

The study of the coastline change between Ksser Sghir and Dalya Beach (Nord of Morocco): The tool used is: « Digital Shoreline Analysis System»
Etude de la dynamique du trait de côte entre ksser Sghir et plage dalya (Nord du Maroc): Utilisation de l'outil « Digital Shoreline Analysis System»

A. Maktite^{1*}, A. Faleh¹, J. Chaaouan²

¹ *Faculté des lettres et sciences humaines, Saïs-Fès, Département de géographie, Université sidi Mohammed ben Abdellah, Fès, Maroc.*

² *Facultés polydisciplinaire de Taza, Département de géographie, Université sidi Mohammed ben Abdellah, Taza, Maroc.*

***Corresponding Author; Email:** maktiteabderrahim@gmail.com

Received 14 April 2019, Revised 30 December 2019, Accepted 20 April 2020

Abstract Erosion and fattening are the most important factors affecting the movement of most coasts. This study aims to analyze the role of erosion and accretion in shoreline changes between the city of Ksser Sghir and Dalya Beach (northern Morocco); before and after the construction of the great port of Africa: Mediterranean ports. The shoreline change analysis was performed using the DSAS extension: Digital Shoreline Analysis System, after compiling data from Landsat imagery from 1984, 2002 and 2017. The study was carried out over two periods: the first period from 1984 to 2002 and the second between 2002 and 2017, in order to compare its results.

KEY WORDS: ksser sghir, Mediterranean port, DSAS, Landsat

Résumé L'érosion et l'accrétion sont les plus importants facteurs qui ont une influence sur les mouvements de la plupart des côtes. Cette étude a pour objectif d'analyser le rôle de l'érosion et de l'accrétion dans les changements du littoral entre la ville de ksser Sghir et la plage de Dalya (Nord du Maroc); avant et après la construction du grand port d'Afrique : ports méditerranéens. L'analyse du changement du littoral a été effectuée à l'aide de l'extension DSAS : Digital Shoreline Analysis System, après avoir constitué une compilation de données issues des images Landsat de 1984, 2002 et 2017. L'étude a été faite sur deux périodes : la première période de 1984 à 2002 et la deuxième entre 2002 et 2017, afin de comparer ses résultats.

MOTS CLES : ksser sghir- port Méditerranée-DSAS- Landsat.

1. Introduction

La côte est une zone qui fournit des communautés avec une multitude d'avantages nourriture, emplois, commerce et transport des plages et des rivages, attraction des touristes (I.yow Dadson et al, 2016). Cependant, le littoral souffre de la pression humaine chronique. Il est soumis à des processus naturels (courants, houle, marée, vagues, tempêtes...) ou anthropique (impact des ouvrages, opération de rechargement, installation des ports...) qui entraînent des évolutions rapides, caractérisées notamment par les notions d'aléas de submersion et d'érosion (Mellet et al, 2012).

La frange littorale méditerranéenne (au Nord du Maroc) a subi depuis le début des années soixante-dix de profonds changements, liés à l'installation accélérés des infrastructures touristiques et une croissance socio-

économique très importante. Des études sédimentologiques faites sur une période de vingt ans (El Moutchou 1995-2002) ont montré une moyenne annuelle de régression d'environ -1.5 à -2 mètres linéaires par an.

Dans la zone d'étude, de nombreux problèmes liés à l'érosion du rivage et à l'accrétion sont actuellement exacerbées par l'urbanisation galopante et les changements de plage anthropique concomitante qui influencent autre processus côtiers.

2. Présentation de la zone d'étude

La côte étudiée se trouve au Nord du Maroc, entre la ville de Kasser Sghir à l'ouest et la plage Dalya à l'est sur une distance de 16Km (à vol d'oiseau).

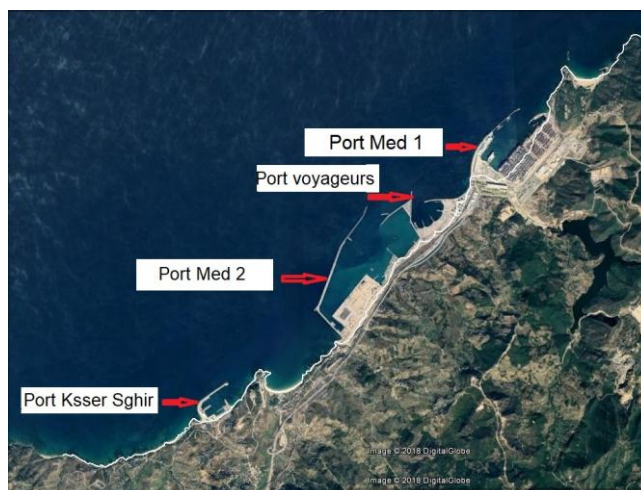


Figure 1 : Présentation de la ligne de côte étudiée.

3. Methodologie

Dans le cadre de cette étude, on a réalisé les lignes de côte à partir des images satellitaires Landsat TM et ETM+ (1984, 2002, 2017), ces images sont traitées à travers les étapes suivantes:

Nous avons effectué un géo-référencement des images Landsat afin de les rendre superposables. Ensuite, nous avons digitalisé les traits de côte en utilisant le logiciel Arcgis 10.4 (Landsat toolbox). Et enfin, nous avons appliqué les outils de l'extension DSAS v 4.4.

Dans l'extension DSAS v4.4, on a utilisé l'outil (EPR) qui nous a permis le calcul statistique des vitesses d'érosion et le (NSM) pour le calcul du changement des différents traits de côte.

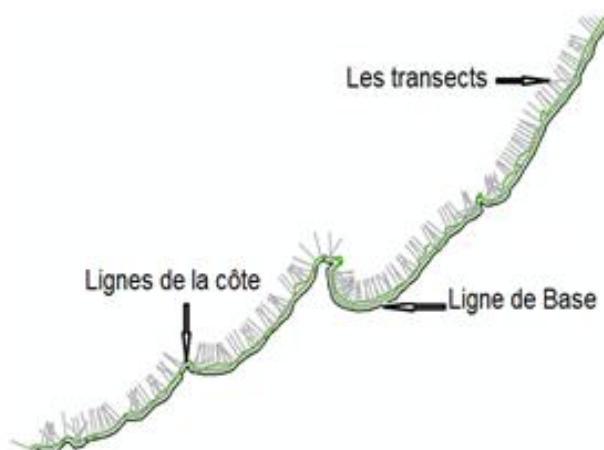


Figure 2: Présentation des différents éléments du concept DSAS.

L'utilisation de l'extension DSAS nécessite la préparation des lignes de côtes en format vecteur dans une géodatabase dont on doit numériser la ligne de base, et à partir de laquelle, on crée les transects qui vont couper les différents traits de côtes (figure 2).

Le logiciel DSAS permet aussi de choisir le maillage entre la ligne de base et les lignes de côtes et entre les transects eux-mêmes; cependant, on a choisi un petit maillage de 50m pour mieux apprécier l'évolution du littoral et préciser son comportement.

4. résultats et Discussion

Les résultats de changement de trait de côte avec DSAS ont montré soit une érosion soit une accrétion en fonction des zones étudiées et de la période d'étude.

Tableau 1 : Résultats des mouvements littoraux entre l'année 1984 et 2017.

	Période : 1984-2002	Période : 2002-2017
Nombre des transects correspond à l'érosion	73	45
Nombre des transects correspond à l'engraissement	321	27
Moyen d'érosion en (m)	-15.15	-22.95
Moyen d'engraissement en (m)	29.54	15.96
Pourcentage d'érosion en (%)	35	59
Pourcentage d'engraissement en (%)	65	41
Vitesse moyenne d'érosion en (m/an)	0.85	1.53
Vitesse moyenne d'engraissement en (m/an)	1.65	1.15

NB : (Les zones où se trouvent les ports (période 2002-2017) sont exclus des calculs car elles sont aménagées et le logiciel DSAS ne peut pas donner des resultants).

L'analyse des graphes nous a montré une nette variation entre les deux périodes étudiées. (1984-2002 et 2002-2017). Cependant la synthèse de ces graphes montre qu'il y a une accrétion pendant la première période (figure 3) et une érosion pendant la deuxième période (figure 4).

La valeur négative signifie une érosion et la valeur positive un engraissement (tab 1).

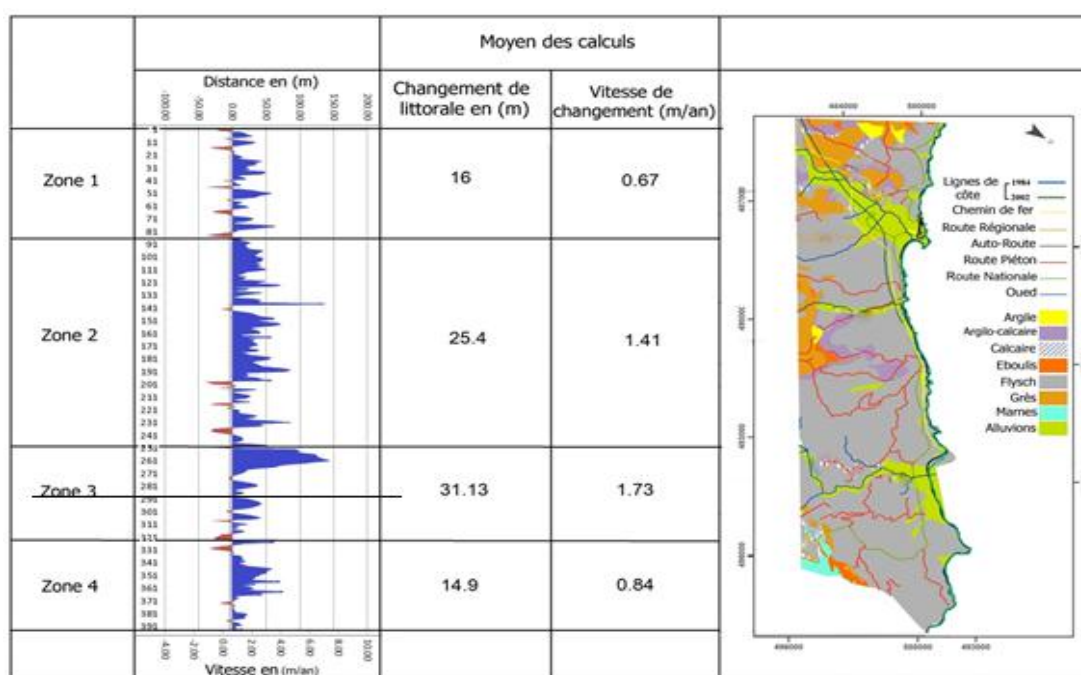


Figure 3 : Evolution de la ligne de côte pendant la période 1984 - 2002.

3.1. Evolution graphique du trait de côte :

3.1.1. Période (1984-2002):

La dynamique du trait de côte au niveau de la zone d'étude est identifiée en général comme une zone d'accrétion avec une vitesse moyenne de 1,16m/an (figure 3).

3.1.2. Période (2002-2017):

Pendant cette période, le phénomène dominant est l'érosion avec une vitesse moyenne de 0.6 m/an. (Figure 4).

3.2. Etude comparative des deux périodes:

Le modèle graphique montre les changements du trait de côte en se basant sur l'outil (EPR) (la méthode des points extrêmes).

La figure permet d'identifier les secteurs caractérisés par le phénomène d'accrétion et les secteurs caractérisés par le phénomène d'érosion dans chaque période.

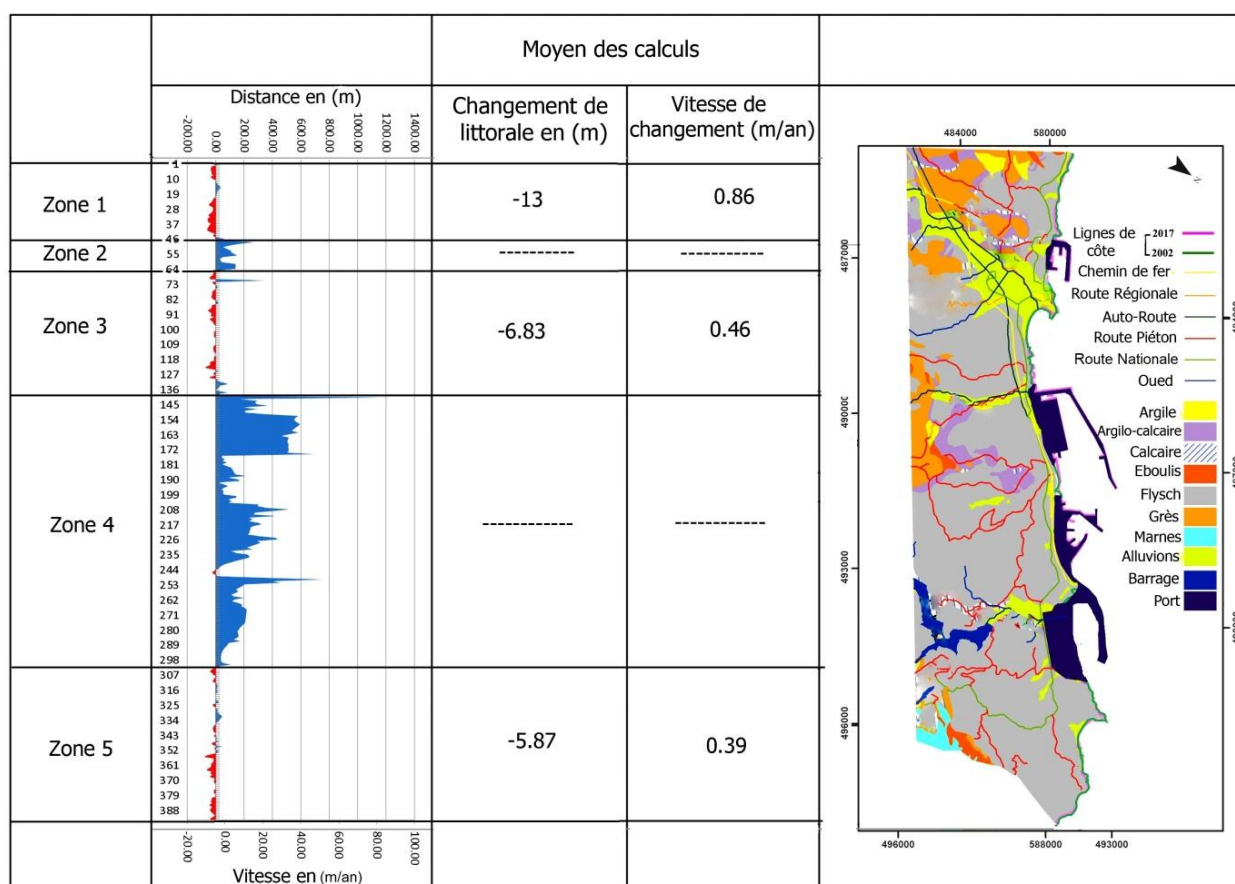


Figure 4 : Evolution de la ligne de côte pendant la période 2002 - 2017.

On peut observer à travers les transects et les résultats obtenus aux graphiques que pendant la première période (1984-2002) (avant la construction des ports), il y a eu une accrétion, alors qu'en la deuxième période, on marque une érosion. Cela peut expliquer qu'avant la construction des ports méditerranéens, à l'absence de l'intervention humaine, la partie côtière a subi une dynamique naturelle: elle accueille plusieurs sédiments qui arrivent de l'amont des oueds; les résultats montrent un recul du trait de la mer dans plusieurs régions. Par contre les résultats de la deuxième période montrent un avancement du trait de la mer, cela est dû à plusieurs facteurs qui

agissent sur l'évolution spatio-temporelle de la côte comme les aménagements portuaires, la consolidation des dunes bordières des constructions portuaires, l'installation des barrages en amont de la côte qui réduit le budget sédimentaire et l'extraction massive des sables des plages pour la construction (EMRAN. A, HAKDAOUI. M. 2003).

4. Conclusion

Les aménagements et les constructions portuaires dans la zone d'étude ont induit des changements et des dynamiques générés à des zones d'accumulation des sédiments et des zones d'érosion.

L'urbanisation dense et la pression de la population sur les zones côtières ont contribué à la dégradation de ce qui reste des plages.

Les résultats de ce travail ont montré les conséquences des installations portuaires et touristiques sur le trait de côte (EMRAN. A, HAKDAOUI. M. 2003), et ont donné une illustration cartographique sur les zones qui nécessitent l'intervention de l'état pour minimiser le risque provoqué par les sédiments sur les ports construits.

L'étude de cas présentée dans ce travail a montré que Le DSAS peut fournir des informations précieuses sur le comportement morphodynamique des rivages en termes de de la position changeante du rivage et des changements dans géométrie de l'estran, dans l'identification des zones d'érosion et de dépôt, et dans la variation de propriétés planimétriques du littoral environnement.

Contribution des auteurs

Le présent travail est réalisé par une équipe de recherche formée d'un doctorant et deux professeurs de l'Université Sidi Mohammed ben Abdelleh, encadré par Mr Ali Faleh.

Remerciement

Nous tenons à remercier Monsieur le Directeur de site: <https://earthexplorer.usgs.gov>, pour sa mise à disposition des images satellitaire et données de base pour l'élaboration de l'article.

Références

- [1] B. EL MOUTCHOU, Dynamique côtière et évolution spatio-temporelle de la frange littorale méditerranéenne entre Fnideq et Martil (Province de Tétouan, Maroc). In Erosion littorale en Méditerranée occidentale, CIESM Workshop Series, **Tanger, 18-21 septembre 2002, pp.35-37.**
- [2] A. EMRAN, M. HAKDAOUI, Suivi par télédétection de l'évolution spatio-temporelle de la frange littorale au nord-est de Tétouan. TS7 Coastal Zone Management, **2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco, 2-5, 2003.**
- [3] H. KHABALI, K. TARGUISTI, F. EZZOUAK & L.M. VALENZUELA MONTES, Diagnostic environnemental et urbanistique de la ville de Martil entre 1966 et 2003. **Ambientalia. 114-127. 2. (2011)**
- [4] A. LAOUINA, Le littoral marocain, milieu côtier et marin, 2006. Article disponible sur : www.ires.ma/wpcontent/uploads/2017/02/GT8-5.pdf.
- [5] T.H . PHAM, Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc đề xuất giải pháp ổn định cửa Đ {Rằng, tỉnh Phú Yên. Ph.D., WRU. 2012. Disponible à l'adresse : daotao.wru.edu.vn/ftp/p3/Upload/NCS/LUANAN10-08-2012.pdf.
- [6] I. YAW DADSON, et al, Analysis of Shoreline Change along Cape Coast-Sekondi Coast, Ghana. Geography Journal Volume 2016, Article ID 1868936, 9 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1868936>.
- [7] B. EL MOUTCHOU, Dynamique côtière actuelle et évolution morphosédimentaire de la frange littorale méditerranéenne entre M'Diq et Oued Laou (Région de Tétouan, Maroc Nord-occidental). Thèse de 3ème Cycle, **Université Mohammed V, Rabat, Maroc. 310 (1995).**
- [8] A. DEHOUC, Morphodynamique des plages sableuses de la mer d'Iroise (Finistère). PhD. Thesis, Université de Bretagne occidentale – Brest, 2006. Disponible à l'adresse : dumas.ccsd.cnrs.fr/LETG-GEOMER/tel-00109373.
- [9] VAN VAN. THAN, Modélisation d'érosion côtière : application à la partie ouest du tombolo de Giens. Thèse de grade docteur en ingénierie côtière. **Institut de mathématiques de Marseille UMR 7373, (2015).**
[C. MALLET, A. MICHOT, Synthèse de référence des techniques de suivi du trait de 6 Côtes - **Rapport BRGM/RP-60616-FR,. 162. (2012)**
- [10] Landsat **TM & ETM+ 1984. 2002. 2017.** Les images de Ksser Sghir d'une résolution de 30m et 15m.

(2020) ; <http://revues.imist.ma/?journal=mjpas&page=index>