

Chapitre 6 : Frontières divergentes.

I\ Les marges passives.

En Amérique, les marges passives sont toutes au nord et à l'est. En Afrique, on en trouve tout autour, comme en Inde. En australien, on en trouve partout, sauf au nord. EN Asie, ces marges sont sur les bordures est et nord.

En France, on trouve ce type de marges dans le golfe de Gascogne et au large de la Bretagne (à l'ouest).

Dans le cas de la Bretagne, la croûte océanique a plus de 100 millions d'années. Pour la méditerranée, les marges sont jeunes : l'ouverture du bassin a eu lieu à l'oligocène et au miocène. Ces dernières reçoivent de grandes quantités d'alluvions.

Les marges inactives présentent quand même des séismes.

Les gros séismes se trouvent dans les Pyrénées, les Alpes et quelques uns sont situés à l'ouest.

Dans les zones montagneuses internes, les séismes sont superficiels mais dangereux. Dans la zone des Pyrénées et des Alpes, les séismes sont profonds et crustaux.

A\ La marge passive de l'ouest français (éperon de Goban).

Cette marge a une structure simple (en marches d'escalier). Le substratum touché par les forages est le même que celui de la « cornwild ». Ce socle est touché par de grandes fractures qui le séparent en plusieurs morceaux. On trouve :

- Série prérift ou antérift : c'est le premier cycle qui recouvre les roches sédimentaires du trias détritique. Cette série est découpée par des failles et est identique au sommet de chaque bloc.
- Cycle synrift : Entre deux grandes fractures et au pied de l'avant dernière, les sédiments accumulés après la série prérift butent sur la faille normale et s'épaississent en direction de la faille qui est courbe (faille listrique : quand elle s'effondre, le repère décrit une courbe). L'épaisseur varie en fonction de l'éloignement.
- Cycle postrift : La suite de la sédimentation tente de gommer les reliefs, sauf dans la partie terminale.

→ Cette organisation est retrouvée dans toutes les marges passives sauf une.

Discordance on-lap (= progradation).

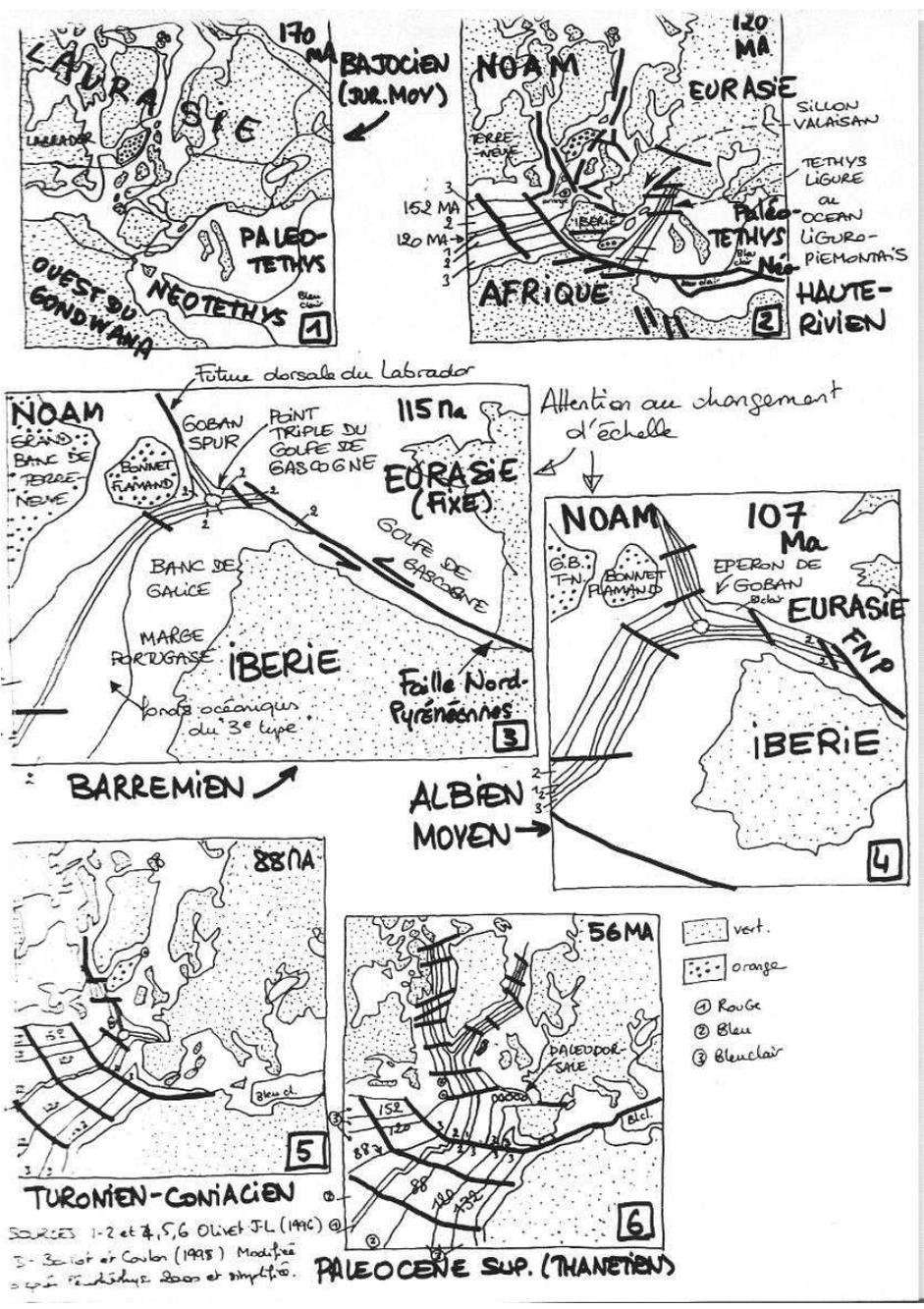
L'atlantique a une histoire compliquée. Au début, quand l'atlantique n'était pas ouvert, une première ouverture s'est faite entre la future Amérique du nord et Afrique, en passant sous l'Espagne, en allant vers les Alpes : c'est l'océan liguro-piémontais (qui donnera les ophiolites des Alpes).

A -115 millions d'années, l'océan atlantique a progressé vers le nord : séparation en trois plaques (Ibérie, Eurasie, Amérique du nord). Il a essayé d'aller à l'est (vers la France) mais a donné l'accident nord-pyrénéen. La tentative vers l'est s'est arrêtée quand l'Ibérie s'est placée dans sa position actuelle.

Une nouvelle tentative a donné la mer du labrador et s'est aussi arrêtée.

La dernière ouverture s'est faite entre le Groenland et les îles britanniques et a donné l'océan arctique.

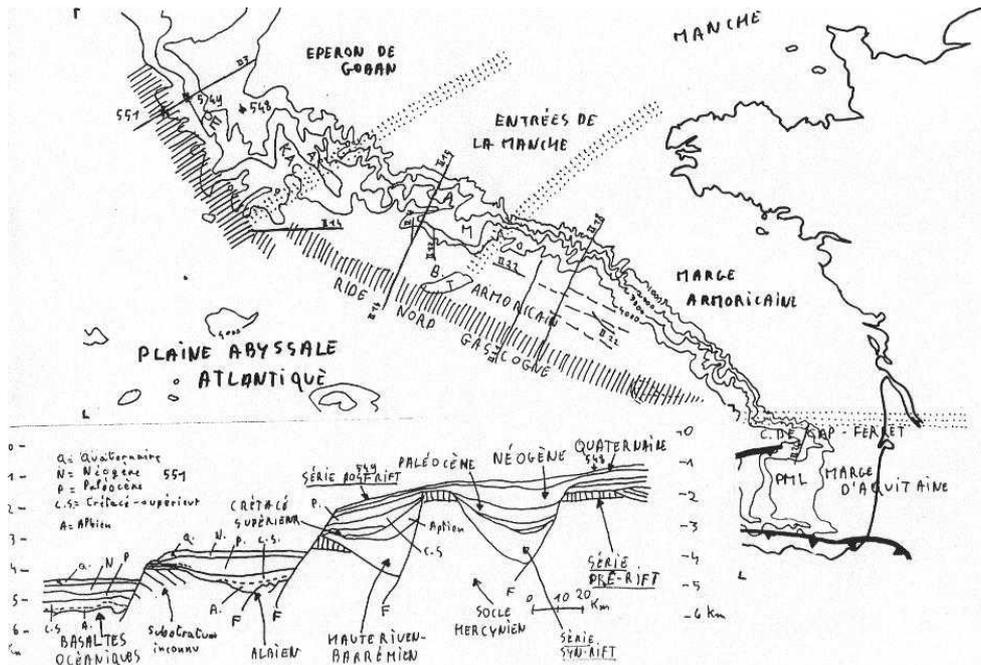
Il reste donc la dorsale morte du golfe de Gascogne et la marge de la dorsale du golfe de Gascogne.



Remarque : à l'albien moyen, il y a eu séparation de l'Afrique et de l'Amérique du sud. L'atlantique nord a donné deux paléo-dorsales.

Légen de

- Quaternaire : incolore
- Néogène : orange
- Paléocène : marron
- Crétacé sup. : vert foncé
- Hauteriviens Barremien : vert clair
- Crétacé inf. : bleu
- Sédiments : rouge
- substratum inconnu : quadsillage rouge et bleu

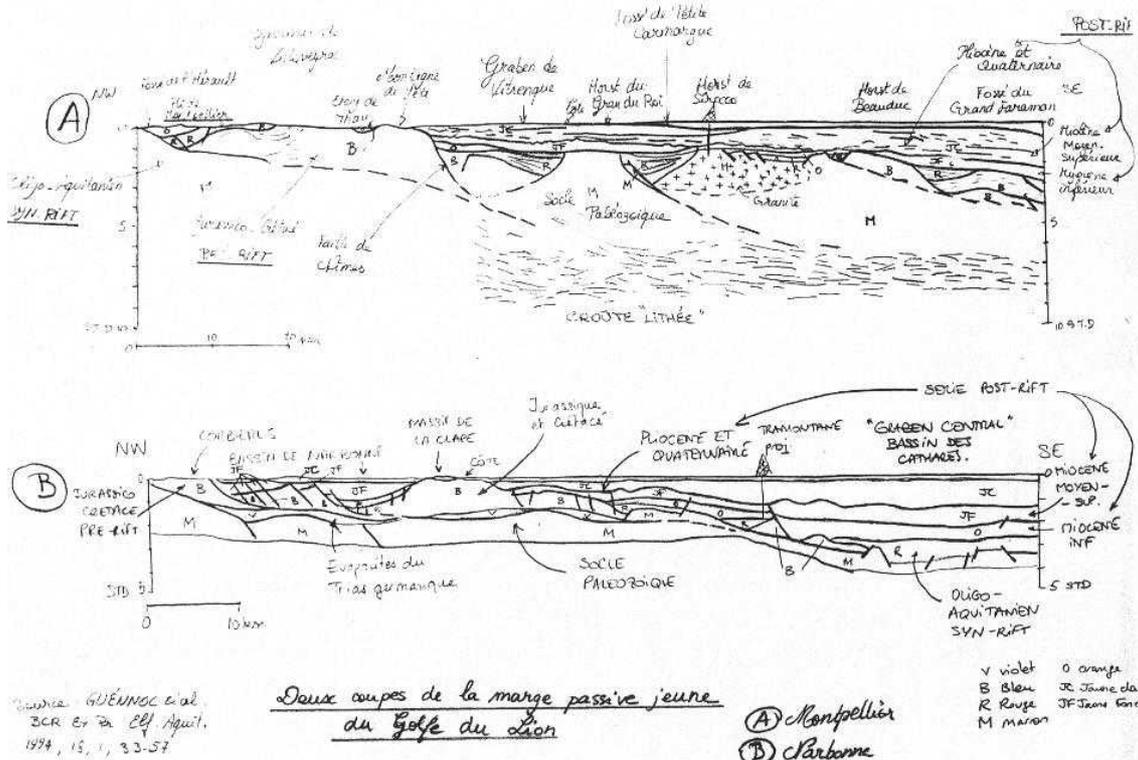


La coupe de la marge étudiée est loin des arrivées fluviales : il y a trois à quatre fois plus de sédiments près des côtes françaises.

C'est une marge vieille et maigre.

Au large du bordelais, la marge est vieille et grasse.

B\ Le golfe du lion.



L'exagération verticale est de deux. C'est le même principe de marge mais on trouve des failles dans les deux sens. Les séries antérieures de cette marge sont calcaires, plissées par l'orogénèse des Pyrénées et recouvertes par la dégradation du relief pyrénéen

On trouve les horsts : de la montagne de Sète, du grau du roi, de sirocco.

C'est une marge jeune et maigre datant de l'éocène supérieur.

La série synrift du grau du roi est faite de la couverture pyrénéenne.

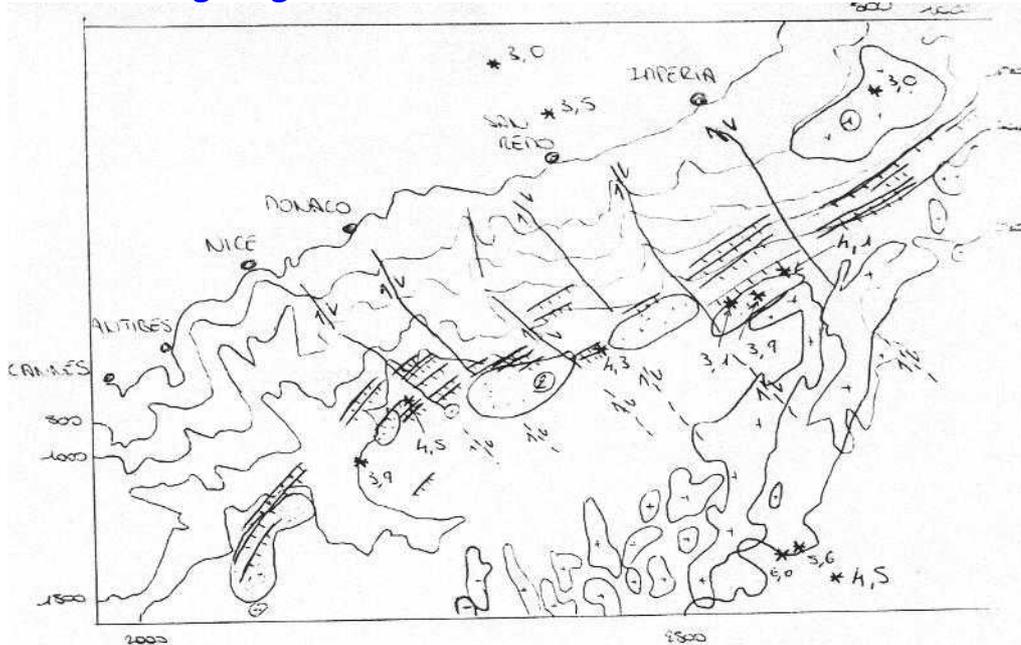
Les reliefs des failles sont fossilisés par des sédiments du miocène inférieur moyen :
jonctions de coulissements.

Au niveau de Sète, des accidents anciens interfèrent avec des accidents récents.

La série postrift va jusqu'à l'actuel. On observe une discordance de fond salé avec érosion qui date du miocène. Cela correspond à un assèchement (durant le miocène) de la méditerranée (paroxysme de la formation des Alpes).

En allant vers l'est, la marge devient grasse grâce au delta du Rhône.

C\ La marge ligure.



CARTE STRUCTURALE DE LA MARGE LIGURE

- bleu
- + violet ⇒ SELS MESSINIENS (diapirs salifères)
- 500 à 2500 : iso bathes
- |||| failles normales
- ① Bassin saulé d'Imperia
- ② dépôt - centre
- 3,0 à 6,0 : magnitude de des seismes récents
- 6,4 : 1887
- 6,0 : 1963

Cette marge est entre Nice et l'Italie (Imperia) et présente deux types de structures.

Les altérations des failles anciennes sont trouvées dans les failles plus récentes (synrift).

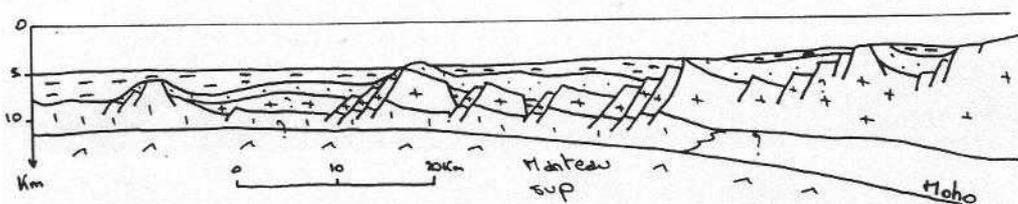
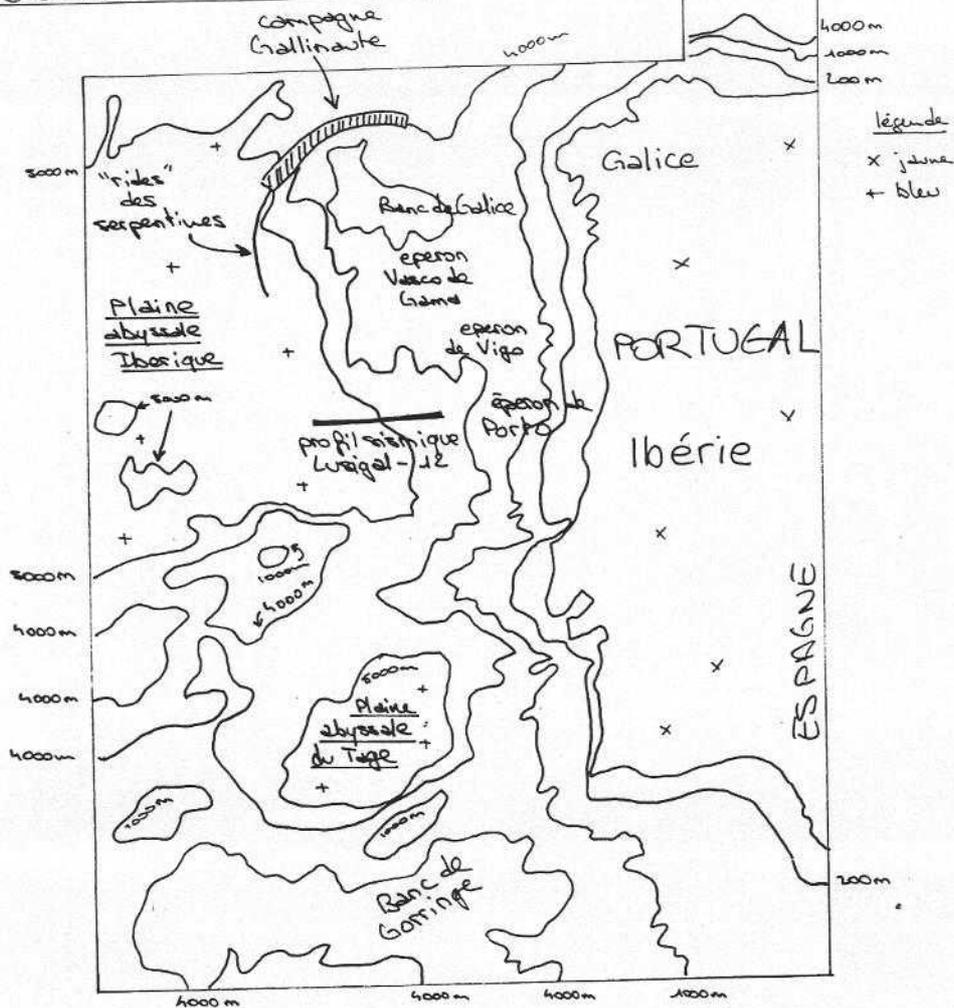
Il y a un fort apport de sédiments par les Alpes (voisins).

C'est une marge en chantier.

Les niveaux les plus clairs sont des niveaux grossiers.

D\ La marge de Galice.

LOCALISATION DES MISSIONS LUSIGNAL & GALINAUTE



[] sédiments jaunes
 [] " " oranges
 [] Péridotites

[] croûte continentale rouge
 [] serpentine (vert)
 C'est le prof qui l'a mis!

COUPE SYNTHÉTIQUE
DE LA MARGE DE
GALICE

Sous les sédiments de la marge, on trouve de la serpentine (péridotites hydratées) qui proviennent de l'altération hydrothermale de péridotites.

Ces fonds océaniques sont appelés « fonds et marges du troisième type ». Cette marge correspond à l'ouverture de l'atlantique au barémien (entre l'Ibérie et le Canada).

Du continent au pied de la marge, on a un dispositif semblable à celui des autres marges.

Les sédiments post-rifts sont des dépôts gréseux du trias.

On trouve une série de failles normales en regard océanique mais avec quelques failles opposées qui délimitent des horsts.

La marge d'extension extrême qui réduit la croûte continentale jusqu'à 0 permet la remontée du manteau supérieur sur une vingtaine de kilomètres.

→ C'est une ouverture ultra-lente qui est comparable à la dorsale sud-ouest indienne. : les édifices basaltiques y sont rares et isolés. La croûte océanique est composée de roches mantelliques hydratées.

E\ Conclusion des marges.

Le devenir des marges : les failles listriques sont des zones de faiblesse. Si l'on exerce une compression, les failles normales sont réactivées mais en failles inverses → phénomène d'inversion tectonique.

II\ Les fossés d'effondrement (de l'Europe moyenne).

Hosts et grabens de la marge du golfe du lion sont suivis par des fossés d'effondrement. Un bras de la méditerranée (de 800km) montait jusqu'au nord. Ces fossés sont actuellement inactifs mais quand même associés au volcanisme.

Le fossé rhénan est divisé en deux branches au nord : une qui atteint le nord de la hollande et une qui va jusqu'à Vienne.

Ces fossés viennent d'un rifting actif ou passif. Comme il existait un point chaud il y a 15 millions d'années (maintenant mort) c'est un rifting actif.

A\ Le fossé d'Alsace.

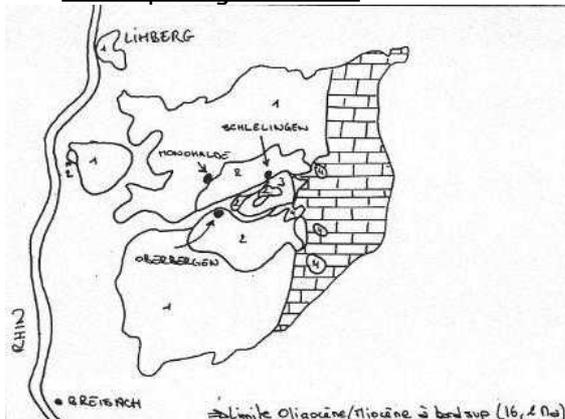
On trouve ce fossé dans les Vosges hercyniennes. La couverture sédimentaire date du trias puis du jurassique.

Le flux de chaleur moyen en France est de $80 \text{ mW/m}^2/\text{jour}$, alors que dans ce fossé, il est de 140 à $160 \text{ mW/m}^2/\text{jour}$.

Il fait 50°C à 600 mètres sous Terre.

Ce flux de chaleur permet de transformer des sédiments organiques en kérogène puis en pétrole.

Le remplissage du fossé :



légende : 1 bleu clair
2 vert
3 bleu foncé
4 orange

1 : laves et dyffs feldspathoïdiques (nephelinites) mélanocrates (limburpites), mésoocrates (réphrites) et leucocrates (phonolites).
Jurassique à Oligocène.

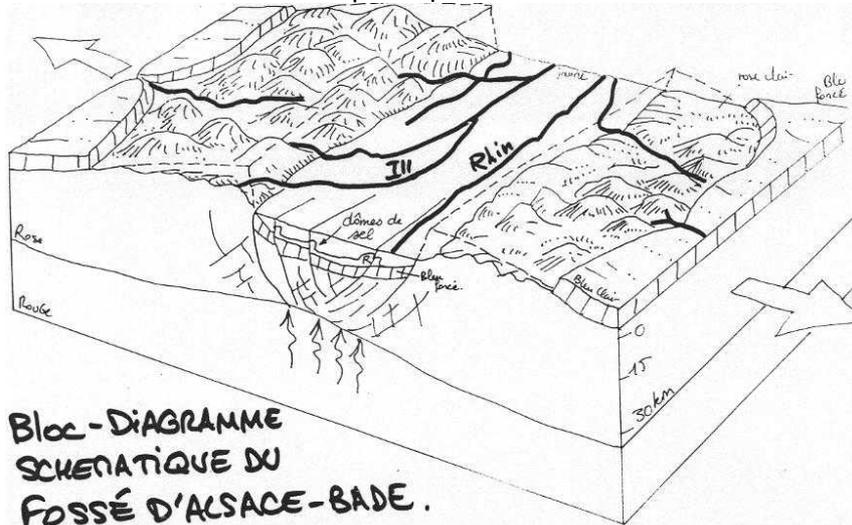
2 : intrusions mélanocrates (théculites) et mésoocrates (essénites)

3 : Carbonatites "Marbres du Riedberg"

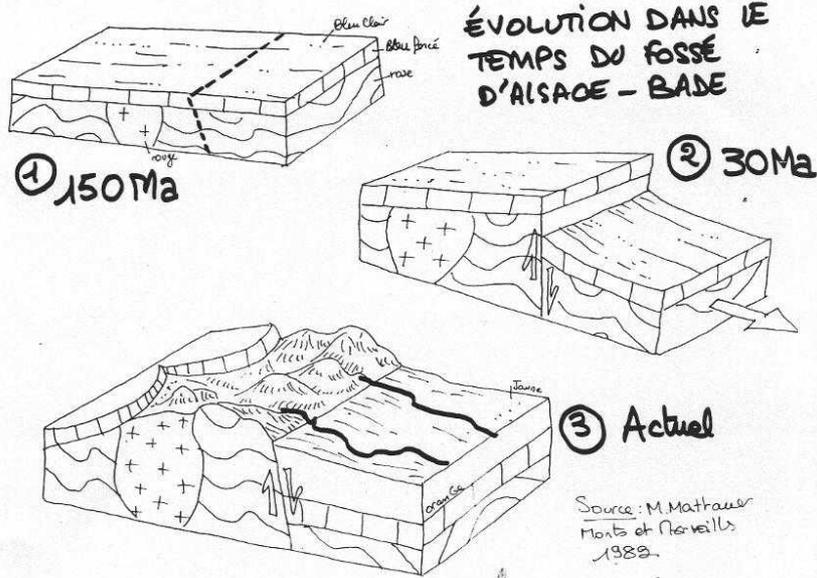
4 : Phonolites

On trouve dans cette zone du volcanisme alcalin avec des coulées de limburgite. La partie centrale est composée de roches grenues (mélanocrates sous-saturées) avec des inclusions de phonolithes. Ces dernières, par démixtion vont donner un massif de carbonatite (massif du badberg). Ce massif a une superficie de 8km × 8km.

→ Le volcanisme à carbonatite est spécifique des fossés d'effondrement.



**Bloc-DIAGRAMME
SCHEMATIQUE DU
FOSSÉ D'ALSACE-BADE.**



**ÉVOLUTION DANS LE
TEMPS DU FOSSÉ
D'ALSACE-BADE**

① 150 Ma

② 30 Ma

③ Actuel

Source: M. Mathauer
Monts et Neuvilles
1989