

# **Dynamique côtière et évolution spatio-temporelle de la frange littorale méditerranéenne entre Fnideq et Martil (province de Tétouan, Maroc)**

**Brahim El Moutchou**

*Université Abdelmalek Essaadi, Faculté des Sciences, Tétouan, Maroc*

## **INTRODUCTION**

La zone littorale se caractérise par son extrême diversité et par la rapidité de son évolution. C'est un environnement dont l'équilibre dépend à la fois de la nature du substratum, de la quantité des apports sédimentaires et des facteurs dynamiques (vents, houles et courants). La majorité des plages se trouve généralement en état d'équilibre avec les conditions dynamiques naturelles d'un site donné. La réalisation d'un aménagement quelconque rompt l'équilibre naturel et il se crée un nouvel état d'équilibre se traduisant par une nouvelle évolution du littoral. L'étude morphodynamique de quelques sites naturels ou aménagés situés sur le littoral méditerranéen entre Tétouan et Sebta (Ports de M'diq, Kabyla et de Restinga Smir) nous a permis d'apprécier les conditions naturelles et l'impact des aménagements portuaires sur les plages avoisinantes.

## **CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE**

De Tétouan à Sebta, le littoral méditerranéen d'une quarantaine de kilomètres est relativement rectiligne selon une direction N-S. D'une pente généralement faible, la plage, limitée à l'Est par la mer Méditerranée et à l'Ouest par la chaîne du Rif, présente une largeur très variable allant de 0 à 100 m. Le climat de la région, de type méditerranéen, est caractérisé par un été chaud et sec et un hiver aux précipitations souvent brutales (El Gharbaoui, 1981).

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 18°C. La moyenne des maxima est de 23°C, celle des minima est de 14°C. La température maximale de 35°C est enregistrée en août. La température minimale, de l'ordre de 5°C, est enregistrée entre décembre et janvier. La pluviométrie moyenne de 800 à 1000 mm/an est répartie sur 90 jours entre novembre et mars avec 5 à 6 mois secs. Les vents, assez violents, soufflent principalement du secteur Est (Chergui) de mai à octobre et du secteur Ouest (Gharbi) d'octobre à février. Un régime équilibré entre vents du secteur ENE et WSW s'installe de mars à avril.

Les principaux cours d'eau ont un régime torrentiel et entretiennent de ce fait une vive érosion dans le domaine interne du Rif aux forts reliefs.

Le littoral méditerranéen entre Sebta et Tétouan borde la partie septentrionale du domaine interne de la chaîne du rifaine. Orientée N-S, elle constitue, avec les cordillères bétiques occidentales, l'arc de Gibraltar. Dans ce domaine se rencontrent, de l'Ouest à l'Est et du bas en haut, des terrains essentiellement formés de calcaires triasico-liasiques (Dorsale Calcaire), des terrains

cristallophylliens fortement métamorphiques (Sebtides) et des terrains paléozoïques faiblement métamorphiques (Ghomarides) (Durand-Delga *et al.*, 1960-62; Kornpropst, 1971-74; Chalouan, 1986).

### CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE

Le contexte hydrodynamique sur le littoral méditerranéen est dominé par les courants induits par les tempêtes et les fortes houles en provenance du secteur E à ENE dont les effets sont accentués par les courants de marée et les courants généraux. La circulation générale est représentée par la superposition de deux masses d'eaux, l'une atlantique superficielle, entrant d'Ouest en Est à des vitesses de 40 à 60 cm/s, l'autre méditerranéenne profonde, sortant d'Est en Ouest à une vitesse de 30 cm/s. Cette dernière, affrontée au substratum rocheux au niveau du Cap de Sebta et de Gibraltar, s'écoule dans le sens opposé, d'Ouest en Est, à une vitesse de 15 cm/s qui, conjuguée aux effets des tempêtes et des houles exceptionnelles, provoque une prise importante de sédiments (Lacombe et Richez, 1982).

L'onde de marée, généralement très faible, provient de l'Atlantique et se propage vers la Méditerranée à travers le détroit de Gibraltar. Elle est de type semi-diurne avec un marnage moyen en vive eau de l'ordre de 0,8 à 1 m. La houle a une amplitude moyenne de 5,5 m et une période variable allant de 5 s à M'diq à 9,5 s. Ces fortes houles proviennent du secteur E à ENE. Elles se combinent à d'autres facteurs hydrodynamiques tels que les courants de marées et les courants de retour sur le fond, notamment en période de tempête, accentuant ainsi l'agitation et déplaçant les limites d'action des vagues (LPEE, 1977; 1985; 1987; 1991).

### CARACTÈRES SÉDIMENTOLOGIQUES ET ÉVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE

La frange littorale méditerranéenne entre Fnideq et Martil est caractérisée par une grande variabilité des phénomènes conditionnant son évolution. C'est un environnement dont l'équilibre dépend à la fois du contexte géologique et de facteurs dynamiques spécifiques.

Les sédiments littoraux ont subi une longue évolution marquée pour l'essentiel par la superposition dans le temps des effets de deux dynamiques différentes : marine et fluviale. En effet, du Sud vers le Nord, un gradient décroissant traduit des processus hydrodynamiques constants de faible à moyenne énergie où interagissent les effets des décharges brutales des cours d'eau et ceux des remaniements permanents par les agents dynamiques littoraux.

L'étude de l'évolution de ce domaine littoral a permis d'individualiser deux grandes unités sédimentaires, un secteur septentrional (de Fnideq à M'diq) et un secteur méridional (de M'diq à Martil), dont les vitesses d'érosion sont variables au cours du temps sous l'influence des différents agents dynamiques et des différentes formes d'actions anthropiques (El Moutchou, 1991, 1995; Malek, 1991, 1995), à savoir :

- l'activité néotectonique qui s'effectue le long de failles Nord-Sud et Est-Ouest; il s'agit probablement des mêmes failles qui étaient à l'origine de la formation des grabens, à l'Oligo-aquitainien, dans lesquels se sont développées par la suite les plaines littorales;
- l'élévation du niveau marin, conséquence de l'augmentation de la température suite à l'activation de l'effet de serre par le déboisement et la pollution atmosphérique;
- la consolidation des dunes bordières par la construction de complexes touristiques, l'extraction massive des sables, les aménagements portuaires, l'installation de barrages sur l'arrière pays, constituent autant d'actions anthropiques qui, d'une part ont réduit considérablement le budget sédimentaire et d'autre part ont transformé la dynamique sédimentaire de cette frange littorale.

Le bilan global des différents phénomènes sédimentaires, morphodynamiques et évolutifs (El Moutchou, 1995; Malek, 1995) (évolution spatio-temporelle globale du trait de côte) rendent compte :

- d'une importante perte de sables fins vers le large,
- d'un pouvoir de transport par effet de houle parallèlement à la côte, du Sud vers le Nord,
- d'un apport terrigène très restreint des principaux cours d'eau,

- d'une érosion quasi-totale des deux secteurs, avec un taux d'érosion moyen annuel d'environ -1,5 à -2 mètres linéaires par an,
- d'un engraissement très limité aux plages attenantes aux digues (petites ou grandes) des ports dans le secteur septentrional, avec un gain de terrain d'environ +2 mètres linéaires par an.