

**Master STEE 1<sup>ère</sup> année**

**Parcours BGSTU**

**Les marges actuelles autour de la France  
métropolitaine**

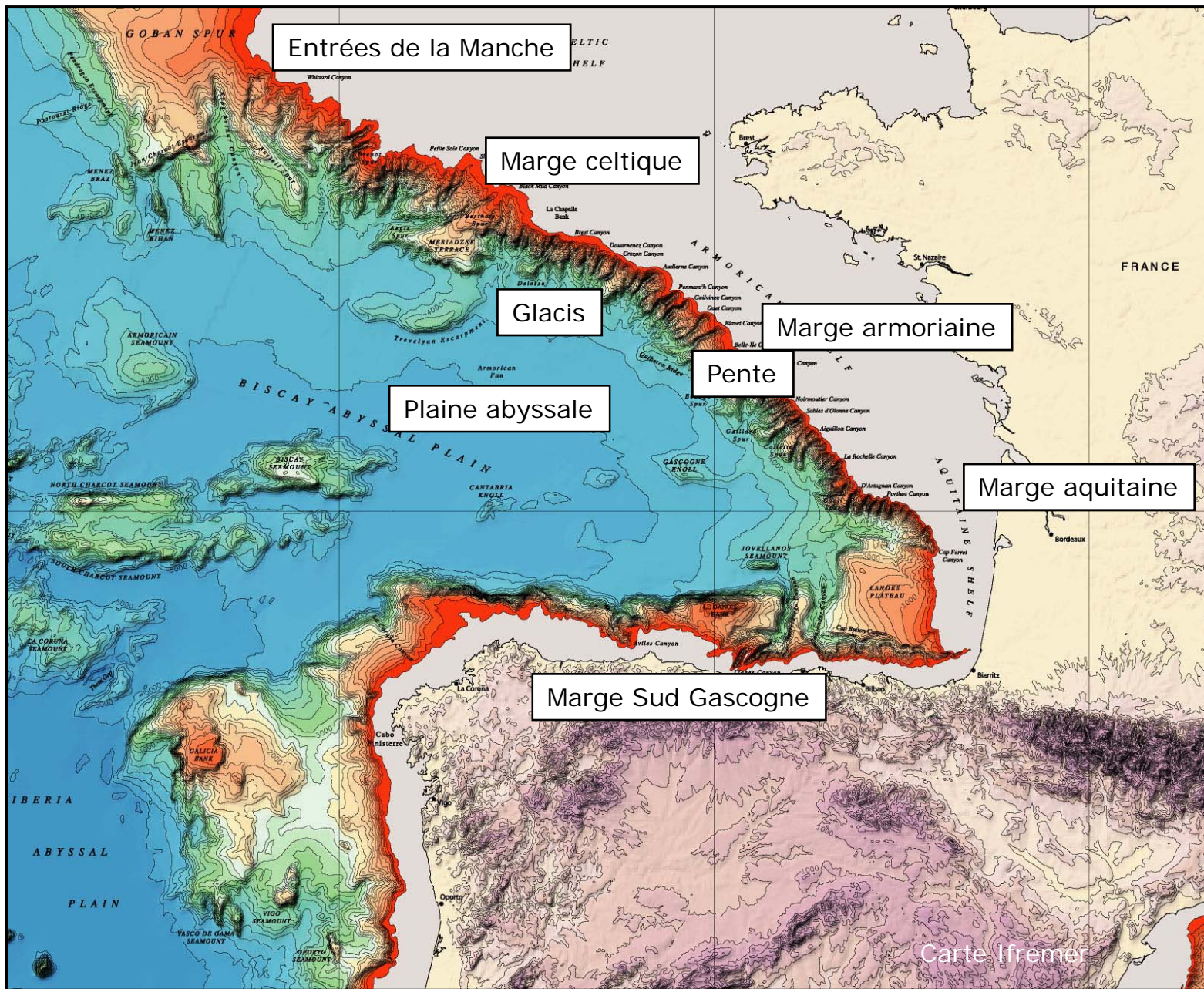
**Pascal Lecroart  
Laboratoire EPOC**

Sondeurs multifaisceaux: mesure de la bathymétrie



Images IFREMER





Entrées de la Manche

Marge celtique

Glacis

Marge armoriaine

Pente

Plaine abyssale

Marge aquitaine

Marge Sud Gascogne

Carte Ifremer

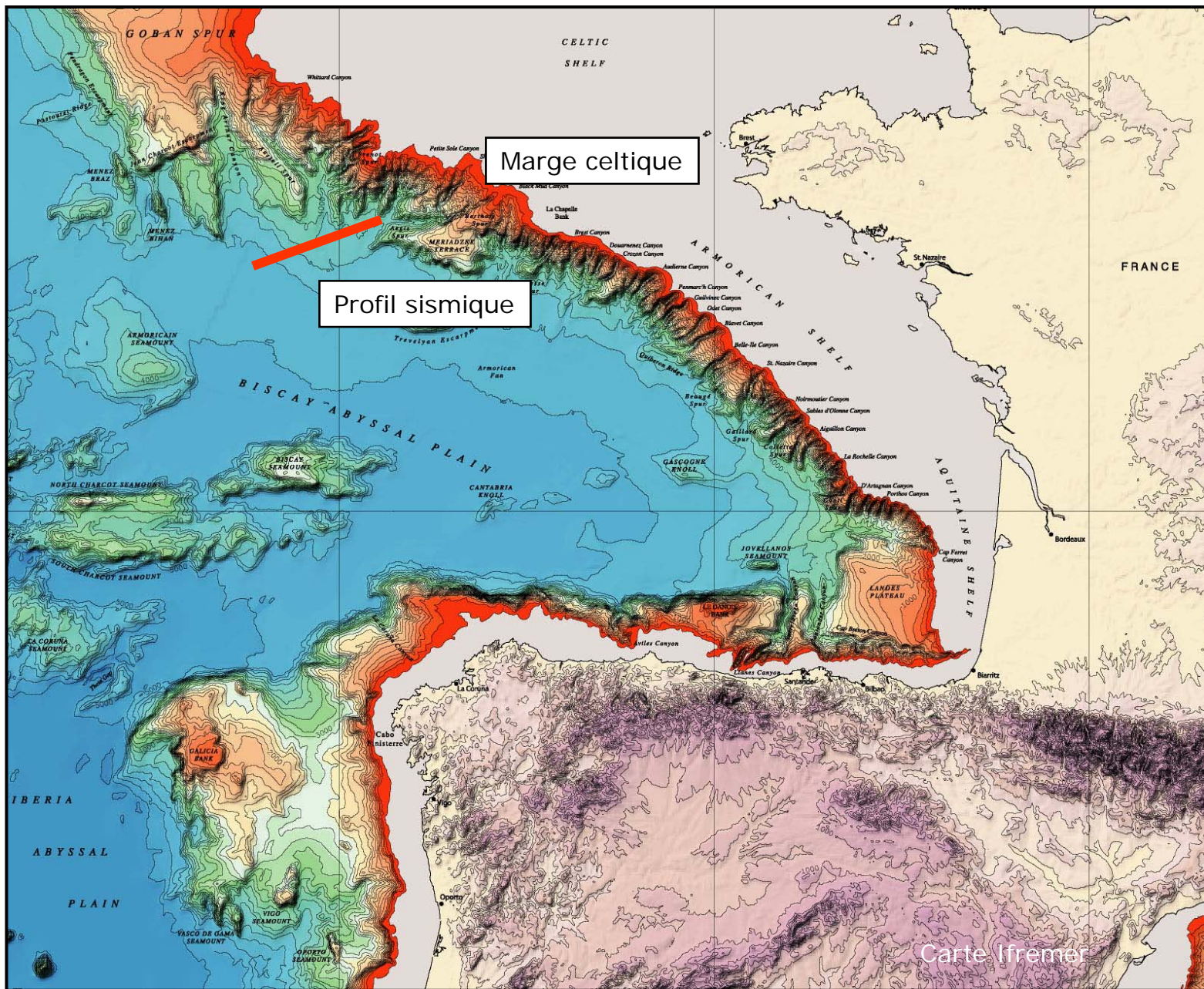




Sismique réflexion ou réfraction:  
structure géologique sous les fonds  
marins







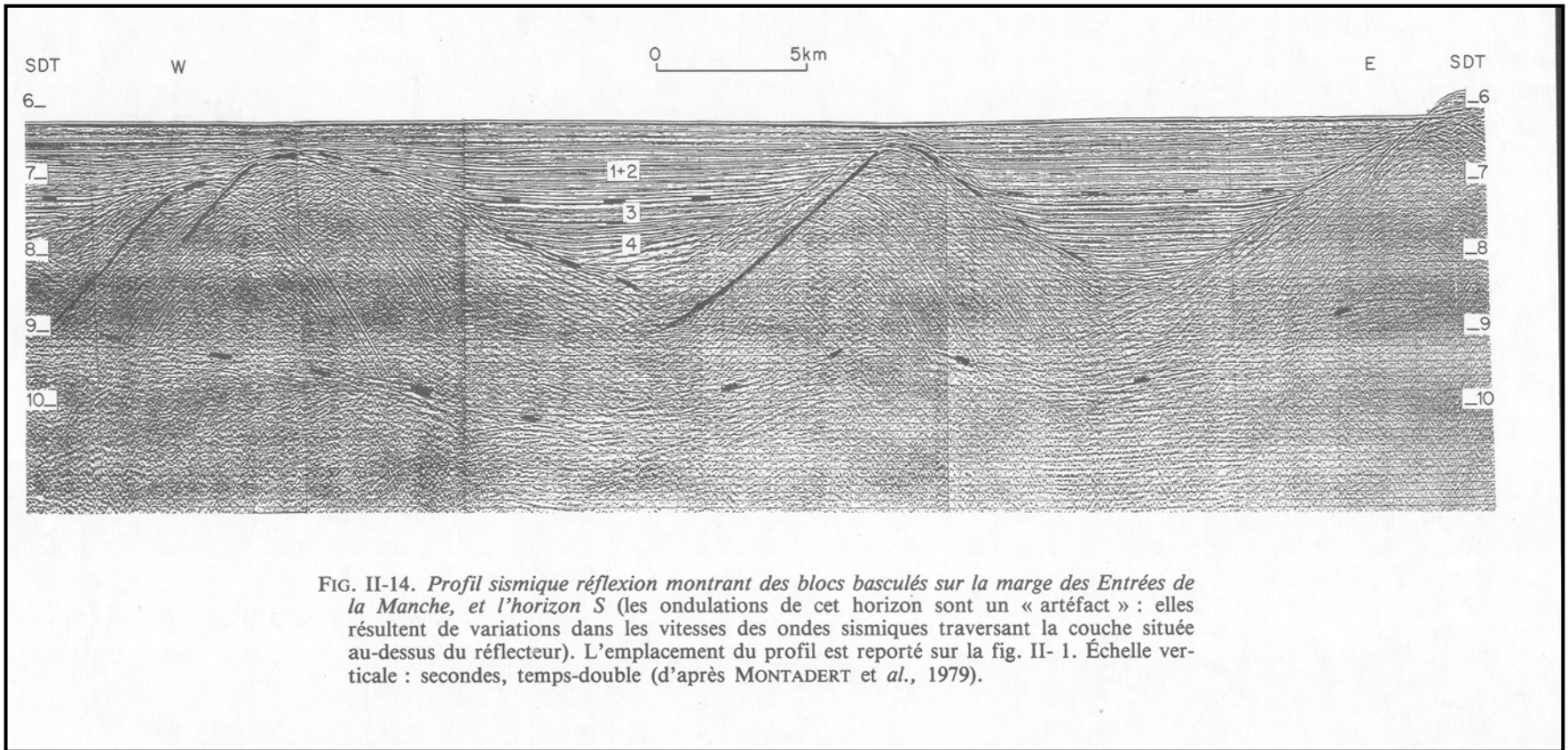
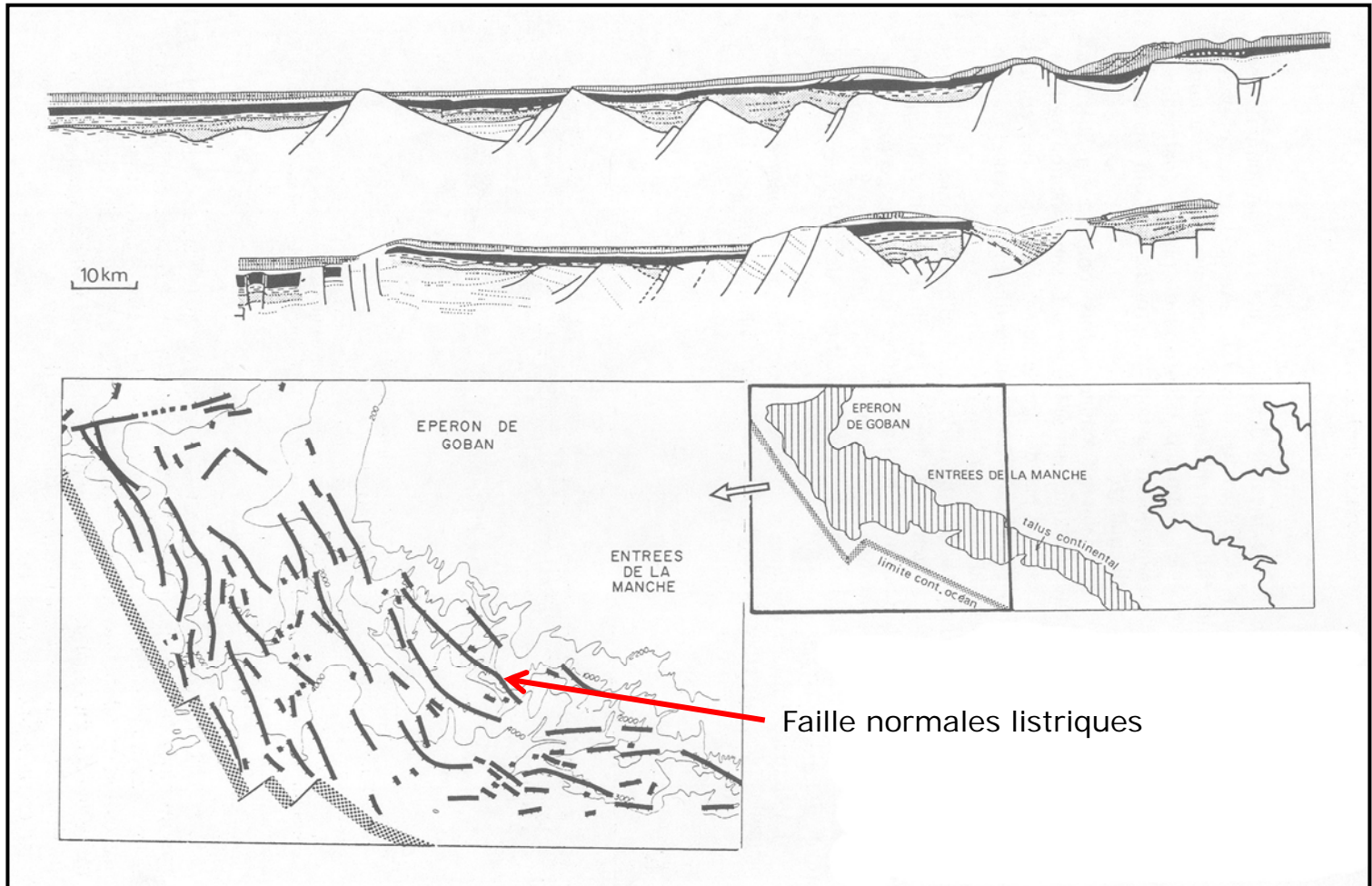


FIG. II-14. Profil sismique réflexion montrant des blocs basculés sur la marge des Entrées de la Manche, et l'horizon S (les ondulations de cet horizon sont un « artéfact » : elles résultent de variations dans les vitesses des ondes sismiques traversant la couche située au-dessus du réflecteur). L'emplacement du profil est reporté sur la fig. II- 1. Échelle verticale : secondes, temps-double (d'après MONTADERT et al., 1979).

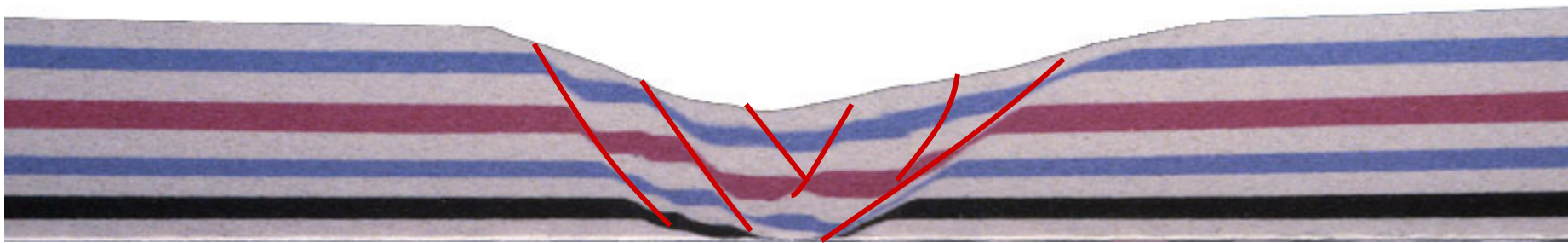
(d'après Boillot et al., 1984)



## Exemples de structures caractéristiques

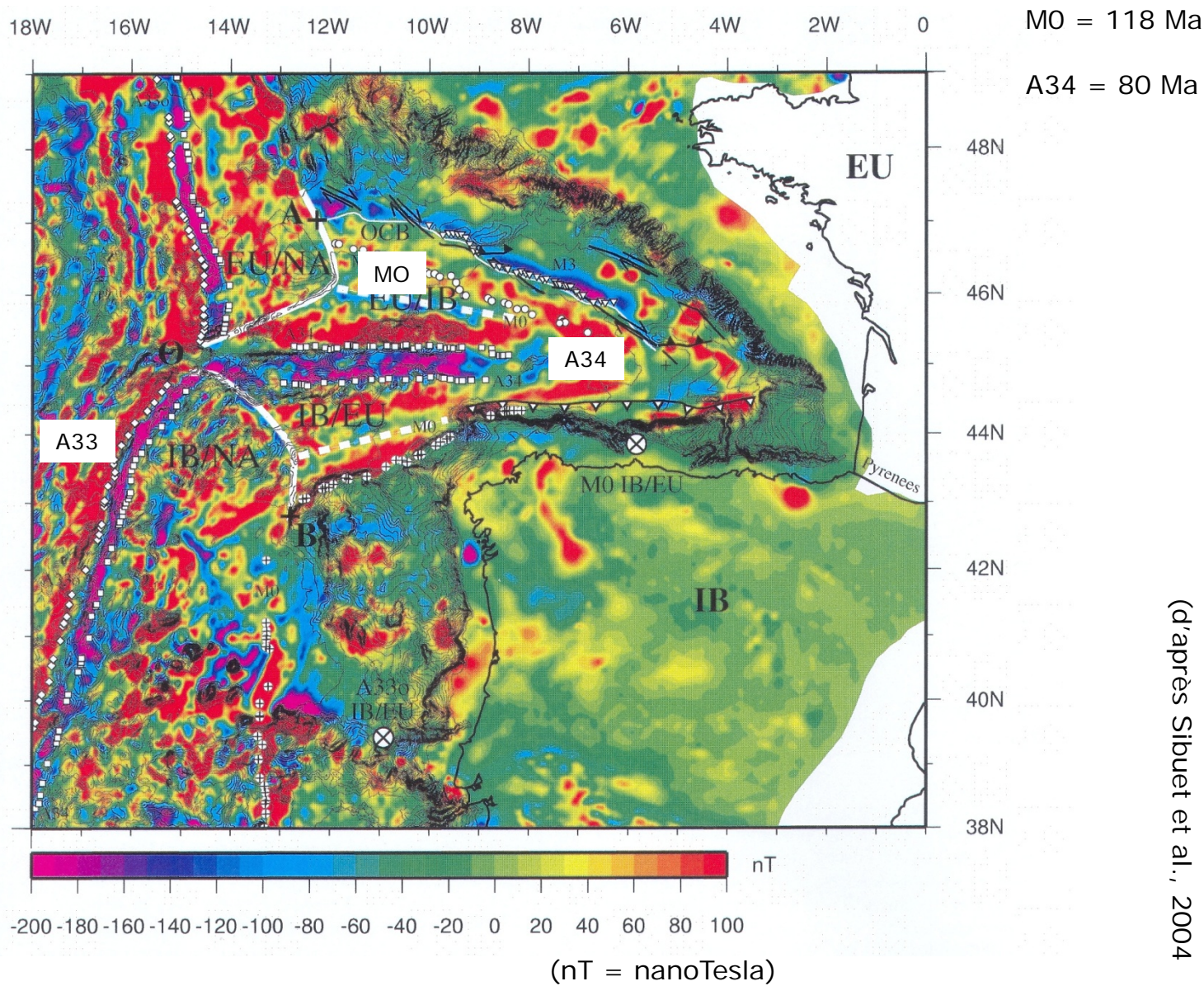


(d'après Debelmas et Mascle, 1991)

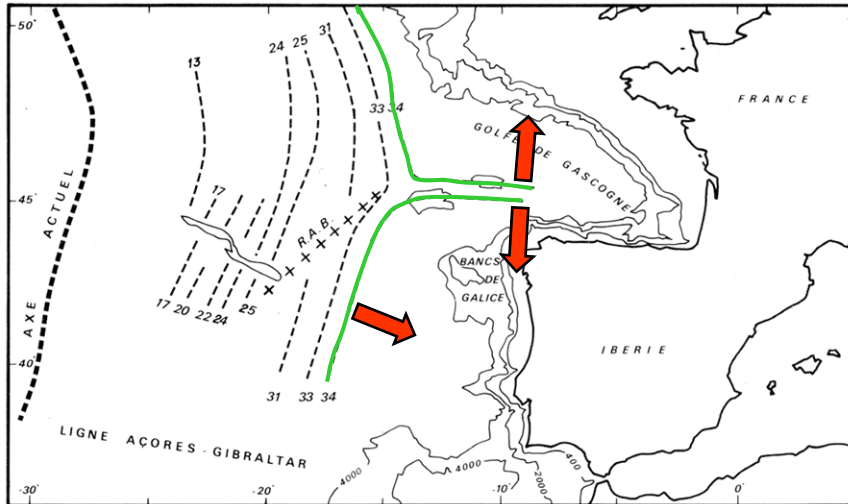




# Carte des anomalies magnétiques du Golfe de Gascogne

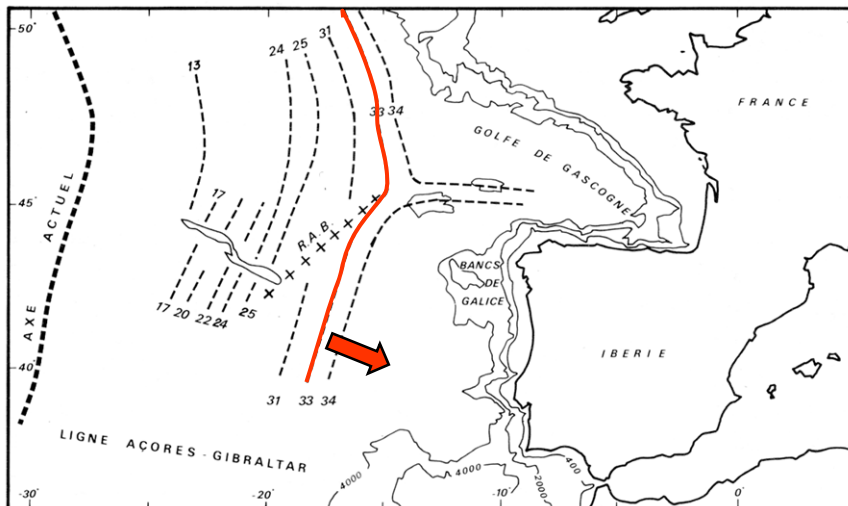


# Les anomalies magnétiques



## L'anomalie 34 (Santonien, 80 Ma)

Au Santonien l'Ibérie s'écarte de l'Europe et de l'Amérique du Nord



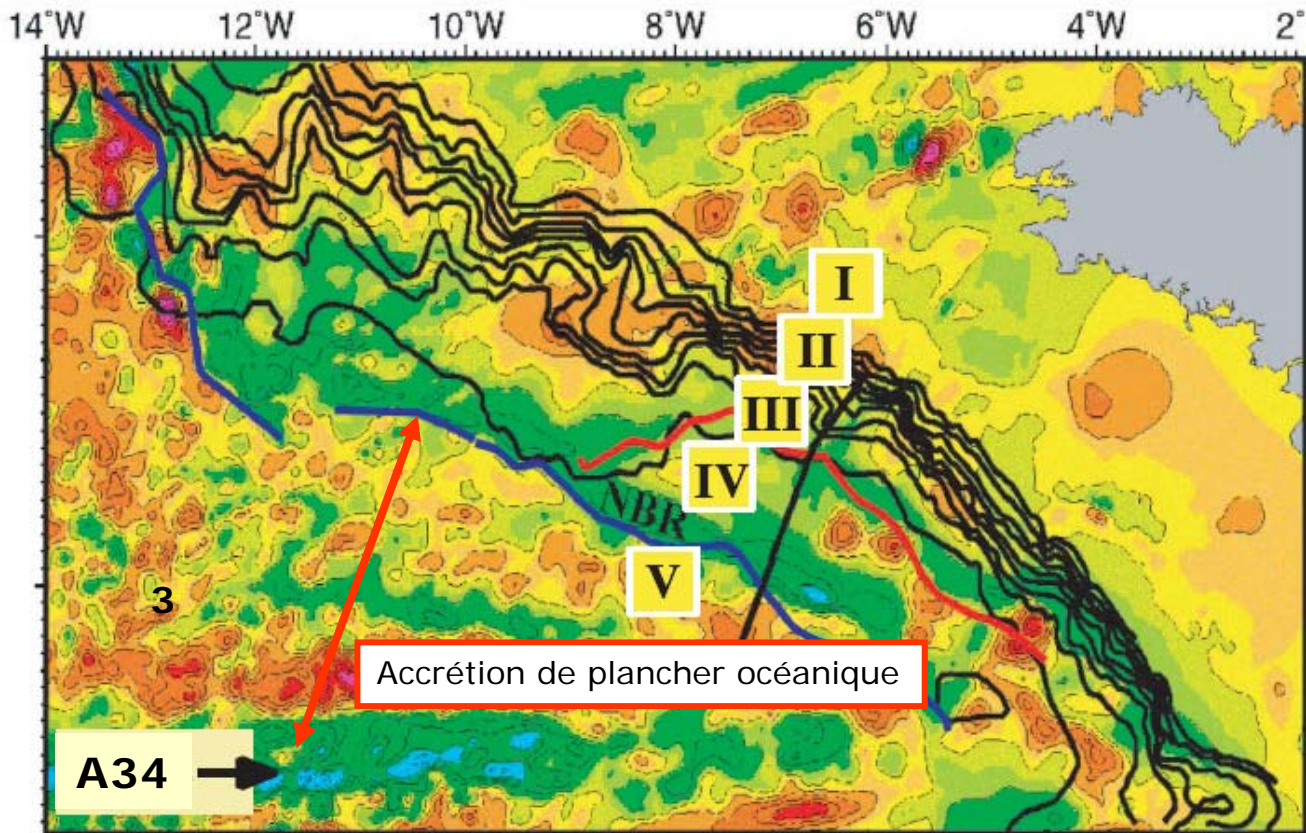
## L'anomalie 33 (Campanien, 75 Ma)

Entre 85 Ma et 80 Ma → fin d'ouverture du Golfe de Gascogne

Données de forages → entre 110 Ma et 100 Ma début d'ouverture du Golfe de Gascogne

(d'après Boillot et al., 1984)

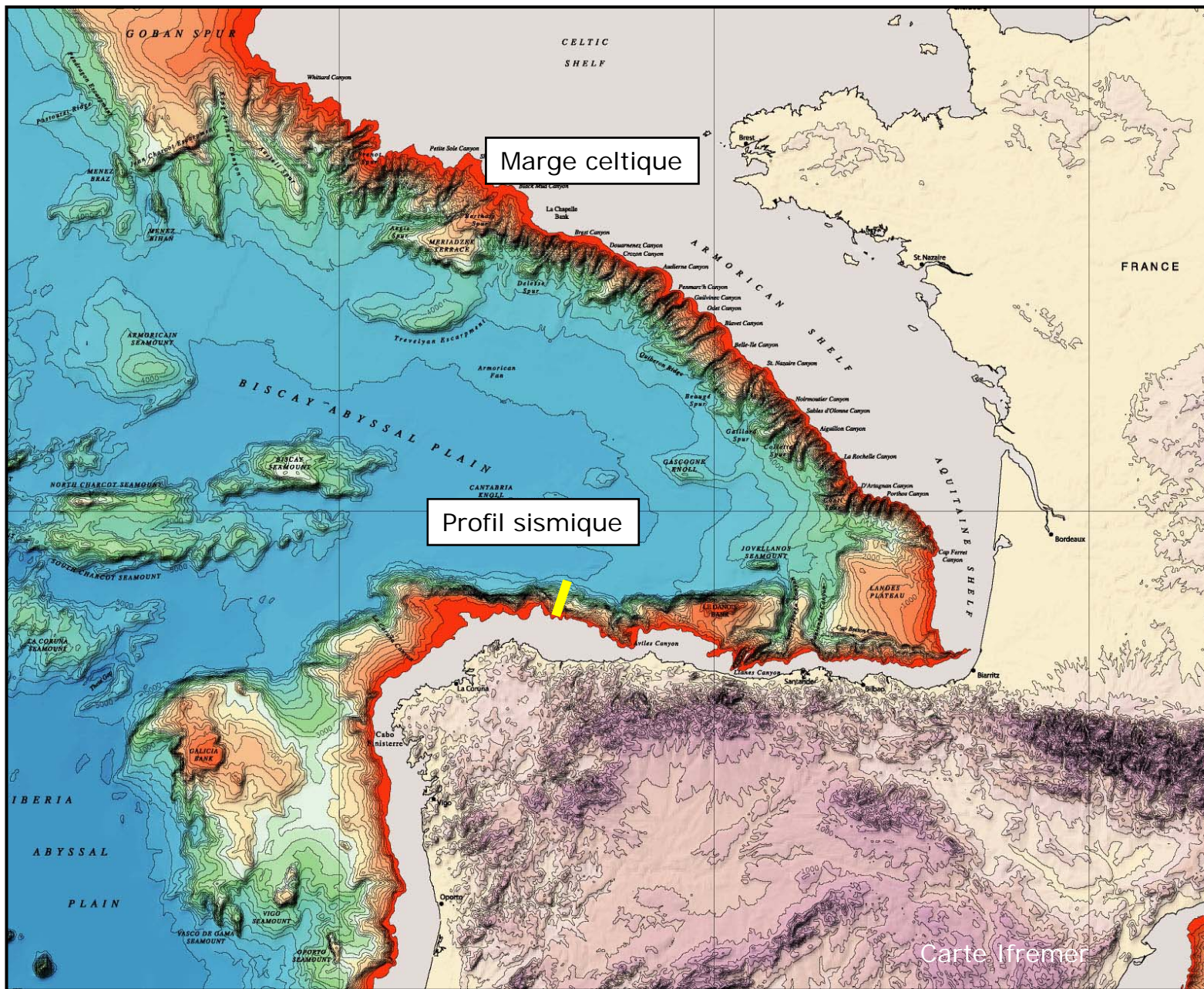




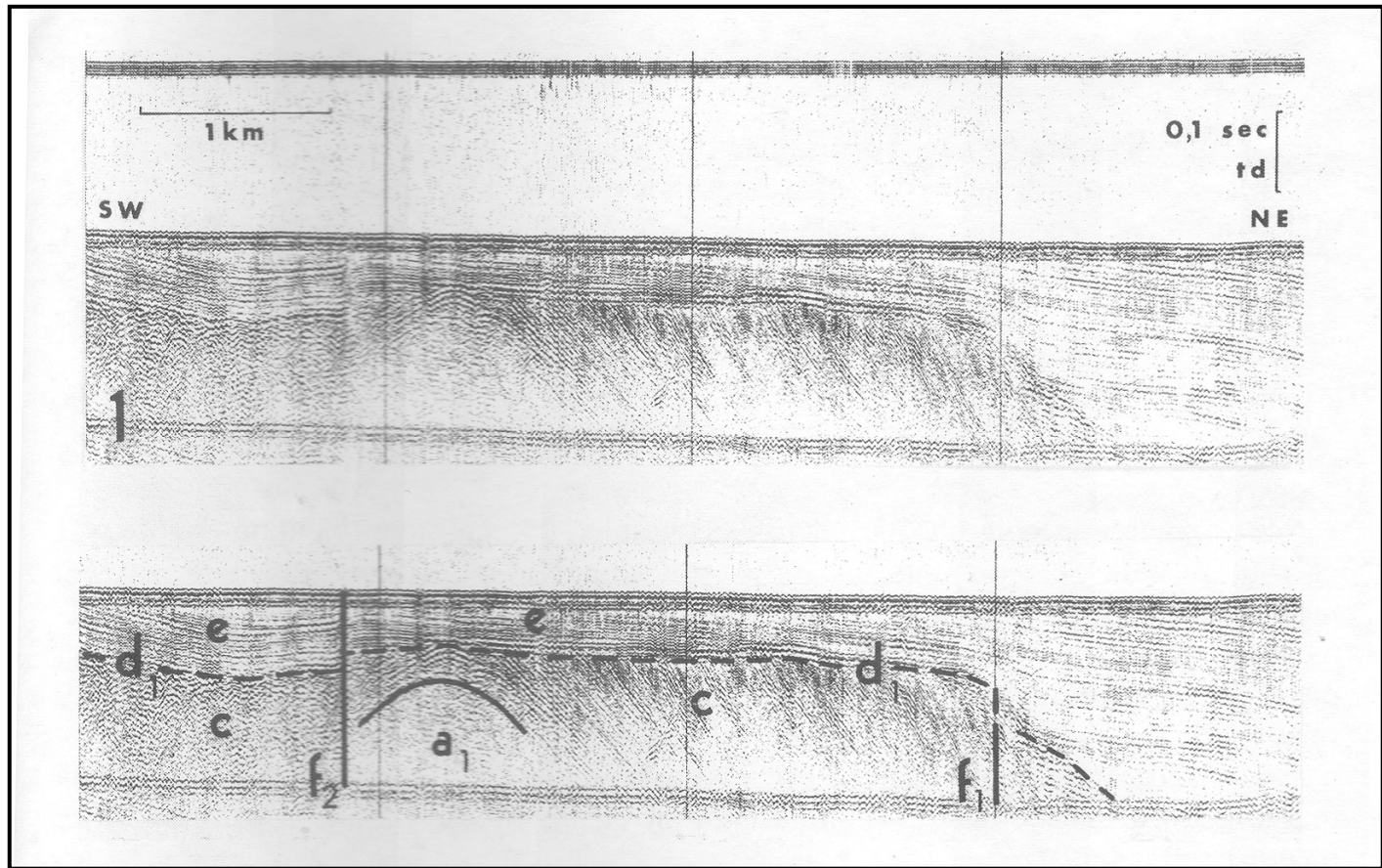
## Anomalies magnétiques

- I. plateau continental
- II. pente continentale
- III. région du "neck"
- IV. TOC, transition océan- continent
- V. domaine océanique franc
- NBR: Ride Nord Biscaye

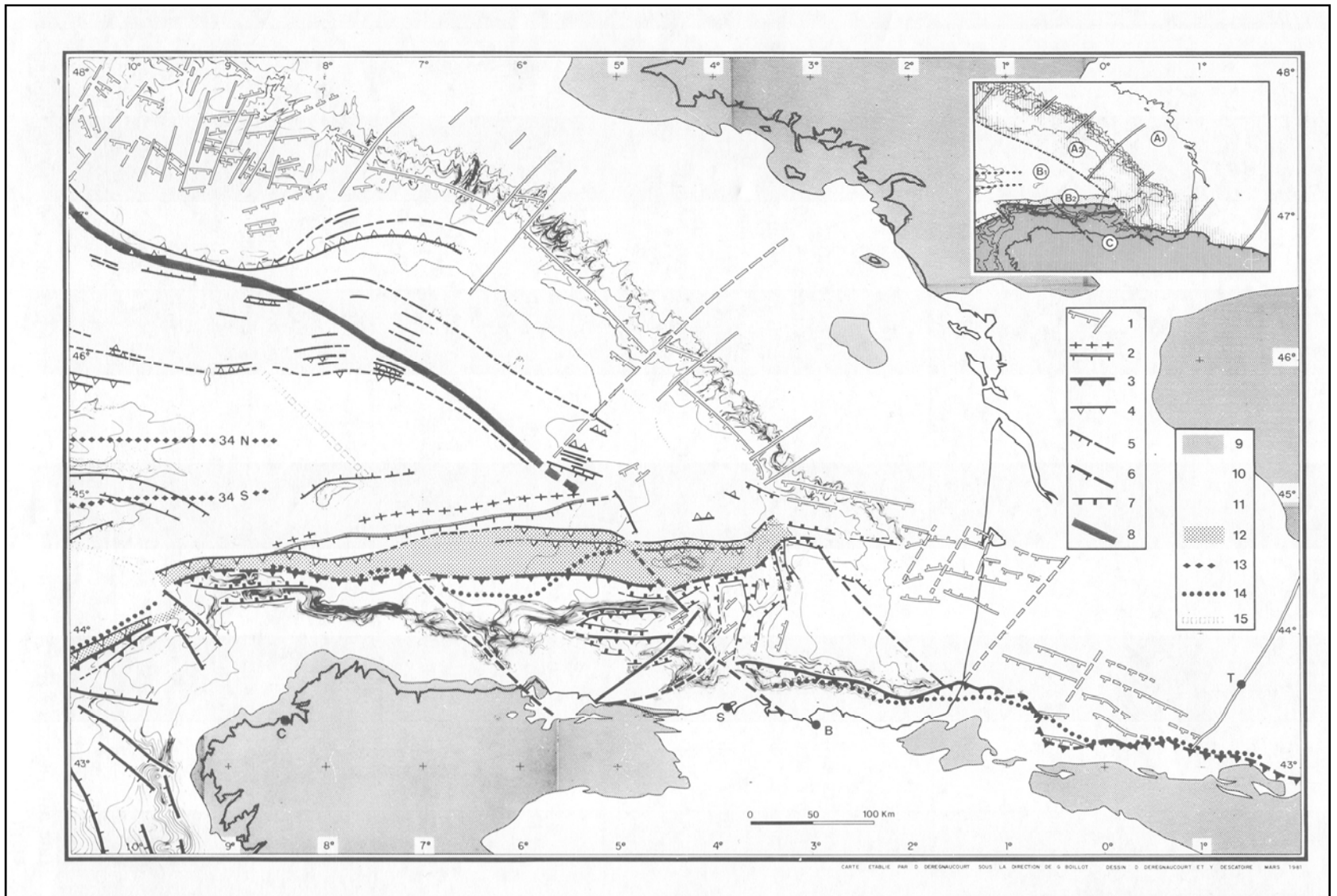








(d'après Boillot et al., 1984)

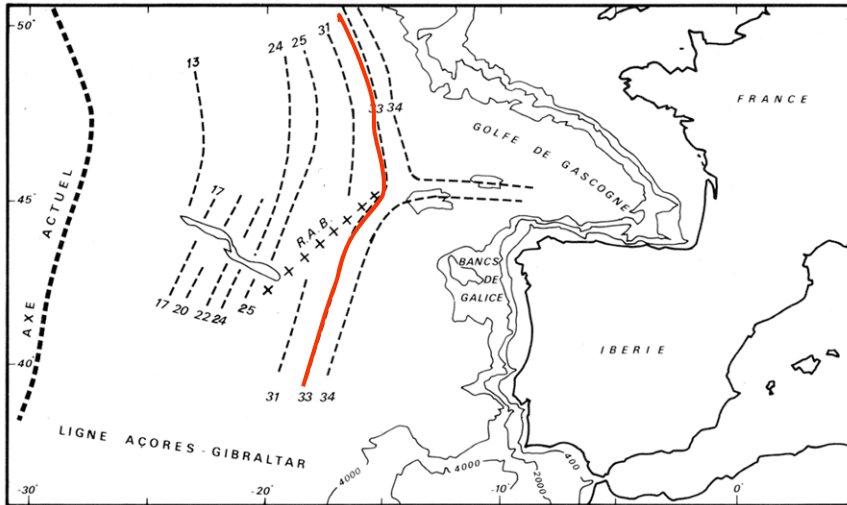


1. Failles normales syn-rift. 3 et 4. Chevauchements et failles inverses

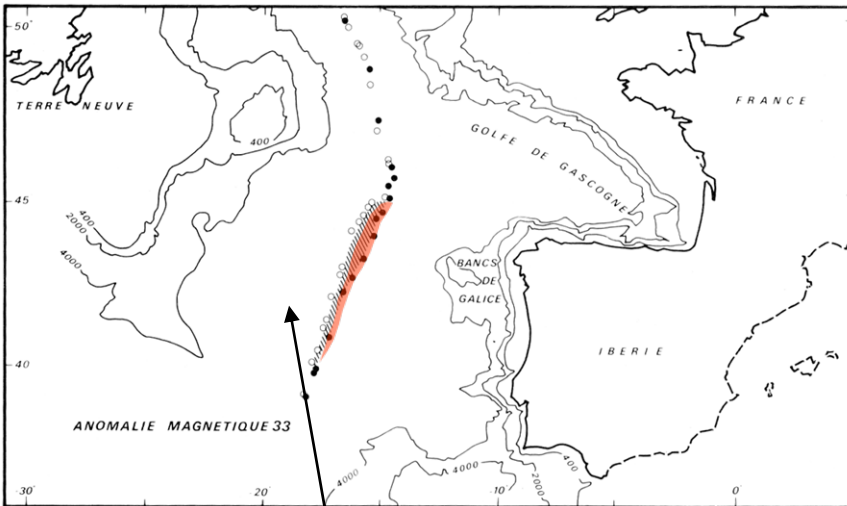
(d'après Boillot et al., 1984)



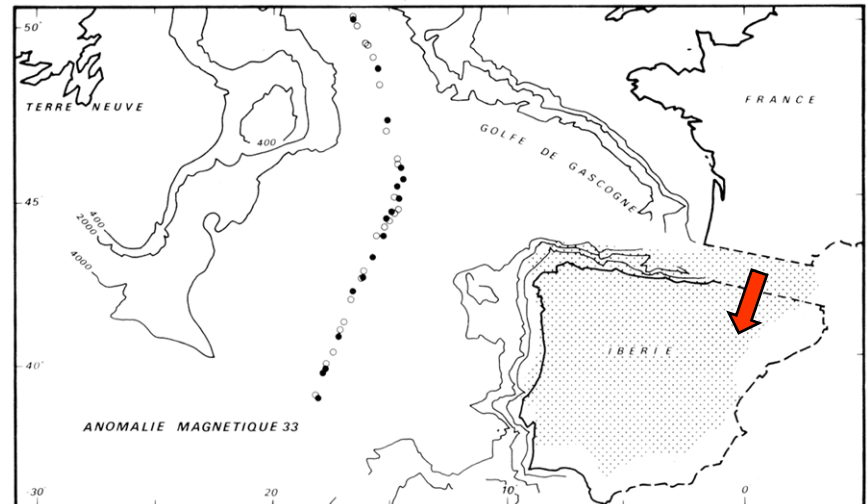
# Les anomalies magnétiques



Reconstitution de la dorsale à l'anomalie 33 (Campanien, 75 Ma)

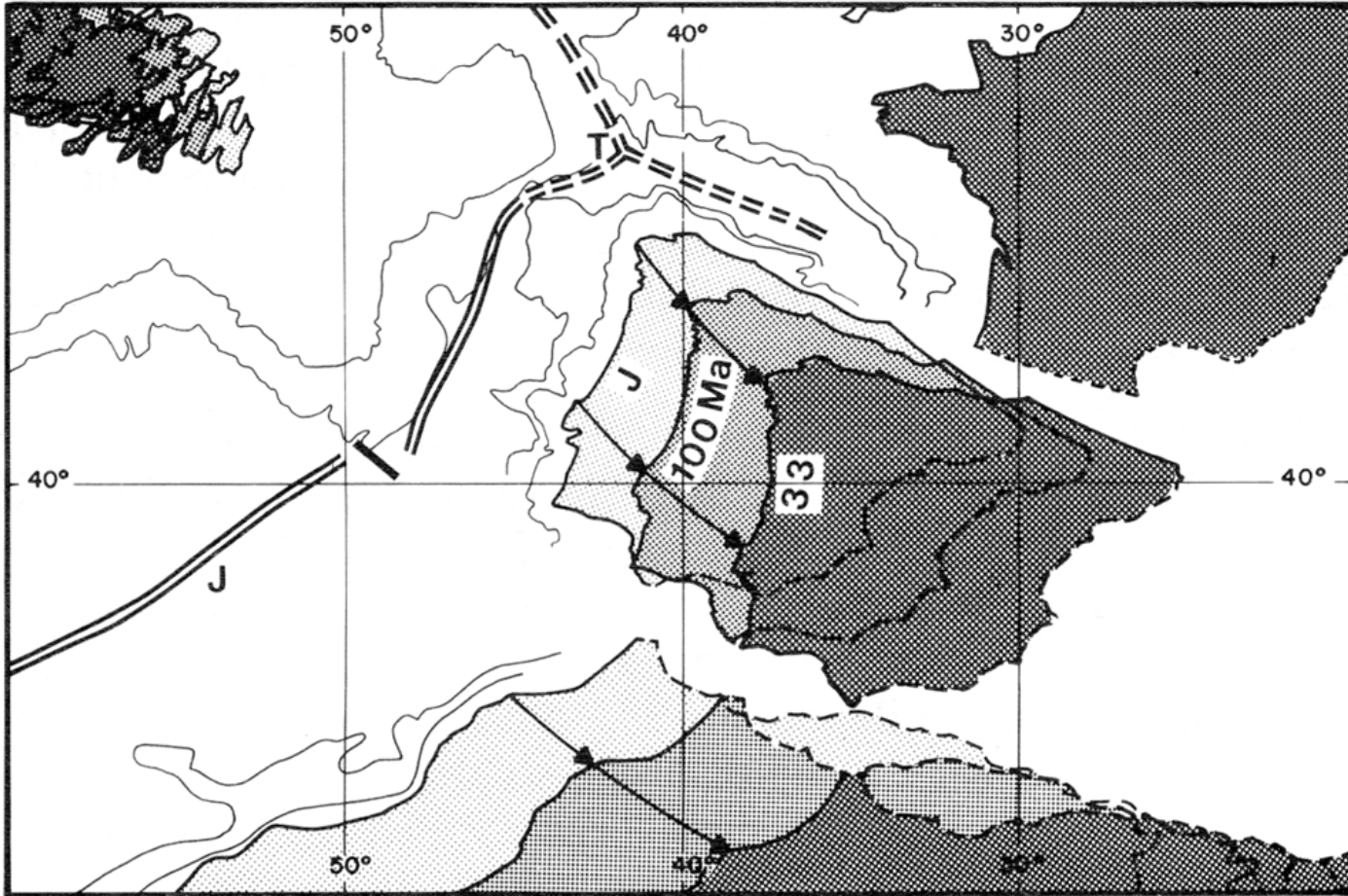


Zone de recouvrement



(d'après Boillot et al., 1984)

# Les anomalies magnétiques



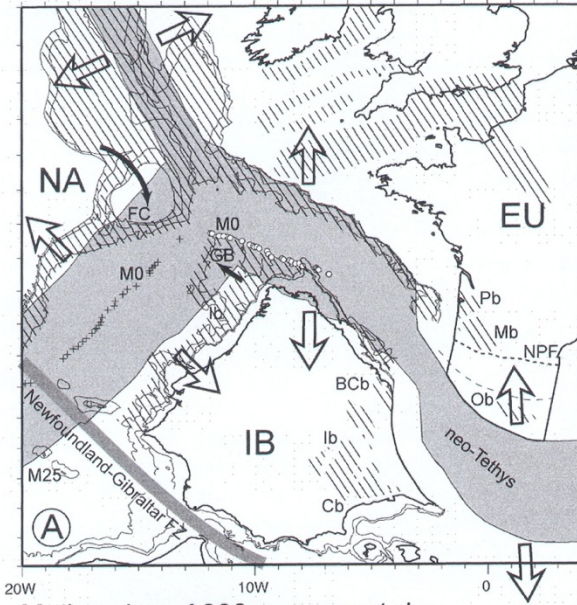
Anomalie J : 110 Ma

Anomalie 33 : 80 Ma

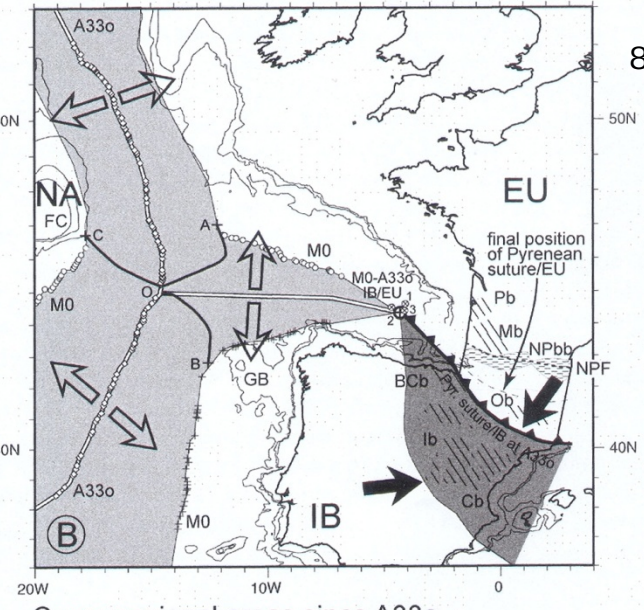


120 Ma

M25-M0 extension on M0 reconstruction

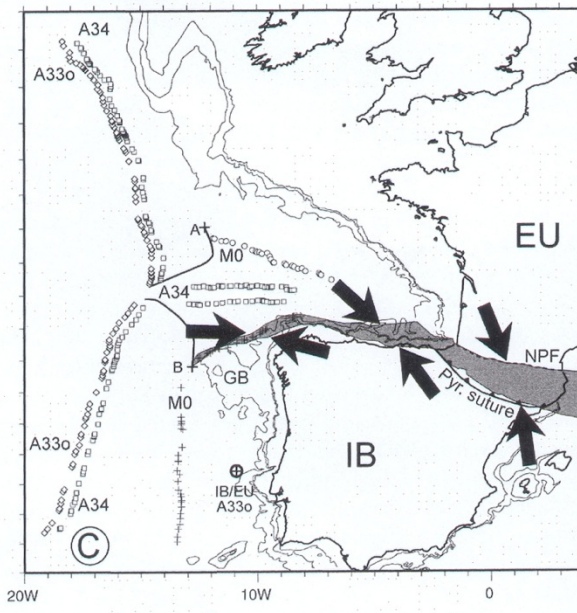


M0-A330 motion on A330 reconstruction

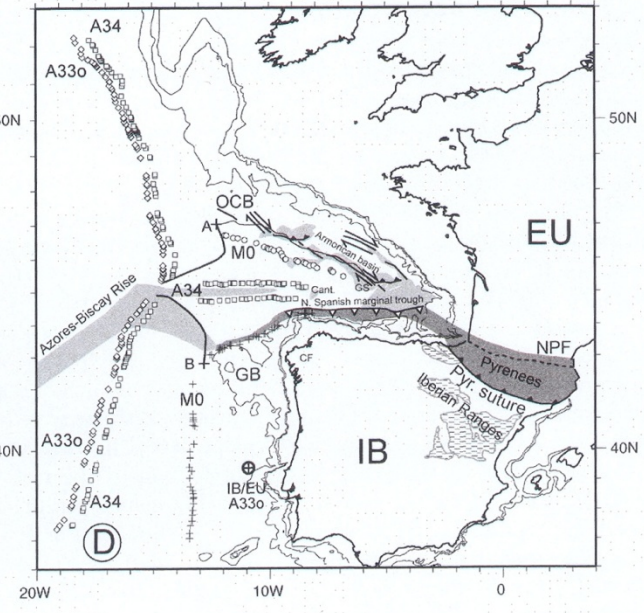


80 Ma

Motion since A330 on present-day reconstruction

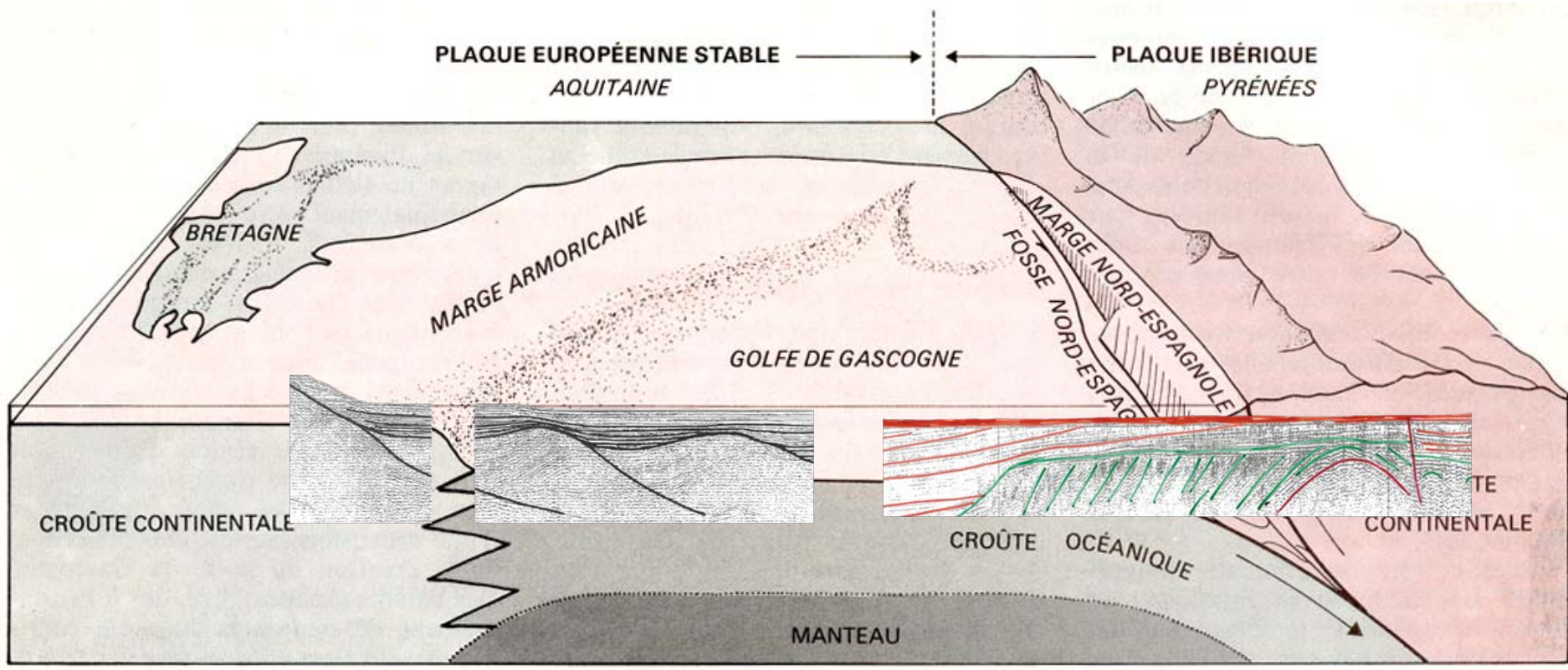


Compressional areas since A330 on present-day reconstruction



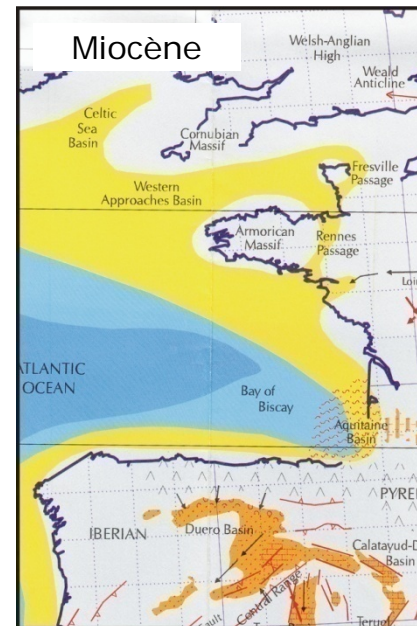
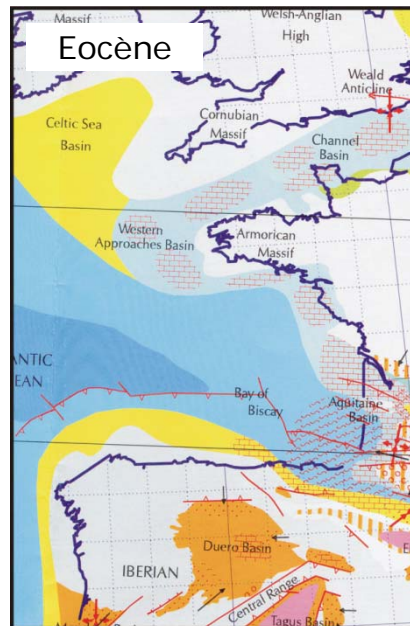
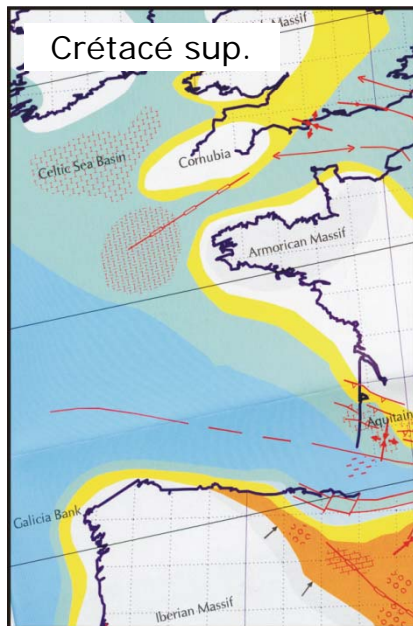
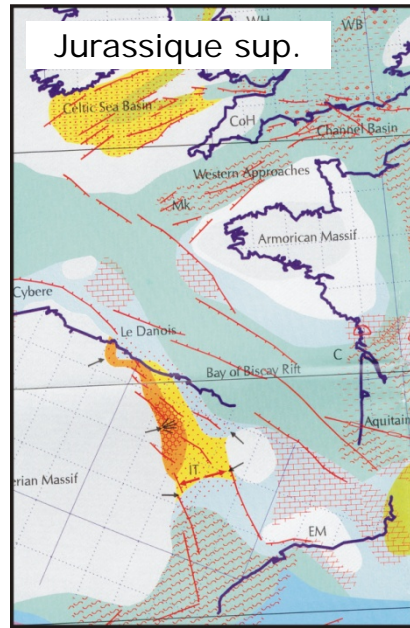
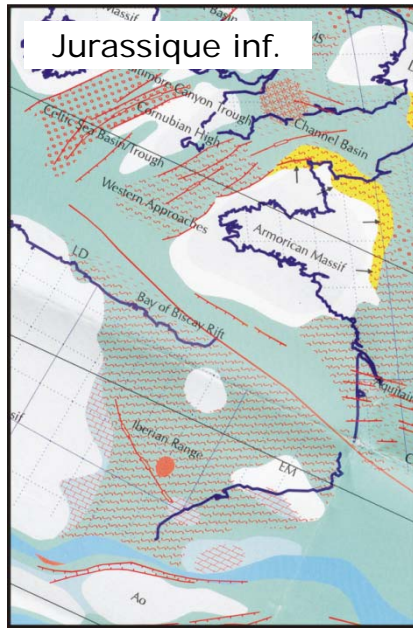
Actuel

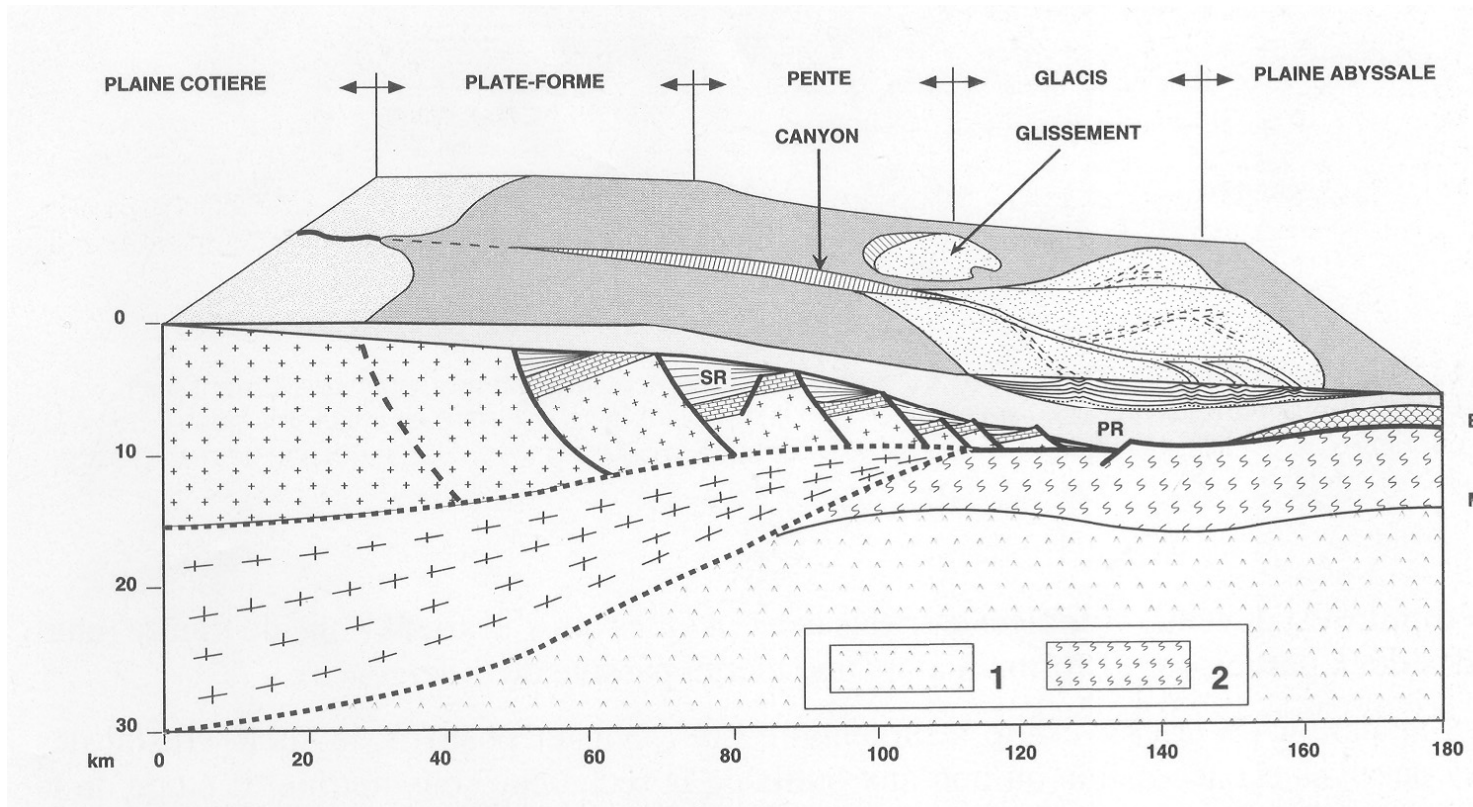
(d'après Sibuet et al., 2004)





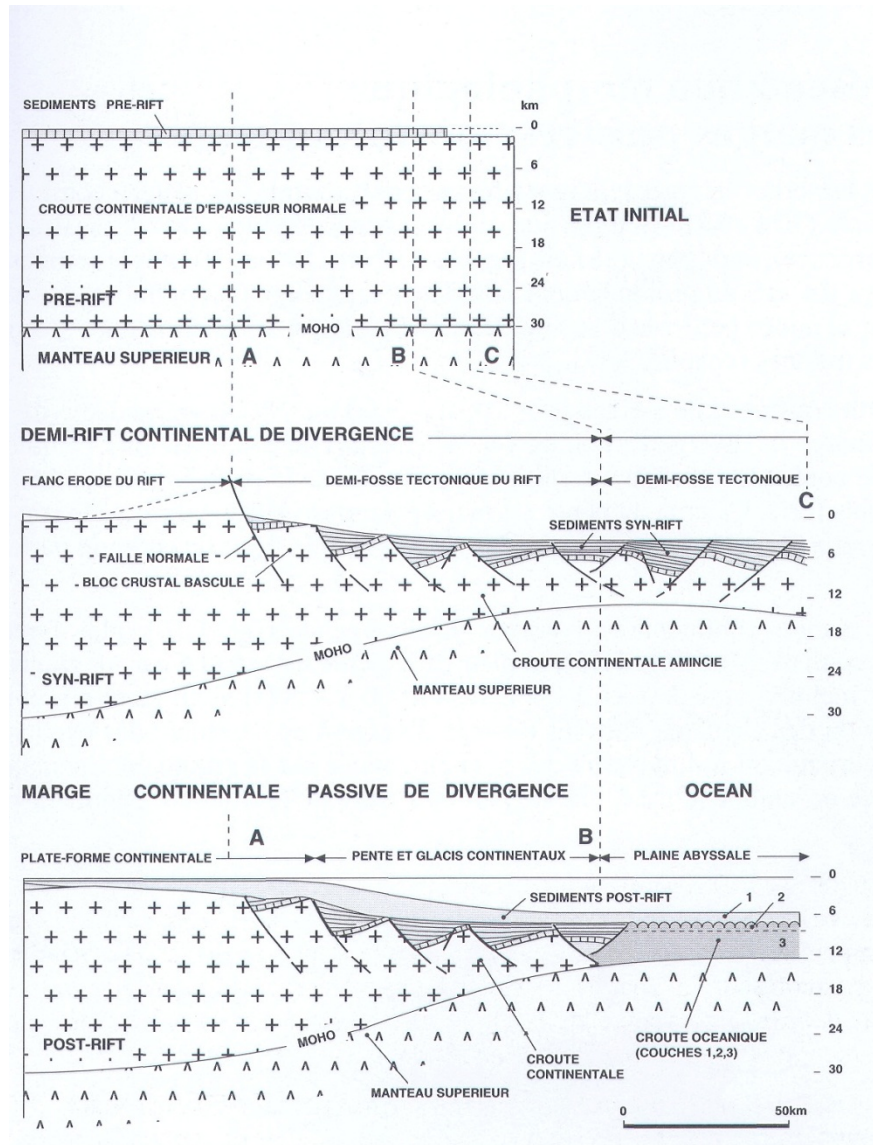
# Cartes paléogéographiques





(d'après Boillot et Coulon, 1998)

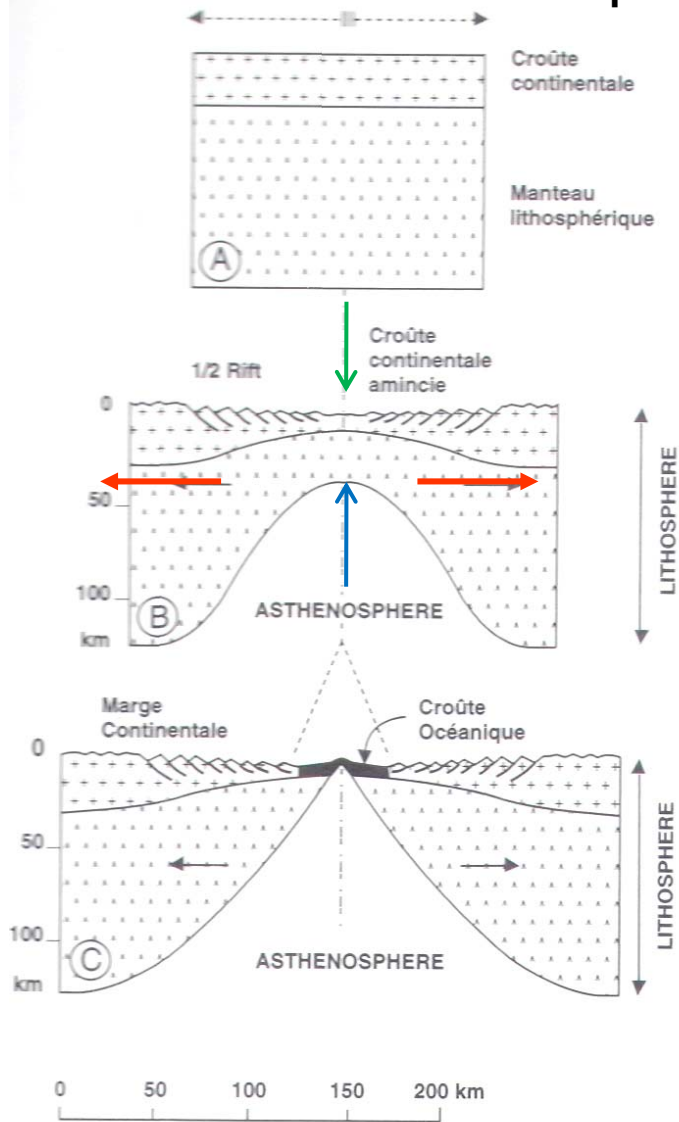




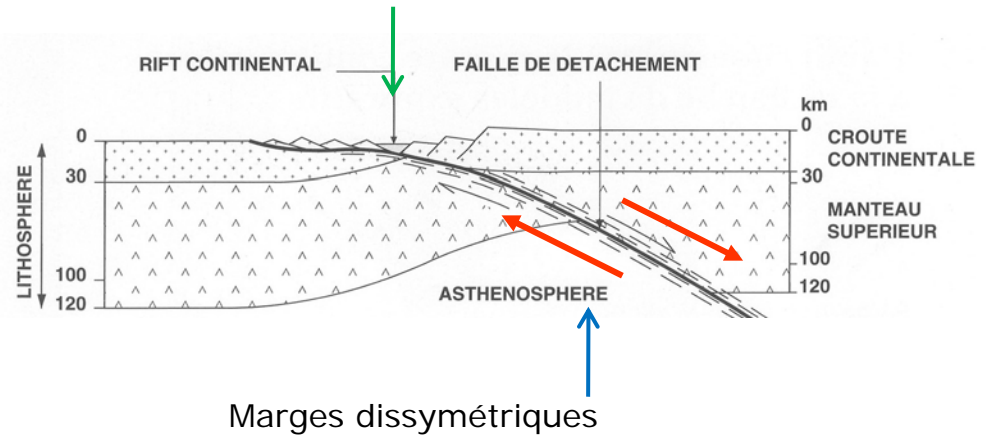
(d'après Boillot et Coulon, 1998)

# Deux modèles explicatifs pour le rifting

## Modèle en cisaillement pur



## Modèle en cisaillement simple



→ Amincissement maximum de la croûte

→ Amincissement maximum de la lithosphère

Marges symétriques

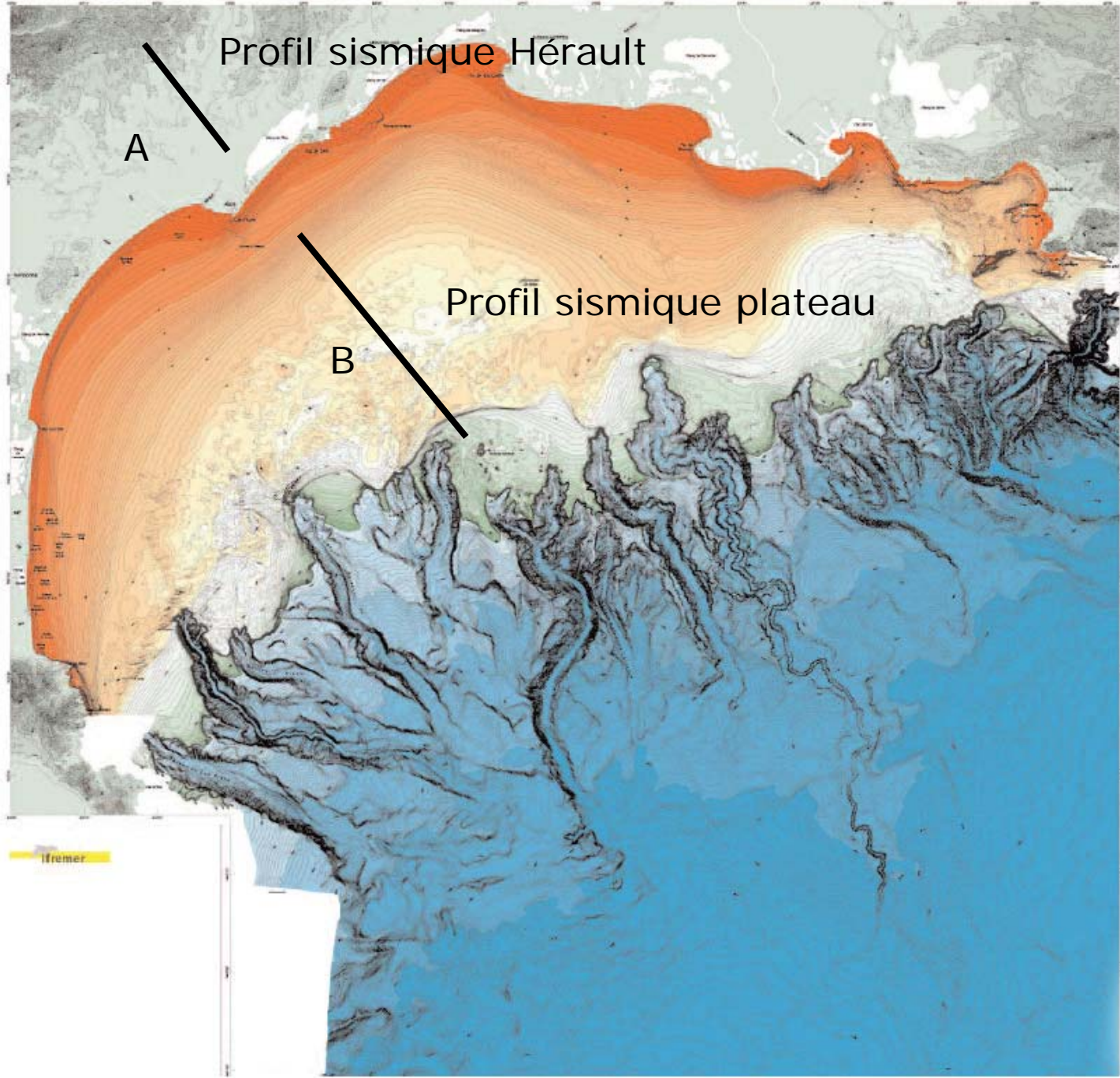
(d'après Boillot et Coulon, 1998)











Profil sismique Hérault

A

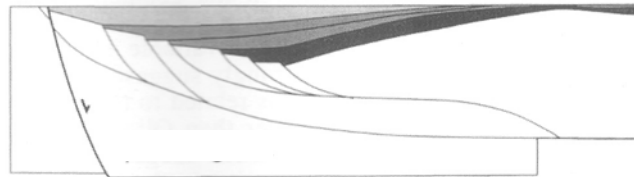
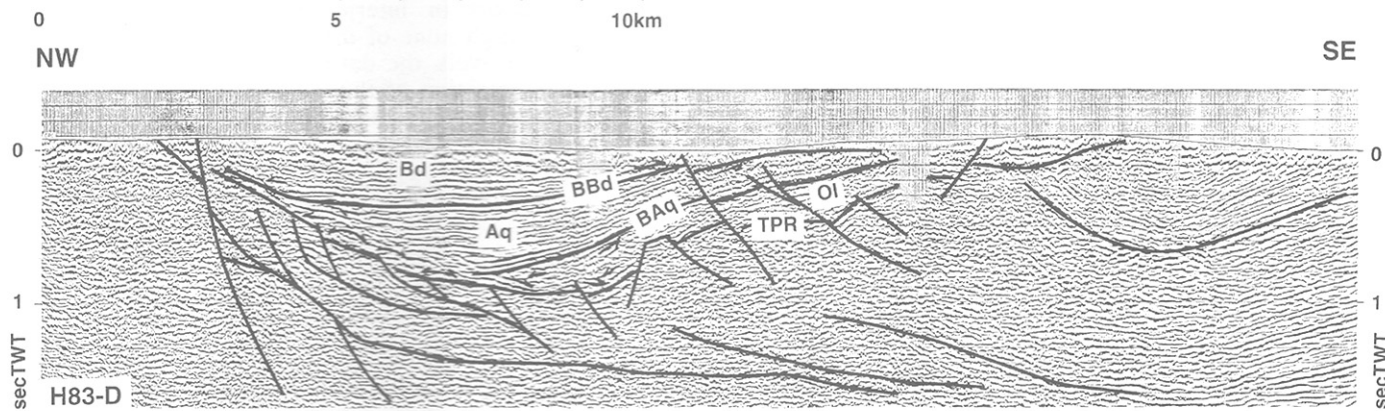
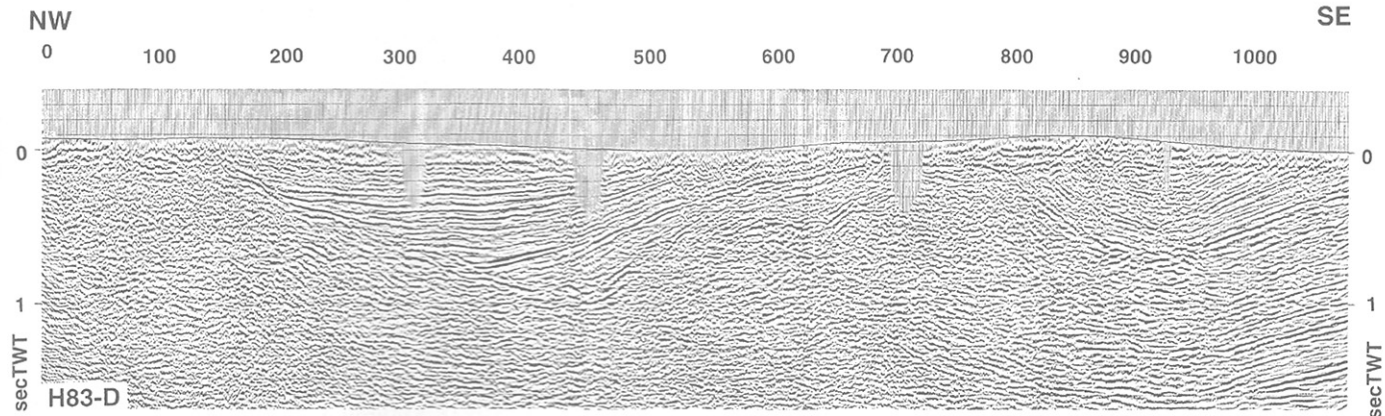
Profil sismique plateau

B



# A- Profil sismique Hérault

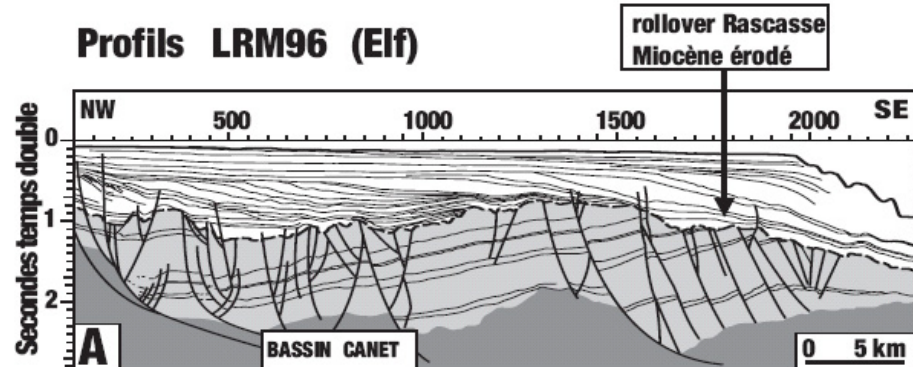
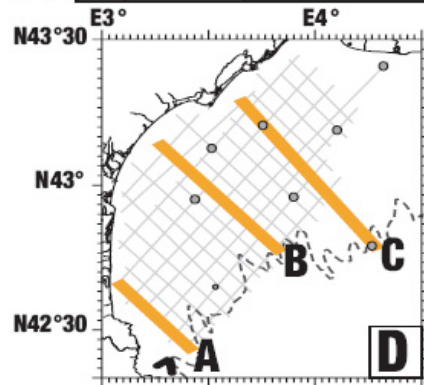
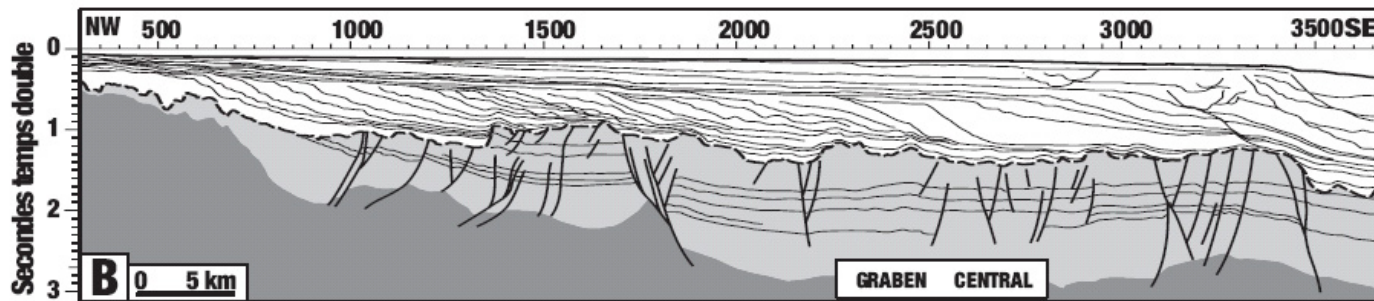
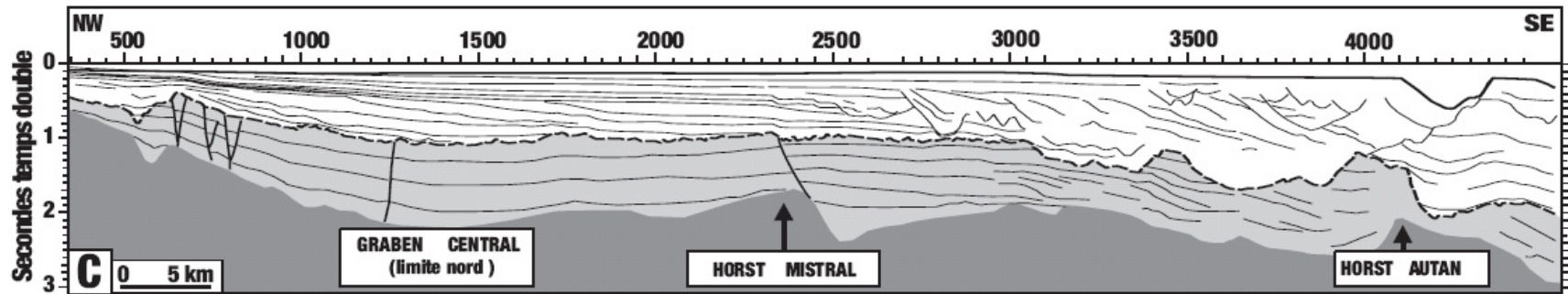
Cévennes



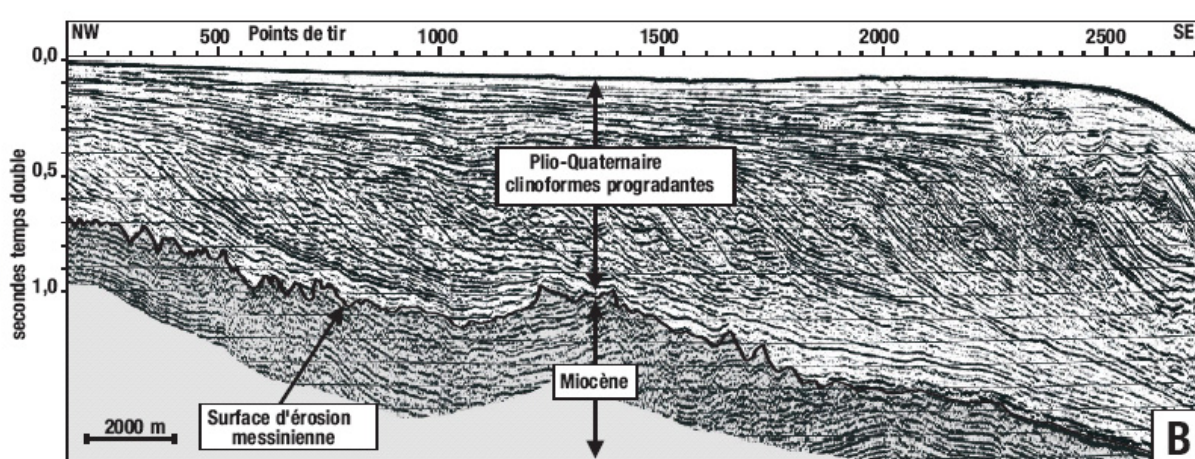
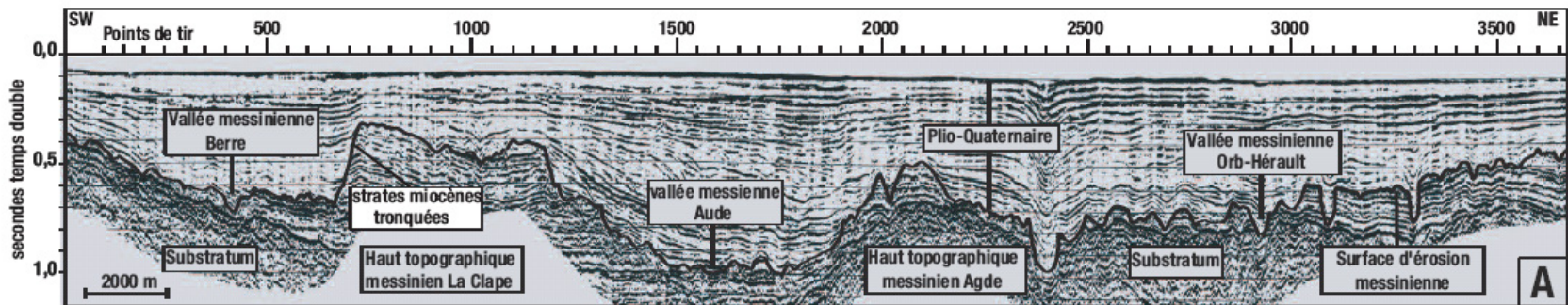
(d'après Maerten et Séranné, 1995)



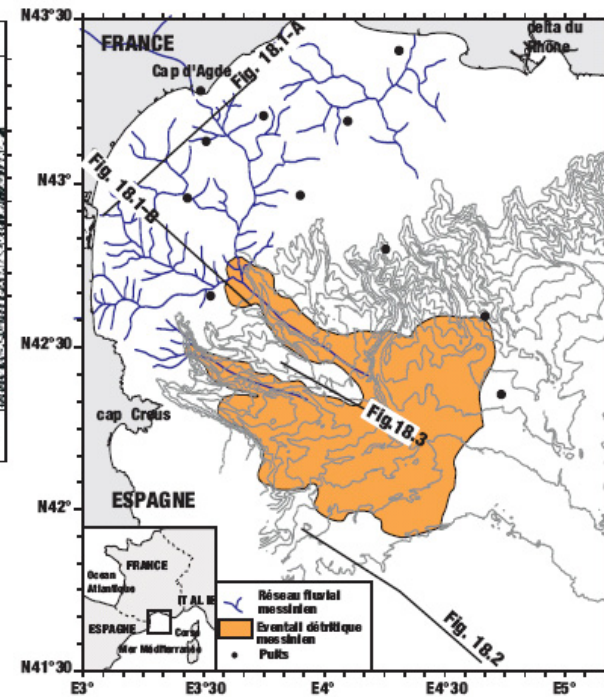
# B- Profil sismique Plateau



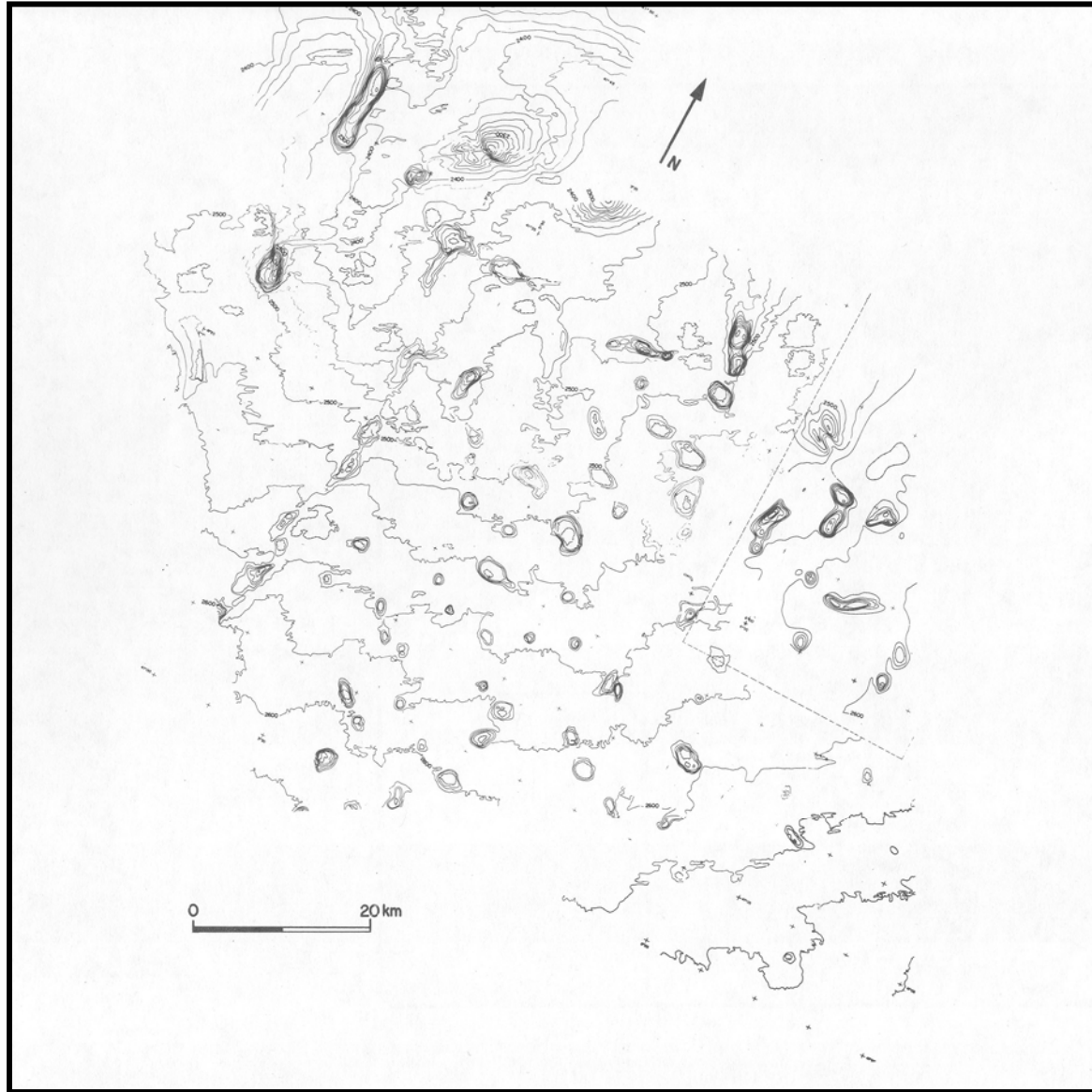
Lofi et al., 2005

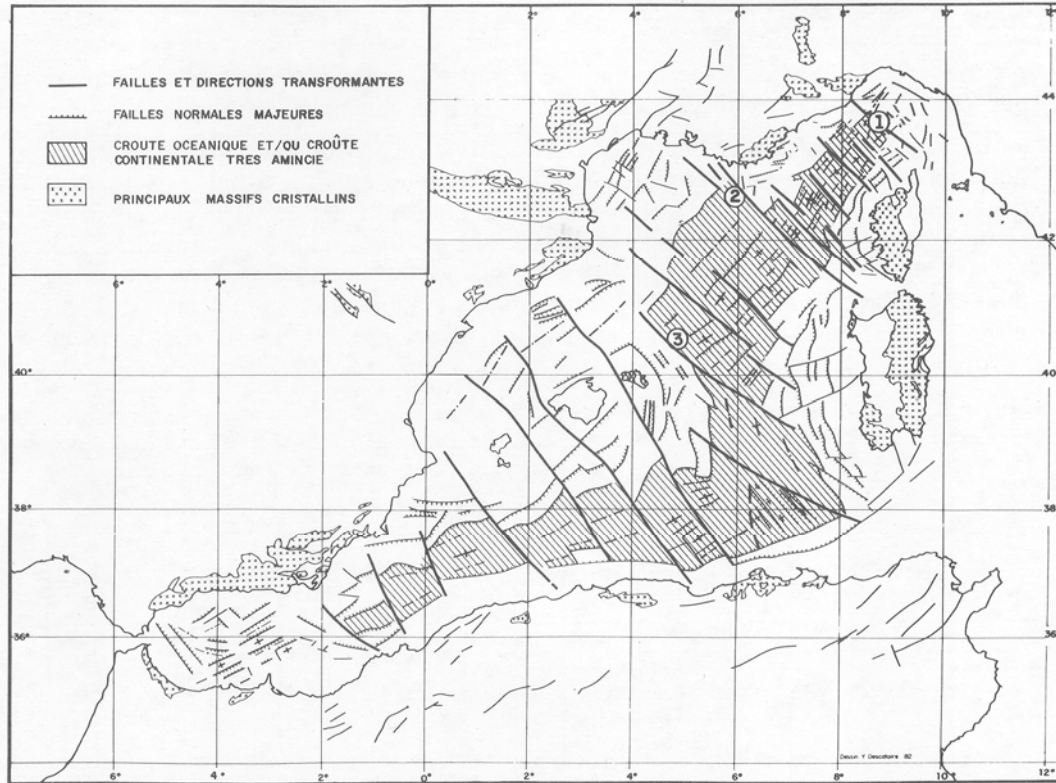


*Fig. 18.1*









(d'après Debelmas et Mascle, 1991)



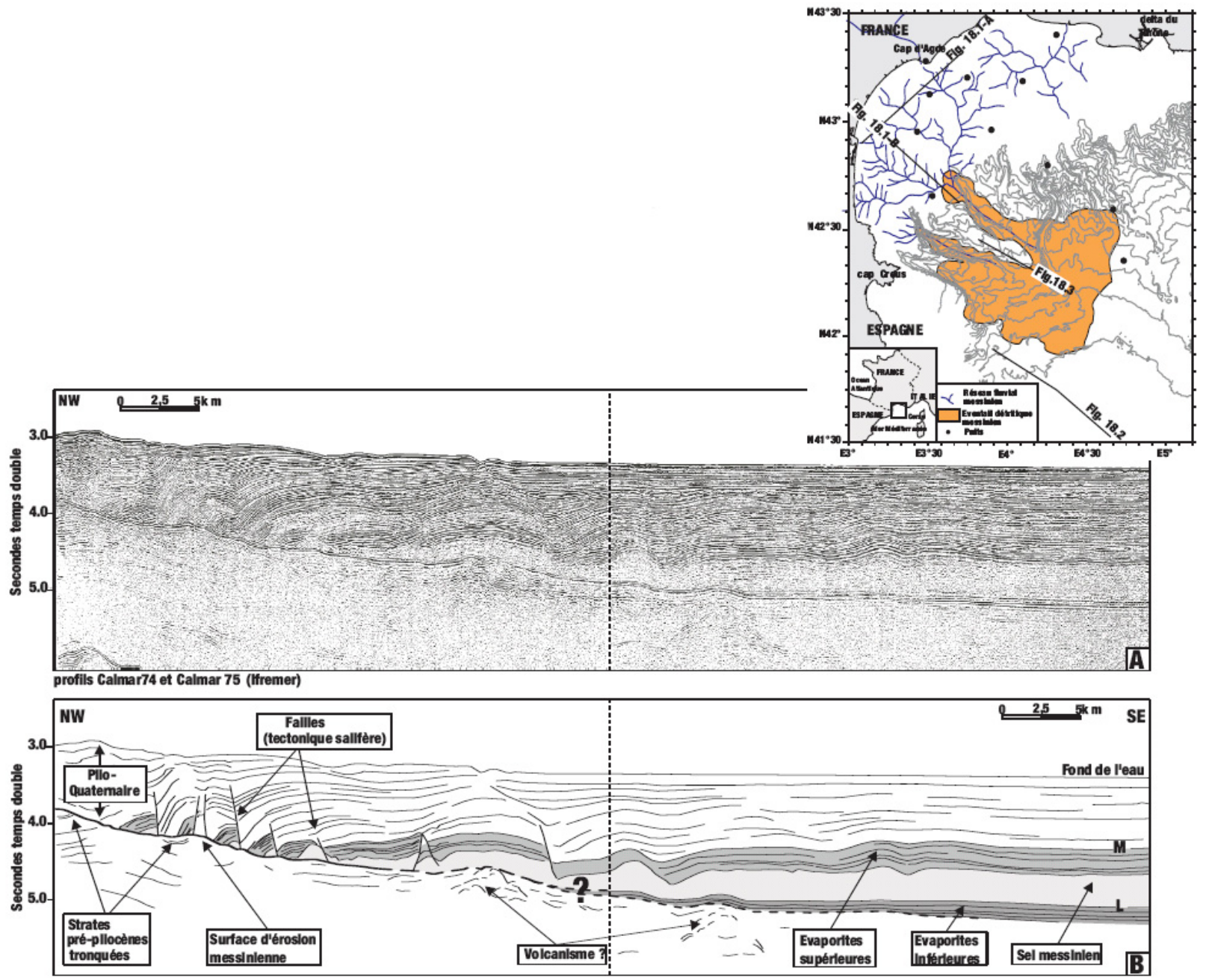
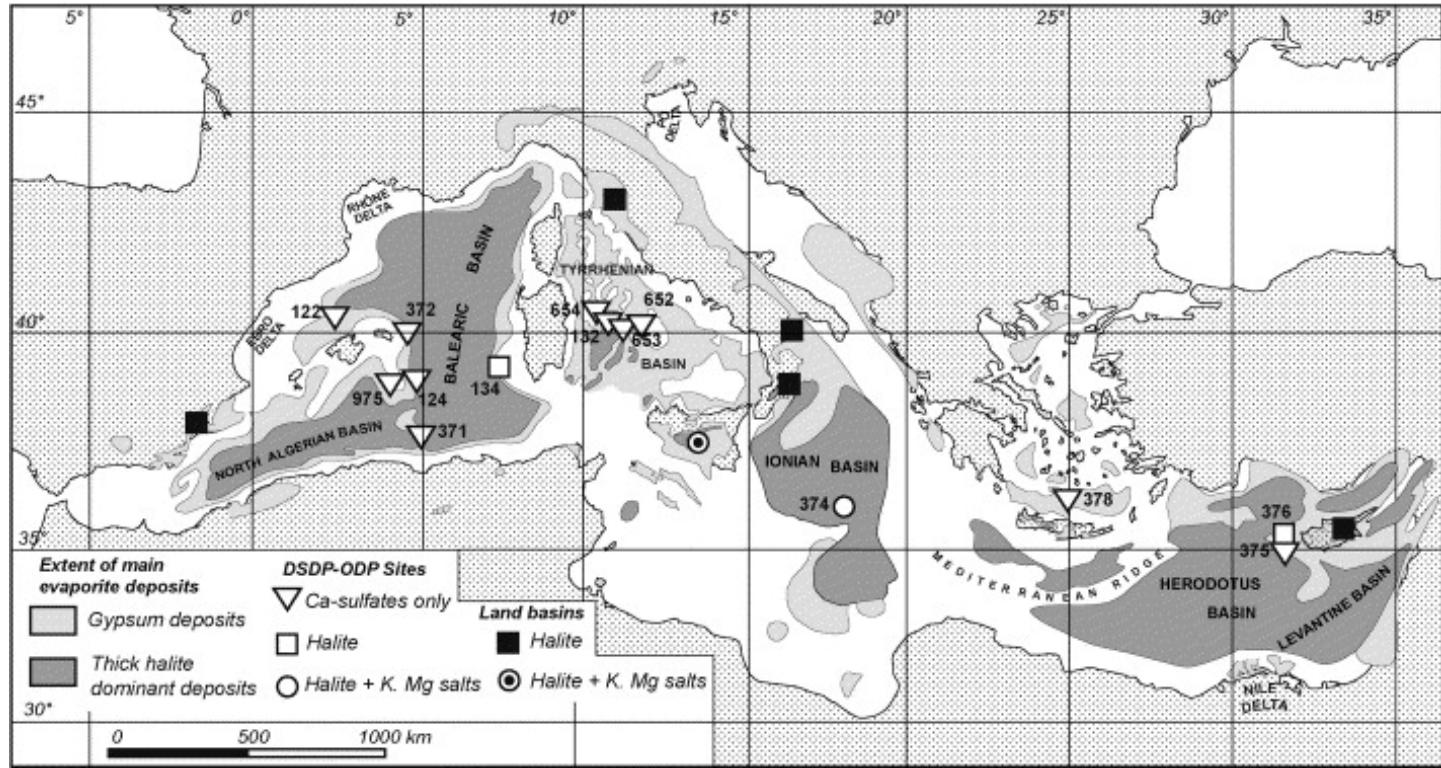


Fig. 18.2







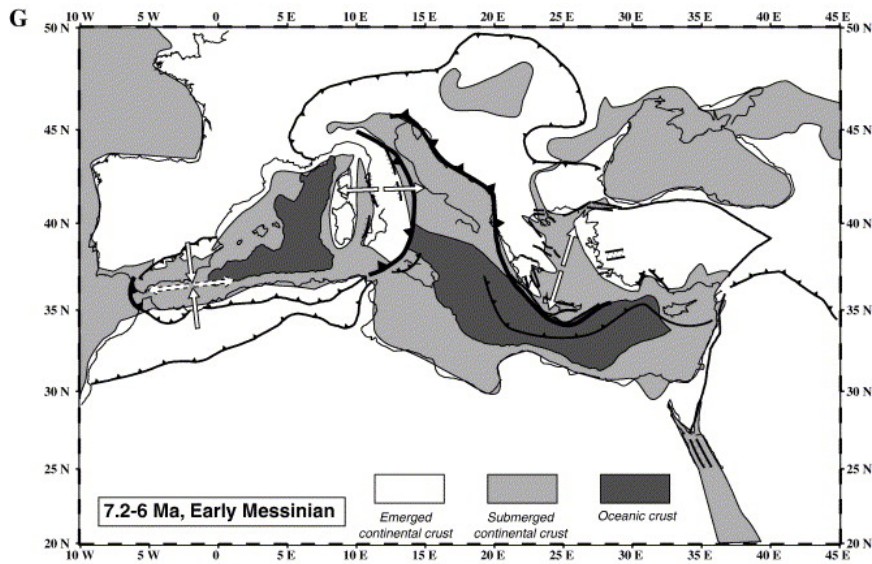
Crise de salinité messinienne:

Plus vaste bassin évaporitique de l'histoire de la planète: superficie de plus de 2 millions de km<sup>2</sup>.

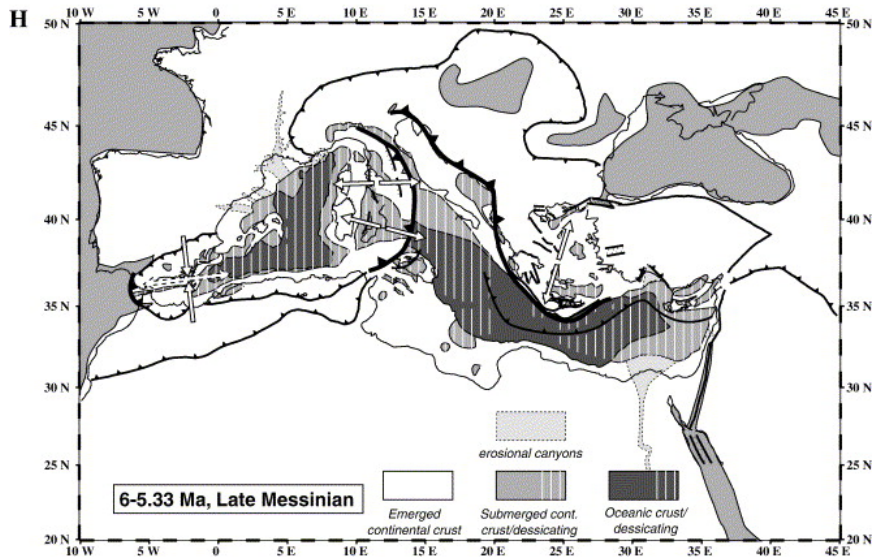
Épaisseur de l'ordre de 1500 m de dépôts.

1 million de km<sup>3</sup> de sel déposé entre 6,06 Ma et 5,33 Ma (Messinien, étage terminal du Miocène)

Ce volume correspond à environ 5 % du stock mondial de sels dissous dans l'océan.



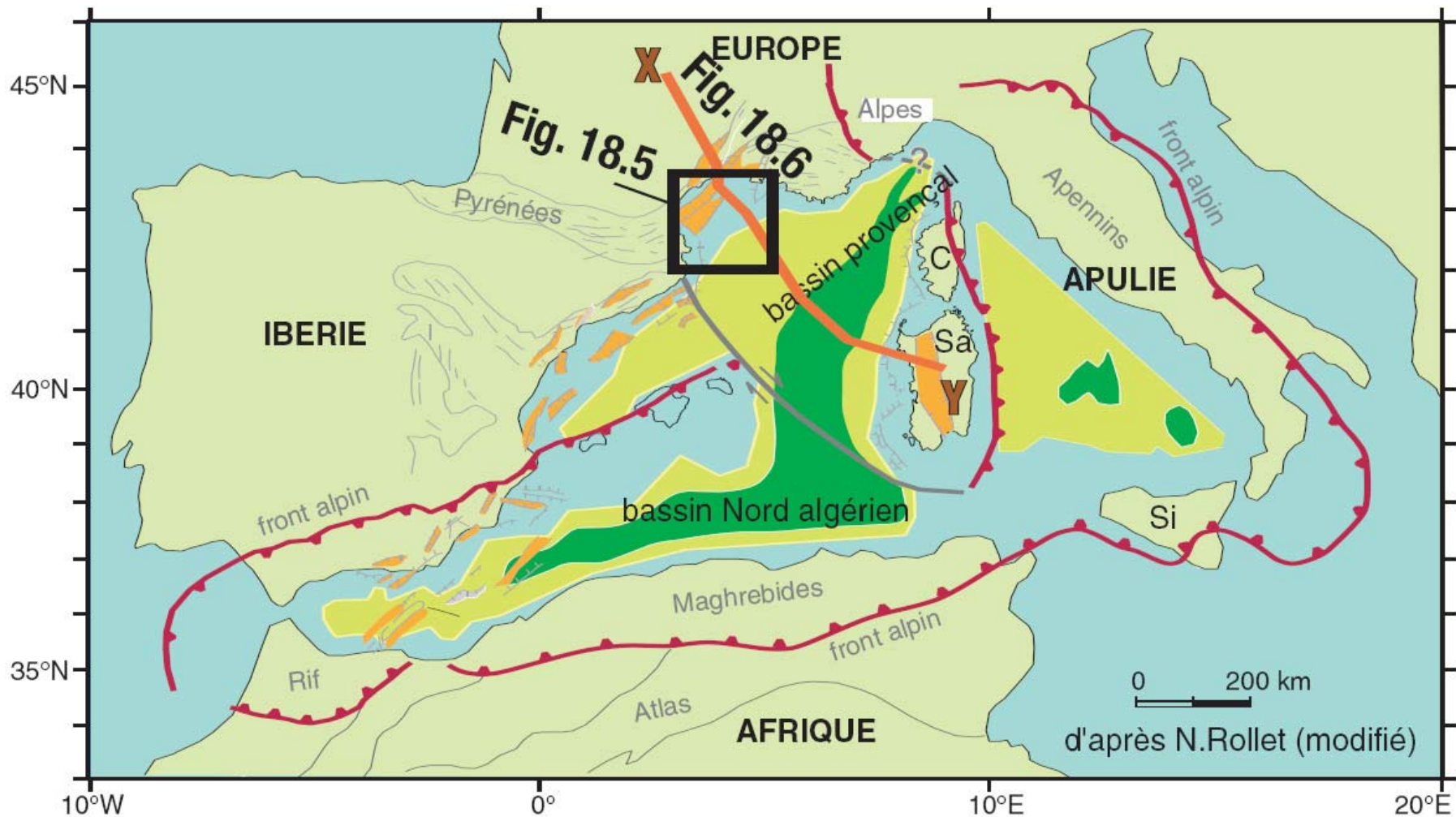
Avant la crise: connexion au nord de la cordillère bétique et au sud du Rif.



Pendant la crise, fermeture de ces passages.: cause tectonique et eustatique. Baisse du niveau marin 1000 m à 1500 m en dessous du niveau marin mondial. Précipitation d'évaporites avec alimentation toujours possible en eau marine (1500 m d'eau marine donne 25 m de sel).

Ouverture du Détroit de Gibraltar (érosion régressive)

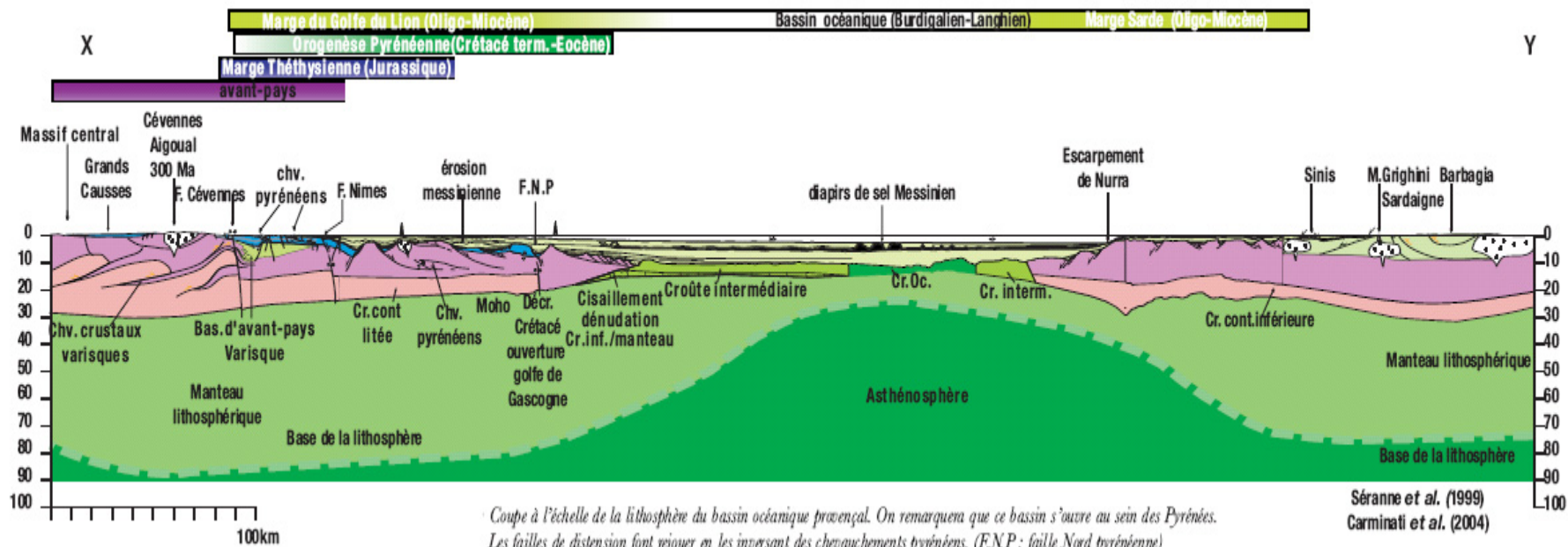




bassins oligo-miocènes

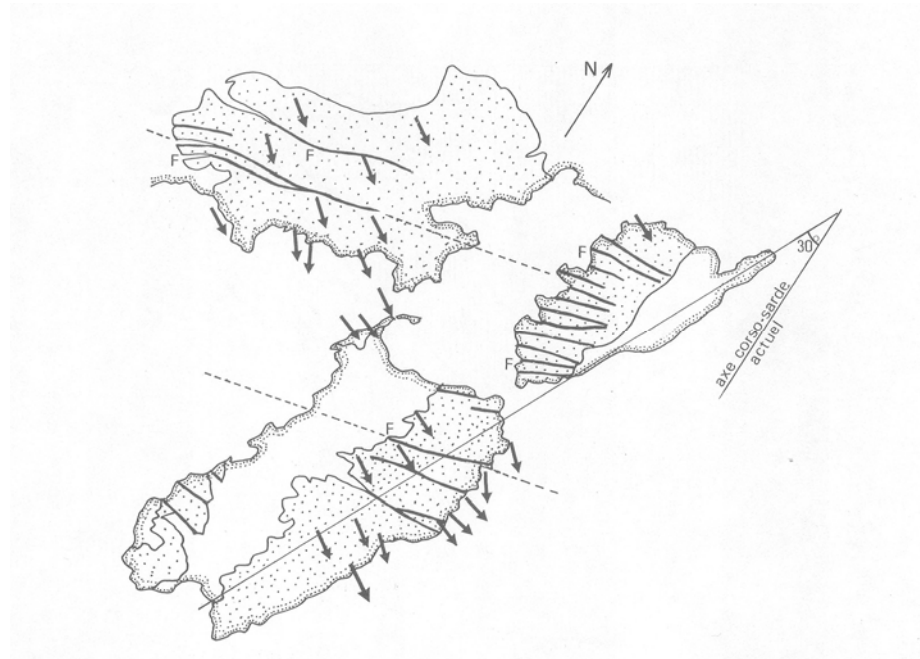
extension oligo-pléistocène

domaine à substratum océanique

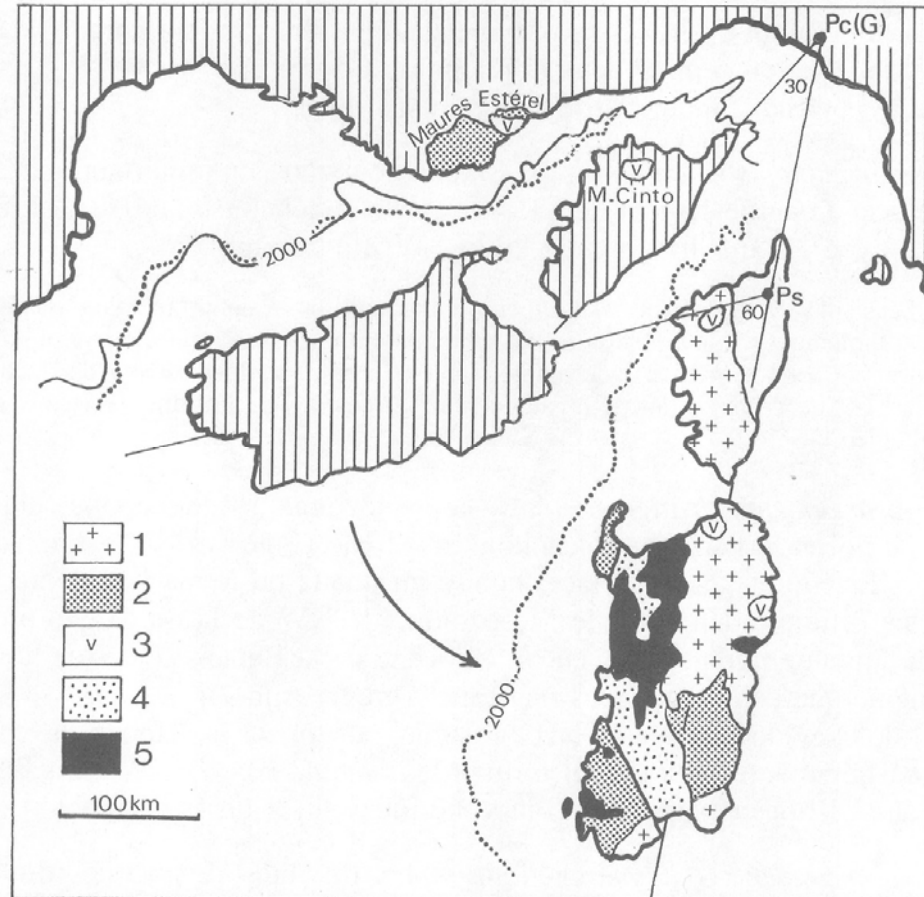




## Les arguments structuraux et magnétiques

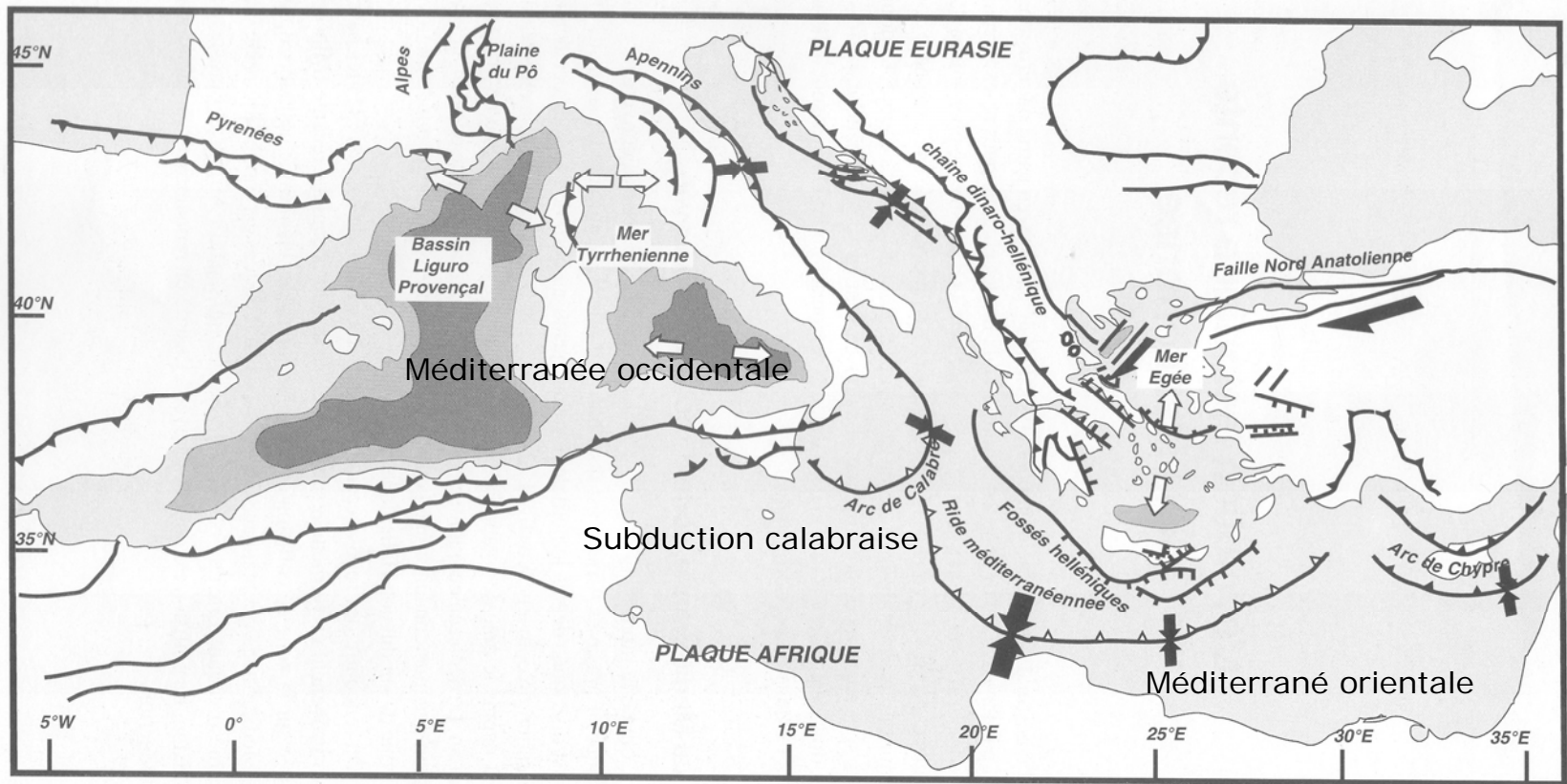


(d'après Debelmas et Mascle, 1991)



(d'après Debelmas et Mascle, 1991)





(d'après Jolivet, 1995)

Schéma structural de la Méditerranée actuelle: Jolivet et al. (page hors texte n°1)

Les domaines marins profonds anciens:

Les plus anciens d'âge triasique ou Crétacé selon les auteurs: au sud de la Crète et à l'est de la Calabre. Restes de la Mésogée (bras de la Téthys s'étendant entre l'Apulie et l'Afrique). Subduction sous la Crète, ride méditerranéenne = prisme d'accrétion. Subduction sous la Calabre.

Les domaines marins profonds récents:

Bassin liguro-provençal et algéro provençal d'âge Oligocène (rifting) et Miocène (accrétion)  
Mer Tyrrhénienne: accrétion à 5 Ma.

Les domaines continentaux amincis:

Nord de la Mer Tyrrhénienne, Mer d'Alboran, Mer Egée. Amincissement commençant il y a 30 Ma.

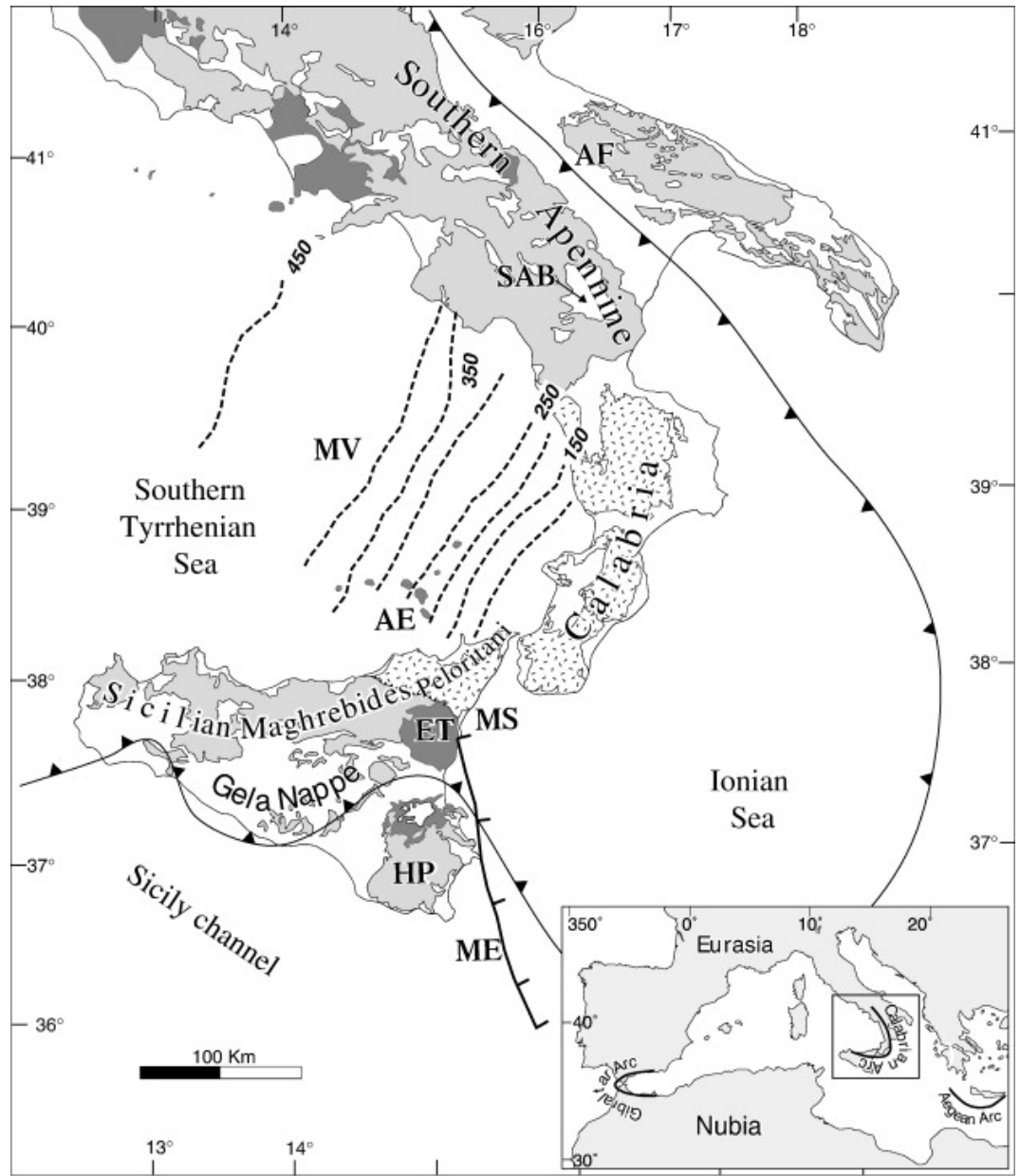


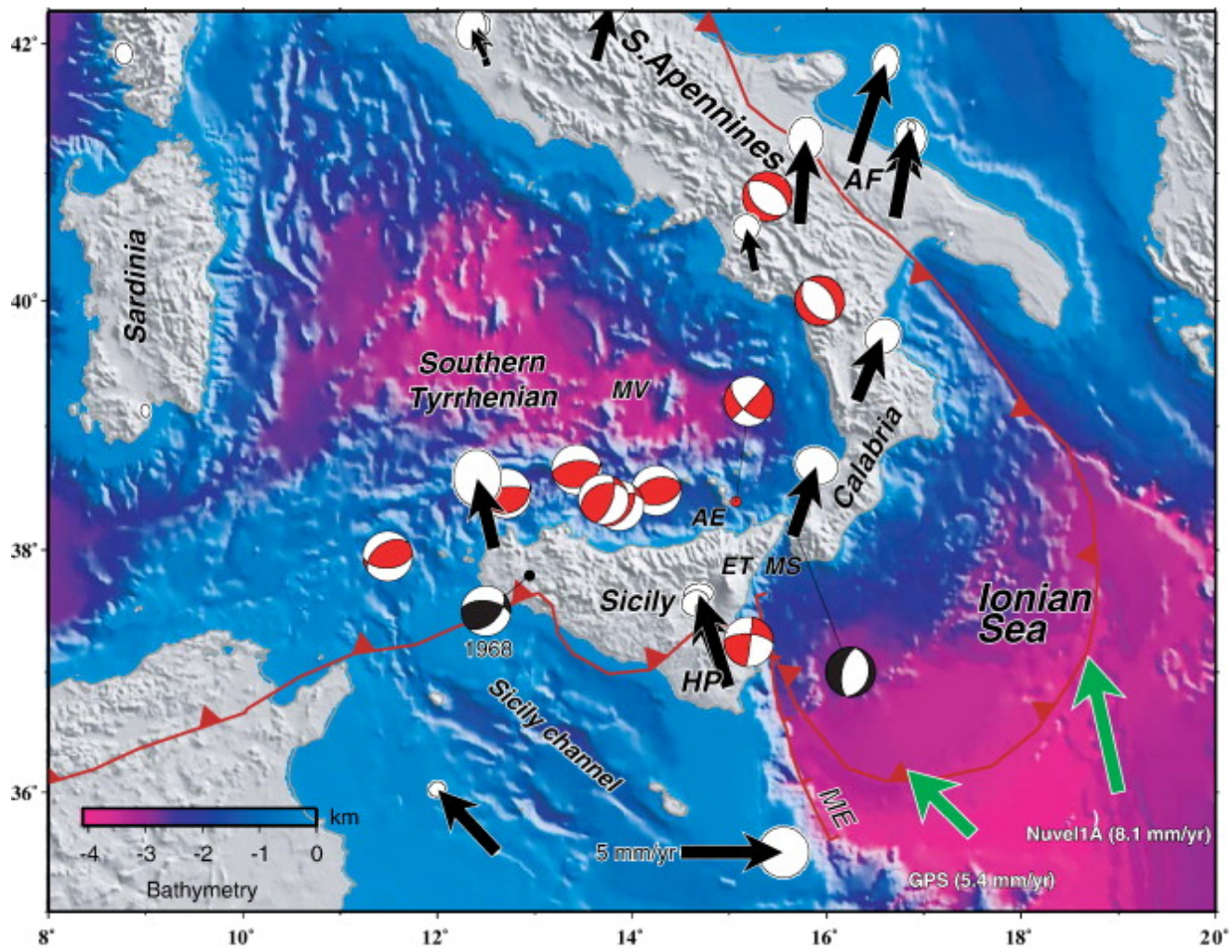
Stromboli





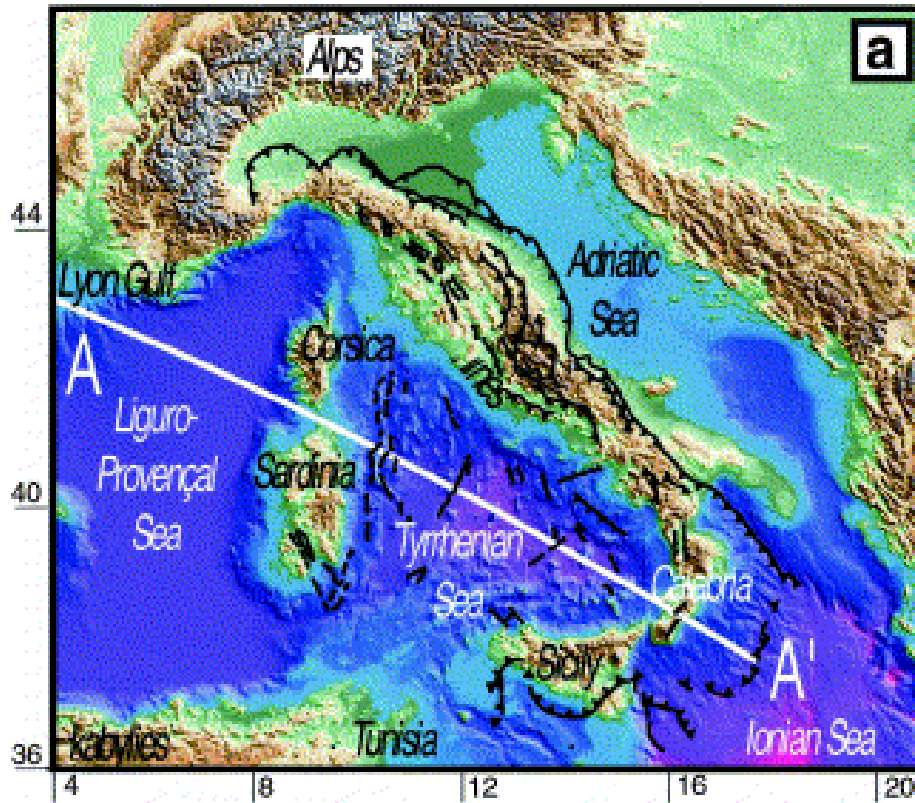




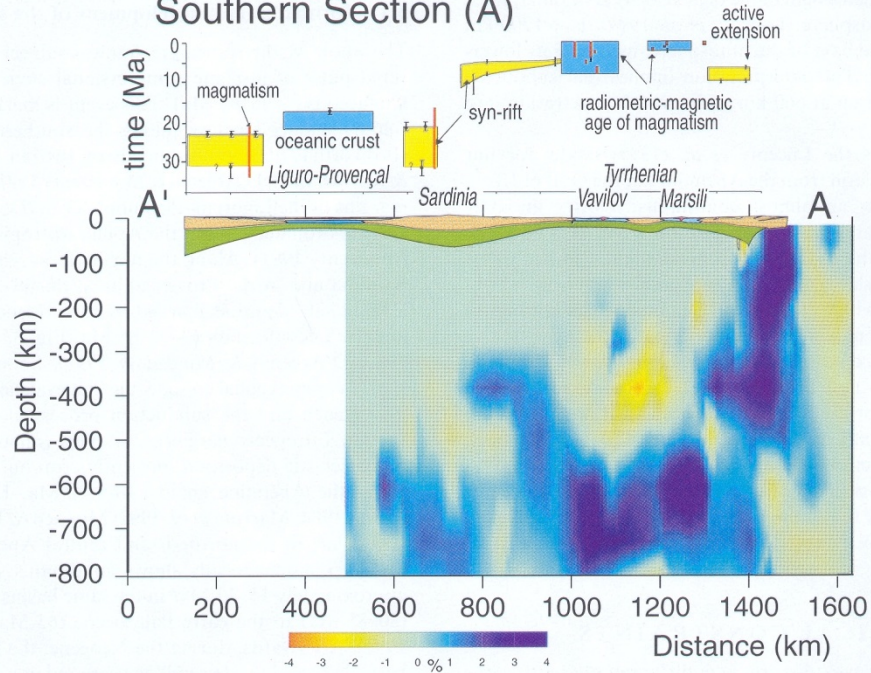




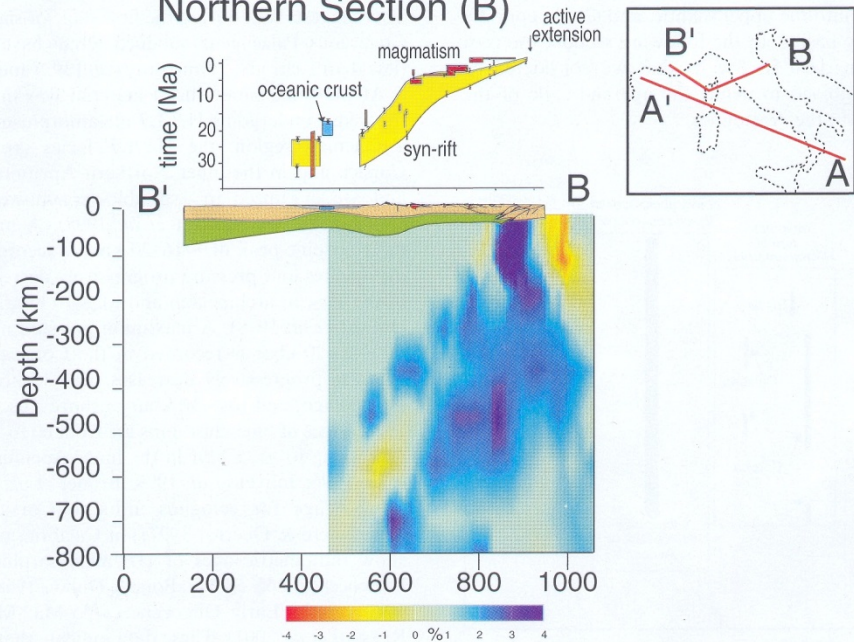
Coupe tomographique à travers la Méditerranée occidentale



### Southern Section (A)



### Northern Section (B)



(d'après Facenna et al., 2001)

# Expériences analogiques

(Université de Rennes)

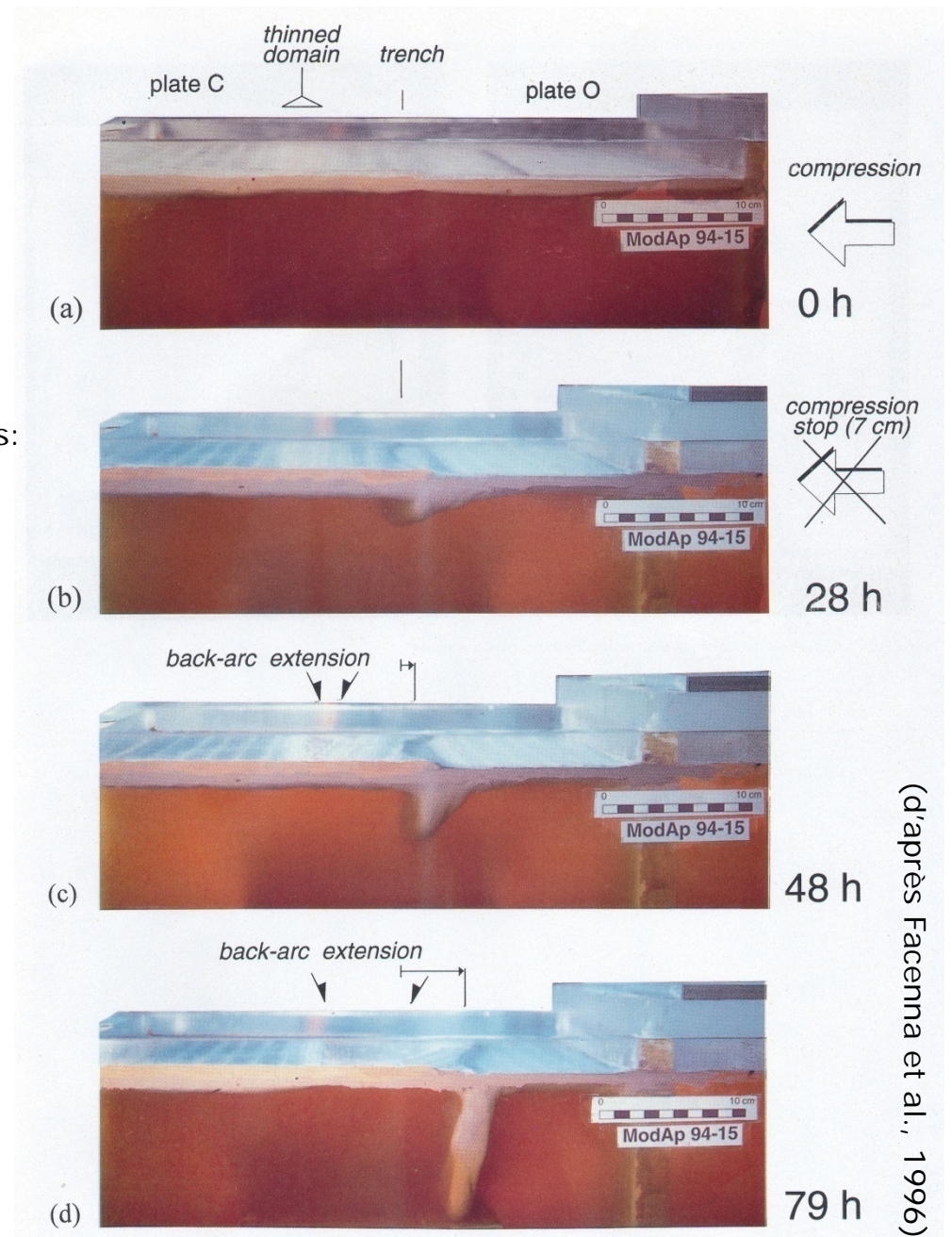
Matériaux analogiques aux matériaux terrestres:

Croûte supérieure fragile  $\Rightarrow$  sable

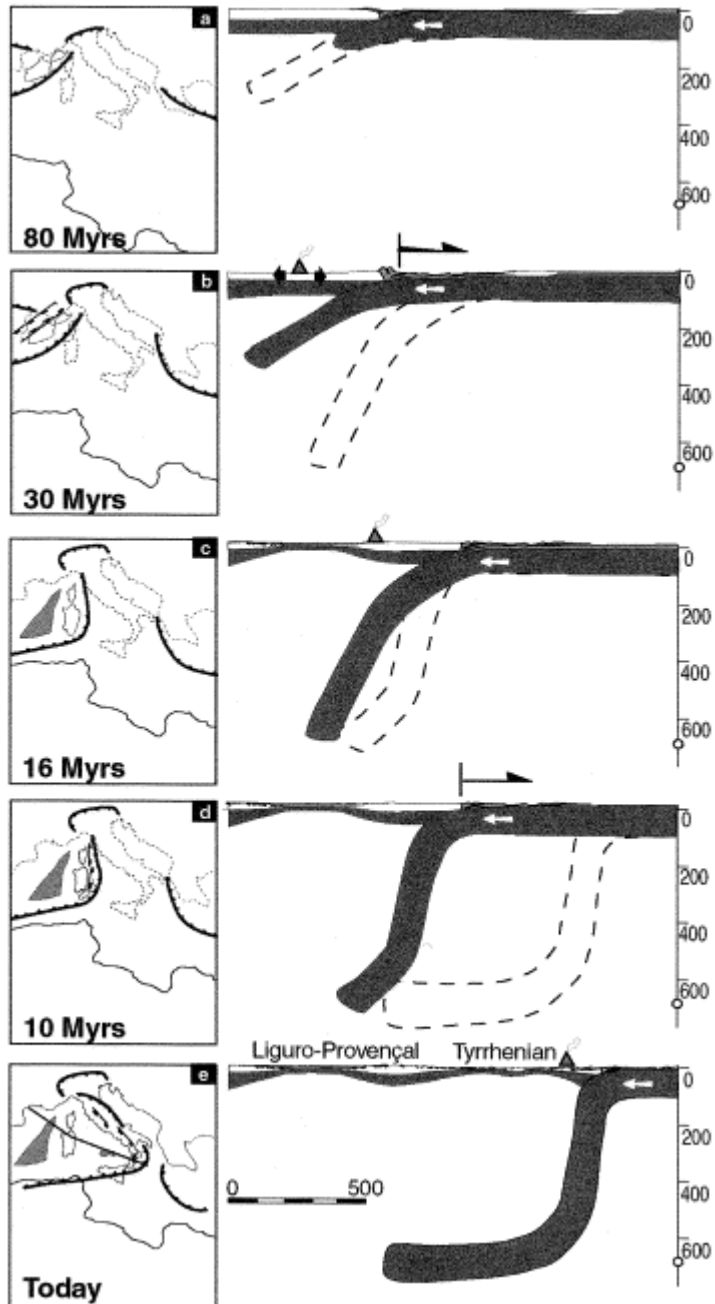
Croûte inférieure ductile  $\Rightarrow$  silicone 1

Manteau lithosphérique  $\Rightarrow$  silicone 2

Manteau asthénosphérique  $\Rightarrow$  sirop de glucose





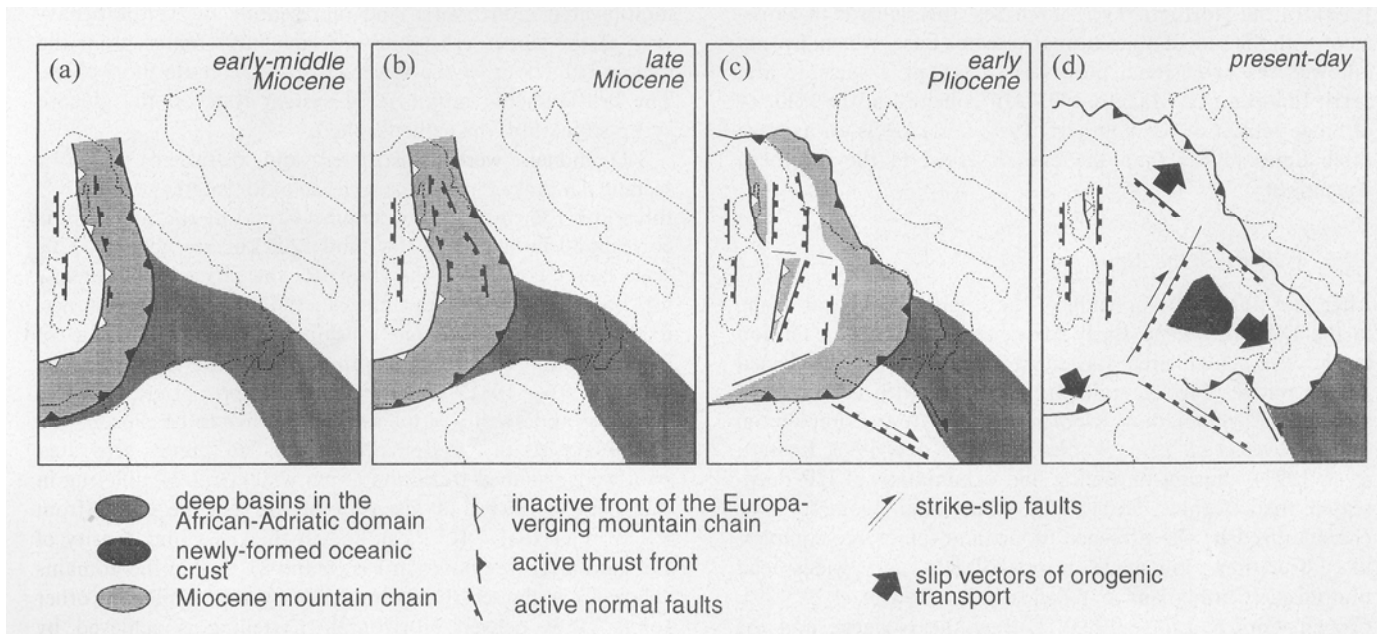


Initiation de la subduction

Début du retrait de la fosse

Situation actuelle

(d'après Facenna et al., 2001)



(d'après Facenna et al., 1996)

Synthèse: reconstitution de l'histoire de la Méditerranée:

35-30 MA (Eocène – Oligocène): Isolement d'une partie de la Tethys à la suite de la fermeture et bras de mer (collision): formation de la Méditerranée

23-10 Ma (Aquitaniens – Tortonien): Formation de bassins arrière arc en Méditerranée occidentale et dans la Mer Egée.

6 Ma (Messinien): Le rapprochement des continents entraîne la fermeture presque complète de la Méditerranée (crise messinienne).

6 Ma – aujourd'hui: ouverture du détroit de Gibraltar. Convergence en cours.