



## **Mesures de protection du littoral roumain**

**Khoudir MEZOUAR<sup>1</sup>, Romeo CIORTAN<sup>2</sup>,  
Mohamed Amine BOUKHEMACHA<sup>1</sup>**

1. Université technique de construction de Bucarest, B-dul Lacul Tei, Nr.124,  
020396 Bucuresti, Romania.  
*mezouarkhoudir@yahoo.fr ; boukhemacha.amine@hotmail.com*
2. IPTANA S.A. et Université d'Ovidiu Constanta, str Unirii, Nr 22 B, Constanta,  
Romania.  
*ciortanromeo@yahoo.com*

### **Résumé :**

À l'heure actuelle, les problèmes d'érosion existent sur la majorité des plages de la côte roumaine, à différentes intensités selon la zone. Ils sont particulièrement graves sur la côte Sud, atteignant des taux de régression de l'ordre de 8 m/an en quelques points. Les plages de la partie sud ont connu un processus d'érosion qui a augmenté de façon spectaculaire au cours des dix dernières années. Les changements dans la dynamique littorale, principalement dus à l'action anthropique, ont généré un taux de régression littoral de l'ordre de 1 m/an.

Dans cet article, l'évolution de la côte Sud du littoral roumain est analysée. Les moyens de lutte contre ce phénomène d'érosion ainsi que la réhabilitation des plages dégradées sont décrits.

### **Mots-clés :**

Erosion – Dynamique littorale – Evolution de la côte – Plage – Littoral roumain

### **1. 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, des facteurs dynamiques (vents, houles et courants) et des facteurs anthropiques qui se traduisent par l'impact des aménagements côtiers, portuaires, l'urbanisation balnéaire et les différents ouvrages de protection construits. La majorité des plages se trouve généralement en état d'équilibre avec les conditions dynamiques naturelles environnantes. 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 roumain a permis d'apprécier les conditions naturelles et l'impact des aménagements portuaires et des ouvrages de protection sur les plages avoisinantes.

DOI: 10.5150/cmcm.2009.035-0

## **2. Caractéristiques du littoral roumain**

La Roumanie est située dans la partie sud-est de l'Europe centrale traversée par le fleuve Danube qui débouche dans la Mer noire. La côte roumaine couvre une longueur de 244 km soit 6% du rivage de la Mer noire (figure 1). En termes de dispositifs géomorphologiques, le rivage est divisé en deux domaines principaux.

Le secteur Sud : il s'étend entre le cap Media et Vama Veche. Il est principalement couvert par des falaises actives et inactives avec quelques plages au voisinage des embouchures (28,8%) et des ports (Midia, Constanta et Mangalia 18,5%). Cette zone est subdivisée en deux sous unités. La première, entre cap Midia et cap Singol, montre un caractère transitoire avec des grandes plages ; la seconde qui s'étend de cap Singol jusqu'au rivage Vama Veche, est caractérisée par une érosion active des falaises.

Le secteur Nord : il s'allonge sur presque 164 km de long. Il comprend la complexe réserve de la biosphère du delta du Danube et du delta du Razim-Sinoe, et la côte sédimentaire allant du compartiment de Masura au cap Midia. Cette dernière est caractérisée par des plages sablonneuses, d'une basse altitude et d'une faible pente.

Le contexte hydrodynamique sur le littoral roumain est dominé par les courants induits par les tempêtes et les fortes houles en provenance du secteur Nord à Nord Est dont les effets sont accentués par les vents du secteur Nord-Est à Est et par les courants généraux. Ces houles proviennent du secteur Nord à Nord-Est. Elles ont une amplitude moyenne de 5,5 m et une période variable allant de 5 s à 9 s. Elles se combinent à d'autres facteurs hydrodynamiques tels que les courants de dérive littorale 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.

## **3. Causes de l'érosion**

Ces dernières années, l'érosion est devenue un sérieux problème le long des côtes roumaines. Les plages sableuses sont en perpétuelle dégradation. Entre Sulina et Vama Veche l'ampleur de l'érosion atteint jusqu'à 60-70% de la longueur de rivage et montre un taux croissant.

La partie nord de la côte (Sulina-vadu) a perdu environ 2200 hectares avec un recul de la ligne de côte allant jusqu'à 340 m dans les trois dernières décennies. En même temps, une augmentation s'est révélée pour seulement 169 hectares.

Dans la partie sud, avec les changements climatiques, l'élévation du niveau marin (0.15 mm/an) et un transit sédimentaire Nord-Sud, les barres littorales sont caractérisées par un déficit sédimentaire important qui a induit des effets d'érosion qui deviennent de plus en plus importants avec des vitesses de recul allant de 2 à 8 m/an.

La dynamique des plages reste principalement sous l'influence de paramètres naturels tels que la houle, les courants, les vagues, le vent, l'érosion des sols, l'augmentation du niveau de la mer. Pourtant de nos jours, les activités de l'homme ont fortement modifié la dynamique du littoral et tendent à supplanter les causes naturelles.

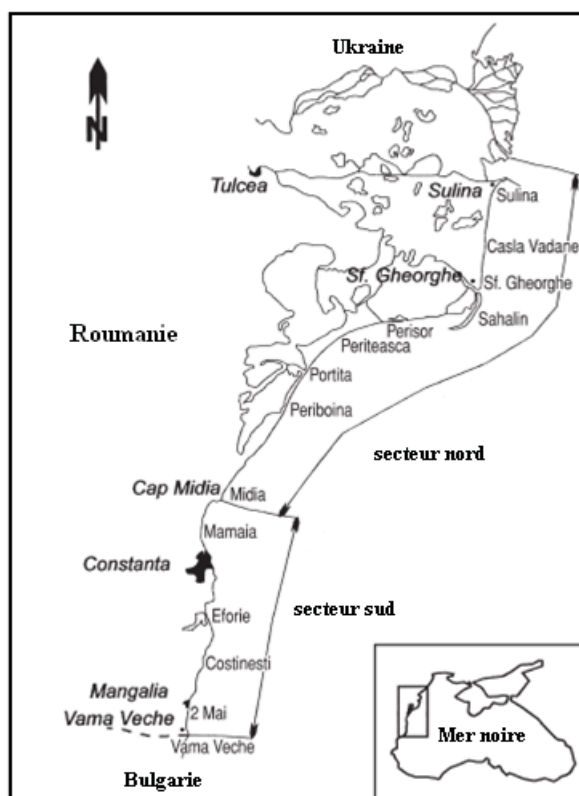


Figure 1. Situation géographique du littoral roumain.

La construction d'ouvrages portuaires (Constanta, Midia, Mangalia,...) qui induit souvent un barrage au transport des sédiments le long de la côte, peut entraîner de graves déficits sédimentaires sur les plages situées en aval. Ils peuvent être imputés à la réduction des apports solides du Danube qui débouchent en mer, à la domestication des cours d'eau et à la construction des barrages. L'extension de deux jetées de 8 km au niveau de Sulina, bloque le transit sédimentaire Nord-Sud. L'urbanisation du littoral est constituée de constructions telles que murs de protection, stations balnéaires, immeubles, promenades en bord de mer et voies de communication. Ces infrastructures provoquent la réflexion de la houle et constituent un obstacle brutal au déferlement des vagues. La mauvaise conception des ouvrages de défense est responsable des modifications dans le transport côtier. Ces interventions, si elles parviennent parfois à résoudre localement le problème, finissent souvent par le déplacer sur les plages adjacentes.

#### 4. Méthode de protection et de restauration

Jusqu'à présent, la protection du littoral Roumain a le plus souvent fait appel à des techniques mettant en œuvre : des enrochements tant pour des ouvrages transversaux (épaves) que longitudinaux en haut de plage (fronts de mer) ou en mer (brise-lames) ; des rechargements associés ou non à des ouvrages de stabilisation, c'est le cas du rivage

(Mamaia, Tomis, Eforie nord, Olimp-venus,...). Des renforts de 6 brise-lames isolés de 200 m de longueur, ont été prévus pour alimenter les plages pour un volume de 290000 m<sup>3</sup>. Par contre 9 nouvelles jetées (de 310m de longueur) n'ont pas réussi à retenir les 930000 m<sup>3</sup> de sédiments à l'équilibre du rivage de Tomis. En Eforie nord, 5 nouvelles jetées (de 300 m de long), 4 nouveaux récifs artificiels (de 340 m de longueur) sont installés pour retenir un volume de 1130000 m<sup>3</sup> de sédiments. Dans la région d'Olimp-venus, 7 nouvelles jetées (de 340 m) sont suffisantes pour alimenter la plage pour un volume de 1390000 m<sup>3</sup> de sédiments. Dans la région Saturn-Mangalia 4 nouvelles jetées (de 360 m chacune) et 2 nouveaux récifs artificiels de 400 m, n'ont pas réussi à retenir les 560000 m<sup>3</sup> de sable.

Après l'étude de l'état actuel de la partie Sud du littoral et son évolution, un projet de réhabilitation est proposé. Ce projet comporte deux phases :

La première phase a pour but de recharger la haute plage des zones les plus affectées par cette érosion (Mamaia, Vama Veche, Mangalia,...). Ce rechargement temporaire rapportera du sable sur les plages en érosion, ce qui permettra de déterminer le transit sédimentaire en direction du Sud sous l'effet des houles. Ce rechargement est déterminé à partir du comportement physique et sédimentologique du littoral, ainsi que des données socio-économiques existantes. Cette phase nécessite les études suivantes :

- l'évaluation de l'érosion des plages ; celle-ci a été réalisée à partir de profils de plages levés tous les 200 m perpendiculairement au rivage et dont l'analyse a permis de déterminer le profil d'équilibre ainsi que les volumes sédimentaires en excès dans les profils en sédimentation ou en moins dans les profils en érosion;
- la détermination des cubatures pour le rechargement ; elle est évaluée à partir du volume de sable nécessaire pour créer le profil d'équilibre;
- la détermination des cubatures d'emprunt ; elle a été réalisée en calculant les volumes sableux accumulés sur la partie ouest de la plage.

La deuxième phase devrait stabiliser la plage en reconstruisant son profil d'équilibre. Le projet comporte les méthodes de rechargement et les différents travaux de réalisation. L'accent est mis sur le fait que la réussite de ces opérations est conditionnée par l'arrêt immédiat des emprunts illicites de sable, la mise en place des protections contre le transport éolien, ainsi que la mise en place d'un plan de suivi et de mesures.

#### **4. Conclusion**

Le littoral roumain constitue de plus en plus un enjeu économique futur de première importance. Cependant, vu l'évolution récente des données démographiques, économiques et environnementales, la dégradation des plages qui constituent une ressource touristique importante, réclame des décideurs une intervention urgente pour restaurer les zones érodées. Le choix de la technique de réhabilitation la plus appropriée sur le plan environnemental et économique, nécessite des études préalables sérieuses et un suivi régulier du site.