

LA STRUCTURE PROFONDE D'UNE PARTIE
DU BASSIN DE MEDITERRANEE NORD-OCCIDENTALE :
LES RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE SISMIQUE A 2 NAVIRES CROC 2

S. LE DOUARAN	(Elf-Aquitaine, Tour Générale, La Défense, Paris, France)
J. BURRUS	(Institut Français du Pétrole, 92506 Rueil-Malmaison, France)
F. AVEDIK	(Centre Océanologique de Bretagne, Brest, France)

La campagne de sismique réfraction à deux navires CROC 2 s'est déroulée dans le Golfe du Lion et en Mer Ligure, du 14 août au 8 septembre 1981. 33 sondages réflexion-réfraction ont été faits ainsi qu'un profil inversé à distance fixe entre les navires.

Nous présentons l'interprétation géologique des sondages réflexion-réfraction après une description du dispositif expérimental, du traitement des données et un résumé du contexte géologique régional.

Les sondages réflexion-réfraction permettent d'avoir à la verticale du point milieu entre les navires, une information sur tous les marqueurs jusqu'à la discontinuité de Mohorovicic. Pour la mise en oeuvre de ces sondages, les navires partent d'une distance de l'ordre de 60 Km, vont à la rencontre l'un de l'autre, se croisent puis s'écartent jusqu'à une distance de l'ordre de 60 KM (ou plus si la discontinuité de Mohorovicic est très profonde). Pour de grandes distances entre les navires, les marqueurs rapides et profonds sont reçus en arrivée première.

L'interprétation des sondages réflexion-réfraction s'est faite dans le plan (temps, distance) en mesurant les pentes des droites des arrivées réfractées (égales à l'inverse de la vitesse du marqueur) et en déterminant les intercepts (ordonnées à l'origine des droites d'arrivées réfractées). A partir de ces couples (vitesse, intercept) on calcule des couples (vitesse, profondeur) des marqueurs correspondants.

Des coupes profondeurs sont ensuite obtenues par interpolation d'un sondage à l'autre, les sondages étant distants d'une trentaine de kilomètres. 6 coupes de longueur variant entre 60 et 240 Km ont été ainsi obtenues perpendiculairement à la marge, ainsi qu'une coupe de 300 Km de longueur dans l'axe des bassins.

Trois domaines géologiques sont mis en évidence :

- un domaine continental "épais" : la croûte continentale d'épaisseur au moins égale à 11 Km est essentiellement constituée par un corps de vitesse 6.2 Km/s avec parfois en profondeur, un marqueur de vitesse 7.1 Km/s,
- un domaine continental "aminci": l'épaisseur de la croûte continentale varie entre 8 et 4 Km, son toit s'enfonce vers le large (profondeur de 6 à 9 Km sous le niveau de la mer). Dans le Golfe du Lion un corps de vitesse 5.4 Km/s surmonte un niveau de vitesse 6.2 Km/s ; sa base correspondrait à un substratum antérift de nature sédimentaire,
- un domaine océanique caractérisé par une croûte formée de deux marqueurs de vitesse 5.8 et 6.9 Km/s dont l'épaisseur totale est de l'ordre de 4 Km avec des renflements locaux jusqu'à 7 Km d'épaisseur, situés dans la partie centrale du bassin provençal. Le toit de la croûte océanique est à environ 9 Km (\pm 1 Km) sous le niveau de la mer.

Des différences majeures s'observent entre le Golfe du Lion et la Mer Ligure :

- en Mer Ligure, la transition est rapide (sur une distance de l'ordre de 60 à 90 Km) entre le domaine continental non aminci (épaisseur 25 Km) et le domaine océanique. Le domaine océanique est étroit (largeur de l'ordre de 30 à 60 Km) et l'épaisseur de la croûte océanique est très faible et en général inférieure à 3 Km,

- au large du Golfe du Lion la transition est très progressive entre le domaine continental d'épaisseur supérieure ou égale à 25 Km et le domaine océanique. La largeur de ce domaine de transition est de l'ordre de 240 Km. Si l'on intègre les données antérieures à terre, l'amincissement du substratum continental se fait sous forme de deux paliers. N'ayant pas de données sur la marge sarde, nous ne pouvons pas définir la largeur totale du domaine océanique mais celle-ci est au minimum égale à 130 Km. On remarque un "renflement" de la croûte océanique qui suggère la présence d'une paléo-dorsale.

Ces deux régions : le Golfe du Lion et la Mer Ligure sont séparées par une discontinuité NW SE qui peut être interprétée comme une faille transformante le long de laquelle un découplage pourrait se faire entre les mouvements de rotations de la Corse et de la Sardaigne. Cette direction NW SE se voit très nettement sur les cartes gravimétrique et magnétique.

Cette méthode d'investigation à grande profondeur apporte de nombreux arguments pour la cinématique de la région. S'il y a conservation de la masse continentale dans l'étirement, on peut déterminer la limite où l'étirement s'est produit. On constate alors qu'il y a un décalage entre les limites en Mer Ligure et dans le Golfe du Lion.

Une étude du plateau continental sarde par une méthode semblable à celle utilisée pour la campagne CROC 2 serait de toute première importance, la marge sarde étant la marge conjuguée de celle du Golfe du Lion.

Géomorphologie de la zone liguro-provençale : nouvelles données obtenues avec le Seabeam .

par Guy PAUTOT, Centre Océanologique de Bretagne, Brest.

Chantal LE CANN, Université de Bretagne Occidentale, Brest.

Alain COUTELLE, Université de Bretagne Occidentale, Brest.

Yossi MART, National Institute of Oceanography, Haifa, Israël.

Summary

A morphological map has been carried out using a Seabeam multi-channel sounder in the axis of the liguro-provençal basin. Seismics have been used as well. A short analysis of the Seabeam map is presented and the main morphological and structural units are discussed.

Dans le cadre de la campagne Seadome (mars-avril 1982), un levé a été effectué par le N.O. Jean Charcot dans la partie profonde du bassin liguro-provençal. Le levé a été effectué par des profils espacés régulièrement pour permettre une cartographie Seabeam et orientés SW-NE. En même temps que le Seabeam, nous avons utilisé un magnétomètre, un système de sismique continue rapide et un sondeur de sédiment. 18 grands profils ont été réalisés dans la partie profonde du bassin du sud de Nice jusqu'à la latitude de 44° N au niveau d'Albenga. 15 profils ont été réalisés parallèlement aux précédents pour relier la partie profonde du bassin et la pente continentale de la baie des Anges cartographiée en 1979 au cours de la campagne Seanice. Le thème majeur abordé au cours de la campagne Seadome est la cartographie des structures salifères perçantes dans le bassin liguro-provençal pour déterminer la logique de leur extension et de leur morphologie depuis le delta du Rhône jusqu'au fond du golfe de Gênes. Dans la zone présentée ici, l'objectif était de définir la morphologie de structures salifères allongées dues vraisemblablement à une origine tectonique profonde associée à la création du bassin. D'autres thèmes ont pu être également abordés dans le cadre de cette étude : relations diapirisme-sédimentation, surface d'érosion pontienne, deltas sous-marins, canyons sous-marins, équilibre sédimentaire sur la pente, etc.

Les apports essentiels de la carte Seabeam concernent la géométrie de la topographie du sol sous-marin. En effet, la carte de PIERROT (1969) donne les grands traits structuraux et n'est pas remise en cause par ce travail. Cependant, l'utilisation de sondeur multifaisceaux permet un "éclaircissement total" du fond et le faisceau étroit améliore la définition du relief. On a ainsi pu mettre en évidence de nombreux dômes de sels perçants qui étaient passés inaperçus et des figures d'érosion ovoïdes particulièrement fréquentes au pied de marge.

Les figures d'érosion en pied de marge sont fréquentes au large de la région niçoise et constituent des dépressions de forme ovoïde pouvant atteindre 50 mètres de profondeur. Les plus fréquentes sont à une profondeur de 2 100 mètres et elles sont situées au débouché des

canyons. La sismique montre que ces auges sont entaillées dans la surface pontienne. Ces structures illustrent la jeunesse du phénomène de modelé de bas de marge avec érosion régressive de la couverture plio-quaternaire par phénomène de "cascading sédimentaire".

Le thalweg du Var profond est entaillé dans la surface pontienne jusqu'à l'isobathe 2 000 mètres puis dans la couverture plio-quaternaire plus en aval pour n'affecter que le Quaternaire avant son virage à angle droit dans les massifs évaporitiques. Cette observation va dans le sens d'un âge de fonctionnement quaternaire du système Var-Paillon. Le cours fossile du Var rectiligne se distingue sur la carte.

Un des éléments les plus importants de cette étude est la liaison des processus sédimentation-diapirisme-tectonique. Les dômes de sel, dont certains sont perçants, sont nombreux et continus par des profondeurs supérieures à 2 400 mètres. Une des caractéristiques de cette zone est la présence de massifs allongés dans le sens de l'axe du bassin et de nature vraisemblablement diapirique. Ces massifs viennent au contact de la marge ligure où ils remontent jusqu'à 2 000 mètres. Leur structure en échelon souligne les directions d'extension du bassin.