

Morphologie et sédiments de la Baie d'Al-Hoceima

par

Bernard GENSOUS & Michel TESSON *

Résumé : La baie d'Al-Hoceima est située dans le prolongement de la basse vallée du Nekkour (Rif central), sillon subsident quaternaire possédant un épais remblaiement alluvial. La sédimentation est de type terrigène (vases et sables vaseux) dans la partie centrale de la baie, organogène (débris coquilliers et algues calcaires) de part et d'autre des 2 caps qui la limitent. L'étude bathymétrique fait apparaître sur la pente continentale une importante vallée sous-marine jusque-là ignorée. Diverses hypothèses, portant sur les modalités de son creusement et la nature des terrains intéressés sont envisagées en fonction de ses caractéristiques morphologiques et des données existant sur l'évolution structurale récente de cette région.

CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La baie d'Al-Hoceima se situe sur la côte méditerranéenne marocaine à 75 km à l'Est du Cap des 3 fourches.

Encadrée par deux promontoires rocheux, le Ras-Tarf (cap Quilates) à l'Est et le Ras-El-Abid (cap Maure) à l'Ouest, elle a la forme d'un arc de cercle, long de 15 km, profond de 7 km, largement ouvert vers le Nord (fig. 1). Elle est bordée au Sud par une vaste plaine alluviale (plaine de Souani) où débouchent deux oueds : le Rhiss (80 km) et le Nekkour (70 km); cette plaine est formée dans sa partie orientale par de grands cônes d'accumulations subactuels installés aux débouchés des principaux torrents venant du Jbel Tamsamani, dans sa partie occidentale par les terrasses quaternaires de l'Oued Rhiss, la partie centrale étant occupée par les alluvions de l'Oued Nekkour (sables gris limoneux) (Maurer, 1968).

Au point de vue géologique, la région d'Al-Hoceima se situe à la limite du Rif central et oriental; le Ras-El-Abid constitue la terminaison brusquée du chaînon des Bokkoya, partie orientale de la dorsale calcaire, le Ras-Tarf est un

appareil volcanique (brèches et coulées andésitiques) d'âge Miocène moyen à supérieur (Houzay, 1975); l'arrière-pays est constitué d'Ouest en Est par la nappe de Tisirene (flysch du Crétacé inférieur), par l'unité de Ketama (flysch schisto-gréseux albo-aptien), puis par le pays Tamsamani appartenant au domaine externe de la chaîne rifaine.

EVOLUTION RECENTE DE LA REGION D'AL-HOCEIMA

La Baie d'Al-Hoceima et la plaine de Souani représentent l'extrémité d'une longue dépression entaillant l'unité de Ketama : la vallée de l'Oued Nekkour; dans sa partie moyenne cette vallée correspond à un sillon subsident installé à proximité d'un accident majeur orienté SW-NE : l'accident du Nekkour; l'étude des dépôts néogènes post-nappes qui s'y trouvent disposés en un vaste synclinal (synclinal de Taourirte) indiquent qu'au Miocène supérieur (Messinien) ce sillon communiquait certainement avec la mer par le bassin de Boudinar (fig. 2) (et peut-être la plaine de Bas-Nekkour) (Houzay, 1975; Frizon de Lamotte, 1979); cette communication s'est interrompue à la fin du Néogène, la vallée du Nekkour suivant alors un trajet N-S en direction de la baie d'Al-Hoceima.

* Faculté des Sciences, Rabat.

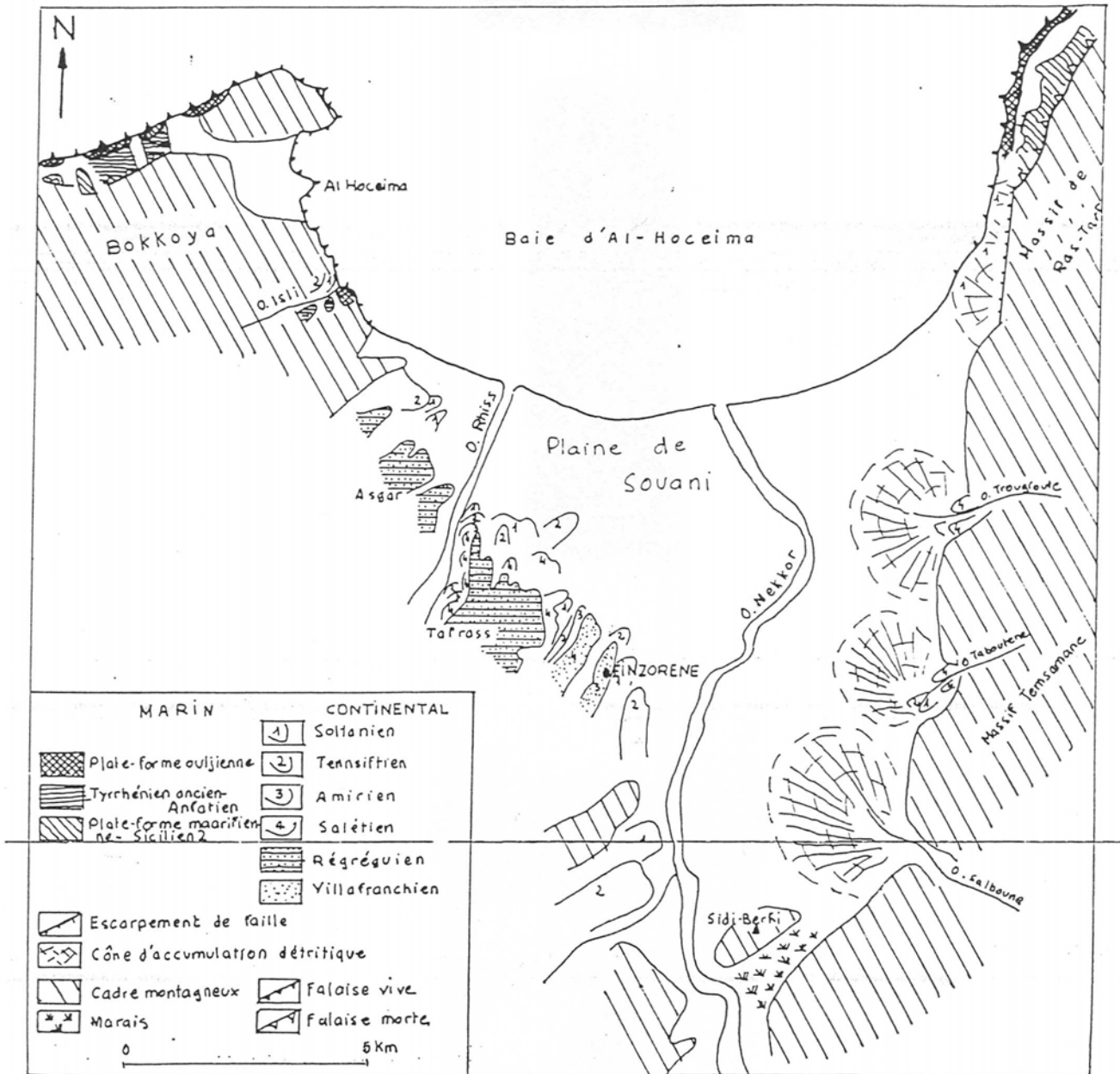
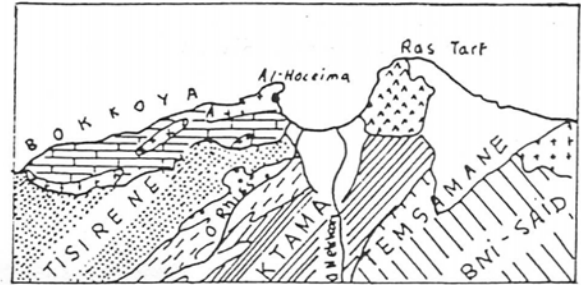
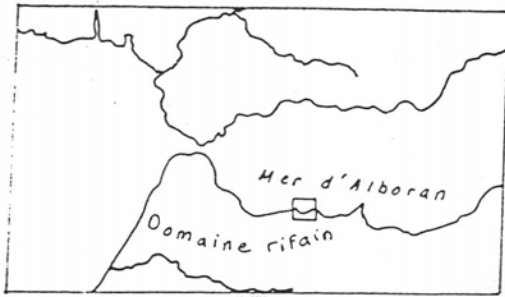


Fig. 1 : Cadre géographique et géologique (d'après Maurer, in Michard 1976)

Durant le Quaternaire, la subsidence due au jeu de failles S-N s'est poursuivie, en particulier dans la basse vallée du Nekkour et la plaine de Souani provoquant le dépôt d'une forte épaisseur de sédiments détritiques. Cette subsidence est prouvée par différents éléments :

— dans la basse vallée du Nekkour, en amont d'Arba de Taourirt, les dépôts pontiens et les terrasses quaternaires disparaissent en plongeant sous le remblaiement alluvial actuel, alors que dans la vallée de l'Oued Rhiss très voisine, 6 niveaux de terrasses emboîtées se suivent continuellement jusqu'à la Baie d'Al-Hoceima (Maurer, 1968, p. 418-420);

— il existe, à l'Est de la basse vallée du Nekkour, une faille méridienne qui affecte le Quaternaire moyen à récent (Cadet & al., 1977);

— de part et d'autre de la baie, il est possible d'observer de hauts niveaux marins quaternaires (voir fig. 1) (le plus bas d'âge Tyrrhénien récent ou Ouljien est situé à 5-6 m d'altitude au Ras-El-Abid et 9-10 m au Ras-Tarf); ceux-ci disparaissent au niveau de la baie indiquant l'affaissement de ce secteur durant le Quaternaire;

— une campagne de géophysique électrique accompagnée de sondages effectuée dans la plaine de Souani indiquent que le remplissage alluvial atteindrait 100 à 200 m de puissance dans la partie amont de la plaine et plus de 400 m dans la partie aval; sous cette épaisse couvertu-

re alluviale il existe une couche conductrice de 200 à 300 mètres qui pourrait représenter le Messinien terminal et le Pliocène (Thauvin, 1971).

ETUDE MORPHOLOGIQUE

Les données antérieures sur la morphologie du fond étant insuffisantes (cartes SH n° 6570 au 1/200 000), un levé bathymétrique de la baie et de ses abords occidentaux a été effectué (Aout-Sept. 1978). L'examen de la carte bathymétrique obtenue permet de distinguer les caractéristiques morphologiques suivantes (fig. 3).

ZONE DE LA BAIE

— de 0 à 120 m, les isobathes ont un tracé régulier en forme d'arcs de cercles concentriques sensiblement parallèles à la ligne de rivage; la pente moyenne est de 1%, semblable à celle de la plaine alluviale adjacente; elle augmente légèrement du centre de la baie vers les deux caps où les isobathes se resserrent;

— de — 120 à — 250 m, le tracé des isobathes devient irrégulier faisant apparaître un trait morphologique important: il s'agit d'une large vallée de forme concave (fig. 5, profils 1) dont les flancs présentent une série de replats (fig. 5, profils 1 et 2). Le thalweg principal, relativement étroit, commence à s'individualiser et à s'encaïsser vers — 130 m. et se poursuit jusqu'à — 250 m; au-delà de cette profondeur il s'élargit (fig. 5, profil 3) et se raccorde aux fonds d'un bassin limité au large par une série de hauts-fonds aligné SW-NE (Bancs de Xauen et de Tofino, fig. 4); ce thalweg principal, de pente moyenne 2,5%, est situé dans la partie centrale de la baie, il est orienté S-N mais son tracé décrit des méandres l'orientant N 346 entre 130 et 170 m, N 30 entre 180 et 200 m et enfin N 342 entre 210 et 260; il est flanqué à l'Est d'un affluent qui le rejoint par des fonds de — 200 m; un peu plus à l'Ouest, un autre thalweg moins prononcé apparaît et vient converger avec le thalweg principal par les fonds de — 250 m.

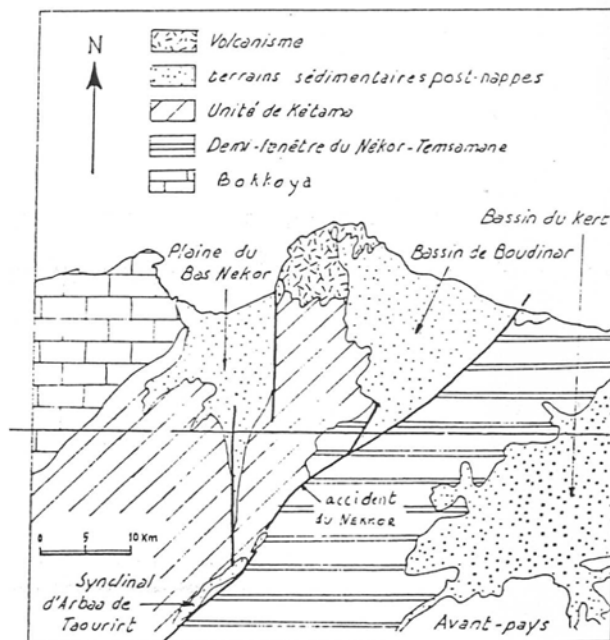


FIG. 2 : Terrains post-nappes et principaux accidents associés (d'après Frizon de Lamotte, 1979).

EN FACE DU CHAÎNON DES BOKKOYA

Les isobathes sont rectilignes, parallèles au rivage, d'orientation NE-SW. Entre 0 et 100 m la pente moyenne est faible (1%), avec des valeurs légèrement plus fortes entre 30 et 60 m, au-delà de 100 m elle augmente sensiblement (4%).

Aux abords du Ras-El-Abid les fonds sont plus irréguliers et on note la présence de talus

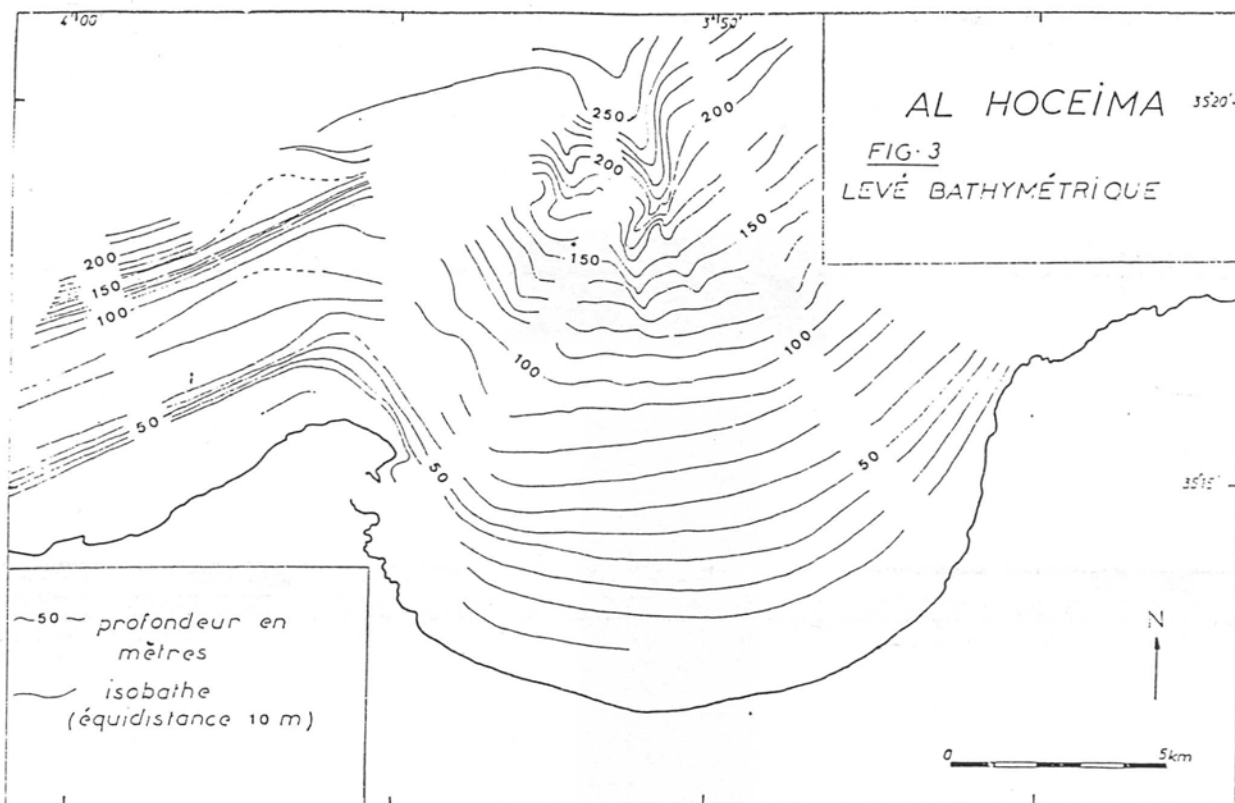


FIG. 3 : Levé bathymétrique (réalisé en août-septembre 1978).

pentus séparés par des paliers subhorizontaux (fig. 4, profils 4 et 5). Puis les isobathes changent brusquement d'orientation (NW-SE) et se raccordent aux isobathes de la baie.

ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

60 échantillons de sédiments meubles superficiels ont été prélevés à l'aide d'une benne (Type Shipek), leur examen et les résultats des premières analyses apportent les informations suivantes.

TENEURS EN CARBONATES (fig. 6)

L'examen de la répartition des teneurs en carbonates fait apparaître — une zone à teneurs élevées (plus de 50%) située en face du chaînon des Bokkoya et se prolongeant quelque peu au-delà du Ras-El-Abid dans la partie occidentale de la baie; ces fortes teneurs sont dues à la présence dans le sédiment de nombreux débris organogènes — des zones à faibles teneurs (moins de 20%) situées dans la baie d'Al-Hoceïma et en face des Bokkoya dans la zone littorale

entre 0 et — 20 m et au-delà de l'isobathe des — 200 m; les dépôts possédant des teneurs intermédiaires entre 20 et 50% sont pratiquement inexistantes.

PRINCIPAUX FACIES (fig. 7)

Il est possible de regrouper l'ensemble des échantillons en un nombre réduit de faciès au vu de leur texture et de leur composition. Une première distinction s'impose entre faciès terrigènes et faciès organogènes.

— *Faciès terrigènes* : ce sont les dépôts ayant de faibles teneurs en carbonates (moins de 20%), localisés principalement dans la baie. Dans la zone de plage sous-marine entre 0 et — 20 m ce sont des sables fins, de couleur grise, à densité élevée, semblables aux sables alluviaux de la plaine de Souani; au-delà de — 20 m, ils passent progressivement à des vases, noires, plastiques, qui occupent la majeure partie des fonds de la baie jusqu'à — 120 m.

— *Faciès organogènes* : ils regroupent les sédiments à teneurs importantes en carbonates

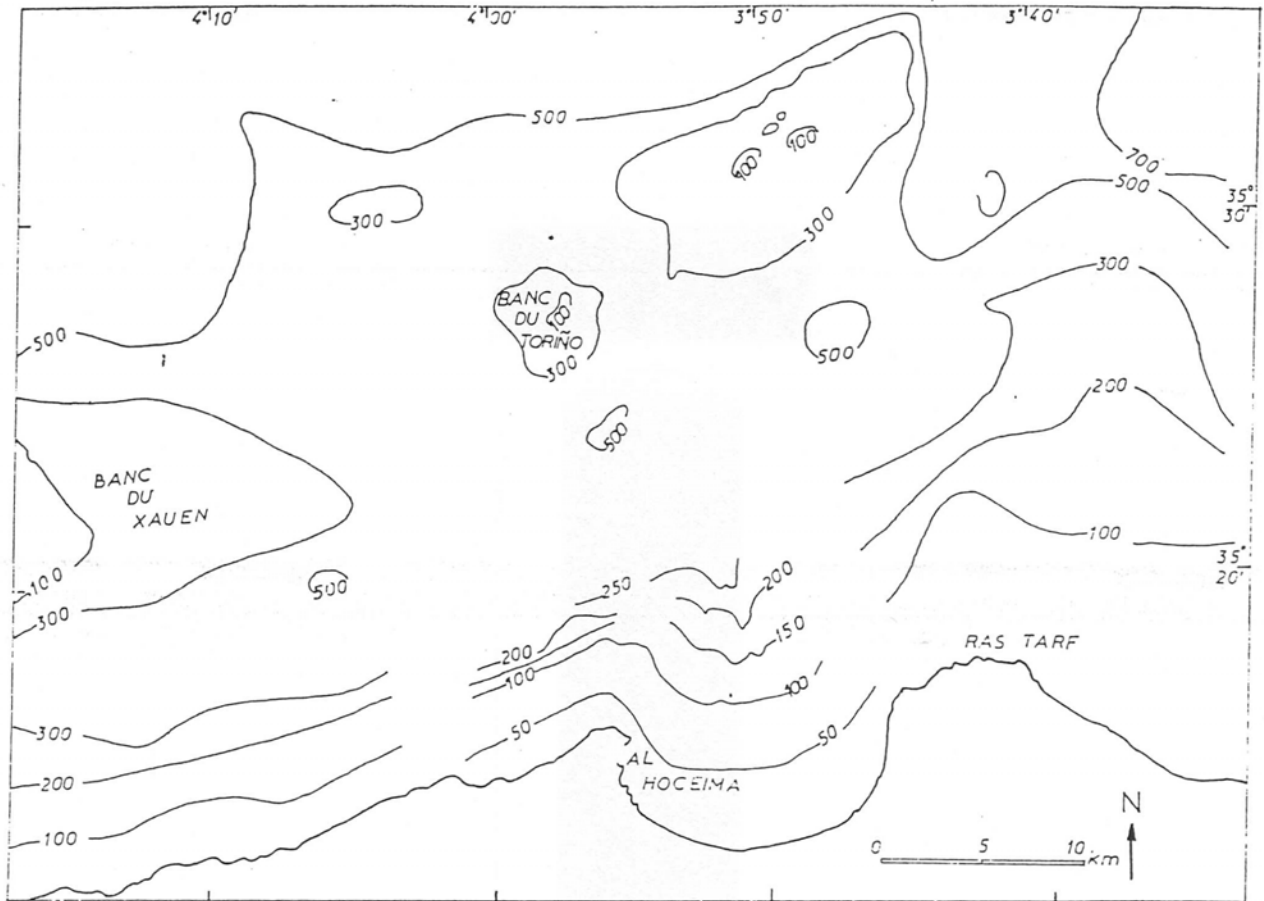


FIG. 4 : Bathymétrie des abords de la baie d'Al-Hoceima (d'après carte SH n° 6570).

(plus de 50%); ils se situent de part et d'autre de la baie débordant légèrement dans celle-ci au Ras-El-Abid; en face du chaînon des Bokkoya ils présentent la répartition suivante : de 0 à — 70 m il s'agit de sables grossiers coquilliers associés à des graviers terrigènes. Au-delà de — 70 m les dépôts sont entièrement organogènes, constitués de fragments d'algues calcaires (maerl) ou de nodules d'algaires et de débris coquilliers.

Les zones à forte pente — abords du Ras-El-Abid, flancs de la vallée sous-marine — sont dépourvues d'une couverture sédimentaire continue, on y rencontre cependant dans les replats des placages de sédiments.

CONCLUSIONS

Ces données nouvelles obtenus dans le domaine marin peuvent être corrélées avec les résultats des études sur le continent.

— Les dépôts terrigènes de la partie centrale de la baie sont en continuité avec ceux de la plaine littorale adjacente; ils représentent la progradation dans le domaine marin du remplissage alluvial de la basse vallée de Nekkour; la faible extension latérale de ce « pro-delta » s'explique par la présence des zones hautes du Ras-El-Abid et du Ras-Tarf qui limite la subsidence à un étroit sillon où sont canalisés les apports sédimentaires.

— De part et d'autre de la baie, la sédimentation est de type organogène (fig. 7); les dépôts présentent des affinités avec ceux que l'on rencontre plus à l'Est dans la région de Nador (Tesson & Gensous, 1980). La présence de dépôts organogènes dans la partie occidentale de la baie peut s'expliquer par la présence de courants qui maintiennent les abords du Ras-El-Abid à l'abri des dépôts terrigènes, la nature rocheuse du fond favorisant le développement d'organismes calcaires encroûtants (le même phéno-

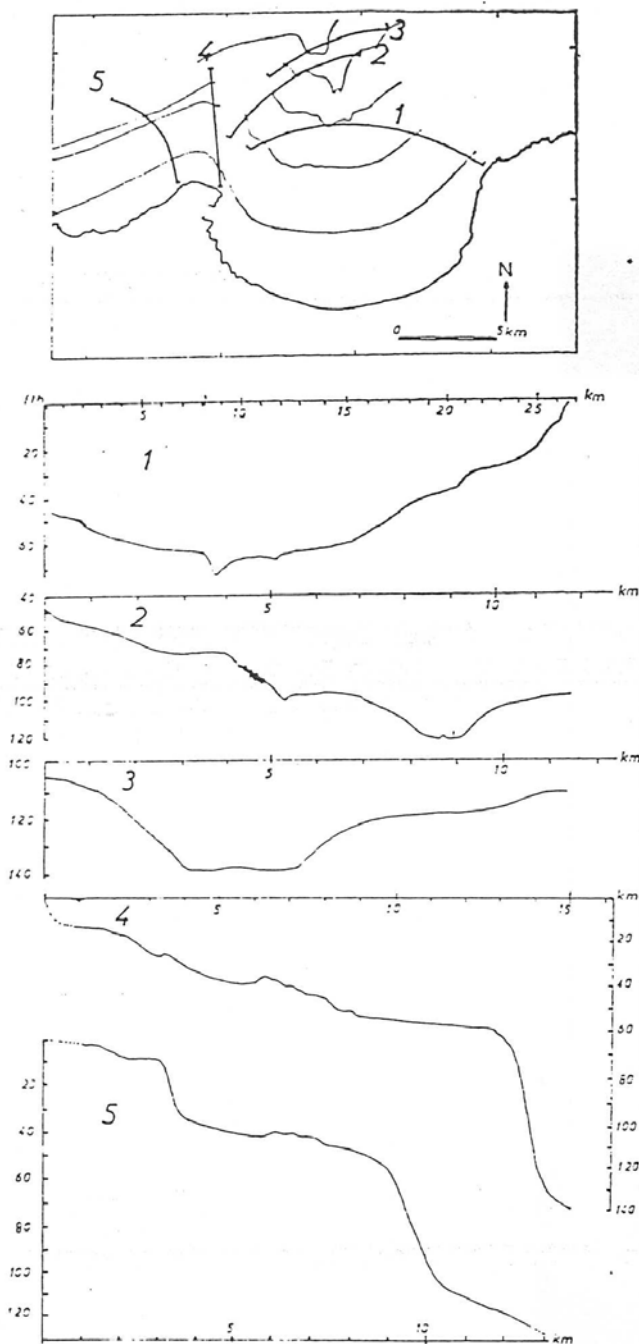


FIG. 5 : Profils bathymétriques et leurs localisations
(1 fth = 1,829 m).

mène a été observé aux abords du Cap des 3 fourches).

— La large vallée sous-marine qui prend naissance dans la baie à partir de — 120 m représenterait le prolongement en mer de la basse vallée du Nekkôr. Deux hypothèses peuvent être formulées quant à son origine :

— creusement en milieu sous-marin,

— élaboration en milieu aérien puis submersion due à une forte subsidence de cette zone.

— Si l'on prend en compte l'épaisseur supposée du remplissage alluvial de la plaine de Souani (plus de 400 m selon Thauvin, 1971), il est logique de supposer que cette puissante accumulation sédimentaire se prolonge en mer et que la vallée est creusée dans du matériel relativement récent meuble ou peu consolidé.

Des cas semblables sont connues aux Philippines et sur la côte Ouest du Mexique (Shepard, 1973, p. 338) où des vallées sous-marines entaillent la partie frontale de systèmes deltaïques progradant.

Sa formation serait due à des glissements sous-marins provoquant une entaille sur la pente du delta, cette entaille étant ensuite façonnée par les courants de turbidité occasionnés par les apports, qui contribuent à lui donner une morphologie proche de celle des canyons sous-marins des marges stables.

— L'examen des profils bathymétriques montre la présence sur les flancs de la vallée de replats horizontaux séparés par des talus; cette disposition en paliers pourrait représenter un système de terrasses fluviales indiquant un creusement aérien antérieur puis un affaissement à la position actuelle par faille ou par flexure, les courants de turbidité empêchant le remplissage de la vallée.

Dans ces deux cas (creusement sous-marin ou aérien dans un matériel meuble) le phénomène de subsidence de la basse vallée du Nekkôr se prolongerait en mer vers le Nord où l'on doit s'attendre à rencontrer une forte épaisseur de dépôts plio-quadernaires dans le bassin adjacent.

— Cependant il faut noter qu'en de nombreux endroits sur les flancs de la vallée, la benne ne ramène pas de sédiments. Cela peut être dû à la présence d'encroûtement sur le fond ou comme semble le suggérer certains enregistrements bathymétriques (fig. 5, profil 2) à la nature rocheuse du substratum.

Si tel est le cas ces affleurements rocheux attesteraient de la présence en surface d'un substratum (dont il reste à préciser la nature) et la forte épaisseur des dépôts alluviaux serait alors limitée à la basse vallée du Nekkôr. Ceci pourrait s'expliquer par la présence d'un bloc effondré du chaînon des Bokkoyas dont la brusque terminaison au Ras-El-Abid est certainement due à une

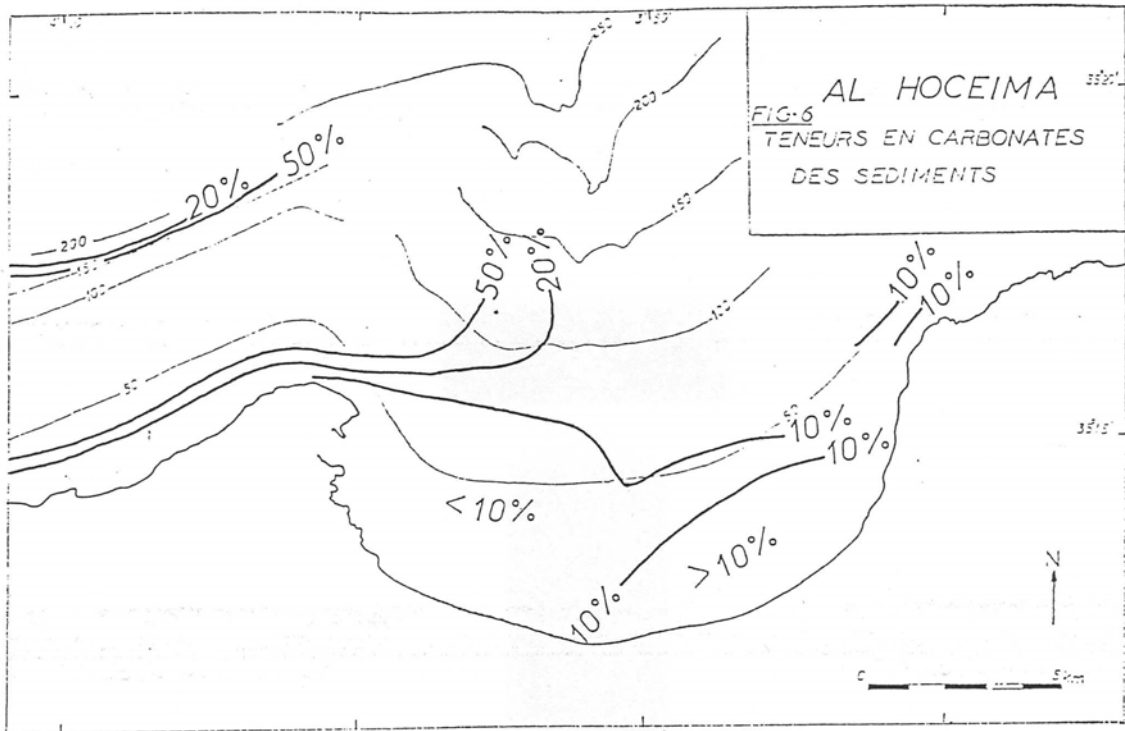


FIG. 6 : Teneurs en carbonate des sédiments

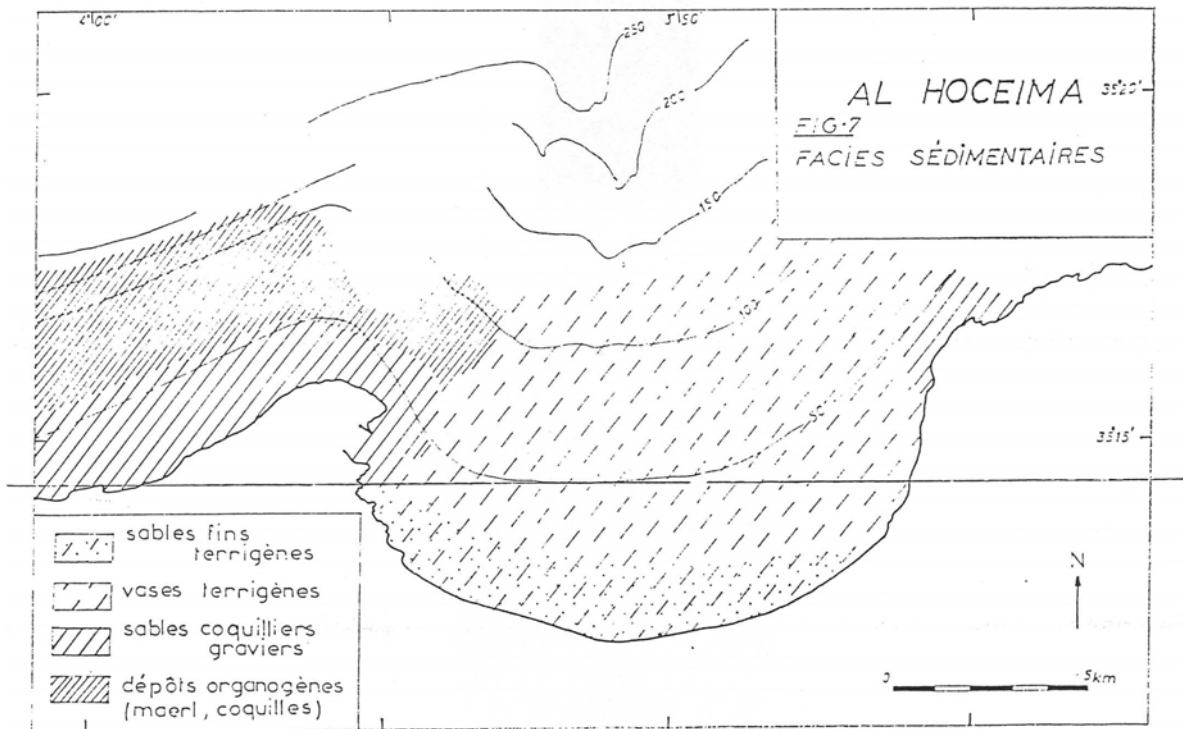


FIG. 7 : Faciès sédimentaires

(des) faille (s). Il y aurait donc là un obstacle d'origine structurale limitant vers le Nord la cuvette synclinale de la basse vallée du Nekkour et qui serait entaillé par les apports de l'Oued transitant vers la Méditerranée.

Il est difficile avec les données actuelles de choisir entre ces diverses solutions, qui du reste, ne s'excluent pas l'une l'autre. Des études de

sismique légère associées à des dragages et à des carottages devraient permettre de déterminer les caractéristiques des terrains dans lesquels se développe la vallée et de connaître ainsi l'âge et les modalités de son élaboration. Elles pourraient également apporter des renseignements sur le taux de sédimentation et l'intensité de la subsidence dans cette zone.

REFERENCES

- CADET J.-P., FOURNIGUET J., GIGOUT M., & PIERRE G. (1977) : La Néotectonique des littoraux. In : L'Histoire tectonique récente (Tortonien à Quaternaire) de l'Arc de Gibraltar et des bordures de la mer d'Alboran. *B. Soc. géol. Fr.* (7). t. XIX, n° 3, pp. 600-605.
- FRIZON DE LAMOTTE D. (1979) : Contribution à l'étude de l'évolution structurale du Rif oriental (Maroc). *Trav. Lab. Géol. Afrique (Univ. Paris-Sud)*, n° 4, 175 pp. (inéd.).
- HOUZAY J.-P. (1975) : Géologie du Bassin de Boudinar (Rif oriental, Maroc). *Trav. Lab. Géol. Afrique (Univ. Paris Sud)*, n° 3, 227 pp. (inéd.).
- MAURER G. (1968) : Les montagnes du Rif central. Etude géomorphologique. *Trav. Inst. Sci. Chérifien*, Rabat, sér. Géol. et Géogr. Phys., n° 14, 500 pp.
- MICHARD A. (1976) : Eléments de Géologie marocaine. *Notes & M. Serv. géol. Maroc*, n° 252, 408 pp.
- SHEPARD F.P. (1973) : Submarine Geology. *Harper and Row Ed.*, 517 pp.
- TESSON M. & GENSOUS B. (1980) : Les sédiments superficiels du plateau continental du Rif oriental (Maroc). *Mines, Géol. et Energ.*, n° 46, hic.
- THAUVIN J.-P. (1971) : La zone rifaine. In « Resources en Eau du Maroc ». Tome I. Domaines du Rif et du Maroc oriental. *Notes & M. Serv. géol. Maroc*, n° 231, t. 1.