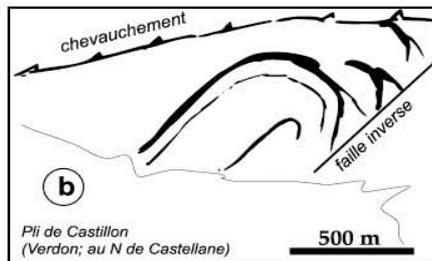
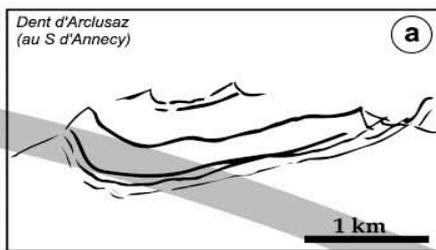
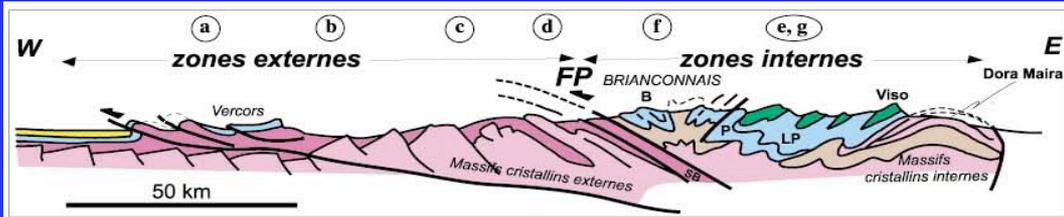
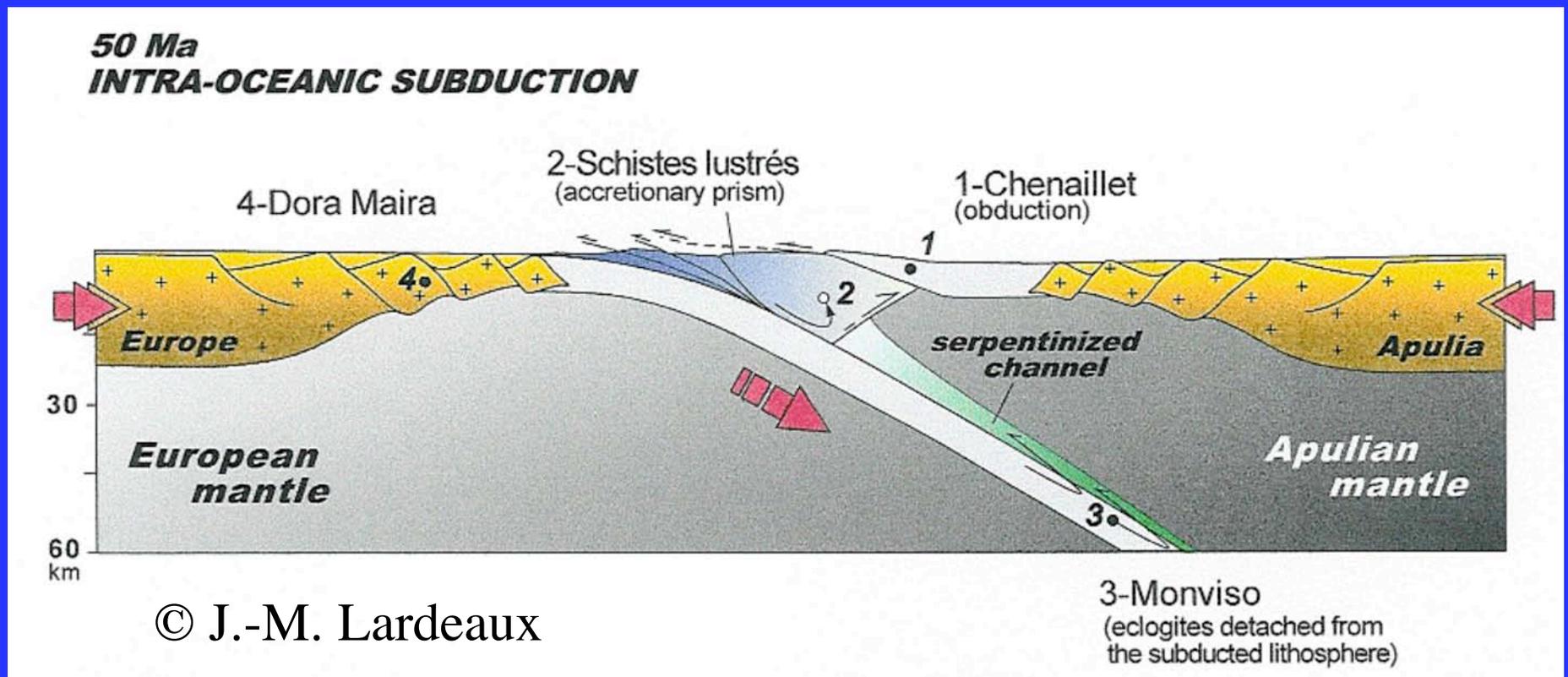


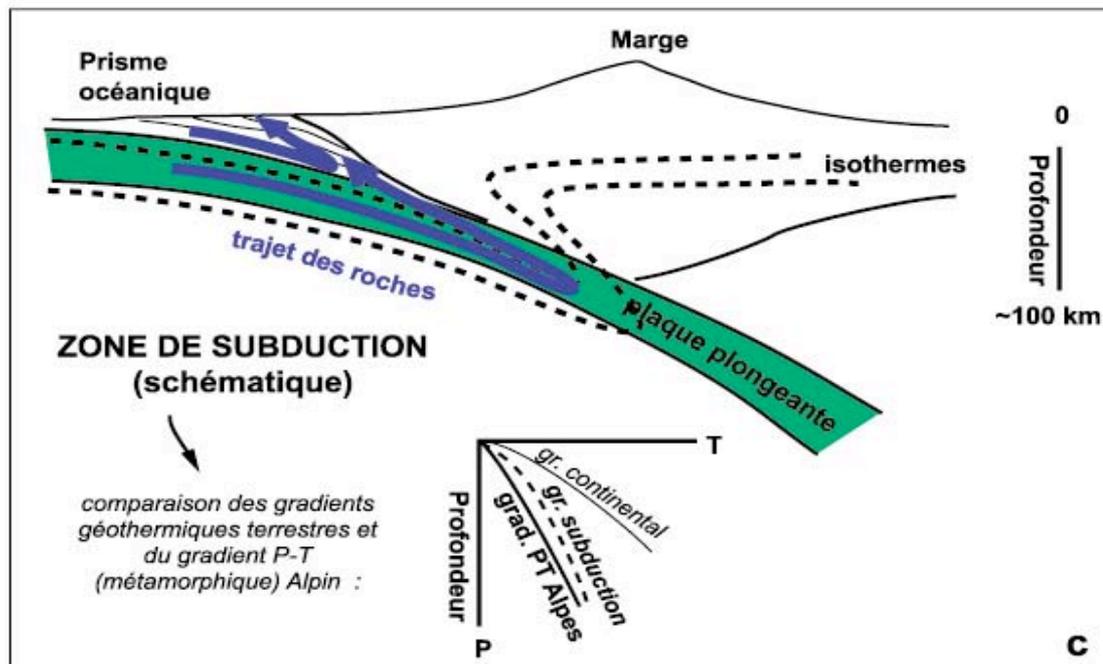
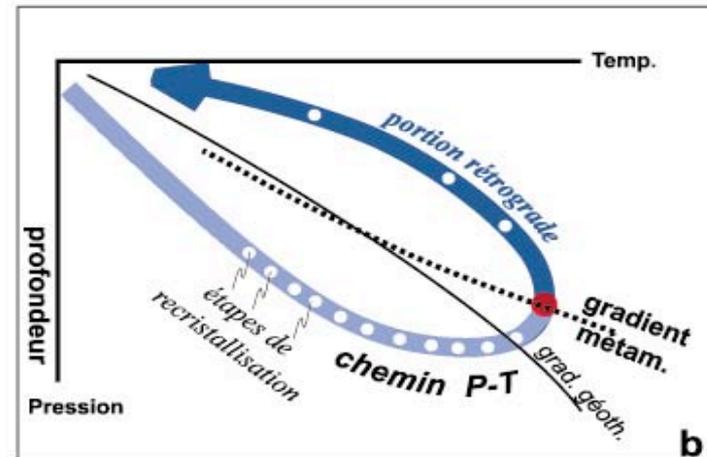
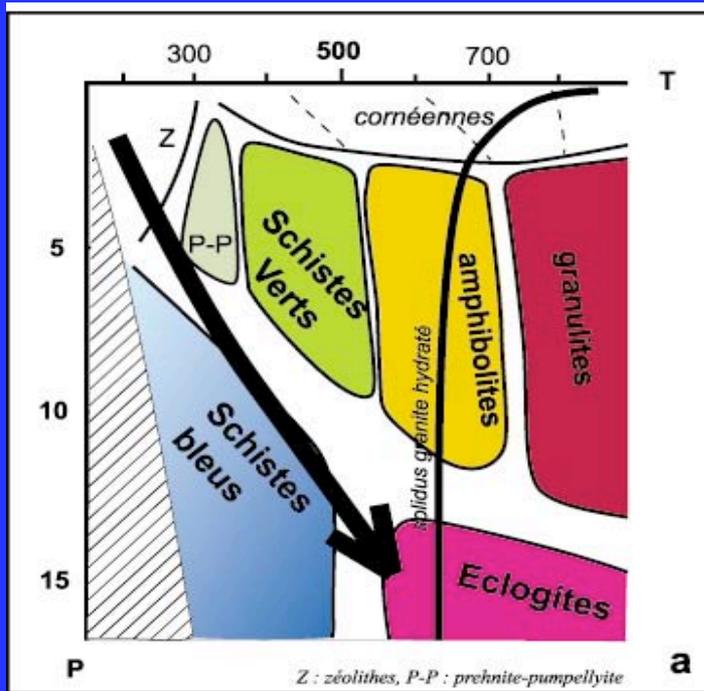
Fig. 40 - Evolution schématique du style tectonique d'W en E au travers des Alpes Occidentales.
 NB : la position des exemples sur la coupe n'est qu'indicative (certains étant situés hors de ce transect)

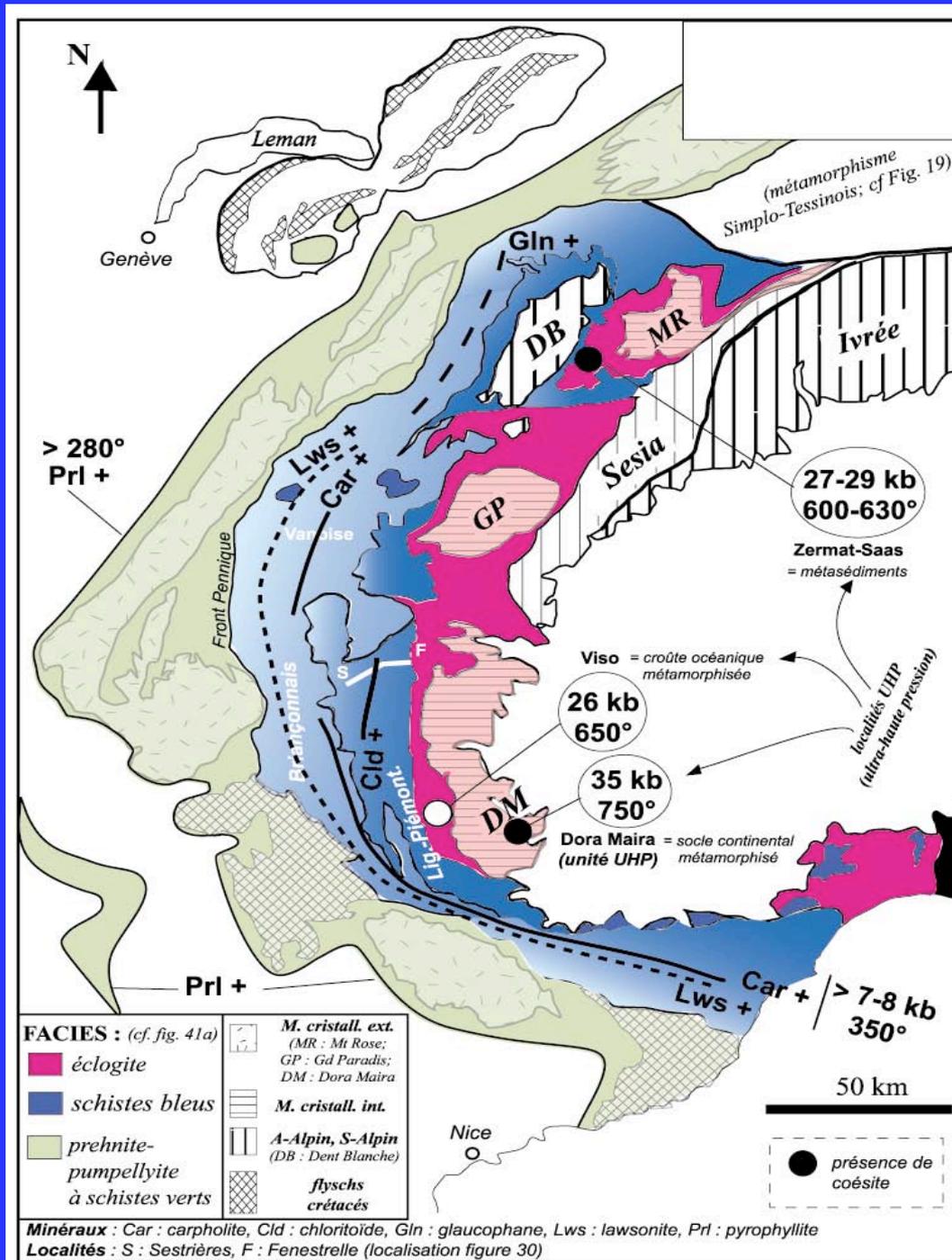
Evolution du style tectonique d'W en E (externe/interne)

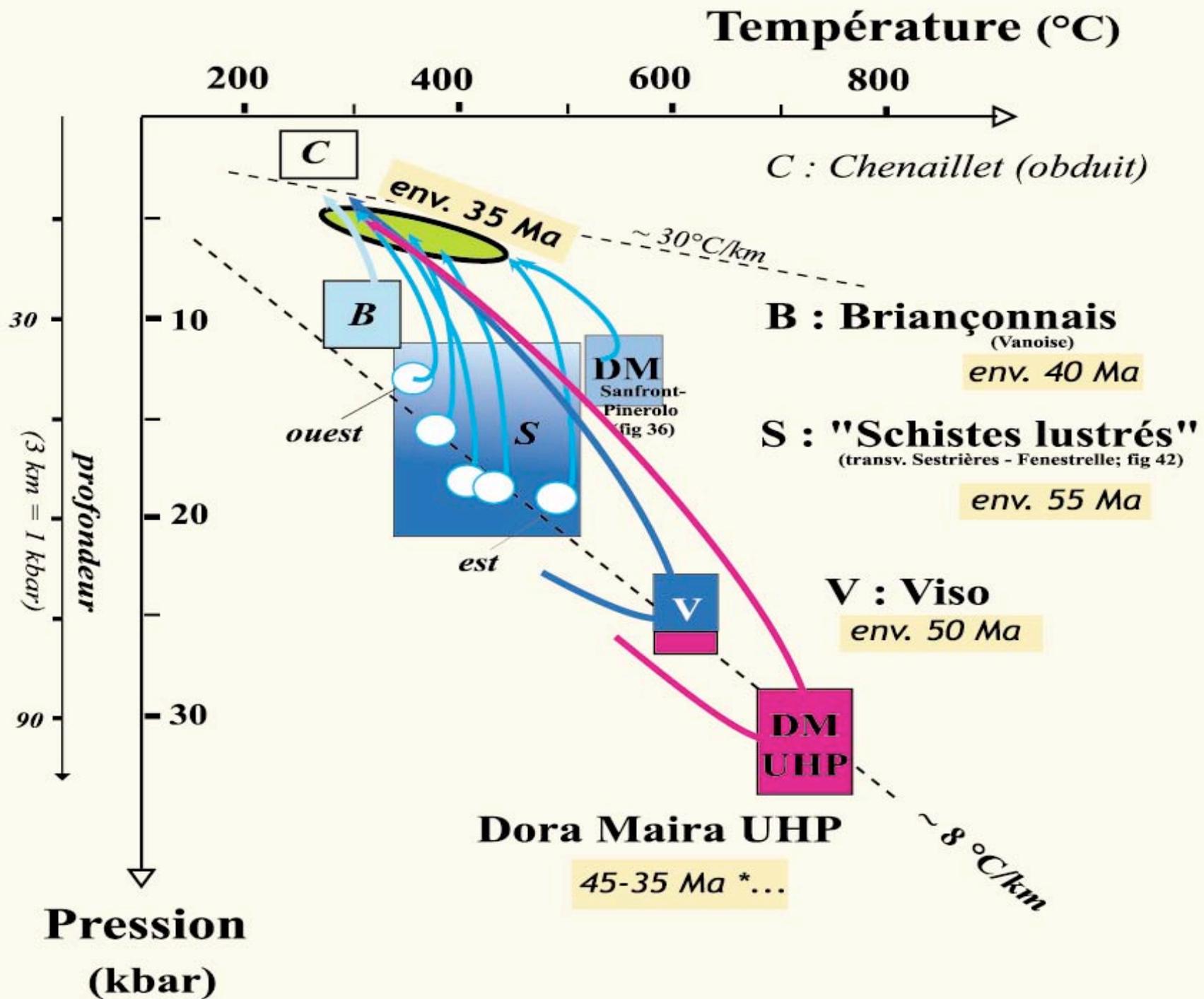
Les Zones Internes des Alpes Occidentales :

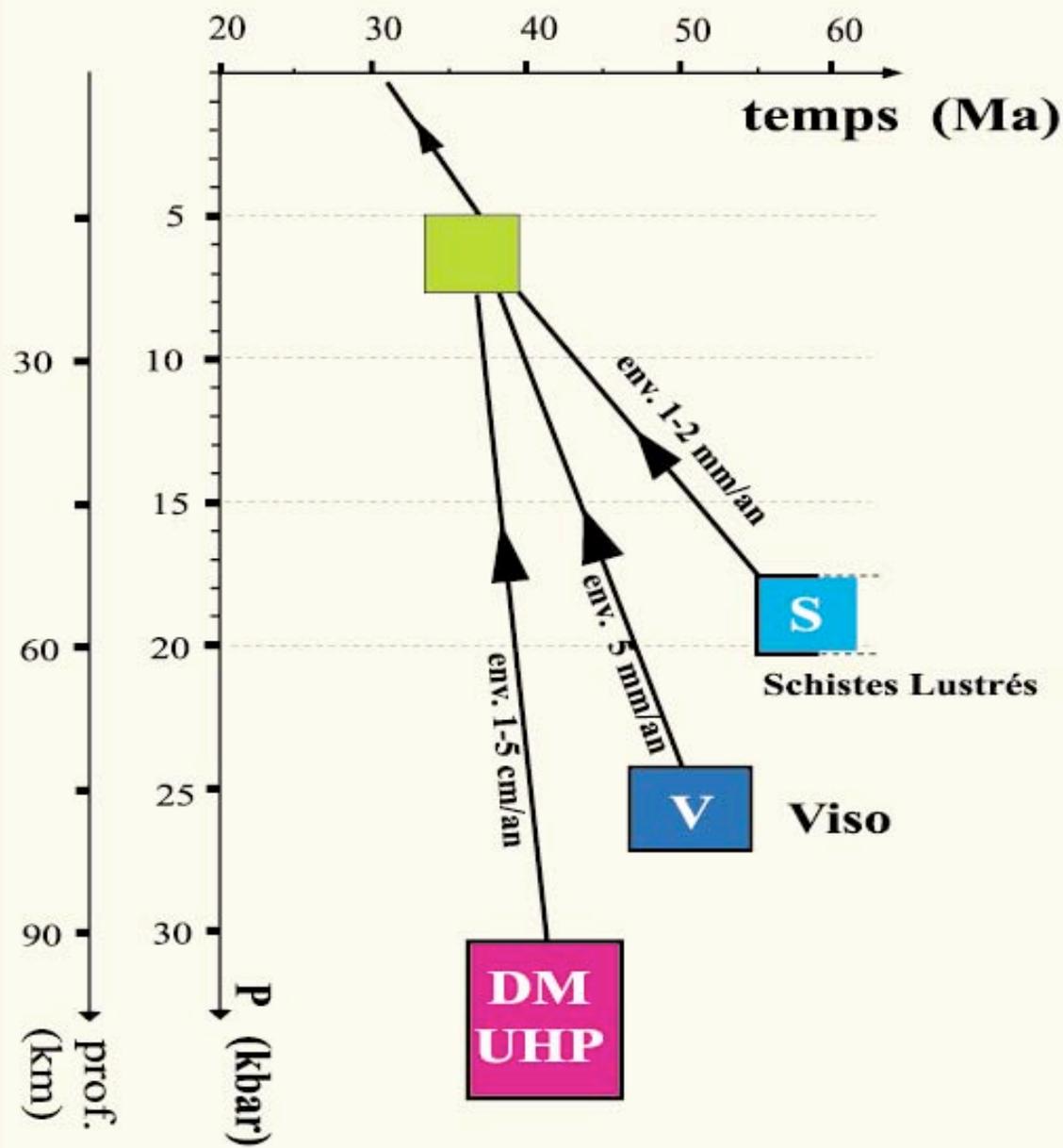
Une paléo-zone de subduction d'âge Eocène



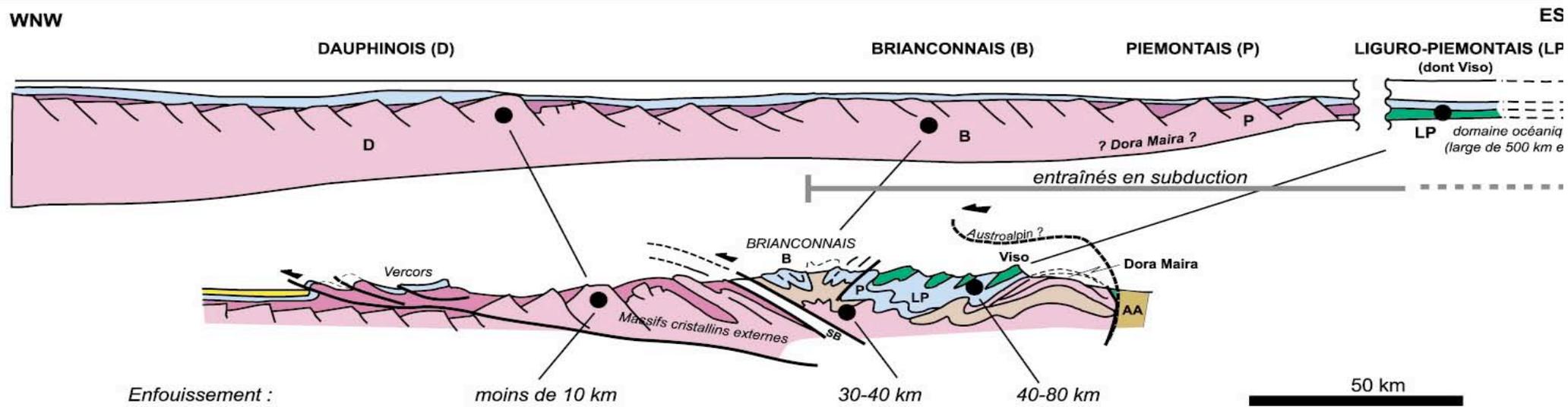








(d'après Agard et al., 2002)



Position des anciennes unités paléogéographiques dans l'orogène actuel

25-0 Ma

40-20 Ma

70-45 Ma ?

migration de la chaîne

Prisme 3 :
zones externes
(+ nappes précoces)

Prisme 2 :
à matériel continental
(Brianç. + Piém.)

Prisme 1 :
à matériel océanique
(S. Lustrés & Viso)

métamorphisme HP-BT : 

Bassin de
Digne-Valensole
molasses
Olig-Mioc.

flyschs
Crétacé sup.
charriés

trajet des nappes FHa et FHp

flysch Eo-Olig.

FP

SB

FHp

FBr 1

B (includ flysch Eocène)

P

DM

Ivrée

nappe de Digne

MOHO

MOHO

Australpin

30 km

25 km

PRISME OROGENIQUE

AA : Austroalpin, B : Briançonnais, D : Dauphinois, DM : Dora Maira, FHa : Flysch à Helminthoïdes (nappe de l'Autapie), FHp : Flysch à Helminthoïdes (nappe du Parpaillon), FBr : front Briançonnais, FP : front Pennique, I : Ivree, L : métasédiments Ligures, LP : métasédiments Liguro-Piémontais; SB : Sub-Briançonnais (Morgon), V : Viso.

Structure possible de la chaîne en profondeur

extension sur le haut topographique du prisme
(et amincissement des unités)

accrétion frontale

niveau marin

PLAQUE INFÉRIEURE

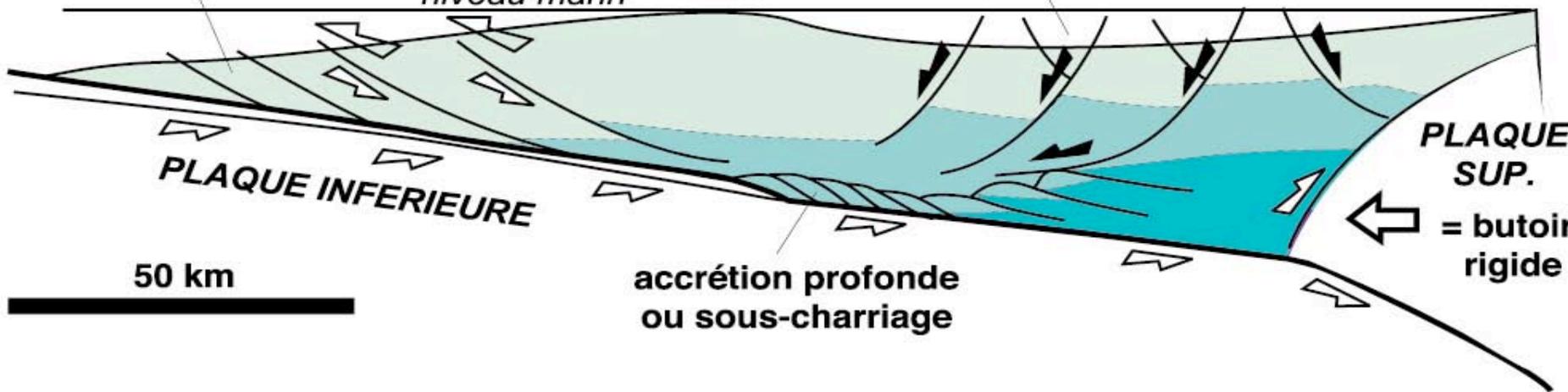
50 km

accrétion profonde
ou sous-charriage

PLAQUE SUP.
= butoir rigide

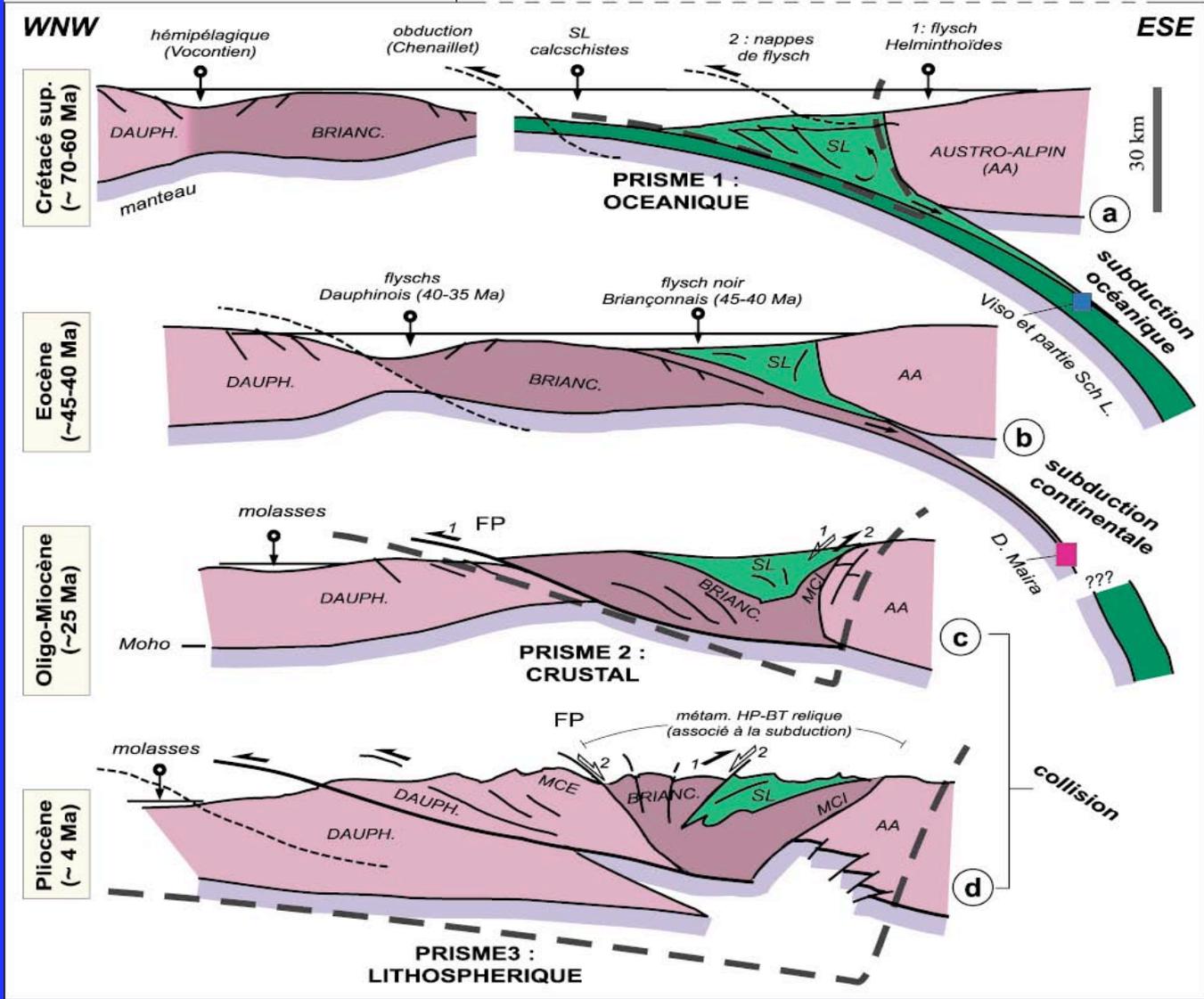
FONCTIONNEMENT D'UN PRISME D'ACCRETION

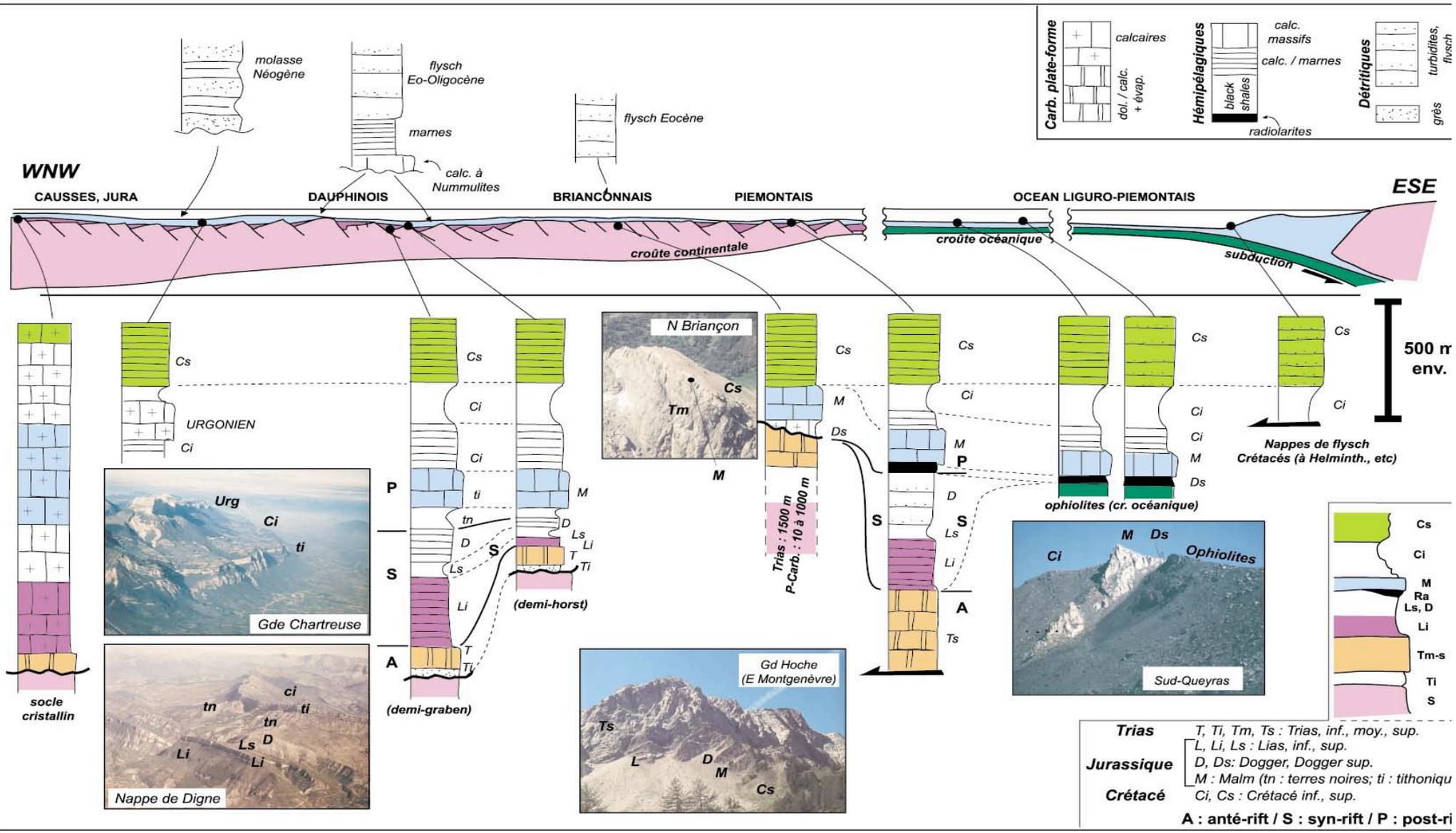
(d'après Platt, 1986)



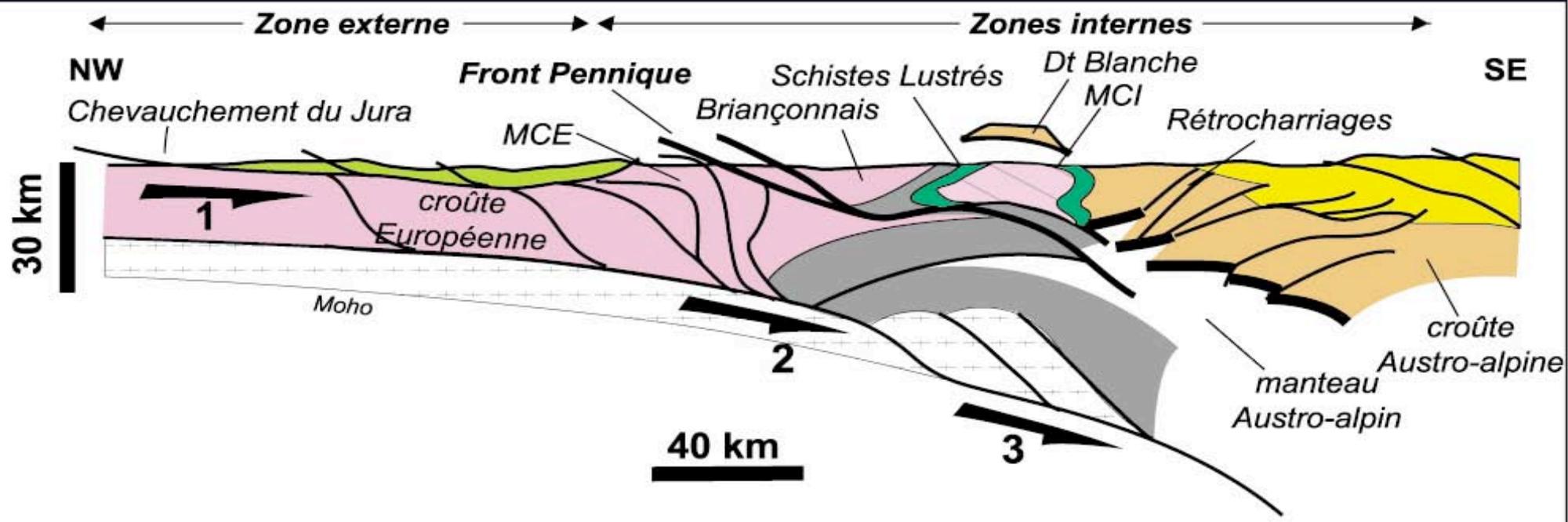
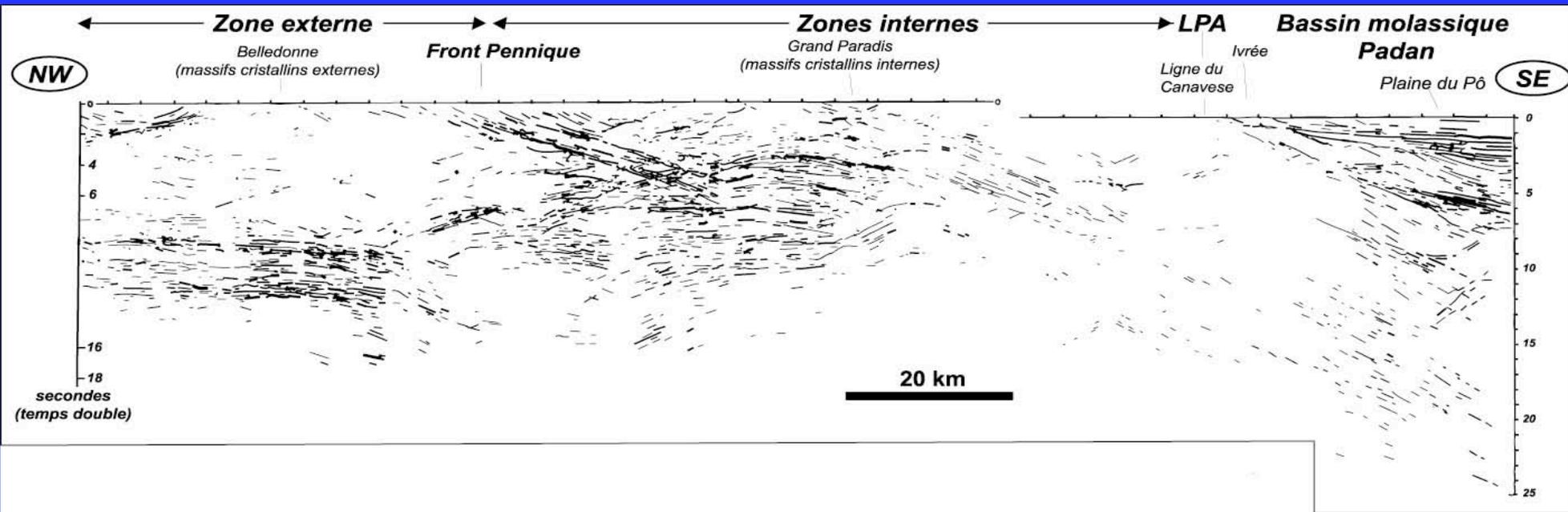
Scénario géodynamique simplifié : édification du prisme orogénique

Afin de décrire l'évolution géodynamique en convergence, accompagnant la fermeture de l'océan Alpin et la collision (étapes a-d, ci-dessous), un modèle mécanique très simple, inspiré du fonctionnement d'un prisme d'accrétion (Fig. 47), a été privilégié :



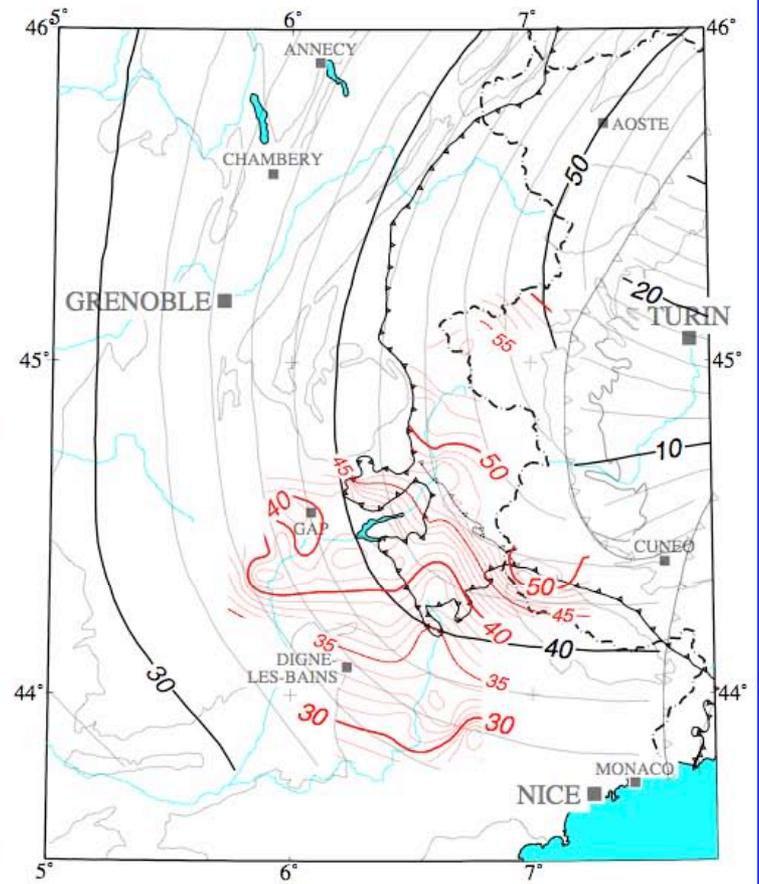
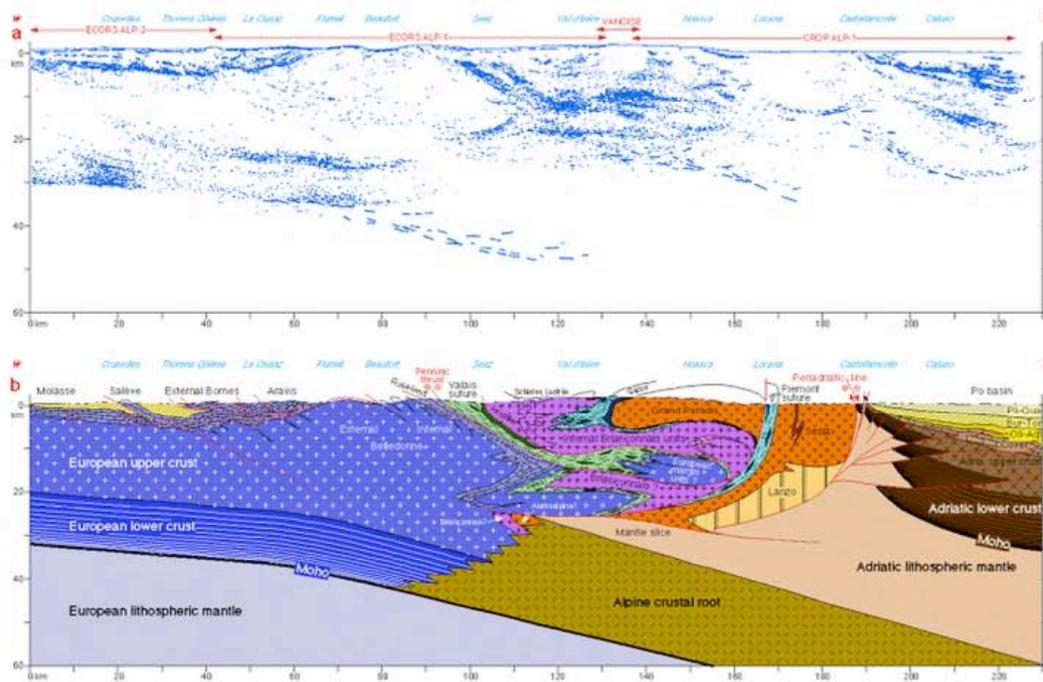


Colonnes stratigraphiques replacées dans leur contexte paléogéographique



La croûte est épaisse sous la chaîne

THE ECORS-CROP ALP DEEP SEISMIC TRAVERSE



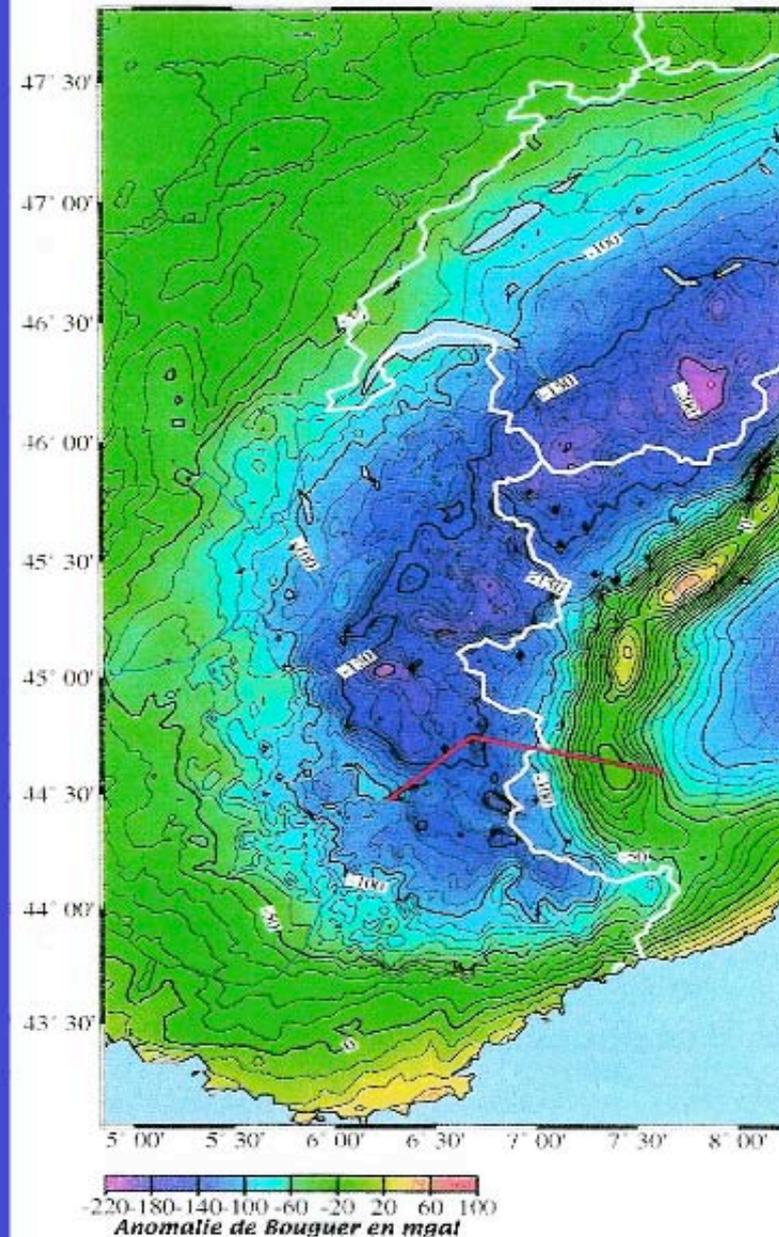
Carte gravimétrique des Alpes Occidentales



Forte anomalie négative

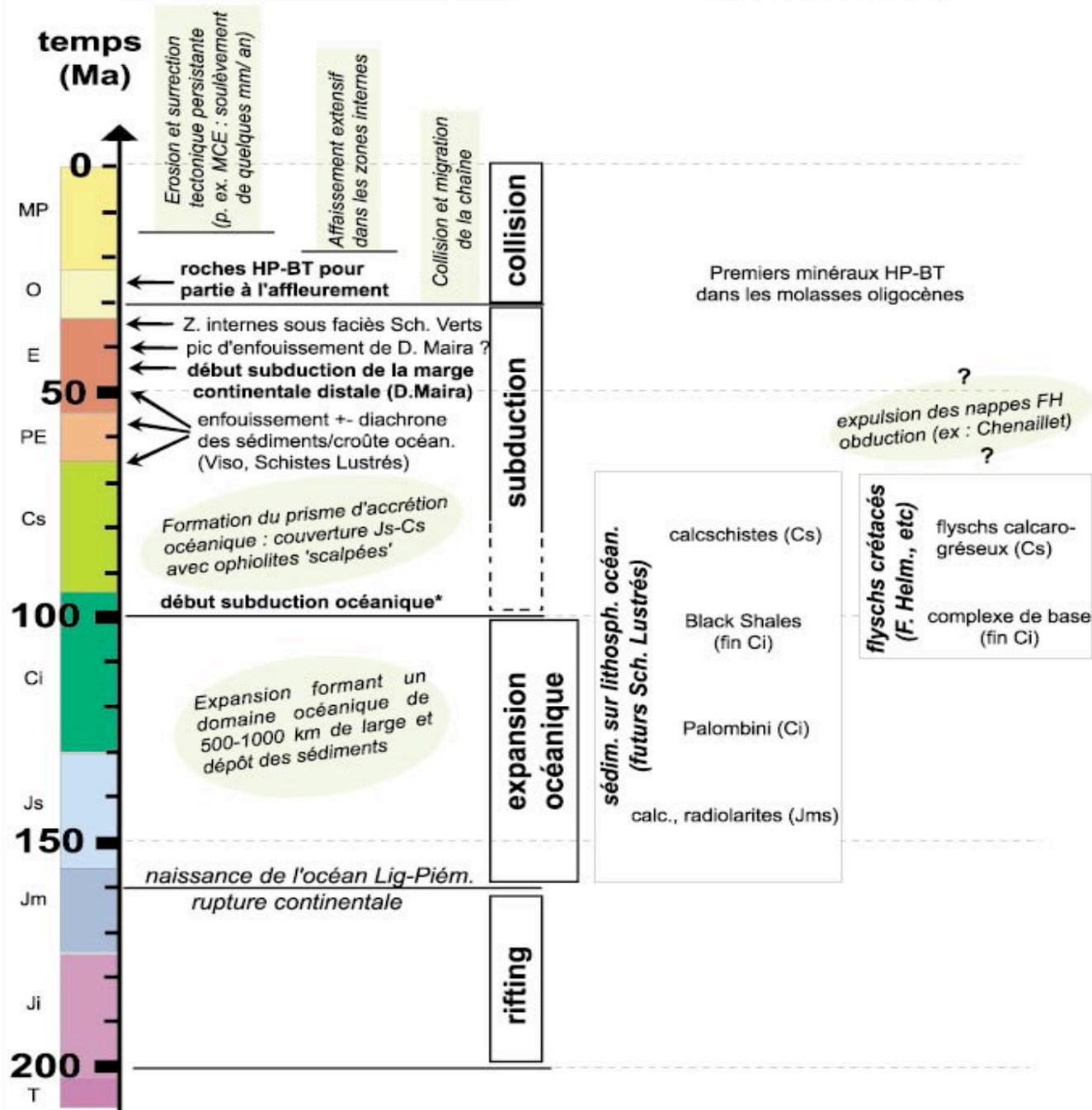


*A l'aplomb du relief on image,
en profondeur, un excès de masse
de faible densité*



Evénements tectoniques

Sédimentation



pour avoir les diaporamas
des cours en ligne :

Site web de l'UFR STEP

<http://step.ipgp.jussieu.fr/>

-> TICE

-> Serveurs de cours

-> Orogènes et Bassins.

Mot de passe : STEPSED633