

LE PROJET SPIRAL : ETUDE DE LA STRUCTURE PROFONDE DE LA MARGE ALGERIENNE

Partie Algérienne: A.K. Yelles-Chaouche¹, R.Bracene², H. Djellit¹, A.About¹, A. Ouabadi³, A.Boudiaf¹ M.Badsi², D. Bekkouche²

Partie Française : M-O. Beslier⁵, J-Y. Collot⁶, J. Déverchère⁵, L. Géli⁴, D. Graindorge⁵, F. Klingelhofer⁴, A. Leprêtre⁵, F. Sage⁶, L. Schenini⁵, P. Schnürle⁴

¹ CRAAG : Centre de Recherche en Astronomie Astrophysique et Géophysique

² SH : Division Exploration Boumerdes

³ Université Houari Boumedienne Département Sciences de la Terre Bab Ezzouar, Alger

⁴ IFREMER, Département Géosciences Marines, centre de Brest, 29280 Plouzané, France

⁵ UBO_IUEM, UMR 6538 Domaines Océaniques, Place Dumont d'Urville, 29280 Plouzané, France

⁶ UNS-IRD, UMR 6526 GéoAzur, Sophia-Antipolis, 250 rue Einstein, 06560 Valbonne, France

Résumé: L'évolution géodynamique de la marge algérienne reste encore mal connue dans la mesure où les principaux travaux réalisés jusque là ont concerné essentiellement la partie superficielle de ce domaine. C'est pour cela que récemment a été lancé le programme SPIRAL (**S**eismic **P**rofonde et **I**nvestigations **R**égionales en **A**lgérie du Nord) qui concerne l'étude de la partie profonde de la marge. Ce programme a ainsi pour objectifs majeurs une meilleure :

- connaissance de l'évolution géodynamique de la marge
- connaissance crustale de la Transition Océan-Continent.
- évaluation de l'Aléa sismique par la connaissance de la géométrie profonde des grandes structures actives
- connaissance de la genèse des ressources en hydrocarbures

La marge algérienne est située le long de la frontière de plaques Nubie-Eurasie. Elle est marquée par une évolution Cénozoïque complexe se traduisant dans la phase actuelle par une activité sismique parfois destructive.

Cette évolution géodynamique s'est caractérisée depuis l'Oligocène par l'éclatement du bloc ALKAPECA, la dérive des blocs Kabyles vers le Sud et leur accollement à la marge africaine (Bouillin;1986). Si les grands traits de cette évolution et de cette structuration restent d'actualité, il est bien entendu que la connaissance crustale, la configuration des limites des domaines géologiques ainsi que la cinématique de ces blocs restent très hypothétiques malgré l'apport de certains travaux récents de Bracene (2002), Roca et al., (2004), Serpelloni et al. (2007) (fig.1). L'absence de données et de travaux sur les parties profondes de la marge, notamment dans le domaine marin, laissent ouverts les débats sur les modèles géodynamiques proposés.

Dans le domaine du risque sismique, malgré les avancées récentes dans la compréhension de l'activité sismique au travers les études de séismes t.q. celui d'El Asnam ou Boumerdes, l'évaluation de l'aléa sismique restent tributaire d'une meilleure connaissance des structures actives et des grands domaines géologiques.

Dans le domaine des hydrocarbures, la genèse de ceux-ci ainsi que leur piégeage dans le domaine Nord-Algérien restent encore à explorer.

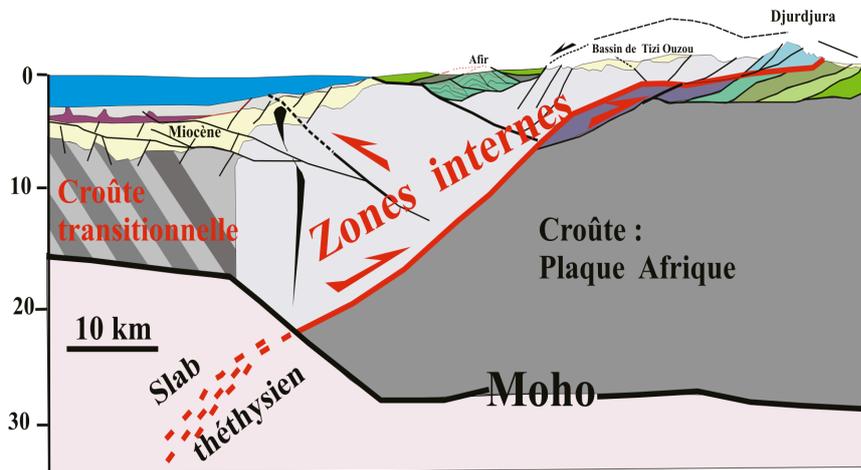


Figure 1 : Modèle actuel de la Transition Océan-Continent au niveau de la marge

C'est pourquoi le recueil d'informations nouvelles sur la marge, notamment dans sa zone offshore, reste une priorité, ceci pour progresser dans sa connaissance tant sur les plans scientifiques, économiques et des risques majeurs.

L'étude de la marge et les enjeux multiples liés à cette étude a donc suscité un regain d'intérêt notamment à partir des années 2000. En effet, l'utilisation des techniques d'investigations les plus récentes telles que les sondeurs multifaisceaux, les techniques SAR (système acoustique remorqué), devaient apporter des éléments indispensables à la compréhension de l'évolution géodynamique de la marge et de la tectonique récente.

C'est dans ce but que le premier programme dénommé MARADJA a été lancé dans les années 2000. Il a ainsi fait l'objet de trois campagnes en 2003 (MARADJA étude de la marge centre et ouest-algérienne) et 2005 (MARADJA 2-SAMRA, étude de la marge Est-algérienne). Ce programme combinant l'utilisation de sondeurs multifaisceaux, de sismique multitraces et SAR, a permis de préciser la topographie sous-marine de la marge, d'étudier les formations sédimentaires néogènes de ce domaine, de préciser la tectonique récente de la marge et d'étudier les phénomènes d'instabilités gravitaires (PRISME)

Afin d'aborder la structure profonde de la marge, le programme appelé SPIRAL, complémentaire du programme précédent, a été initié en 2008 puis lancé effectivement en Septembre 2009. Ce programme représente le fruit d'une coopération entre le CRAAG, la SH et les Universités algériennes d'une part, et les partenaires français dont IFREMER, l'UBO-IUEM Brest, GéoAzur Nice, leCNRS, et l'IRD, d'autre part. Il s'agit d'un programme partenarial durera 4 années.

Pour sa réalisation concrète, le programme SPIRAL est conçu en 4 phases:

- Phase 1: Préparation de la campagne: Reconnaissance
- Phase 2: Acquisition des données géophysiques en mer et à terre
- Phase 3: Traitement et interprétation des données
- Phase 4: Utilisation et valorisation des données

D'importants travaux de préparation sur le terrain (Phase 1) ont donc précédé la campagne elle-même, réalisée à l'automne 2009. Par ailleurs cette campagne a mobilisé des moyens humains, matériels et financiers importants de la part des différents partenaires.

Ce programme a comporté ensuite la campagne marine, couplée à des enregistrements simultanés à terre (Phase 2), comprenant deux legs réalisés entre Septembre 2009 et

Novembre 2009. Le premier Leg a été consacré à la réalisation de profils de sismique multitrace (2300 km de sismique) sur la marge (fig.2). Le deuxième Leg a été consacré à la réalisation de cinq transects (fig.2) choisis en raison de leur importance géologique. Ce sont :

- Le **Transect d'Annaba (Annaba-Ouenza)**. Ce profil traverse le massif de l'Edough, le bassin de Annaba et atteint la zone de l'Ouenza.
- Le **Transect de Djidjelli (Djidjelli-Batna)**. Ce profil recoupe les massifs de petite Kabylie, les zones externes du Constantinois, le versant nord du massif des Aures.
- Le **Transect de Grande Kabylie (Azzefoun, Msila)**. Il recoupe les massifs de Grande Kabylie, le Djurdjura, les Bibans et atteint la plaine de M'sila.
- Le **Transect de l'Algérois (Bou Ismail, Medea)** : Ce transect recoupe le Sahel, le bassin de la Mitidja, l'Atlas Blidéen Et atteint la zone de Bougehzoul.
- Le **Transect du bassin du Cheliff (Petit Port, Tiaret)** : Ce transect recoupe le massif du Dahra, le bassin de Cheliff, pour atteindre les monts de Tiaret .

Il est prévu un 3ème leg (Juin - Juillet 2011) qui se consacrera à l'acquisition de données de sismique dans la partie continentale..

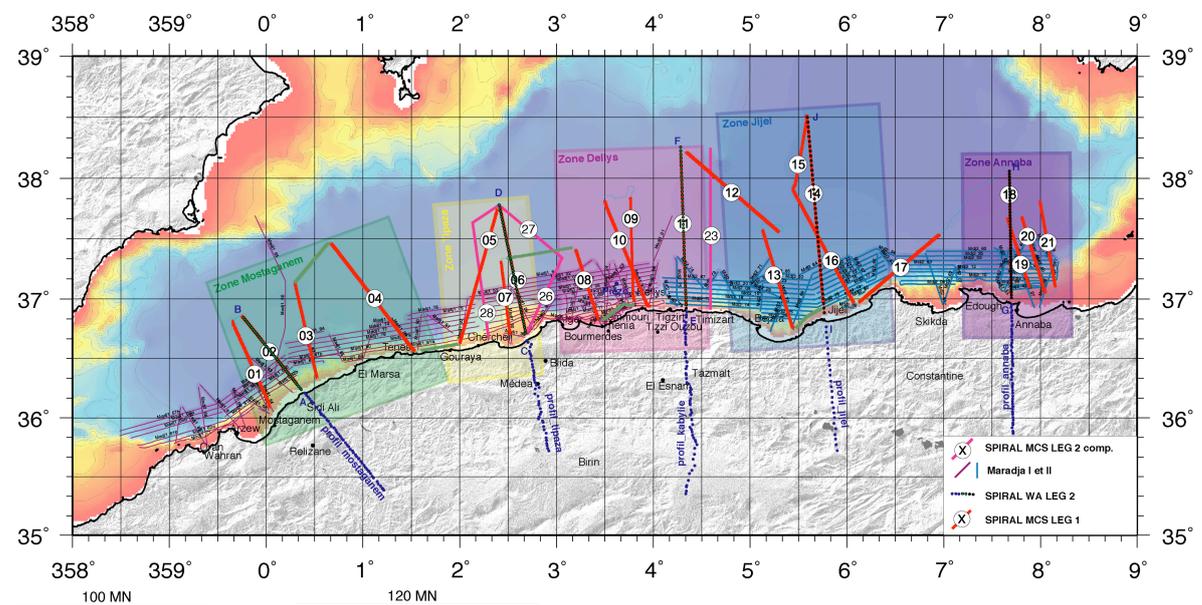


Figure 2 : Plan de Position des cinq Transects, Profils SMT du leg1

Les attendus de ce projet devraient porter sur les domaines suivants :

- la connaissance de la géodynamique de la région par l'analyse des différentes structures majeures de la région TOC, la limite des domaines géologiques, la connaissance des paramètres physiques de lithosphère, la géométrie de la discontinuité du Moho ;

- l'évaluation du risque sismique par la connaissance des grands accidents crustaux, leur géométrie, leur relation avec l'activité sismique actuelle ;
- la structure des bassins sédimentaires nord-algériens à l'échelle crustale, la nature de la croûte, le type de bassin, qui sont des éléments importants dans l'évaluation du potentiel pétrolier.

Références :

- Bouillin, J.-P. (1986), Le bassin maghrébin : une ancienne limite entre l'Europe et l'Afrique à l'Ouest des Alpes, *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 8(4), 547-558.
- Bracene R. and Frizon de Lamotte D., 2002 The origin of intraplate deformation in the Atlas system of western and central Algeria from rifting to Cenozoic-Quaternary inversion, *Tectonophysics*, 357, 207-226
- Roca, E., Frizon de Lamotte, D., Mauffret, A., Bracène, R., Vergés, J., Benaouali, N., Fernandez, M., Munoz, J. A., and Zeyen, H. (2004), TRANSMED Transect II, in *The Transmed Atlas – The Mediterranean Region from crust to Mantle*, edited by W. Cavazza, F.M. Roure, W. Spakman, G.M. Stampfli, P.A. Ziegler, Springer, Berlin Heidelberg.
- Serpelloni, E., Vannucci, G., Pondrelli, S., Argnani, A., Casula, G., Anzidei, M., Baldi, P., and Gasperini, P., Kinematics of the western Africa-Eurasia plate boundary from focal mechanisms and GPS data, *Geophys. J. Int.*, 2007