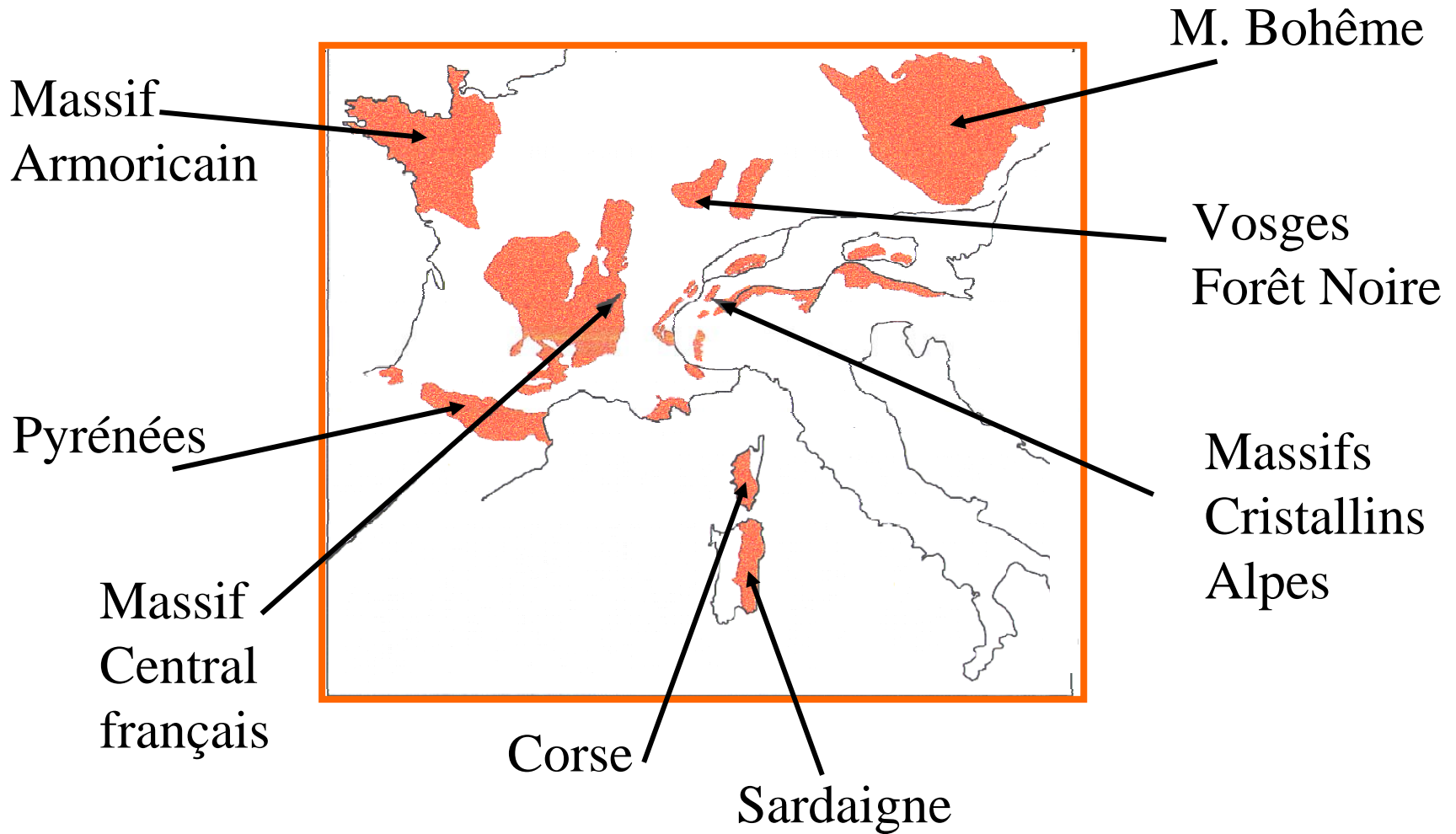
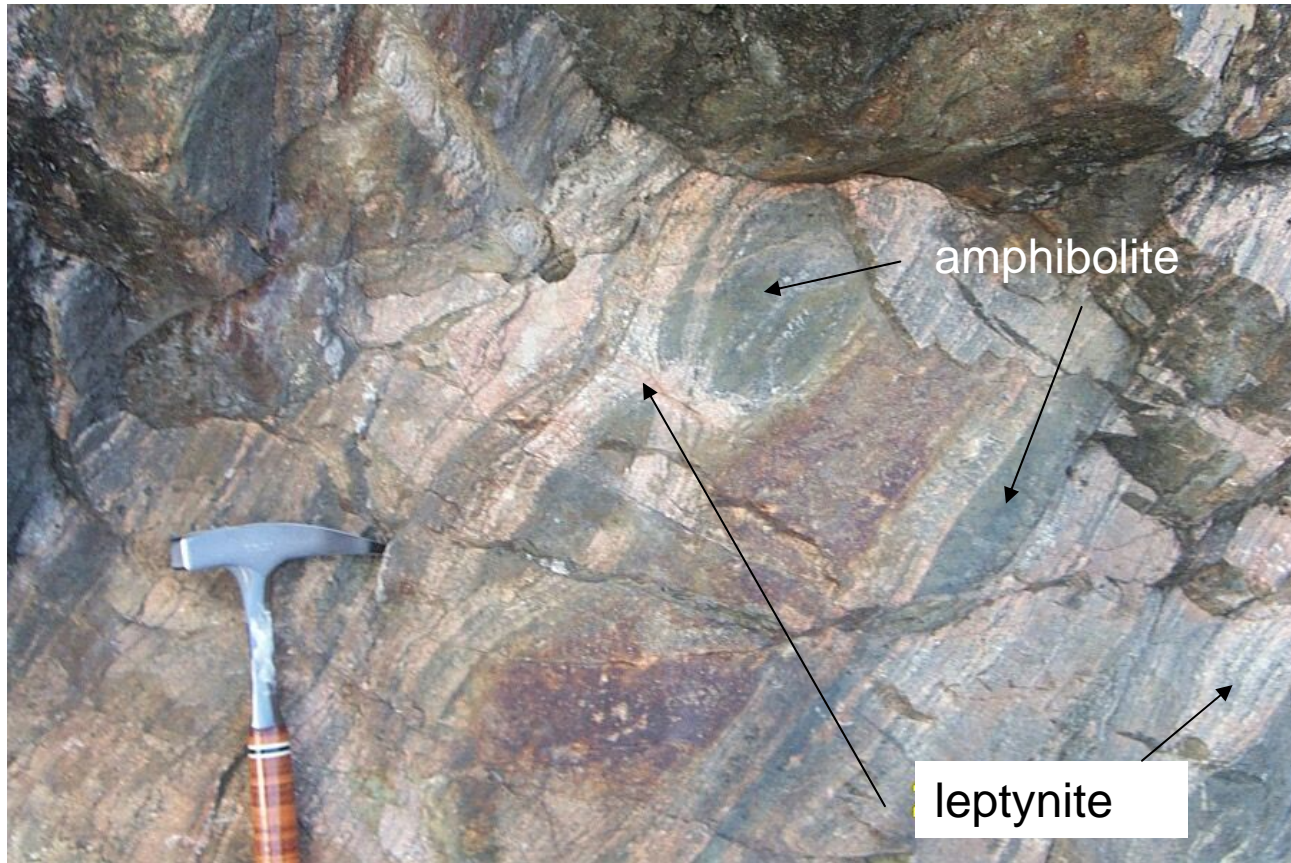


**La chaîne Hercynienne résulte de la fermeture (subduction) d'un ou de 2 domaines océaniques et de la collision entre Laurasia et Gondwana du Dévonien au Carbonifère.**

# Chaîne Hercynienne Europe Ouest

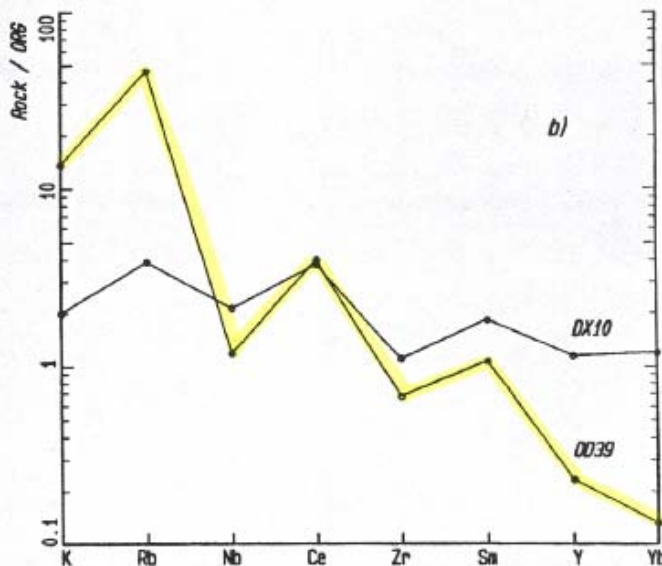
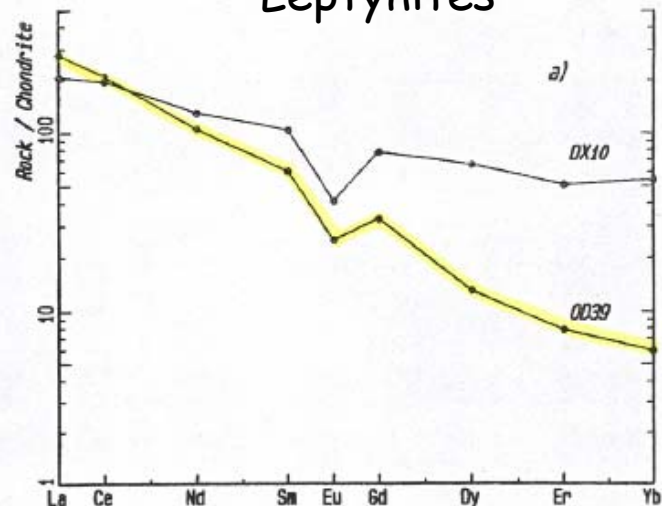


## Le Complexe Leptino-amphiblique:



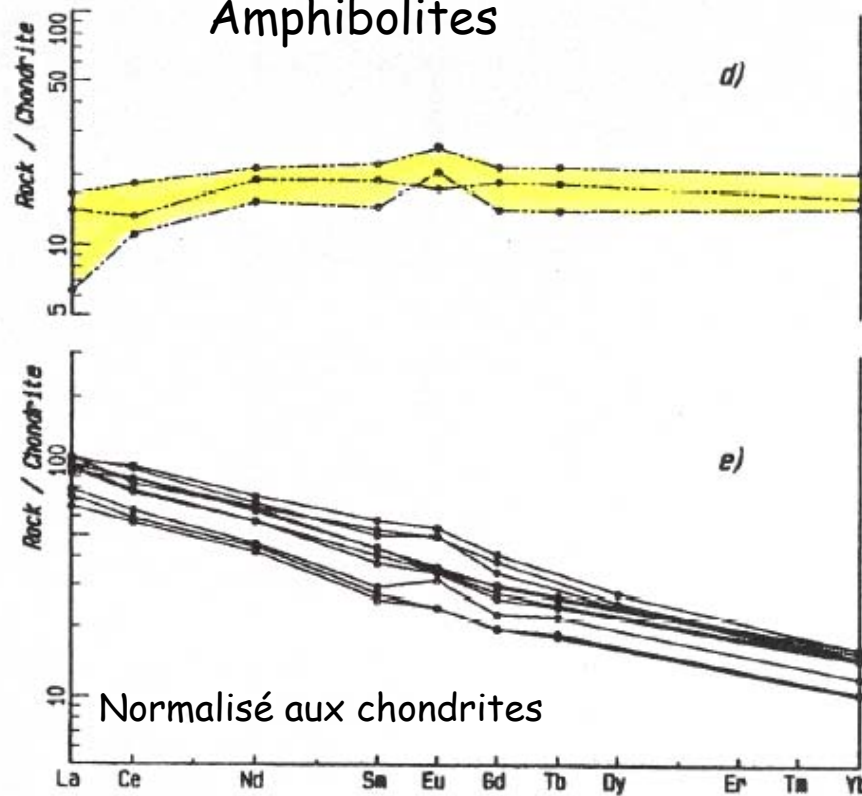
# Concentrations en REE

## Leptynites

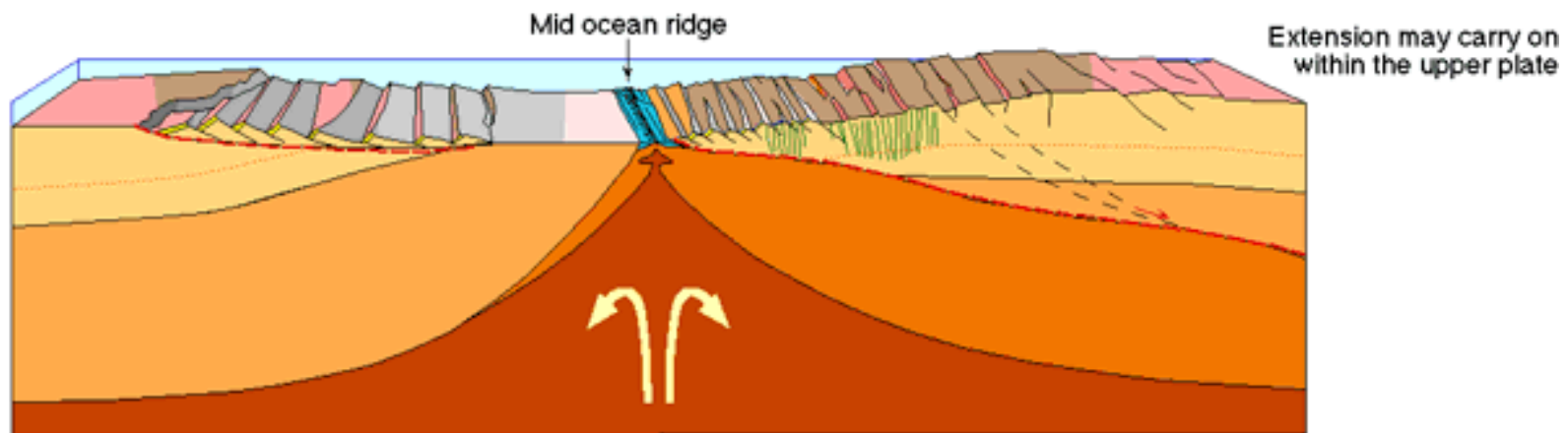
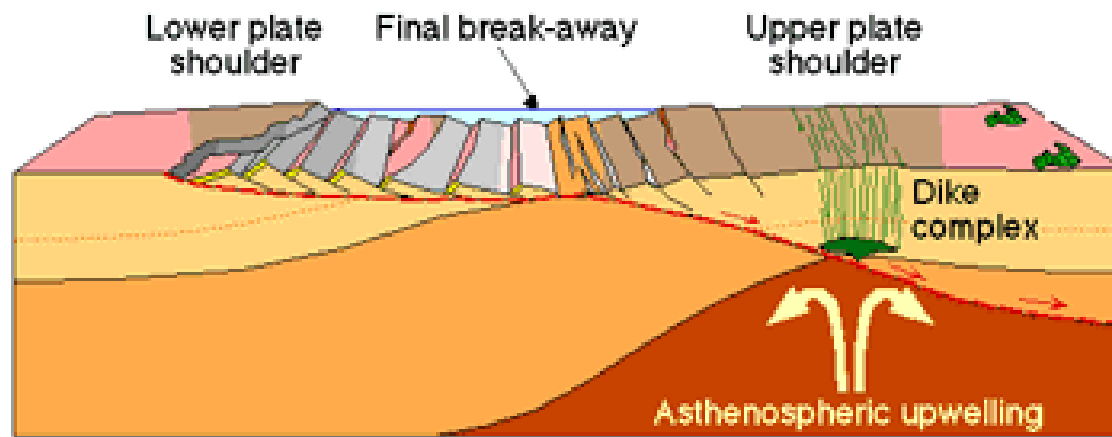


Normalisé aux granites des rides océaniques

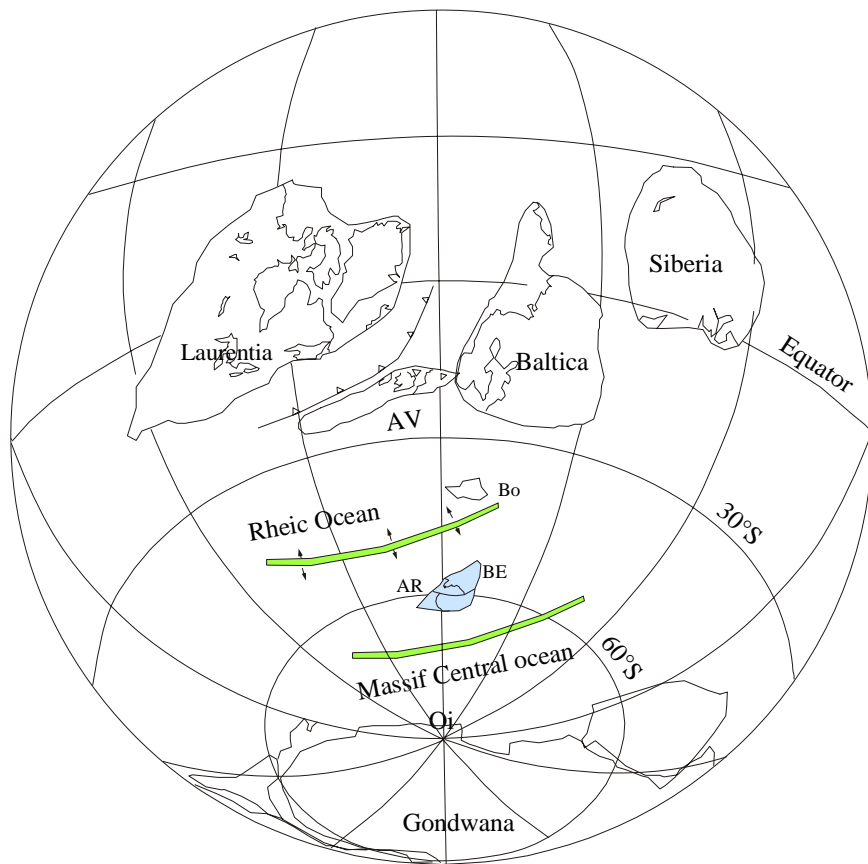
## Amphibolites



Les amphibolites ont une signature qui varie entre MORB intra plaques (e) enrichissement en REE légères et de MORB océaniques (d) appauvrissement en REE légères). Les Leptynites ont une signature crustale (appauvrissement en Nb, enrichissement en Rb, Ce et Sm). Caractéristiques d'un magmatisme bimodale qui illustre La transition entre le rifting continental et la formation de Croûte océanique.

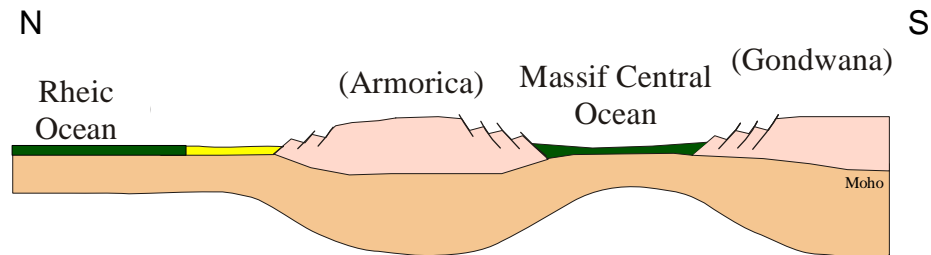






Ordovician-Silurian  
c. 440 Ma

460-440 Ma

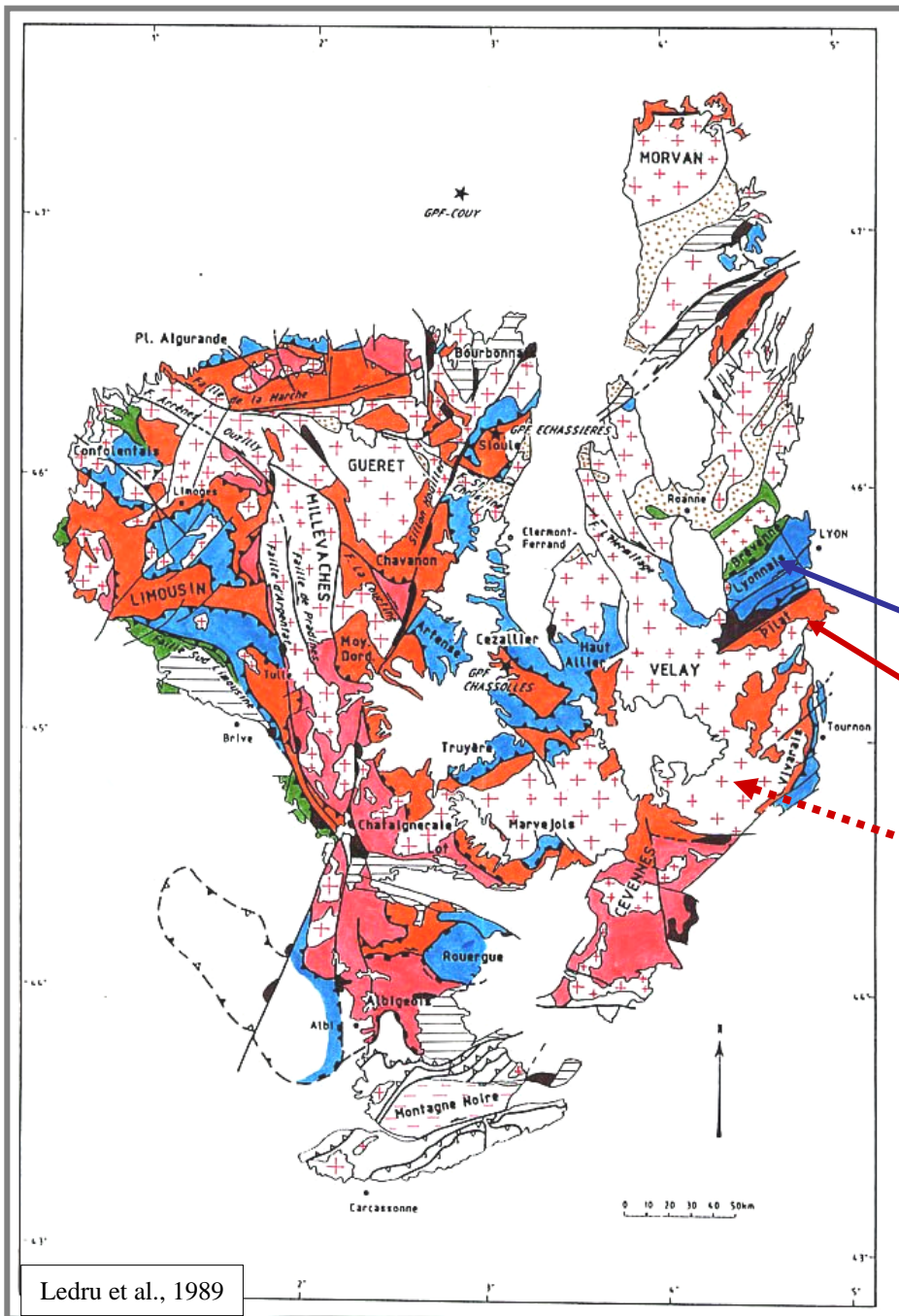


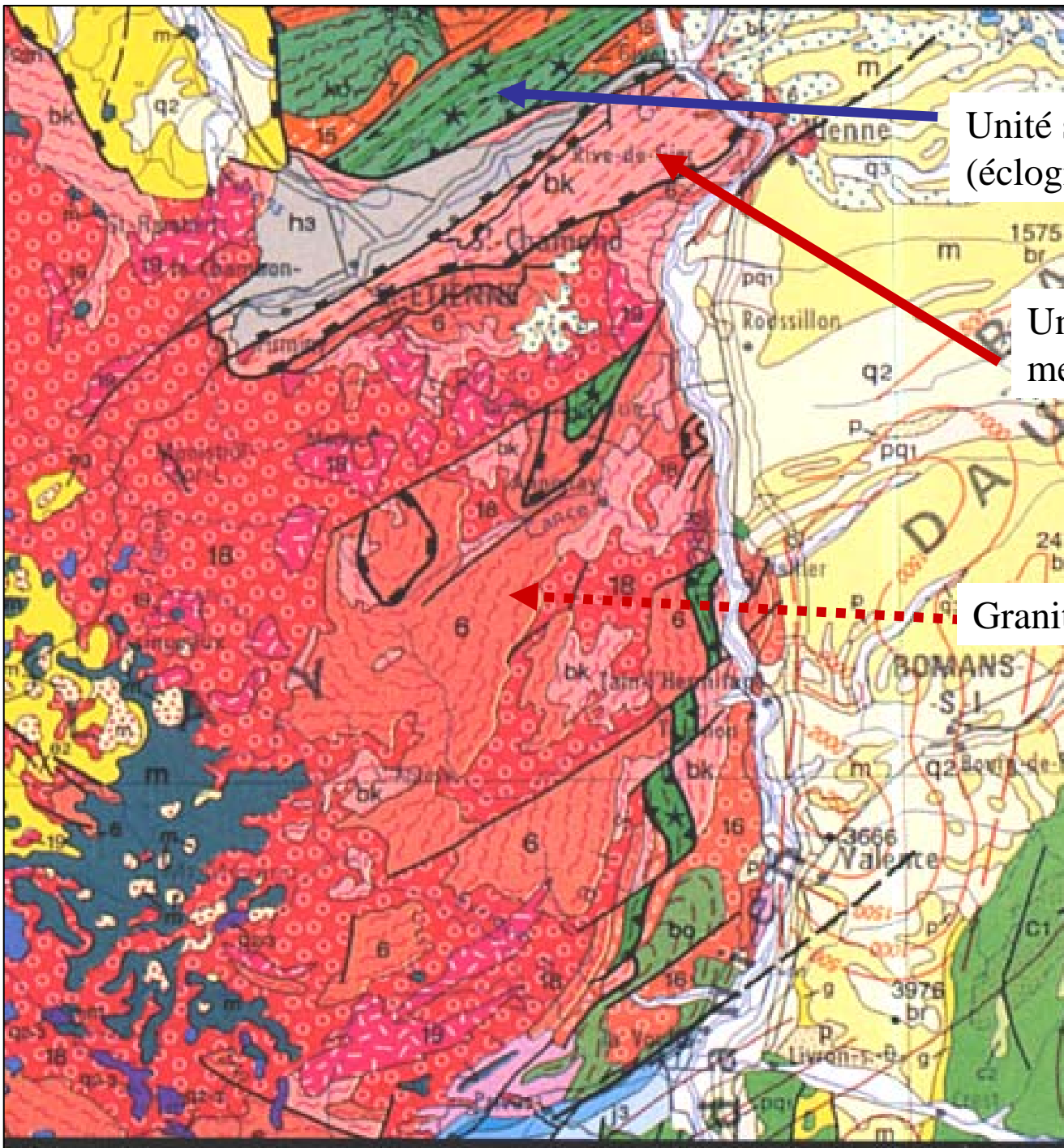
**La collision a provoquer un empilement de nappes métamorphiques.**  
**Dans la zone interne de la chaîne (Massif Central) la croûte continentale a été deux fois plus épaisse qu'à l'heure actuelle.**

Unité supérieure à relique de HP (éclogite)

Unité inférieure, métamorphisme de HT

Granite du Velay, d'origine crustal





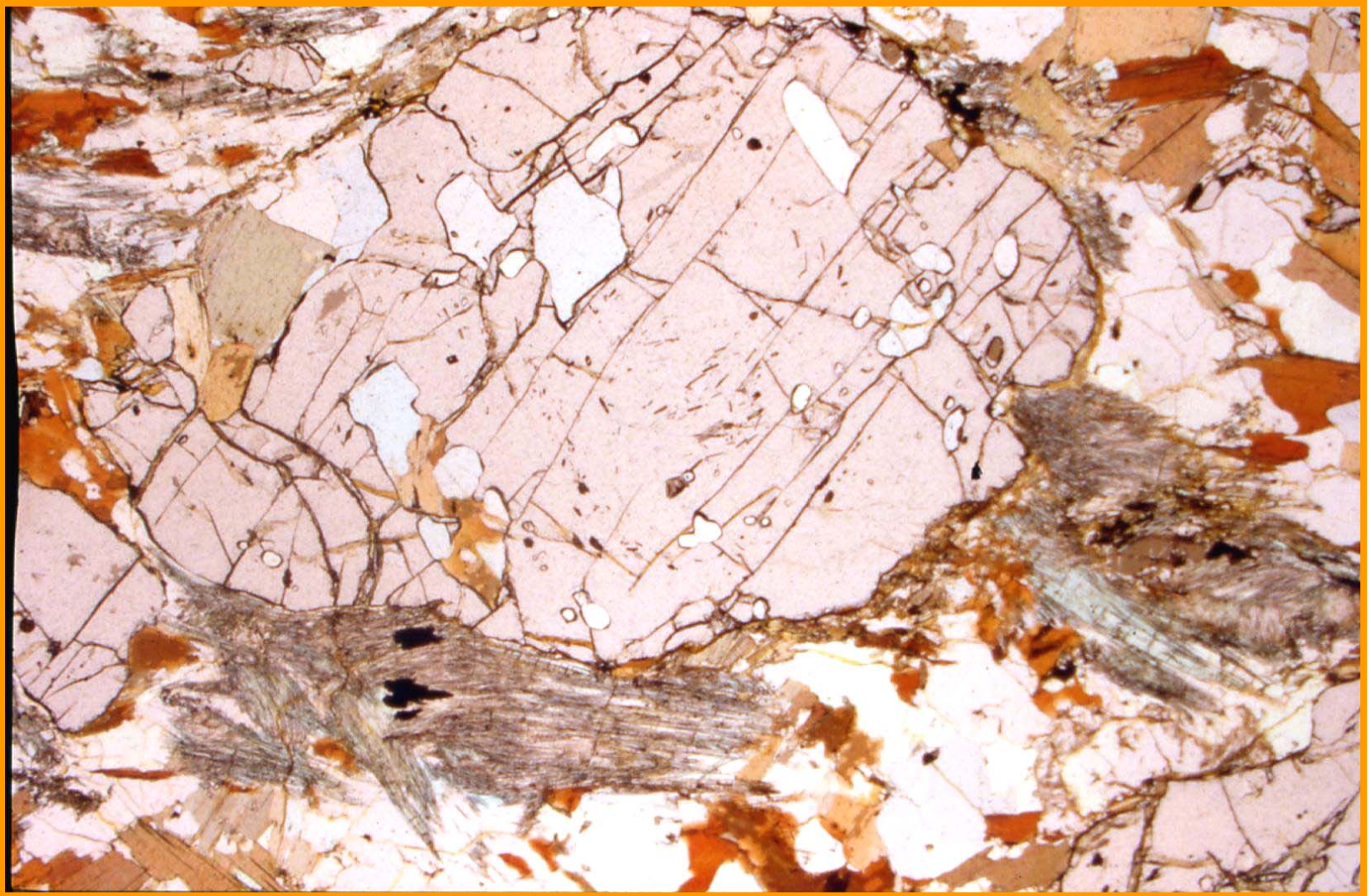
Unité supérieure à relique de HP  
(éclogite)

Unité inférieure,  
métamorphisme de HT

Granite du Velay, d'origine crustal

Carte France au millionième  
6ème édition, 1996, BRGM.

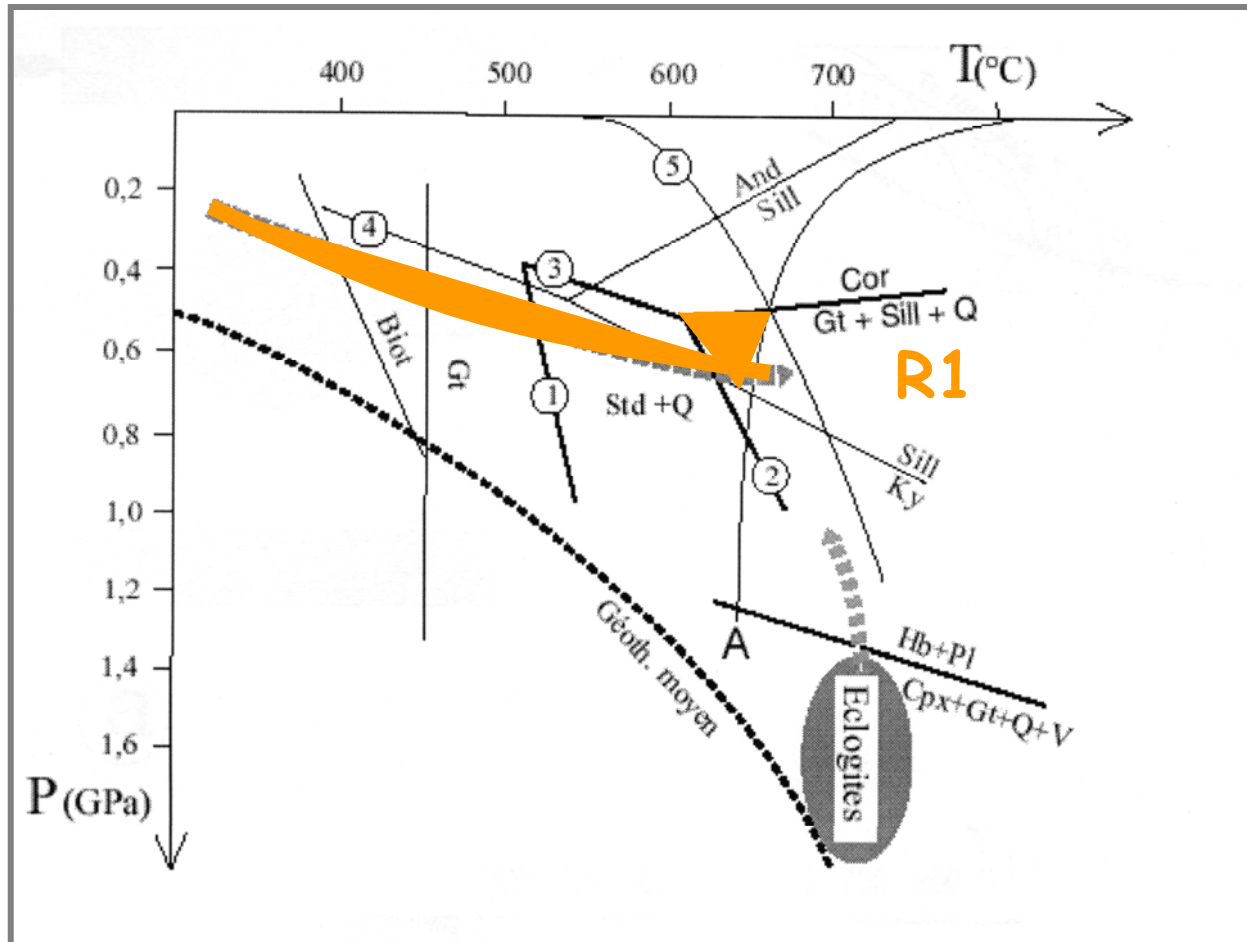




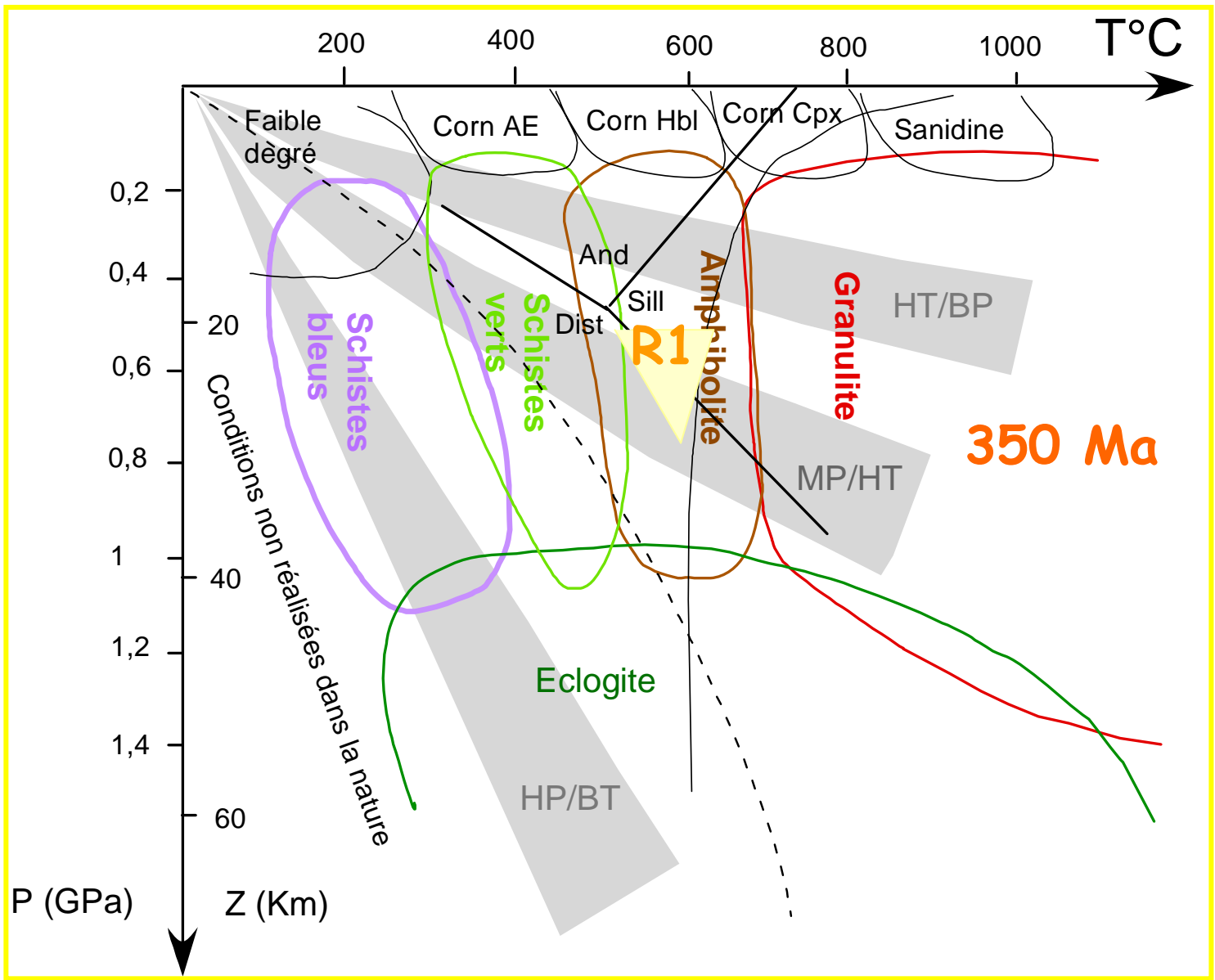
R1

La paragenèse est Bio+Mus+Grt+Sill+Plg+Qtz  
Foliation métamorphique soulignée par Bio+Sill

## L'évolution métamorphique des paragneiss des Monts du Lyonnais.



- A** = courbe de fusion hydratée des granites, **1** =  $\text{Chld} + \text{SiAl} = \text{Std} + \text{Qtz} + \text{V}$ ,  
**2** =  $\text{Std} + \text{Qtz} = \text{Gt} + \text{SiAl} + \text{V}$ , **3** =  $\text{Std} + \text{Qtz} = \text{Cord} + \text{SiAl} + \text{V}$ , **4** =  $\text{Ky} = \text{And}$   
**5** =  $\text{Mus} + \text{Qte} = \text{K Feld} + \text{SiAl} + \text{V}$





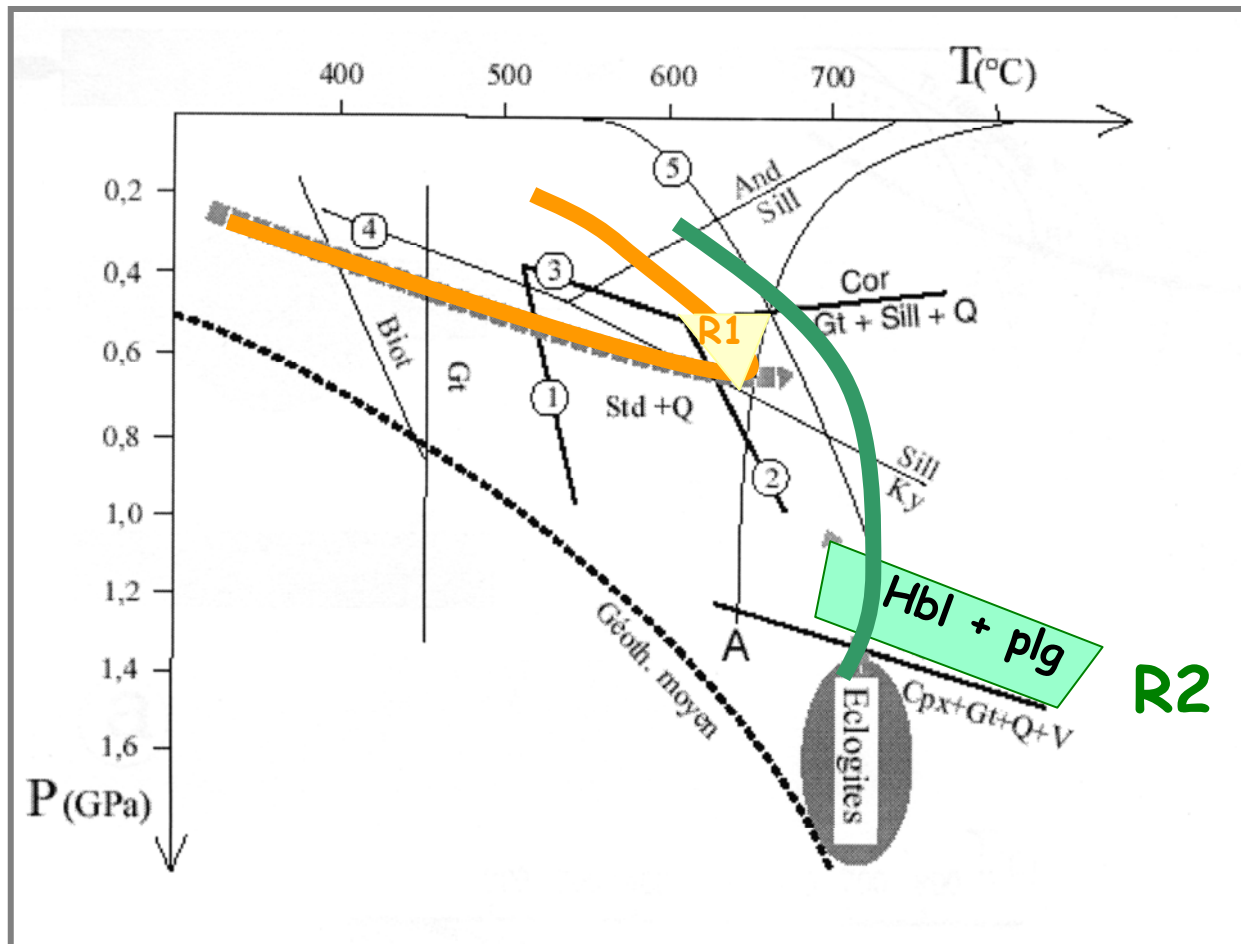


paragenèse éclogitique stable

R2

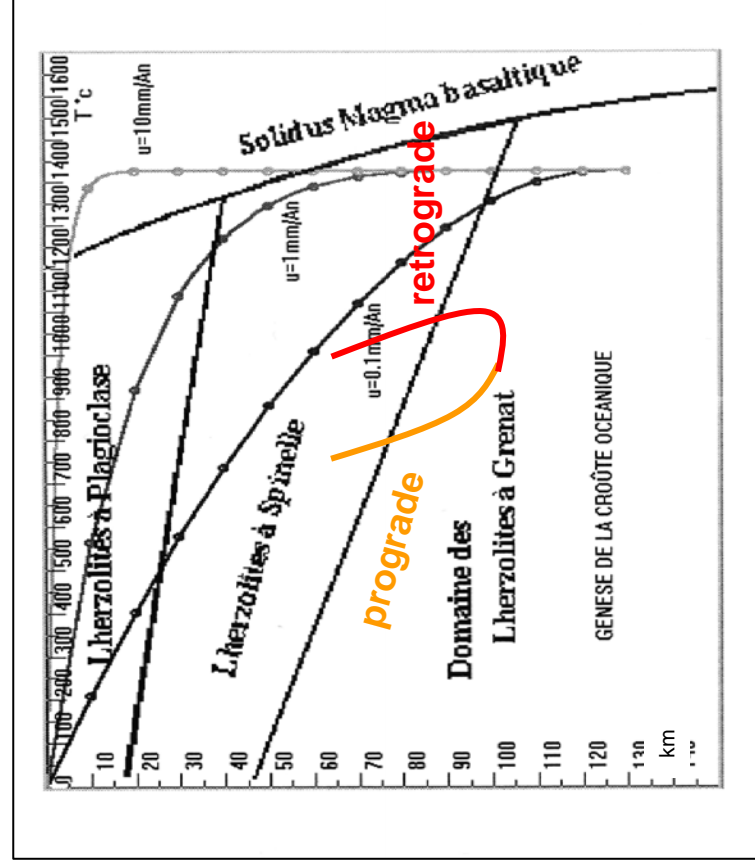
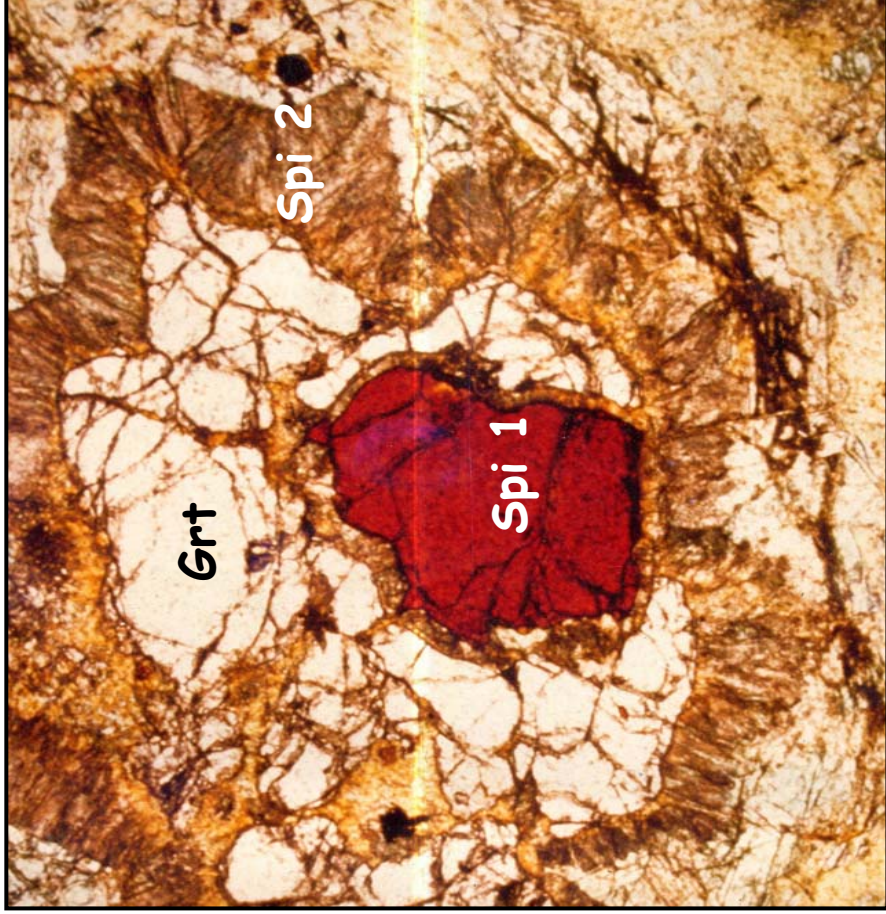


$\text{Cpx} + \text{Grt} + \text{Qtz} + \text{V} = \text{Hbl} + \text{Plg}$



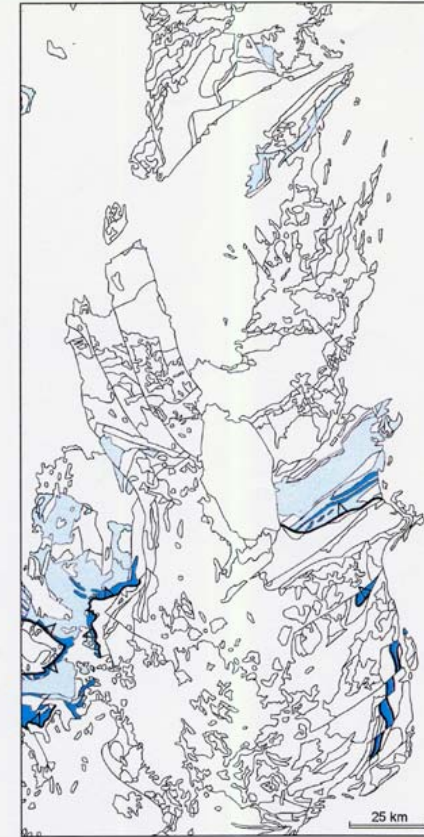
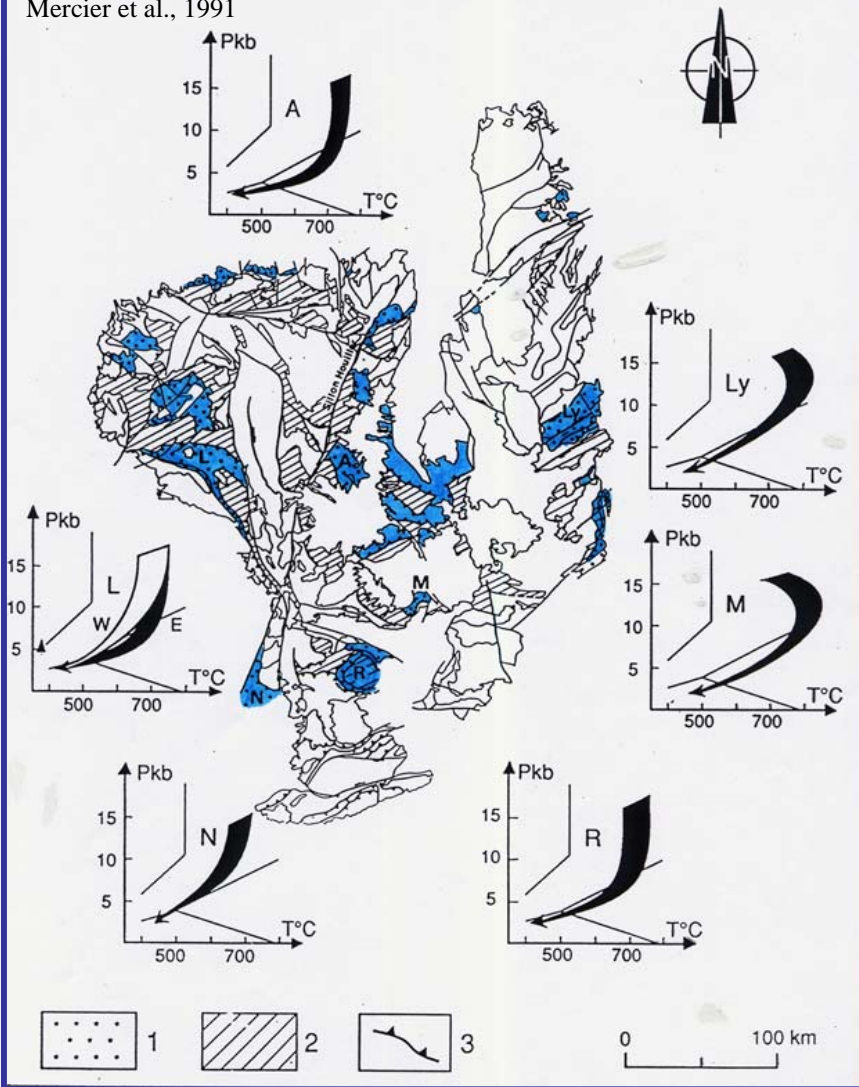
**A** = courbe de fusion hydratée des granites, **1** = Chld + SiAl = Std + Qtz + V,  
**2** = Std + Qtz = Gt + Si Al + V, **3** = Std + Qtz = Cord + SiAl + V, **4** = Ky = And  
**5** = Mus + Qte = K Feld + SiAl + V





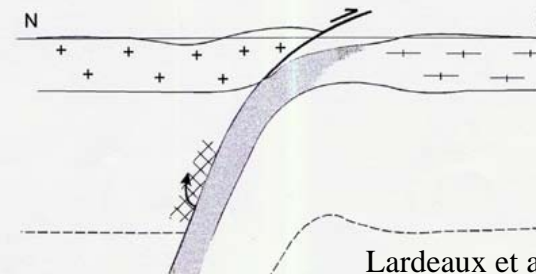
**Dans l'Unité sup présence d'éclogite  
Témoigne de l'enfouissement de la  
Croûte océanique jusqu'à 60-70 km  
Âge de la subduction 420-400 Ma.**

Mercier et al., 1991

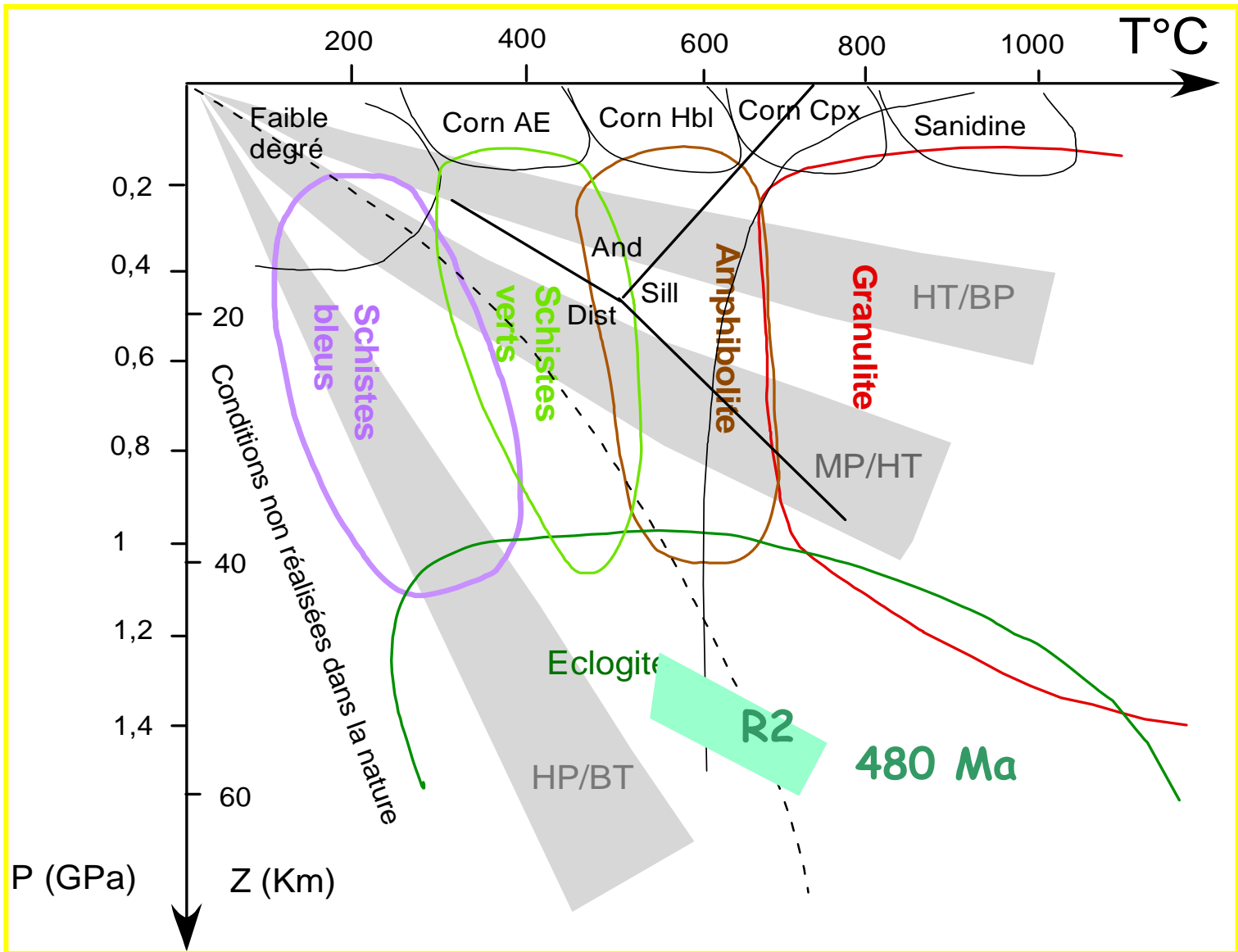


The Upper Gneiss Unit, including the leptyno-amphibolic complex and its relics of the eclogitic stage (420-400 Ma)

- Thrust zone
- High-grade para and orthogneisses
- Leptyno-amphibolic complex

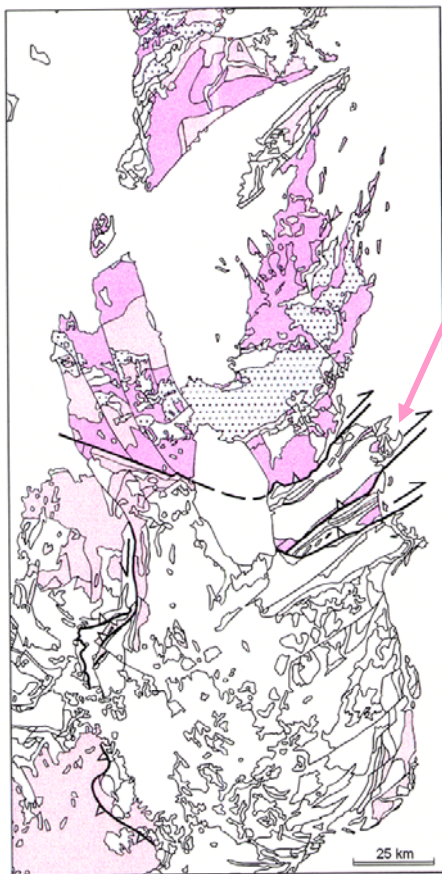


Lardeaux et al. 2001



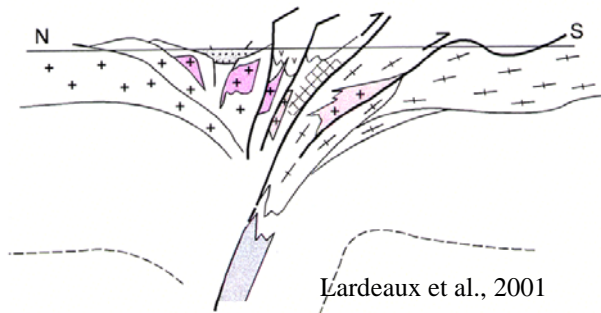


**L'empilement actuel des nappes se fait par des grands Décro chevauchements associés à la mise en place de Granites syn tectoniques Peralumineux. Âges des décrochements 345-350 Ma**

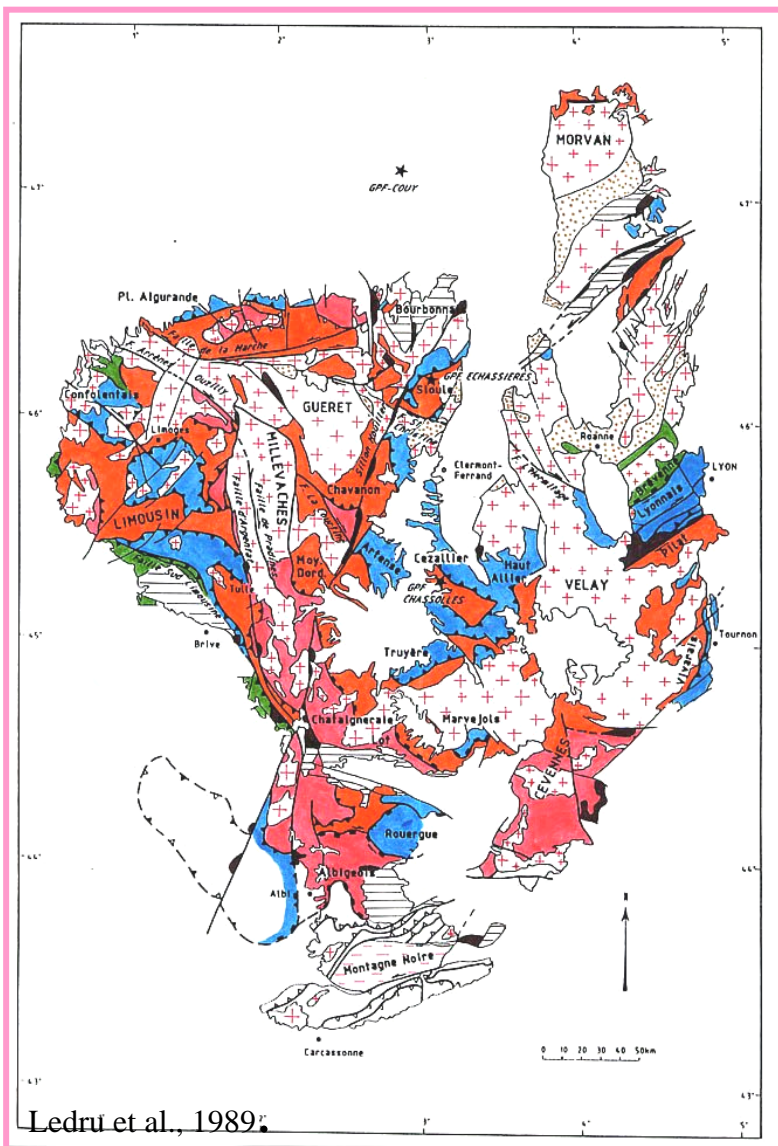


The calc-alkaline and peraluminous magmatism (350-320 Ma)

- Upper Visean volcano-sediments
- Calc-alkaline granites
- Peraluminous granites
- Thrust zone
- Strike-slip zone

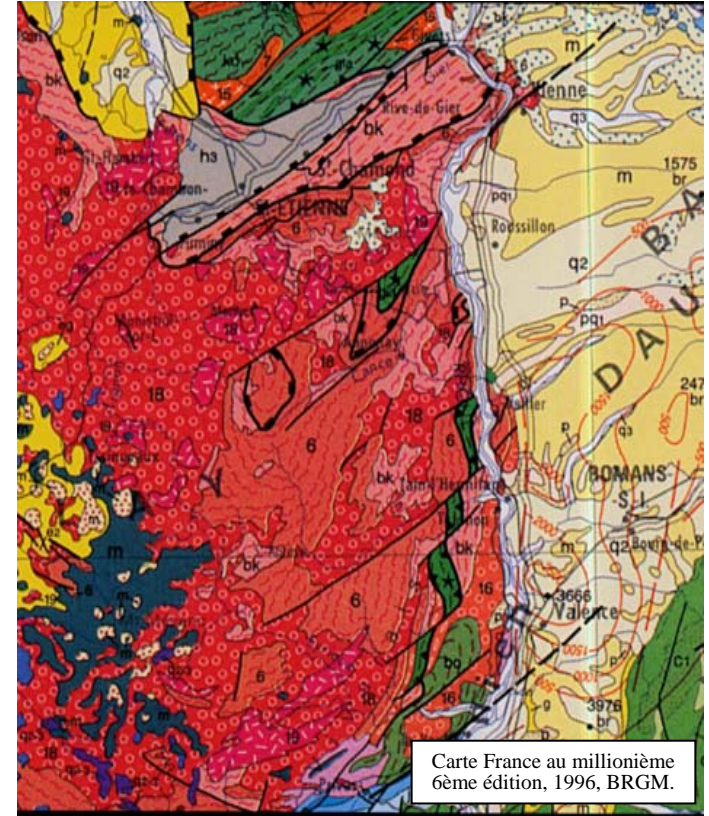


Lardeaux et al., 2001

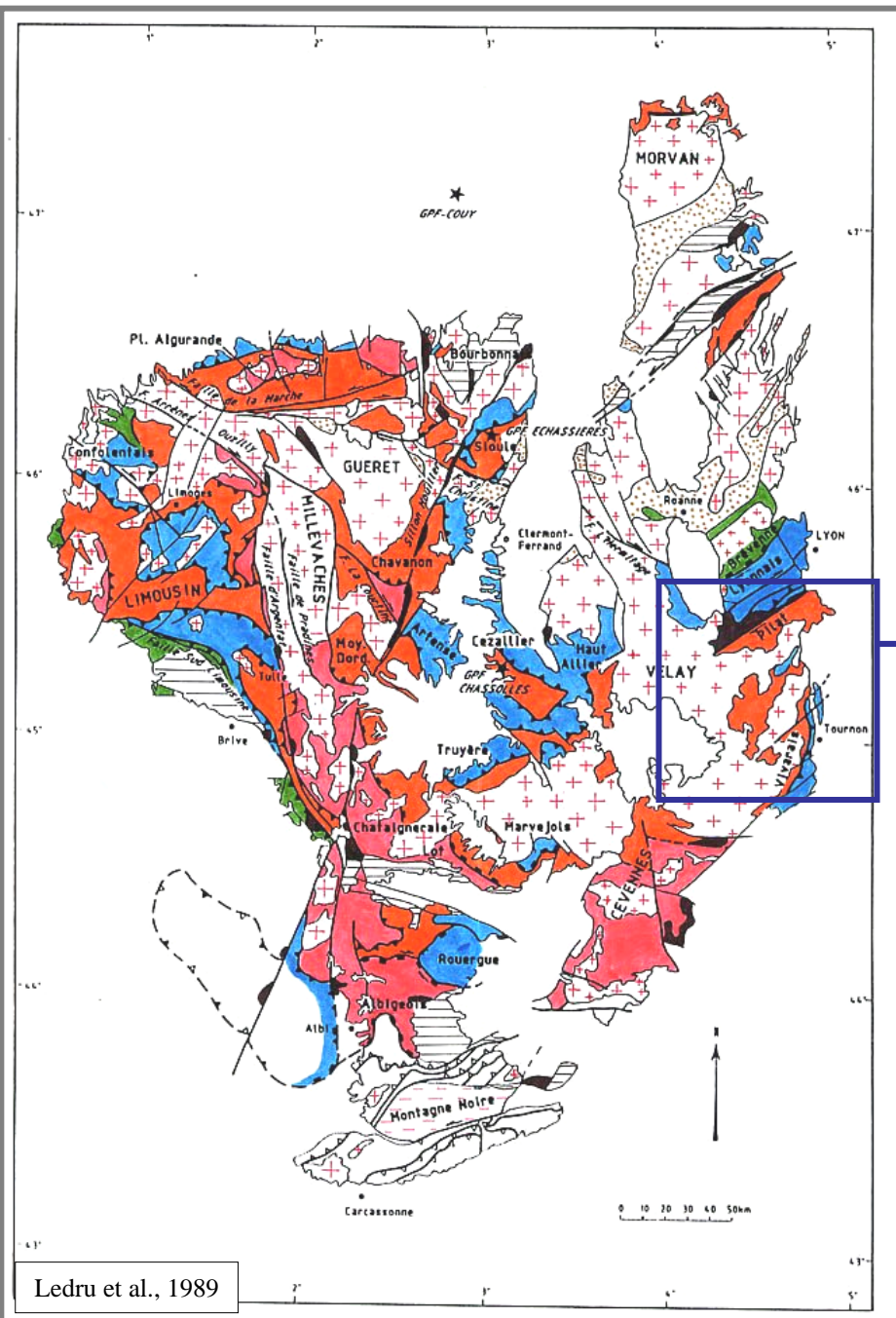


Ledru et al., 1989:

Au carbonifère, l'ensemble de la chaîne subit un Réchauffement intense qui provoque la fusion partielle Des séries métamorphiques. Cet épisode est bien visible Sur la bordure est du MCF = dôme du Velay.

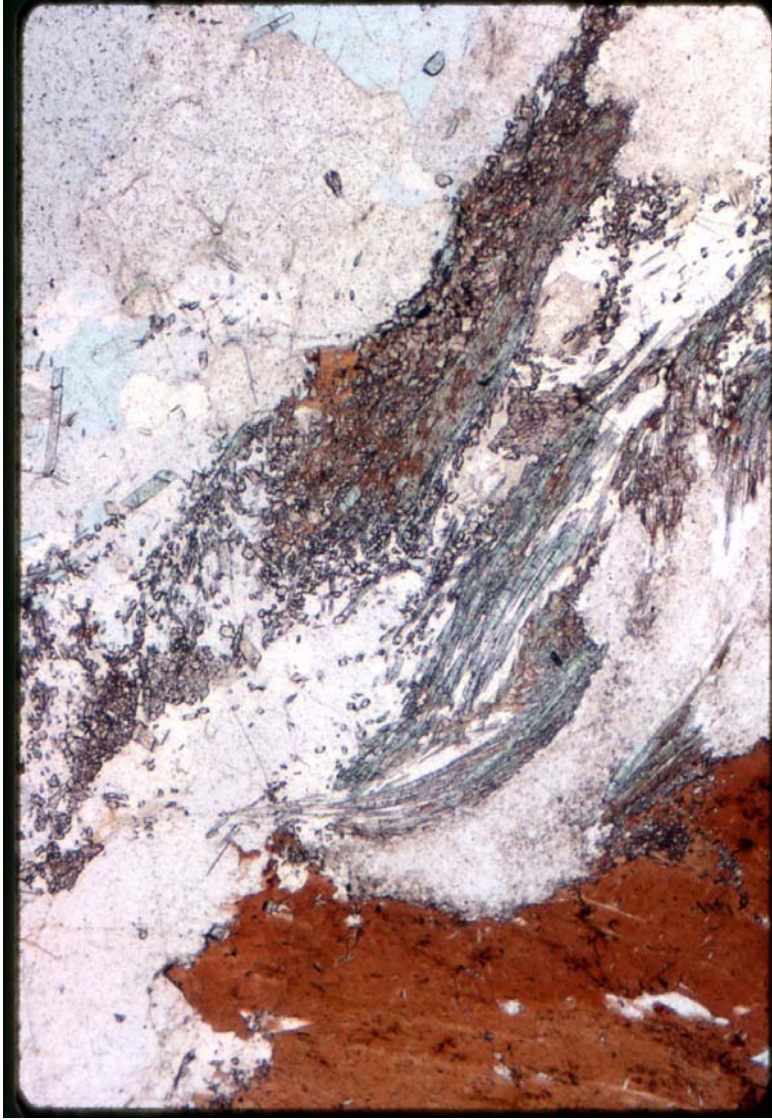


Carte France au millionième  
6ème édition, 1996, BRGM.

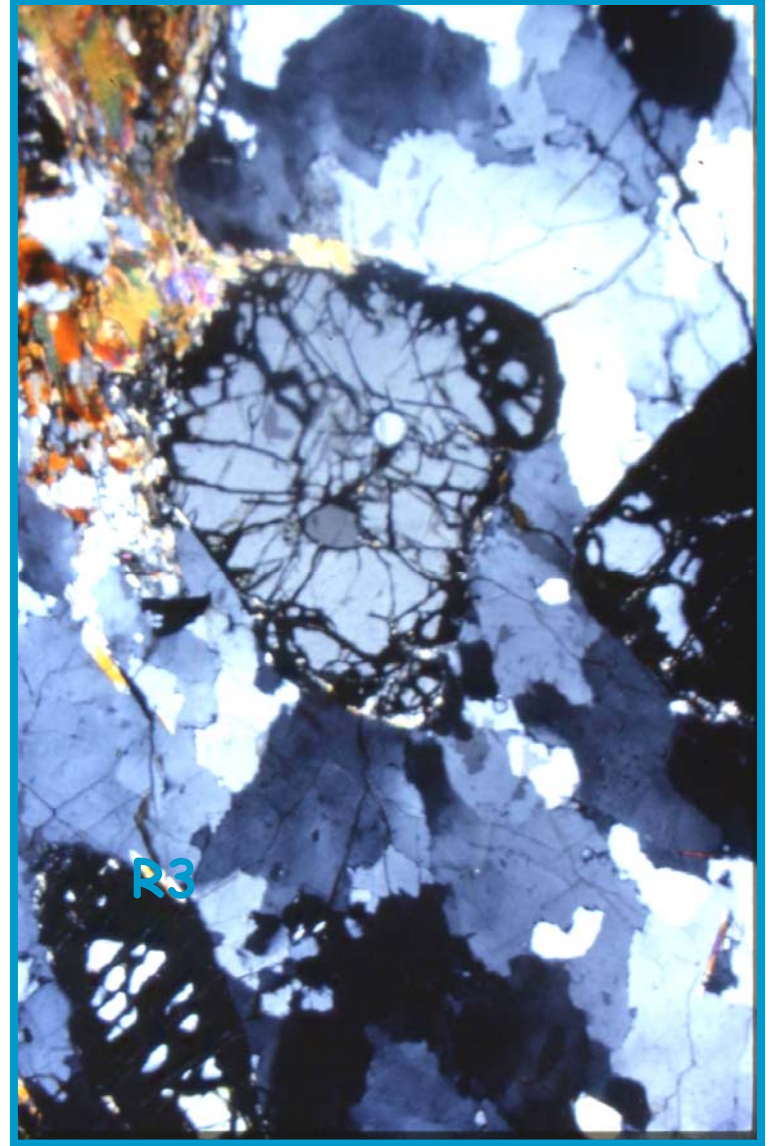


Ledru et al., 1989





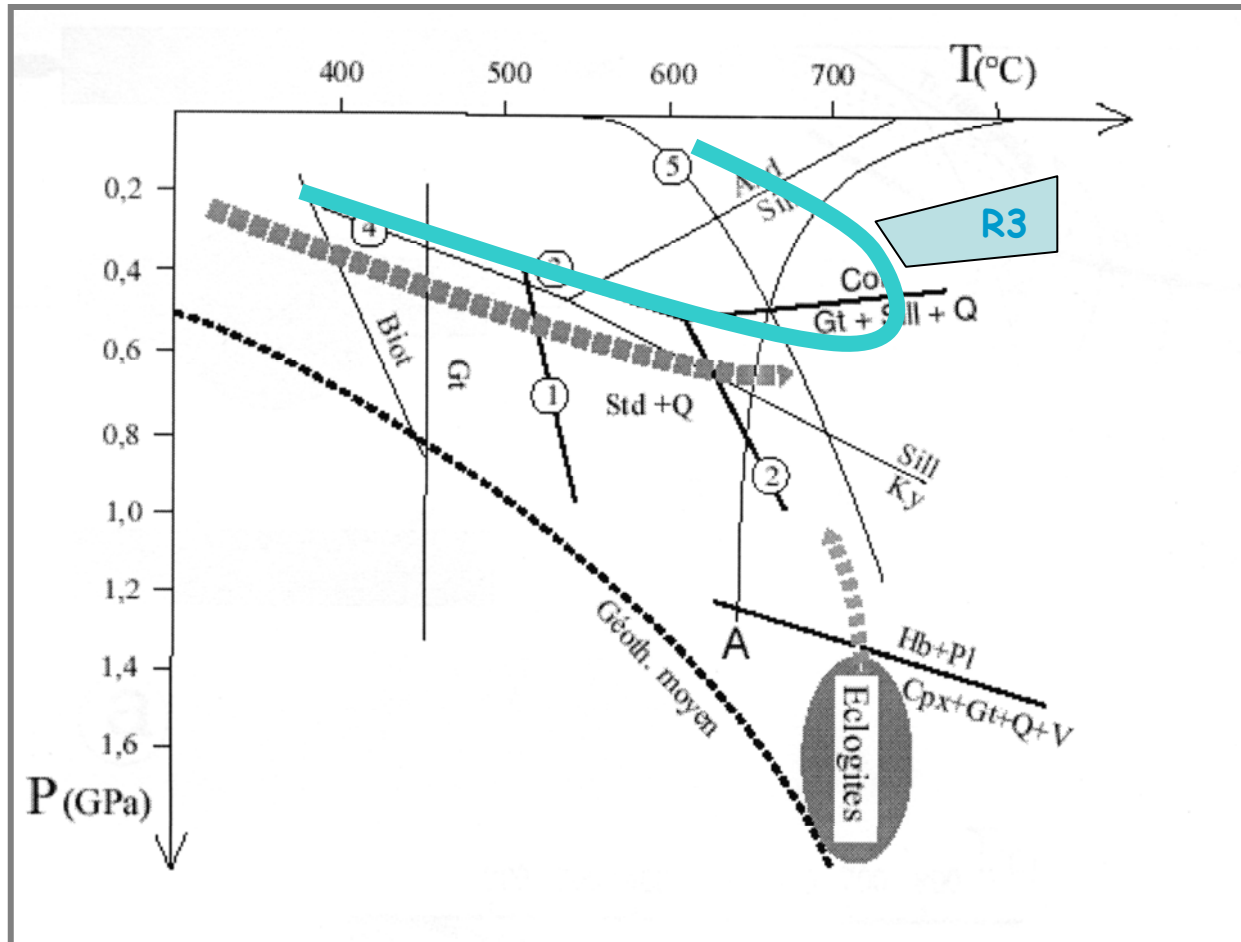
Foliation et bandes de cisaillement soulignées par  
La sillimanite dans l'orthogneiss.



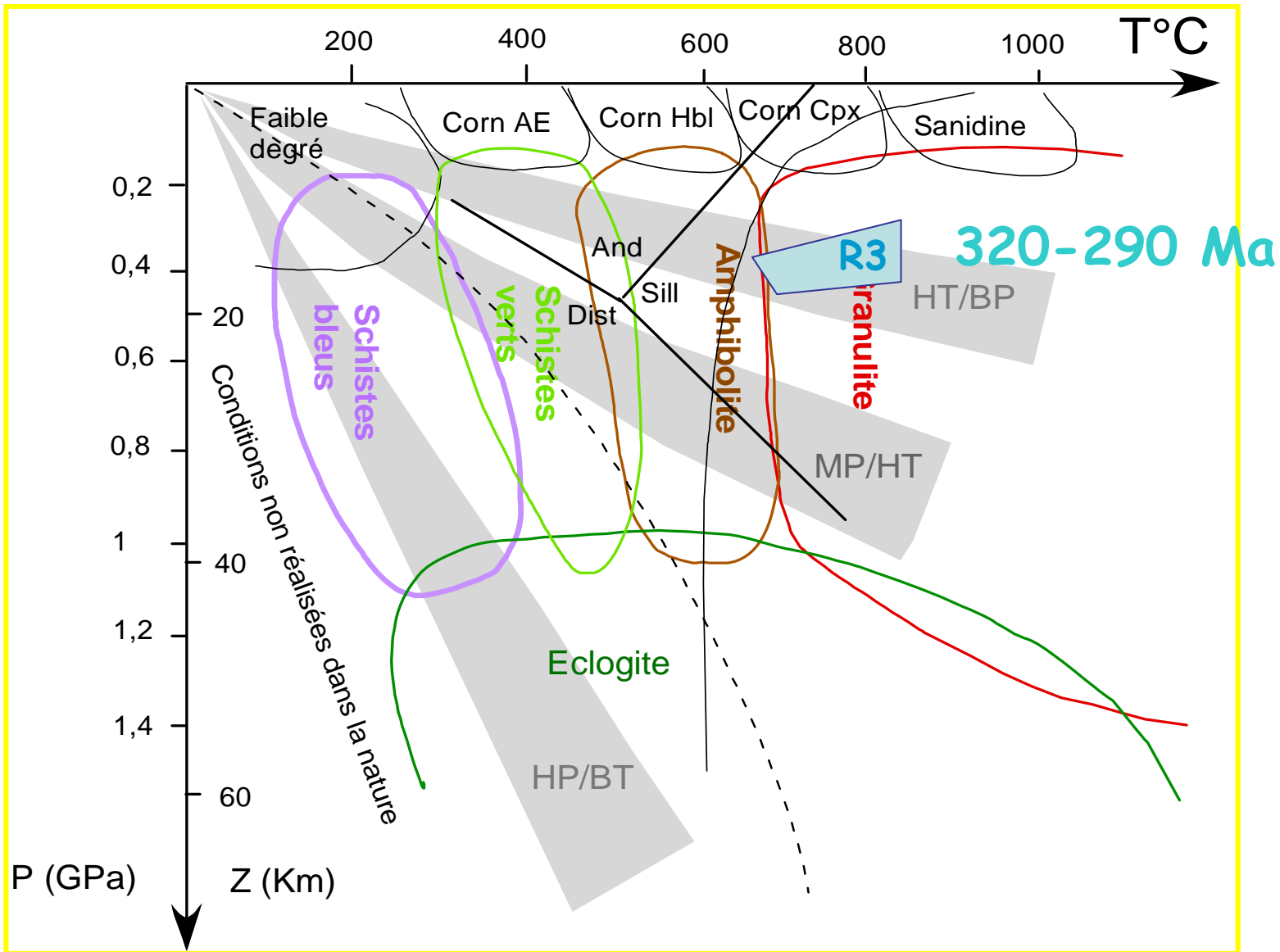
Granite à cordièrite du Velay

La roche R3 est une migmatite  
Texture est granitique  
La paragenèse est Cord+Grt+Qtz+Sill

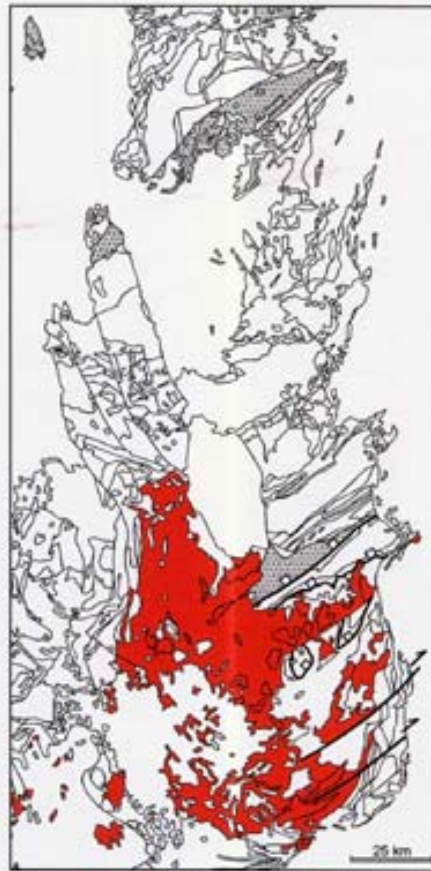
## Evolution métamorphique des pélites et orthogneiss de L'Unité Inférieure des Gneiss



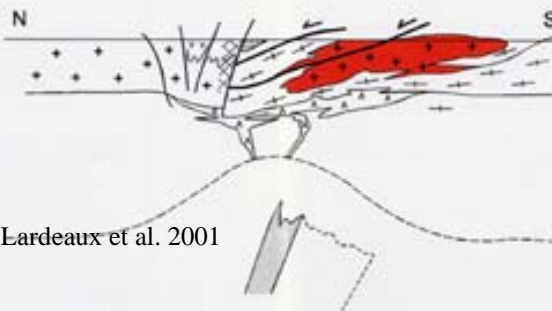
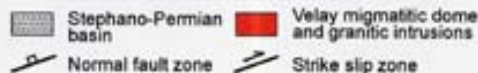
- A** = courbe de fusion hydratée des granites, **1** =  $\text{Chld} + \text{SiAl} = \text{Std} + \text{Qtz} + \text{V}$ ,  
**2** =  $\text{Std} + \text{Qtz} = \text{Gt} + \text{SiAl} + \text{V}$ , **3** =  $\text{Std} + \text{Qtz} = \text{Cord} + \text{SiAl} + \text{V}$ , **4** =  $\text{Ky} = \text{And}$   
**5** =  $\text{Mus} + \text{Qte} = \text{K Feld} + \text{SiAl} + \text{V}$







The late orogenic magmatism and intra-continental basins (305-250 Ma)



Lardeaux et al. 2001

**La fusion partielle des séries métamorphiques est Associée à une déformation extensive. Les granites d'origine crustal, produit par la fusion de méta Sédiments se mettent en place dans la croûte supérieure Le long de failles normales. Des bassins d'âge Carbonifère S'ouvrent au dessus de ces failles normales. Cet épisode est daté autour de 320-290 Ma.**

**La source de chaleur nécessaire à la fusion des Méta sédiments provient de :**

- la désintégration radioactive des éléments tels que le K, Th ou l'U abondants dans les roches crustales, et,
- la rupture de la plaque lithosphérique subductée qui provoque la remontée de matériaux chauds Asthénosphériques à la base de la chaîne.

**Cette étape correspond à l'effondrement gravitaire de la chaîne Qui différencie la croûte continentale, en une croûte inférieure Granulitique et une croûte supérieure granitique.**

