

Les marges de la France Métropolitaine

Tristan FERROIR

June 7, 2007

Introduction

La France a subi une histoire géologique complexe pour arriver à sa structure actuelle. Elle est géographiquement bordée par plusieurs océans ou mer : l'Atlantique, la Manche et la Méditerranée au sens large. Ces étendues d'eau possèdent des histoires géologiques bien différentes. Les marges continentales, ces structures qui font la liaison entre la partie émergée des continents et la partie immergée arrivant sur une croûte océanique sont au nombre de trois : la marge Atlantique, la marge nord méditerranéenne et la marge tyrrhénienne. Il existe aussi au moins une marge fossile, celle de l'océan thétys-ligure située dans les Alpes. La présence d'un océan pyrénéen est quant à lui plus discutable. Nous allons nous intéresser ici à comprendre la structure générale d'une marge continentale actuelle à partir de l'étude de la marge des entrées de la Manche en explicitant les différentes techniques géologiques et géophysiques permettant de mettre en évidence les caractéristiques d'une marge continentale. Ensuite, nous ferons le tour des marges actuelles en pointant leurs différences et leurs similitudes avec la marge de référence. Enfin, nous appliquerons nos observations à des paléomarges comme la marge thétys-ligure et la marge pyrénéenne.

I Les outils d'étude d'une marge à partir de la marge continentale des entrées de la Manche

A Les outils bathymétriques

- * Principe de la méthode
- * Les différentes parties de la marge qui s'étendent en totalité sur 270km: plateau continental d'environ 100km entaillée par de nombreux canyons, rupture de pente, Talus continental, glacis de 100km vers -3500m.

B La sismique réflexion

- * Principe de la méthode
- * Mise en place des concepts : bloc basculés, pré-rift syn-rift post-rift et faille lystrique: contexte d'extension

C Les dragages, forages et étude en submersibles

* Principe de la méthode

* Un log synthétique des résultats :

puissantes séries antérift (3km) reposant sur le socle antémésozoïque constitué de calcarénites d'âge jurassique terminal-cétacé basal [Forage 401 du Glomar Challenger].

Séries synrift : calcaire peu profond à *Nannoconus* de l'Aptien inférieur. Des études en submersibles ont permis de récupérer sur la partie supérieure de la marge du Valanginien et du Berriasien en général sous des faciès de plateformes (calcaires à rudistes et à Algues) = \downarrow basculement des blocs au Crétacé inférieur.

Série post-rift : en bas sur la marge profonde marnes noires de l'albo-aptien, sur les points hauts calcaire de plateforme. Au dessus, dépôts pélagiques et turbiditiques du Crétacé supérieur et de l'éocène. Enfin, dépôt hémipélagique ou turbiditique de l'oligocène à l'Holocène.

II Les marges continentales actuelles autour de la France métropolitaine

A Les marges Atlantiques

* En moyenne, la marge continentale du golfe de Gascogne est constituée d'un rebord situé à -180-200m qui domine une pente relativement peu inclinée (6°) et un glacis situé entre -3800 et -4500m. Cependant, la marge atlantique est segmentée en différentes régions : l'éperon de Goban dont l'histoire est très similaire à la marge des entrées de la Manche. Cependant, sa géométrie est très différente puisqu'elle possède un glacis très étroit.

* Les traces du rifting au niveau de la marge atlantique et plus particulièrement dans la partie sud : des édifices volcaniques imités par sismique réflexion dans le bassin armoricain. Des blocs basculés dont les crêtes sont à fleur d'eau comme en témoigne leur érosion.

B Les marges méditerranéennes

* La méditerranée comporte deux marges qui sont pour nous d'intérêt : la marge nord occidentale qui arrive plus ou moins rapidement sur une croûte océanique jeune (19-23Ma) comme montré par les anomalies magnétiques ainsi que les anomalies de Bouguer fortement négative (-200mgal). Localement, des édifices volcaniques dus à l'extension se mettent en place (Bouguer). De même certains édifices volcaniques de la série alcaline (volcan de Beaulieu, volcan d'Agde) témoignent d'une distension lithosphérique en domaine continental. Les blocs basculés sur la carte géologique de Montpellier témoignent de l'extension de cette région qui se propage dans la

Limagne et dans le fossé rhénan. Bien que plus ancien, ils témoignent du contexte qui a engendré la formation de la future Méditerranée à l'oligocène. Cependant, la marge du Golfe du Lion est comparable à la marge armoricaine en terme de structure bien que plus étroite. Ce bassin peut être interprété comme un bassin marginal engendré par la subduction de la plaque apulienne sous la plaque européenne. Cette subduction a probablement été arrêtée lors de la collision du bloc corso-sarde avec le continent apulien (péninsule italienne)

La deuxième marge, la marge orientale de la Corse a une structure beaucoup plus complexe : d'une part elle est beaucoup plus ramassée, d'autre part, au large les données de sismiques réflexion suggèrent un empilement de deux croûtes séparées par une couche appartenant au manteau supérieur. Ceci résulte certainement de la collision du bloc corse et de l'Apulie avant l'ouverture du bassin tyrrhénien.

- * Une première particularité : les domes salins et la crise messinienne certainement due à une fermeture partielle du détroit de Gibraltar.
- * L'éventail détritique du Rhône et les progradations continentales. Dans le cas de l'éventail détritique profond du Rhône, l'immense accumulation en pied de pente continentale implique une alimentation détritique très riche, qui doit être mise en relation avec les surrections pliocène des bordures du bassin. C'est en effet à cette époque que se mettent en place les forts reliefs des Alpes et des Pyrénées soumis alors à une érosion intense.

Lors des périodes de haut niveau, les sédiments détritiques sont plutôt piégés sur la plateforme continentale, où ils participent à la construction de cône de progradation. Au contraire, lors des épisodes de bas niveau, on a une érosion au pied des pentes continentales via les canyons sous-marins.

Permet de remettre un peu de stratigraphie séquentielle (toplap : érosion, onlap : transgression, downlap : progradation)

III Les paléomarges continentales de la France métropolitaine

Maintenant que nous avons vu les caractéristiques des marges actuelles, nous pouvons utiliser ces observations afin d'obtenir certains traits majeurs des paléomarges continentales françaises.

A La marge de la Thétys = Alpes

- * Bloc basculé : La Mure, Rochail, Taillefer.
- * Globalement, c'est au Lias-Dogger que les événements tectoniques contemporains de la sédimentation se font. C'est à cette époque que naît et évolue un système de failles normales délimitant horst et graben synsédimentaires correspondants à des hauts fonds parfois émergés (Briançonnais) et à des

bassins subsidés larges d'une ou plusieurs dizaines de kilomètres. Mise en place de bloc basculés.

* Puis début de convergence...

B La marge sud aquitaine et nord ibérique = Pyrénées

* Du Trias à l'Albien : distension pyrénéenne attesté par la présence d'ophites (dolérites interstratifiées avec des sédiments) à composition tholéitique à l'ouest et de roches magmatiques alcalines dans les corbières. Cela a provoqué une importante subsidence en Aquitaine méridionale et dans le domaine pyrénéen (dépot de carbonate, d'argiles et d'évaporites).

* Au Jurassique, recouvrement par une mer épicontinentale où se déposait essentiellement des dépôts carbonatés. Au crétacé, le réseau de fracture de la zone nord pyrénéenne à un jeu à composante normale et permet une forte dénivellation entre la zone axiale où sédimentent des carbonates et la zone nord pyrénéenne où se dépose des flyschs. Ce dispositif est comparable à celui d'une marge continentale stable constituée d'une plateforme, la zone axiale et d'un glacis, la zone nord pyrénéenne.

* Le déplacement de l'Ibérie vers l'est engendre ensuite l'ouverture du golfe de Gascogne et l'accrétion océanique.

Conclusion

Une ouverture sur l'étude des marges, notamment les marges grasses de l'Afrique ou des Etats-Unis à la recherche de pétrole.

Biblio

Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France - Indispensable Géologie sédimentaire. Bassins, environnements de dépôts, formation du pétrole de Biju-Duval - L'éventail détritique du Rhone, les séquences de dépôts en stratigraphie séquentielle