

Objectifs d'un programme d'étude détaillé des fonds de la plate-forme continentale marocaine

par

Michel TESSON & Bernard GENSOUS *

INTRODUCTION

Une analyse poussée des différents travaux de recherches menés sur la plate-forme continentale marocaine montre que les données accumulées constituent une information de base. Cependant, leur densité irrégulière, de nombreuses lacunes dans la couverture géographique assurée, des technologies dépassées ou sources d'erreurs, rendent impossible leur utilisation pour la réalisation de documents cartographiques détaillés, à de rares exceptions. L'Institut Scientifique des Pêches du Maroc, avec l'appui de l'Université de Rabat et l'Université de Perpignan, a donc mis sur pied le programme « ELID » dont les objectifs retenus ont pour but de permettre l'élaboration de cartes de fonds de pêche détaillés ainsi que, dans un stade ultérieur complémentaire, des cartes sédimentologiques et géotechniques des dépôts meubles. S'appuyant sur la Mission ELID 7903, première phase du programme réalisée en août 1979, et sur le projet de mission ELID 8006 d'août 1980, la figure 1 fait ressortir l'homogénéité et la densité de ce programme. Les premières informations, issues de la mission ELID 7903 et présentées figure 2, donnent un aperçu de ce que l'on est en droit d'espérer.

BILAN GENERAL DES TRAVAUX ANTERIEURS (tabl. 1)

Les premières missions océanographiques importantes, sur la plate-forme continentale marocaine, furent en majeure partie réalisées antérieurement à 1953 par l'Instituto Idrografico de la Marina (Espagne) et le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (France) afin d'établir les cartes bathymétriques.

Il faut attendre 1967 (missions « El-Mounir », programme de l'Institut des Pêches du Maroc) pour que les premières missions à caractère scientifique plus marqué soient effectuées. Depuis lors, les campagnes qui se sont succédées (tabl. 1) ont été mises au point par des organismes très divers (Institut des Pêches du Maroc, 1968 à 1971 ; Université de Rhode Island, U.S.A., 1964 — 1967 ; Institute of Oceanographic Sciences, G.B., 1968 ; Imperial College, G.B., 1968 — 1969 — 1970 ; Woods Hole Oceanographic Institution, USA, 1970, 1973, 1974 ; Centre National de la Recherche Scientifique, France, 1978) avec une totale absence de concertation, exclusion faite de

la WHOI. Nous ne retiendrons que pour mémoire les travaux effectués dans le cadre de recherches à buts économiques directs, telle la recherche pétrolière, pratiquement inaccessibles.

L'analyse de ces travaux, à travers les publications effectuées, montre qu'une synthèse à l'échelle de l'ensemble de la plate-forme se heurte à plusieurs types de problèmes.

La technologie mise en oeuvre lors des missions les plus anciennes est parfois incompatible avec celle des missions plus récentes. C'est le cas du système de positionnement : navigation au cap compas et estime (missions « El-Mounir ») ; utilisation du radar seul ou combiné à un système de radio-localisation (Imperial College) ; radar et navigation satellite (CNRS). De même, pour la réalisation des prélèvements de sédiments superficiels les moyens employés sont variés et parfois mal adaptés : utilisation d'un cône à prélèvement éliminant les matériaux fins (missions « EL-MOUNIR ») ; emploi d'une benne au lieu d'un mini-carottier pour les dépôts interlités (W.H.O.I., zone entre Agadir et Cap Juby).

• La nature variée des programmes établis est un autre obstacle. Deux types principaux de

* Faculté des Sciences, Département de Géologie, Rabat.

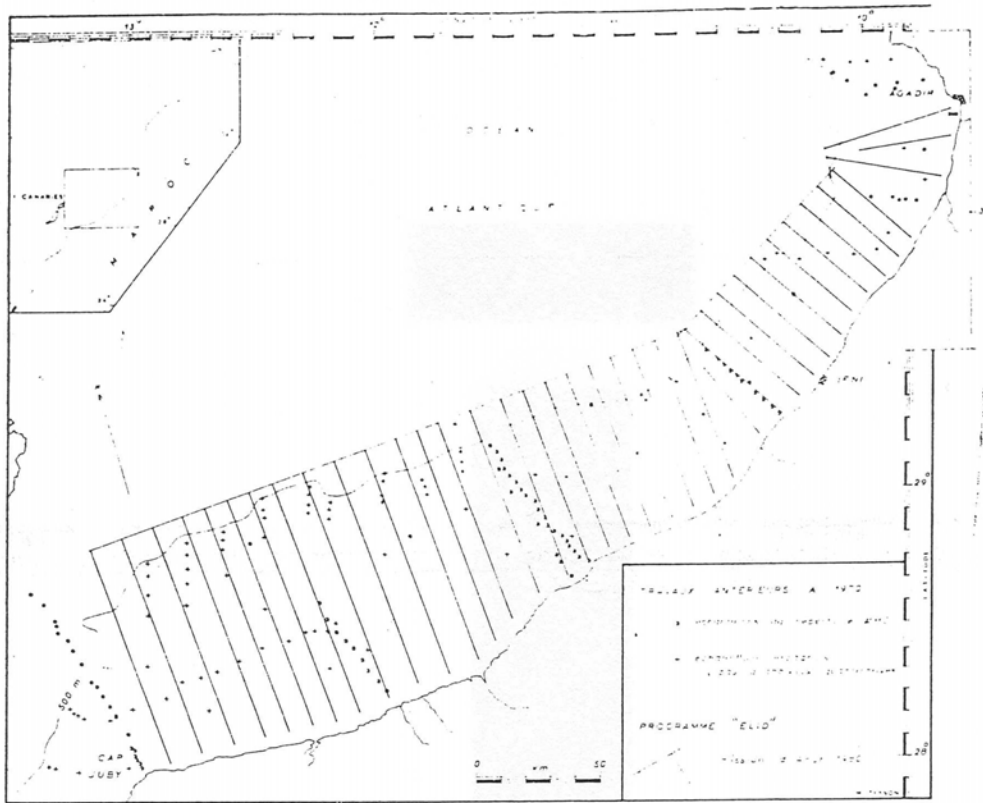


Fig. 1 : C — Bassin du Souss — Tarfaya. Prélèvements cités dans le répertoire du W-H-O-I. Aucun résultat chiffré pour les échantillons espagnols (descriptions visuelles). Le plan de prélèvement de la mission d'août 1980 du programme ELID est matérialisé par les radiales perpendiculaires à la côte.

programmes se présentent. Dans le premier il s'agit d'études thématiques, mais liées à des aspects locaux (comme les phosphates off-shore entre Azemmour et Essaouira pour l'Imperial College), donc à grande densité d'informations sur une aire limitée ; dans le second cas les missions sont conçues comme des reconnaissances à grande extension géographique et maille très lâche, ce qui se conçoit pour les recherches les plus anciennes (Rhode Island 1964 ; Imperial College 1968 et 1969), mais présente peu d'intérêt en 1978 (CNRS).

- L'expression quantitative des données collectées lors des missions et les résultats des analyses de laboratoire ultérieures ne respecte pas forcément les mêmes standards internationaux, par

ailleurs mal établis. L'accès lui-même aux documents et matériaux originaux est problématique. Dans certains cas (Instituto Hidrográfico de la Marina, zone au Sud d'Agadir) il n'y a eu qu'une simple description visuelle des sédiments superficiels.

En résumé, il se dégage de l'étude détaillée des recherches antérieures, menées sur le plateau continental, les points suivants :

- Entre Azemmour et Essaouira, la qualité et la densité des informations sur la plate-forme interne et moyenne (fig. 1 A, angle Sud-Ouest) les rend utilisables pour un travail cartographique synthétique détaillé, à condition toutefois d'avoir l'accès à des résultats d'analyses moins sommaires que ceux publiés jusqu'à présent.

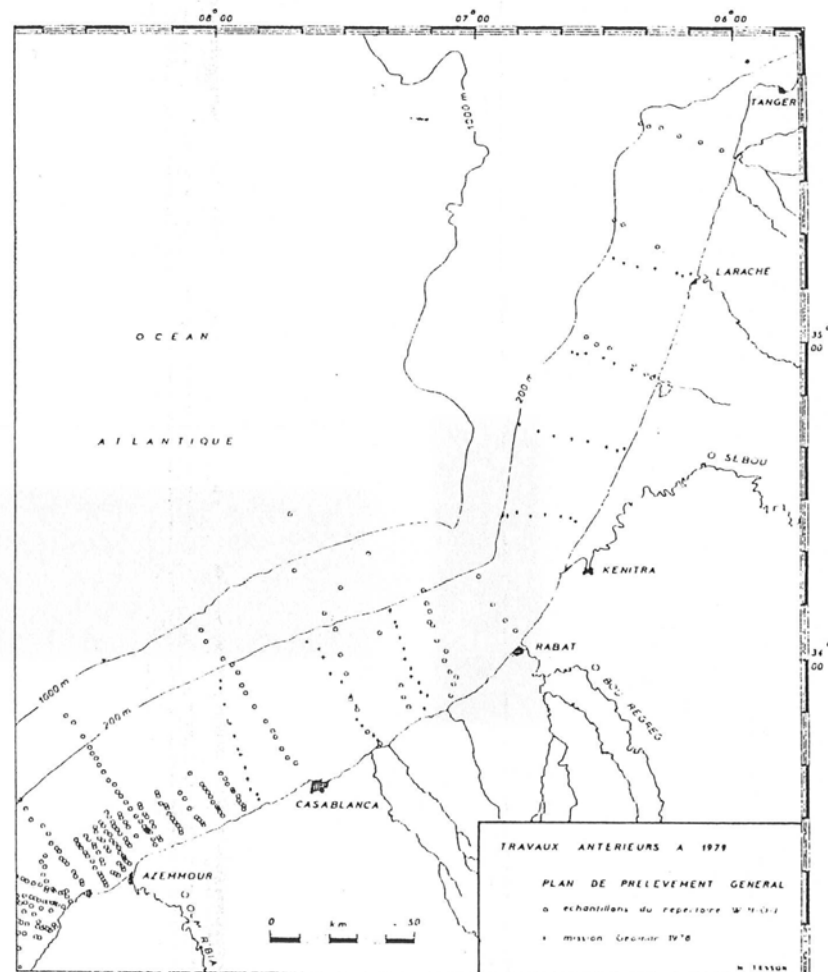
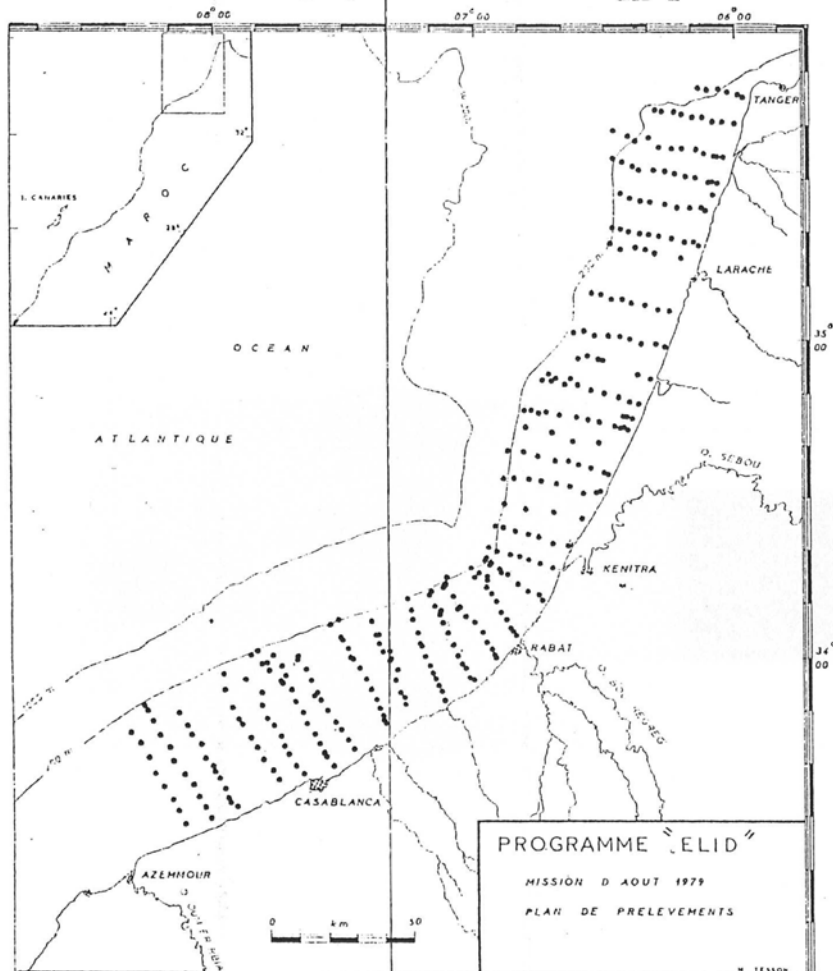


FIG. 1 : Plans d'échantillonnage des fonds de la plate-forme continentale atlantique marocaine.

A — Bassin du Gharb — Prélèvements antérieurs à 1979. Analyses sommaires partiellement disponibles.

B — Bassin du Gharb
Programme ELID, mission d'août 1979. Prélèvements par benne.
Carottages et dragages de roches non représentés.

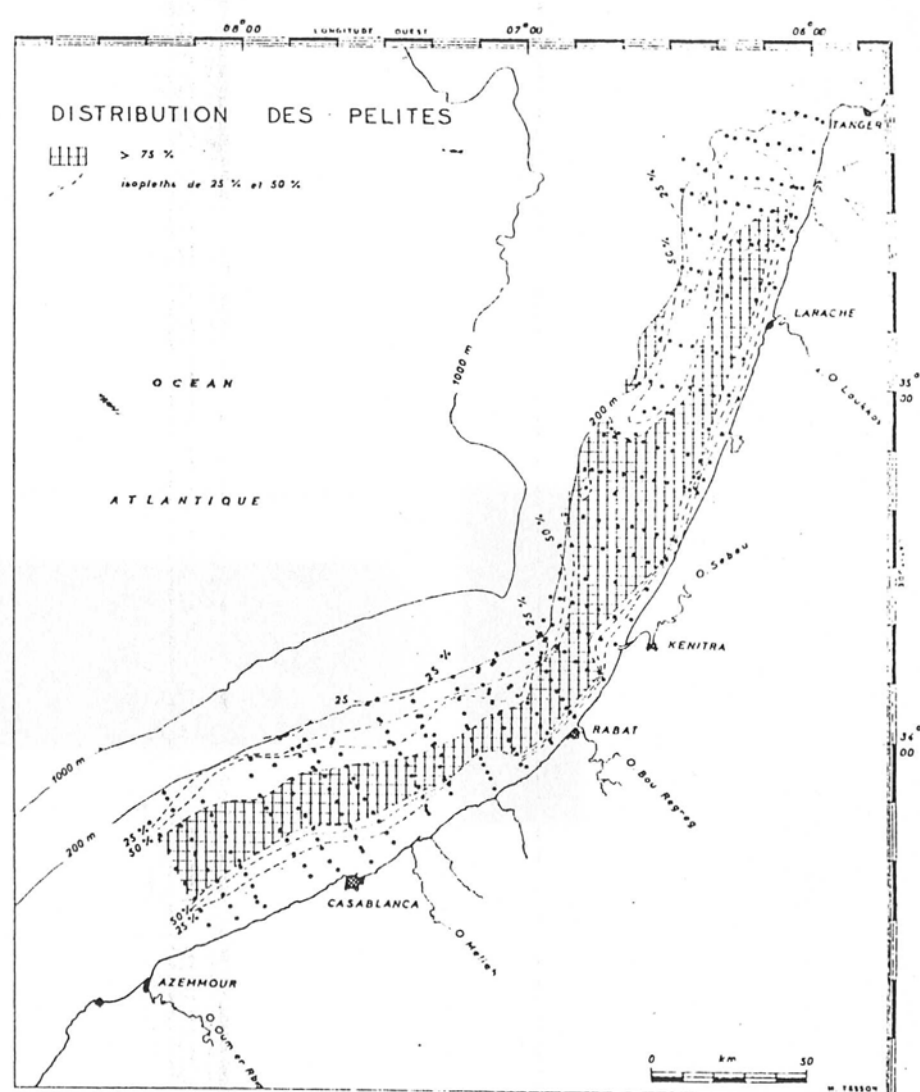
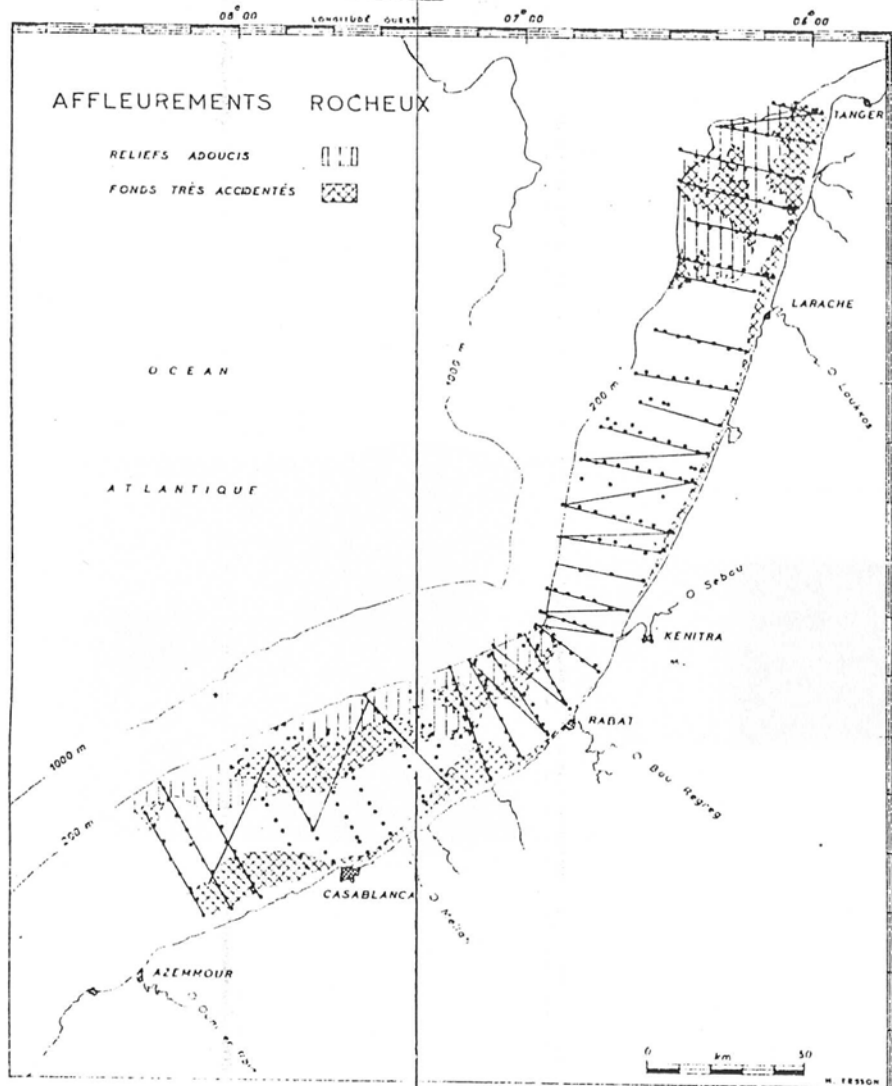


FIG. 2 : Résultats partiels de la mission ELID 7903. Nature des fonds de la plate-forme continentale atlantique marocaine. Zone du Gharb et de la Meseta côtière. Emplacement des profils bathymétriques et des prélèvements par benne Schipeck indiqués.

A — Localisation des affleurements rocheux peu ou pas recouverts par une fine pellicule sédimentaire.

B — Teneurs en pelites ($< 63\mu$) des dépôts meubles superficiels. L'isopleth des 90 % serait superposable à celle des 75 %.

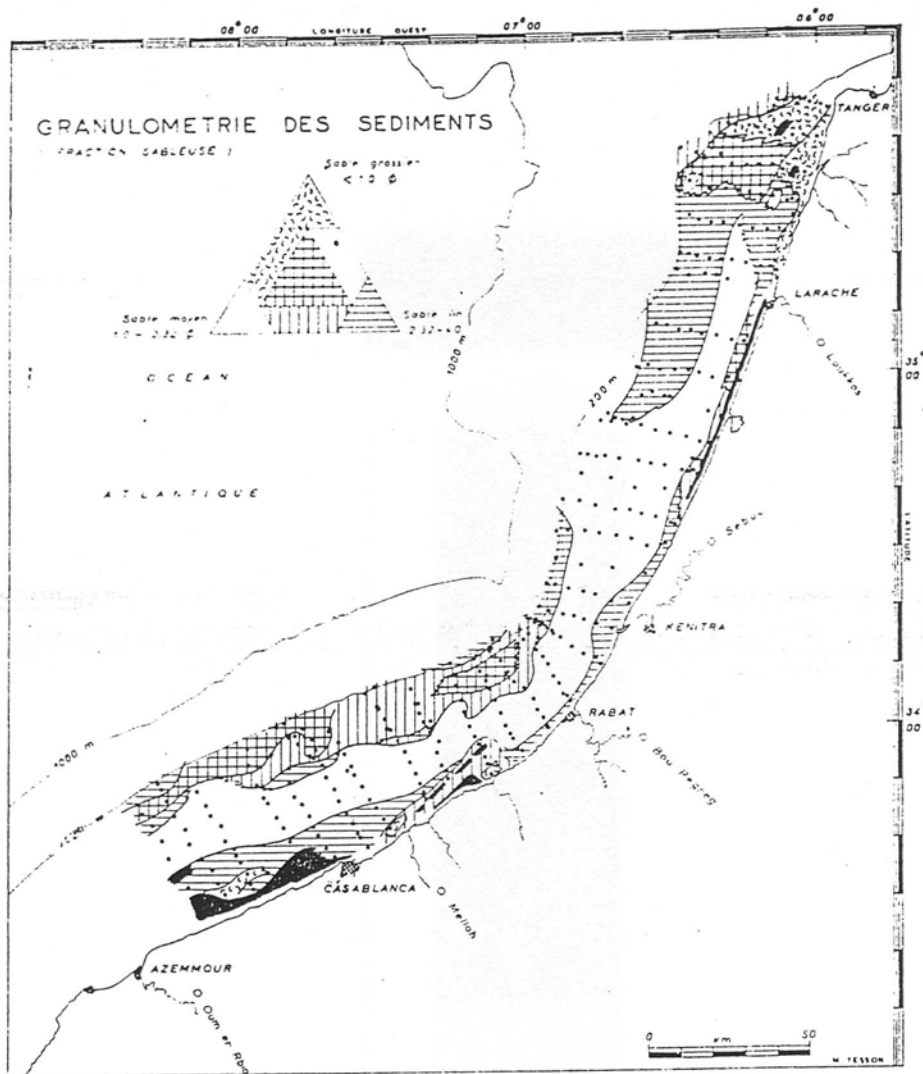


FIG. 2 : C — Granulométrie sommaire de la fraction sableuse des dépôts meubles superficiels non décarbonatés.

• Sur l'ensemble du plateau continental marocain, hors de la zone précitée, la densité irrégulière et insuffisante des informations, la carence technologique de certains programmes rendent impossible une synthèse détaillée (voir fig. I A, I B et I C, pour la densité d'information disponible et celle recherchée).

• L'ensemble des travaux antérieurs, répertorié dans le « Data file » de la W.H.O.I. (1976), a été synthétisé en 1975 par Summerhayes & al. (24 pages, 18 fig.). Même avec les apports plus récents (mission CNRS 1978, profils espacés de 43 kms entre Larache et Agadir) les données sont insuffisantes pour permettre de dépasser le stade d'une cartographie régionale, d'ailleurs localement sujette à caution (Summerhayes & al., 1975).

LE PROGRAMME ELID

Le programme « ELID », d'étude systématique des fonds de la plate-forme continentale marocaine, a été mis au point de façon à fournir les éléments complémentaires indispensables à l'élaboration de documents cartographiques directement utilisables par les professionnels de la mer.

• Les documents envisagés sont des cartes de pêche devant servir aux exploitants aussi bien qu'aux chercheurs de l'Institut Scientifique des Pêches du Maroc, chargés de définir les stocks halieutiques, de rationaliser leur exploitation et d'en contrôler les effets.

• Ces cartes doivent donc exprimer des critères pratiques :

- caractéristiques mécaniques du fond (rugosité) déterminant les possibilités ou impossibilités de chalutage (localisation des fonds doux ; emplacement des fonds rocheux dangereux, possibilités d'exploitation prudente ou adaptée de certains substrats durs) ;

- aires de répartition des espèces, leurs biotopes préférentiels ;

- caractères texturaux et géochimiques sommaires contrôlant ces répartitions.

Afin de disposer des éléments indispensables à ce travail, le programme « ELID » s'est fixé un certain nombre d'objectifs prioritaires, certains compléments pouvant cependant être ultérieurement envisagés :

- assurer une localisation suffisamment précise, à la limite de ce qui est pratiquement réalisable sur les côtes marocaines. Actuellement, hors de portée de vue des terres, la combinaison radar/navigation satellite permet une précision de l'ordre de 0,5 miles ;

- obtenir une densité d'information homogène et compatible avec l'échelle de cartographie retenue. La précision du système de localisation est un facteur limitatif, toutefois nous avons retenu un espacement de 3 — 5 miles entre les sections transversales et de 2,0 miles entre les points d'échantillonnage sur ces sections ;

- la technique de prélèvement d'échantillons des dépôts meubles doit éviter de perturber les caractères originaux des sédiments (hétérogénéité des dépôts interlités). A cette fin nous utilisons, en alternance ou en complément, des bennes et carottiers légers ;

- la rugosité des fonds, qui limite les possibilités de chalutage, doit être clairement définie. La haute définition des Sondeurs SIMRAD sur papier humide permet une classification des types de fonds rocheux, et des chalutages expérimentaux servent à l'étalonnage ;

- les corps sédimentaires vrais et les placages superficiels, qui peuvent masquer un substratum rocheux sous-jacent doivent être distingués, dans la mesure du possible. Les sondeurs 12 KHz permettent cette différenciation sans toutefois atteindre les performances de sondeurs basses-fréquences ;

- les analyses de laboratoires sont uniformisées avec celles déjà employées sur la plate-forme Ouest-Africaine (Côte d'Ivoire, Sénégal, et bientôt Mauritanie). L'expression numérique des résultats respectera les normes définies par le BRGM français ou s'en inspirera.

PRESENTATION SUCCINCTE

DE LA MISSION « ELID 7903 » (Août 1979)

Cette première mission, entre le Cap Spartel au Nord et l'Oued Oum-Er-Rbia au Sud, a été réalisée à bord du navire océanographique ELIDRISSI de l'Institut des Pêches du Maroc, armé par la FAO.

La densité de l'information (fig. 1, B), au niveau des prélèvements de sédiments superficiels, ne peut être supérieure en l'absence d'un système de radiolocalisation extrêmement précis, type Decca. Elle est toutefois sans commune mesure avec les données antérieures.

En ce qui concerne l'obtention de profils bathymétriques permettant de localiser les fonds rocheux et de définir des critères de rugosité, la densité est localement insuffisante (fig. 2, A), ce qui est dû aux conditions météorologiques. Un complément de mission est programmé, pour Août 1980. Cependant, c'est la première fois qu'une telle cartographie des fonds rocheux est réalisée, l'existence même de ce substratum ayant été rarement signalée, sauf par les marins-pêcheurs.

Les caractéristiques texturales des sédiments meubles (fig. 2 B et 2 C) sont présentées ici de façon très simplifiée. L'étroite corrélation entre l'abondance de la fraction sableuse et la localisation du substratum rocheux est évidente, tant en bordure du littoral, que sur la plate-forme externe. La distribution des pélites (fig. 2 C), traduisant l'existence d'une vase silto-argileuse, montre une morphologie assez particulière. Sa position médiane a été déjà remarquée (Nutter, 1969 ; Summerhayes & al., 1975 ; Cirac & al., 1979) mais de nombreuses inexactitudes et mêmes contradictions existaient. Sa limite Nord d'extension et ses relations avec les vases du large au Nord du Sebou étaient inconnues.

L'ensemble de ces informations, complété par d'autres non présentées dans cette courte note, satisfait donc largement aux objectifs fixés pour le programme ELID. Un exemple de la cartographie réalisable au 1/100 000 (feuille de Rabat) est présenté par ailleurs (Gensous & al., 1980, *hic*).

CONCLUSIONS

Les objectifs définis dans le programme ELID ont été atteints lors de la première mission d'août 1979. Actuellement une cartographie des fonds de pêche au 1/200 000 est en préparation, pour la zone couverte, avec un léger contre-temps lié aux besoins d'une couverture bathymétrique plus précise.

Les modifications envisagées pour la mission

suyante (Août 1980) porteront justement sur l'organisation du travail. Les enregistrements bathymétriques, réalisés de nuit selon des radiales perpendiculaires à la côte, seront repris le jour pour échantillonnage pour éviter les décalages dans l'état d'avancement des travaux. L'utilisation du carottier, permettant d'obtenir une meilleure « ima-

ge » de la nature réelle des dépôts meubles superficiels, sera plus développée encore. Nous allons également solliciter, peut-être pour 1982, une collaboration extérieure permettant de réaliser la photographie directe des fonds qui pourrait être très bénéfique sur les substrats durs ou meubles très grossiers.

REFERENCES

- BEE A.G. (1973) : The marine geochemistry and geology of the Atlantic continental shelf of central Morocco. Unpublished Thesis, Univ. London.
- CIRAC P., FAUGÈRES J.-CL. & GAYET J. (1979) : Résultats préliminaires d'une reconnaissance sédimentaire du plateau atlantique marocain. *Bull. Inst. géol. bassin Aquitaine*, Bordeaux, n° 25, 69-81.
- DILLON W.P. (1974) : Structure and development of the Southern Moroccan continental shelf. *Marine Geology*, 16 (1974) : 121-143.
- DUPLANTIER F., GENSOUS B. & TESSON M. (1979) : La couverture superficielle du Plateau continental dans la région de Mohammedia (Méséta côtière marocaine). *Mines, Geol. & Energie*, n° 46.
- GOUGENHEIM A. (1959) : Levé bathymétrique de la côte du Maroc. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 249, 2599-2601.
- GRUVEL A. (1930) : Carte provisoire de pêche, du Cap de Fédala au cap de Mazagan. C.P.M. 1.
- MATHIEU R. (1968) : Les sédiments du plateau continental du Maroc atlantique entre Dar-Bou-Azza et Mohammedia. *Bull. Inst. pêches maritimes, Maroc*, 16, 65-76.
- MATHIEU R. (1971) : Sédiments prélevés sur la marge continentale du Nord du Maroc, région de Larache, Tanger, Cap Negro de Tétouan. *Bull. Inst. pêches maritimes, Casablanca*, 18.
- MATHIEU R. (1971) : Les associations de Foraminifères du plateau continental atlantique du Maroc au large de Casablanca. *R. Micropaléontolog.* 14, 1, 55-61.
- MATHIEU R. (1972) : Les sédiments de la marge continentale marocaine entre El-Jadida et Casablanca. *Bull. Inst. pêches maritimes, Casablanca*, 121-129.
- MATHIEU R. (1977) : Répartition des sédiments de la marge continentale atlantique du Maroc dans la région d'Agadir. *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), XIX, 2, 211-217.
- MC MASTER R.L. & LACHANCE T.P. (1968) : Seismic reflectivity studies on north western African continental shelf : strait of Gibraltar to Mauritania. *B. amer. Assoc. Petrol. geologists*, 52, 12, 2387-2395.
- MC MASTER R.L. & LACHANCE T.P. (1969) : Northwestern African continental shelf sediments. *Marine Geology*, 7, 57-67.
- MORIN CL. (1962) : Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et pêche). *Rev. Trav. Inst. Pêches Maritimes*, 26 (2), 163-218.
- NAVARRO F. DE P. (1947) : Exploracion oceanografica del Africa occidental desde el cabo Ghir al cabo Juby. *Instituto Espanol Oceanogr.*, trabajos, n° 20, p. 1-40, carta provisional de pesca, escala 1/500 000.
- SUMMERHAYES C.P. (1970) : Phosphate deposits on the Northwest african continental shelf and slope ». Unpublished. Ph. thesis, univ. London
- SUMMERHAYES C.P., NUTTER A.H. & TOOMS J.S. (1971) : Geological structure and development of the continental margin of northwest Africa. *Marine Geology*, 11, 1, 1-25.
- SUMMERHAYES C.P., MILLIMAN J.D., BRIGGS S.R., BEE A.G. & HOGAN C. (1976) : Northwest african shelf sediments : influence of climate and sedimentary processes. *J. Geol.*, Chicago, 84, 3, 277-300.