

# PREMIER EXAMEN DÉTAILLÉ DE LA MORPHOLOGIE ET LA STRUCTURE SUPERFICIELLE SOUS-MARINE DE LA MARGE OUEST-ALGÉRIENNE : CAMPAGNE MARADJA

J. Déverchère <sup>1\*</sup>, K. Yelles <sup>2</sup>, B. Mercier de Lépinay <sup>3</sup>, J-P. Bouillin <sup>4</sup>, V. Gaullier <sup>5</sup>, H. Pauc <sup>5</sup>, B. Savoye <sup>6</sup>, E. Calais <sup>7</sup>,  
A. Domzig <sup>1</sup>, P. Le Roy <sup>1</sup>, R. Bracène <sup>8</sup>, A. Kherroubi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UMR6538, UBO-IUEM, Place N. Copernic, 29280 Plouzané, France - \* jacved@univ-brest.fr

<sup>2</sup> CRAAG, Bouzareah, Alger, Algérie

<sup>3</sup> UMR6538 Géosciences Azur, Valbonne, France

<sup>4</sup> LGCA, UJF, Grenoble, France <sup>5</sup> LEGEM, Univ. Perpignan, France

<sup>6</sup> IFREMER, Plouzané, France

<sup>7</sup> EAS, Univ. Purdue, Etats-Unis

<sup>8</sup> SONATRACH, Dpt . Exploration, Boumerdès, Algérie

## Résumé

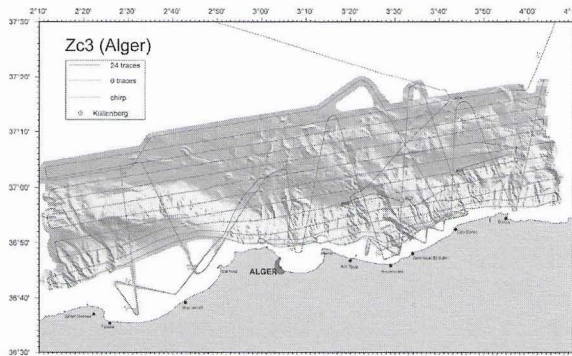
Nous tentons d'apporter des réponses sur l'aléa sismique, gravitaire et de tsunami au large de l'Algérie. Il s'appuie sur l'exploitation d'une importante base de données bathymétrique, de réflectivité, sismique, magnétique, gravimétrique, de sondeur, et de carottages, acquise en août-septembre 2003 au cours de la campagne MARADJA. Cette mission a notamment couverte la zone de rupture de Boumerdès (21 mai 2003, Mw 6.8). Nous montrons l'existence d'une succession de failles actives sur rampes à pendage sud qui affectent la marge et le bassin et s'associent à un intense diapirisme salifère et à des instabilités sédimentaires.

*Mots clés : Risque sismique, failles actives sous-marines, instabilités sédimentaires, géodynamique, Algérie*

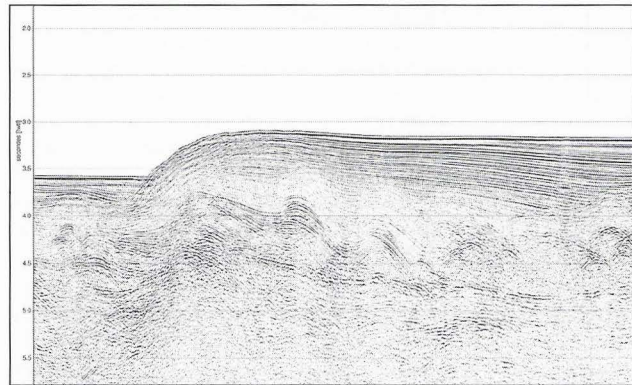
La campagne MARADJA ("Marge Active Djaïzair") s'est déroulée du 21 août au 18 septembre 2003 à bord du N/O *Le Suroît* de l'IFREMER. Elle avait été programmée avant le séisme catastrophique de Boumerdès (21 mai 2003) pour imager les structures actives (failles et glissements) sur la pente et le bassin ouest-algérien, suite aux nombreux indices de séismes sous-marins et d'avalanches sous-marines dans ce secteur.

En raison de l'absence de données bathymétriques précises, un pré-requis à toute évaluation sismotectonique était d'établir une couverture par multifaisceau type EM300 sur les zones de pente et de pied de marge des grandes villes côtières. C'est donc l'accès à des données totalement nouvelles et très importantes du point de vue de l'évaluation du risque que nous offre l'acquisition réalisée pendant cette campagne. L'équipe scientifique réunissait plusieurs équipes françaises (Brest, Grenoble, Nice, Perpignan), le CRAAG (Alger), organisme responsable de la surveillance sismique et de l'évaluation du risque en Algérie, et un représentant de la société algérienne Sonatrach.

Suite au séisme de Boumerdès, les travaux du N/O *Le Suroît* se sont d'abord concentrés lors du premier Leg (21 août-3 septembre) à la zone sous-marine autour d'Alger, en élargissant la zone d'étude initialement prévue de 3,5°E à 4°E. Nous présentons seulement cette zone d'Alger ici. Nous avons réalisé une couverture bathymétrique à partir de 25 milles de la côte par des profondeurs d'eau de l'ordre de 2700 m, jusqu'au rebord du plateau, ce qui a représenté environ 2800 km de profils (Fig. 1, Tab. 1).



La zone cartographiée révèle plusieurs grands segments de failles actives, à la géométrie complexe, qui sont des escarpements cumulés de faille. Deux de ces segments (environ 30 km de longueur chacun) pourraient être en relation avec la rupture de Boumerdès du fait de leur position par rapport aux répliques et de leur longueur et "fraîcheur". Cette première interprétation est confirmée par les profils 6 traces et par 2 grands profils multitraces coupant la faille. Néanmoins, il existe d'autres structures sur le fond qui sont reliées à des bombements du socle sous le sel messinien, ainsi que d'étroits ou larges éventails sédimentaires en amont de ces structures (Fig. 2) qui témoignent de l'existence d'autres chevauchements aveugles en rampe, à l'origine de ces bassins suspendus, visiblement actifs, qui sont soit des bassins en « piggy-back » (Fig. 2) soit des systèmes disposés sur des plis en roll-over. Etant donné la profondeur probable du séisme de Boumerdès (5-10 km), la trace du déplacement lié au séisme n'est donc peut-être pas détectable en surface, ou bien alors passe sur d'autres escarpements plus petits.



Par ailleurs, nous avons identifié de grands canyons sous-marins sur les pentes, et de nombreuses preuves de glissements gravitaires, dont notamment des figures de "debris flows" et "slumps". Nous avons aussi tenté et réussi 4 carottages importants (Fig. 1), qui atteignent 8 mètres de longueur. Trois carottes (KMDJ01, 02 et 03) ont été prélevées dans des séries qui résultent vraisemblablement de phénomènes gravitaires d'accumulation de bas de pente à la sortie de trois canyons, respectivement du Sébaou, de l'Isser et de Zemmouri-Alger. La pénétration s'est arrêtée sur un niveau de vase extrêmement cohésive surmonté par une ou plusieurs formations de vase plus fluide vers le sommet. La carotte KMDJ04, nettement plus au large, a échantillonné une ou plusieurs turbidites : elle recoupe des niveaux alternativement grossiers et fins, apparemment rythmés. Elle correspond à une zone d'accumulation dans un mini-bassin créé par les diapirs de sel.

A l'Ouest d'Alger, l'escarpement de Khair Al Din apparaît comme étant actif à sa base sur toute sa longueur : on y observe un bourrelet compressif très net affectant la sédimentation la plus récente. Il s'agit de la structure active continue la plus importante repérée sur nos données (environ 100 km de longueur), qui confirme l'importance d'examiner d'autres secteurs que celui de Boumerdès seul dans ce projet.

Ces résultats préliminaires seront détaillés et mettront en évidence les relations entre tectonique *sensu stricto*, tectonique salifère, et phénomènes gravitaires sur pente.

**Tableau. Bilan des données acquises au cours de la campagne MARADJA (21 août - 18 septembre 2003).**

Nature	Nombre	Remarques
Profils sismiques 6 traces	4169 km	93 000 tirs réalisés à la cadence de 12 sec.
Profils sismiques 24 traces	802 km	62 000 tirs réalisés à la cadence de 5 sec.
Sondeur MF EM300 et sondeur de sédiments CHIRP	En continu	1517 km en acquisition sans sismique, 4971 km avec : Total 6500 km environ
Sondeur MF EM1000	10 profils	Utilisation combinée avec EM300 seulement sur plateau continental
Mesures gravimétriques et magnétiques	En continu	Sauf magnétisme, interrompu dans les girations
Mesures de température (Sippican)	54	
Carottages	8	Longueur totale 56 mètres