

Evolution diachronique de la ligne de rivage et de l'occupation des espaces de la zone côtière de Ksar Esghir entre 1966 et 2005 (Tanger - Maroc)

[Diachronic evolution of the shoreline and the space occupation of coastal area of Ksar Esghir between 1966 and 2005 (Tangiers - Morocco)]

Hanaa BENALI and Brahim EL MOUTCHOU

Equipe de Recherche en Géologie et Océanographie (ERGO- E02UAE/FS), Département de Géologie, Faculté des Sciences, Tétouan, Maroc

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The study of the multi dates shoreline evolution in the area of Ksar Esghir, located in the northwest of Morocco on Strait of Gibraltar between Tangiers and Ceuta, allowed the appreciation of the following progressive characters:

- Ksar Esghir watershed geomorphologic, which provides a mountainous character, allowing the distinction of the three main units: Highest areas, plain areas and coastal areas.
- Typically Mediterranean climate, characterized simultaneously by a cold damp winter and hot dry summer, where the weather and marine conditions are dominated by: Dominant West- North west swells which may exhibit Atlantic Ocean origin and East- North east swells may due to local wind seas.
- Evolutionary trend of the Ksar Esghir beaches shorelines, between the years 1966 and 2005 (40 years), marked by: an erosion of approximately 65%, an accretion of 25% and coastal stability of around 10% being considered with an almost total absence of stable areas.
- Areas occupancy evolution characterized by: an increase in developed areas with an average annual rate which may reach up + 0.28 km² / year and a reduction in undeveloped areas along with an average annual rate of - 0.27 km² / year.

KEYWORDS: Coastline; Erosion; Fattening; Spaces occupation; Ksar Esghir; Morocco.

RESUME: L'étude de l'évolution multitudes de la ligne du rivage de la région de Ksar Esghir, situé au Nord Ouest du Maroc sur le détroit du Gibraltar entre Tanger et Sebta, a permis l'appréciation des caractères évolutifs suivants :

- Une géomorphologique du bassin versant de Ksar Esghir, de caractère montagneux, permettant la distinction de trois grandes unités, avec : Des zones hautes, des zones de plaine et des zones côtières.
- Un climat typiquement méditerranéen, caractérisé par un hiver frais et humide et un été chaud et sec, où les conditions météo-marines sont dominées par : Des houles dominantes Ouest à Nord ouest, d'origine atlantique et des houles Est à Nord est, dues à des mers de vent local.
- Une tendance évolutive des traits de côte des plages de Ksar Esghir, entre 1966 et 2005 (40 ans), marquée par : Une érosion d'environ 65%, une accrétion d'environ 25% et une stabilité de 10 % des espaces côtiers considérés, avec une absence quasi-totale des zones stable.
- Une évolution de l'occupation des espaces caractérisée par : Une augmentation des espaces aménagés avec un taux moyen annuel de + 0,28 Km² / an et une réduction des espaces non aménagés avec un taux moyen annuel de - 0,27 Km² / an.

MOTS-CLEFS: Trait de côte ; Erosion ; Engraissement ; Occupation des espaces ; Ksar Esghir ; Maroc.

1 INTRODUCTION

L'environnement littoral en général est caractérisé par son extrême diversité et par la rapidité de son évolution. C'est un environnement dont l'équilibre, fragile et métastable, dépend à la fois de la nature du substratum, de la quantité des apports sédimentaires et des facteurs dynamiques marins, continentaux et/ou anthropiques.

Dans ce contexte des faits, la région de Ksar Esghir, par sa position stratégique présente deux composantes naturelles à savoir : Le domaine marin et le domaine continental. Cette zone est le siège d'un certain nombre d'activités socio-économiques (Activités touristiques, industrielles et logistiques portuaires...) où le trait de côte connaît des modifications liées aux effets des interactions de plusieurs agents dynamiques. L'étude de son évolution (L'étude évolutive multitudes du littoral de la région de Ksar Esghir entre 1966 et 2005) a permis de comprendre l'impact qu'exercent ces divers agents, d'appréhender les tendances évolutives et les conditions l'origine de ces tendances à ce niveau.

2 CARACTERES GENERAUX DE LA ZONE D'ETUDE

Le littoral de la région de Ksar Esghir, de direction générale E - W, se situe au NW du Maroc sur le détroit du Gibraltar entre Tanger et Sebta (Figure 1). Elle est limitée à l'Est par la ville de Sebta, à l'Ouest par la ville de Tanger, au Nord par le Détroit de Gibraltar et au Sud par les formations géologiques du Rif externe.

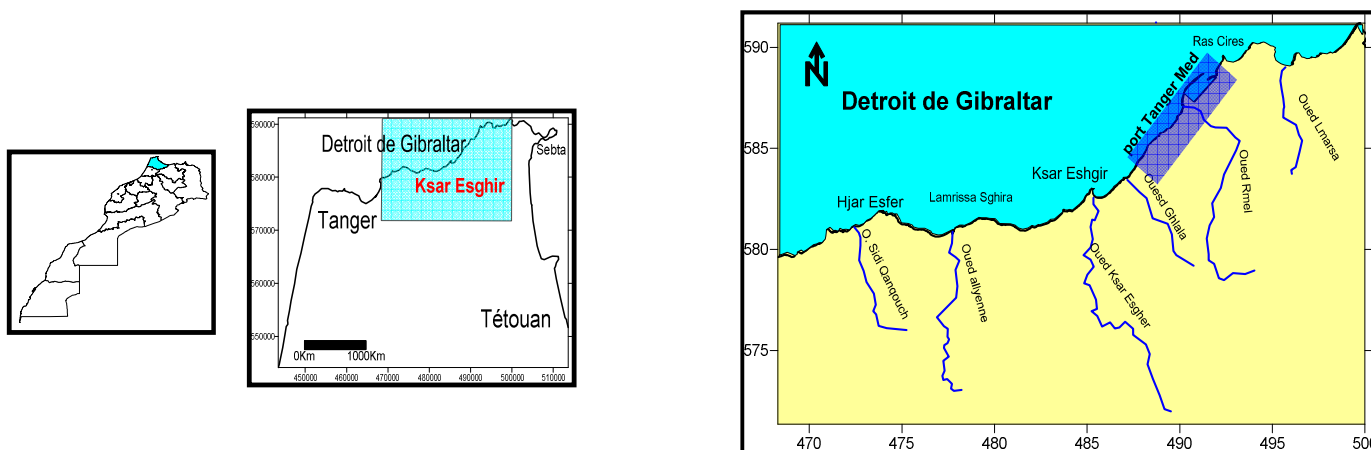


Figure 1 : Situation géographique et localisation du secteur d'étude

Le contexte géologique du bassin versant de Ksar Esghir, situé à l'extrémité Nord de la chaîne du Rif, constitue la terminaison occidentale de la chaîne, qui fait partie à son tour, des chaînes alpines périméditerranéenne [2], [3], [10].

L'analyse morphologique des éléments de reliefs de la région considérée, permet la distinction d'un caractère montagneux à trois composantes géomorphologiques à savoir : Les zones hautes, les zones des plaines et les zones côtières (Figure 2).

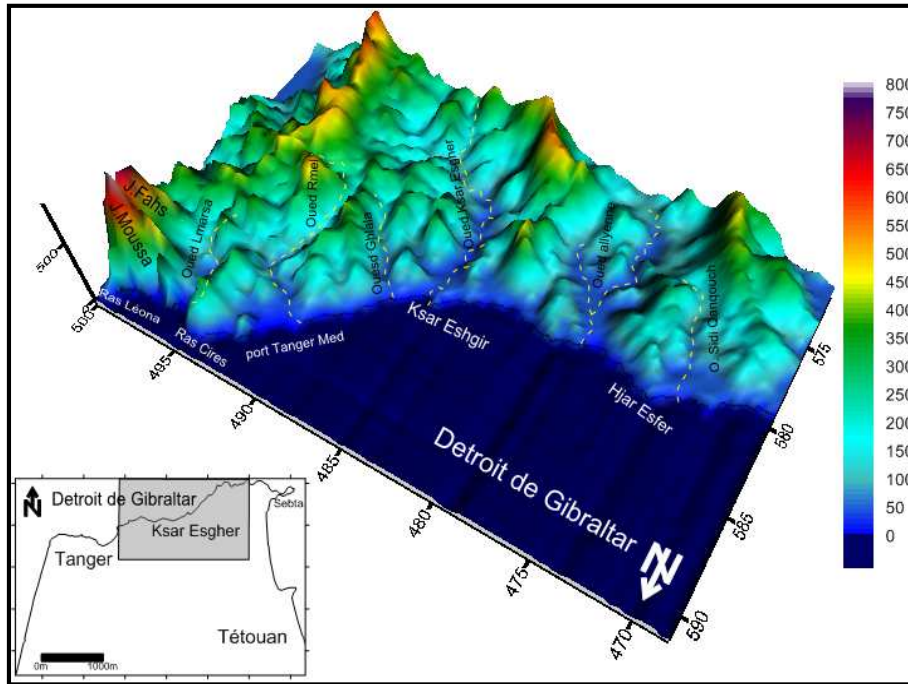


Figure 2 : Carte géomorphologique [1]

Le contexte climatique, de type méditerranéen, est caractérisé par un climat tempéré et chaud à deux saisons distinctes : Un hiver frais et humide aux précipitations violentes et brutales entre Octobre à Avril et un été chaud et sec de Mai à Septembre. La pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 800 mm et la température moyenne annuelle est de l'ordre de 18° C avec des vents à deux composantes Est et Ouest (Figure 3).

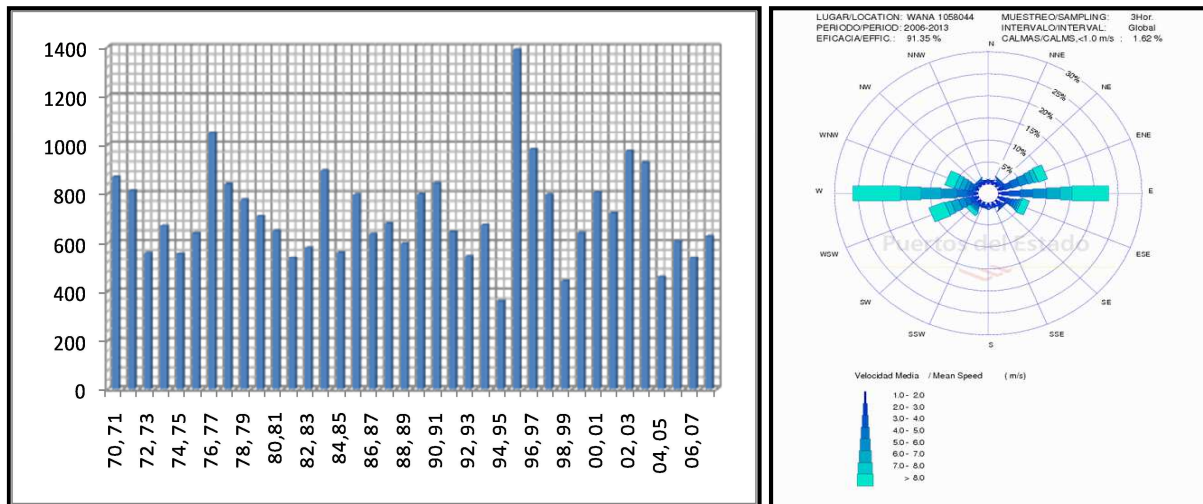


Figure 3 : Distribution des précipitations annuelles de la station kalaya (1970-2007) et Rose des vents du point WANA 1058044 pour la période de 2006 à 2013 [12]

Le contexte hydrodynamique dans le Détroit de Gibraltar est marqué par des houles qui proviennent essentiellement de deux secteurs [6], [7], [11], (Figure 4), avec:

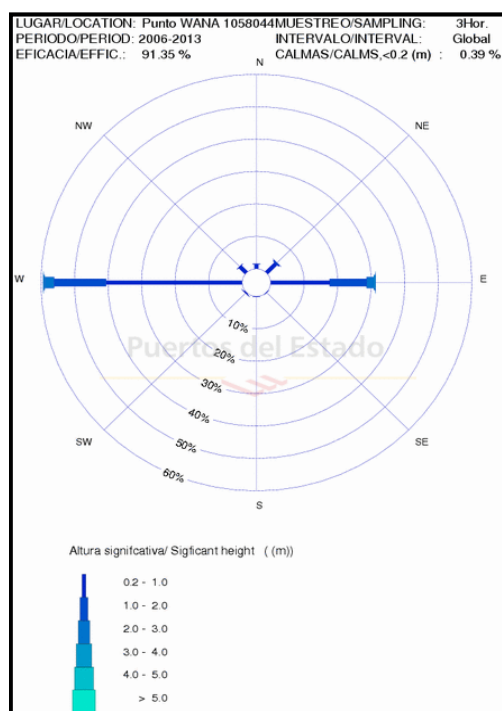


Figure 4 : Rose des houles du point WANA 1058044 de 2006 à 2013 [12]

- * des houles du secteur Ouest à NW, dominantes d'origine atlantique, de période variant entre 9 et 12 sec et d'amplitude moyenne de 2 m. Suite à la réfraction, ces houles, atteignent les côtes en générant un courant latéral vers l'ouest.
- * des houles du secteur Est à NE, dues à des mers de vent locales, caractérisées par des périodes, de 3 à 5 sec et des hauteurs inférieures à 1,5 m. Ces houles attaquent les littoraux à l'est avec une incidence de 20° à 30°, engendrant ainsi, un transfert latéral vers l'ouest.

L'onde de marée, de type semi-diurne est généralement faible, elle provient de l'Atlantique et se propage vers la Méditerranée à travers le détroit de Gibraltar [6], [5], [7].

3 METHODES ET TECHNIQUES D'ETUDE DE L'EVOLUTION DIACHRONIQUES ET DE L'OCCUPATION DU SOL DE LA REGION DE KSAR ESGHIR

Les documents cartographiques utilisés (Carte topographiques anciennes et récents) dans l'analyse diachronique de la ligne du rivage de la région de Ksar Esghir couvrant la période comprise entre 1966 et 2005 (Tableau 1).

Tableau 1. Documents utilisés dans l'étude de l'évolution historique

Documents utilisés	Feuilles topographique et Echelles	Année	Sources
Cartes topographiques	Ksar Esghir et Sebta au 1/50000 ^{ème}	1966-1970	Division de la Carte Rabat Maroc
	Tétouan et Tanger au 1/100000 ^{ème}	1972-1974	
	Lahjar Lasfar, Ksar Esghir et Port Tanger-Med au 1/25000 ^{ème}	2005	

Ces documents ont fait l'objet d'un traitement en cinq étapes avec :

- * Le mosaïquage, l'adaptation des échelles et le géoréférencement de tous les documents;
- * La numérisation des traits de côte des différents documents cartographiques choisis;
- * L'extraction des l'ensemble des cartes dérivées et leurs couches correspondantes (Forêts, zone d'urbanisation, routes,....);

- * La qualification et la quantification des tendances évolutives diachroniques de la ligne du rivage et les diverses couches d'occupation des espaces à ce niveau;
- * Elaboration des cartes résultantes de l'évolution du trait de côte et de l'occupation des espaces du bassin versant de Ksar Esghir.

Le calcul des taux moyens du recul et / ou d'accrétion du trait sont estimés à partir de la mesure des écarts entre les traits de côte, en se basant sur la formule suivante [4], [8], [9], avec:

$$M = \Sigma \Delta d / N$$

M : La moyenne générale de recul et / ou d'accrétion (en mètre linéaire)

$\Sigma \Delta d$: La somme des écarts des distances mesurées entre les traits de côte

N : Le nombre total des mesures effectuées par site.

4 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

4.1 SYNTHÈSE DE LA TENDANCE ÉVOLUTIVE DU TRAIT DE CÔTE DE LA RÉGION DE KSAR ESGHIR

Suite à la numérisation et la superposition des traits de côtes obtenus, respectivement à partir des documents cartographiques utilisés, la tendance évolutive de la frange littorale le long du bassin versant côtier de Ksar Esghir, montre trois contextes évolutifs différents avec : Un contexte d'érosion, un contexte d'engrèvement et un contexte de stabilité.

Pour une meilleure représentation de ces effets, on a subdivisé cette frange littorale de l'Est vers l'Ouest, en 4 zones: **Zone 1** (Entre Ras Léona et Ras Kaalouli), **Zone 2** (Entre Ras Kaalouli et Ksar Esghir), **Zone 3** (Entre Ksar Esghir et Lahjer Lasfer) et **Zone 4** (Entre Lahjer Lasfer et Lamnar).

4.1.1 POUR LA PÉRIODE ALLANT DE 1966 A 1974 (8 ANS)

La synthèse des tendances évolutives du comportement de la ligne du rivage des sites de la région de Ksar Esghir, montre, dans le détail, les faits suivants (Figure 5 et Tableau 2) :

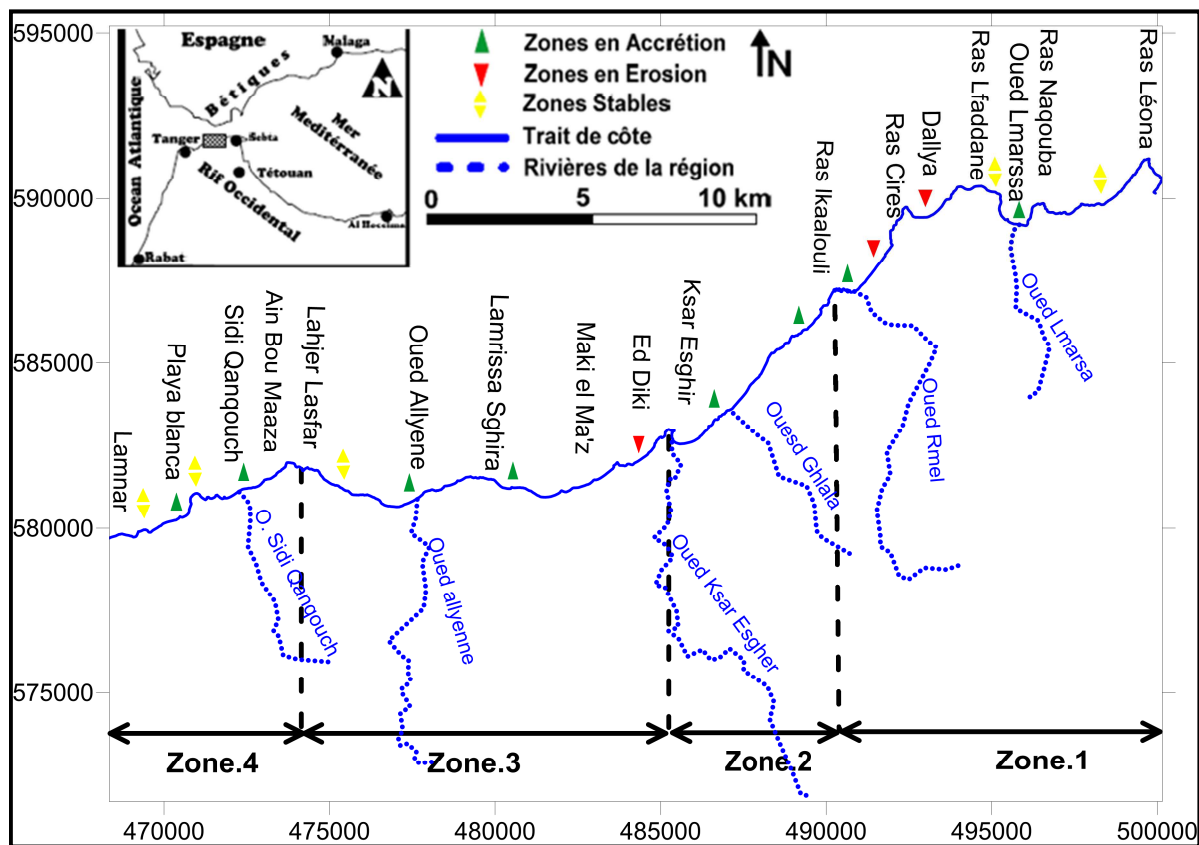


Figure.5 : Carte de l'évolution diachronique des traits de côte entre 1966 et 1974

Tableau.2 : Quantification du comportement du trait de côte des plages du bassin versants côtier de Ksar Esghir entre 1966 et 1974

Zones	Période	Taux global moyen (mètre linéaire/8 ans)	Taux moyen annuel (mètre linéaire/ans)	Constats
Zone.1	1966/1974 (8 ans)	0,0	0,0	Stabilité
		+ 22,8	+ 2,8	Accrétion
		- 24, 8	- 3,1	Erosion
Zone.2		+ 40,38	+ 5.0	Accrétion
Zone.3		- 16,63	- 2.1	Erosion
		+ 39,7	+ 4,9	Accrétion
Zone.4		0,0	0,0	Stabilité
		+ 23,3	+ 4,0	Accrétion
	0,0	0,0	Stabilité	

* Une stabilité du trait de côte occupe Ras Léona, Ras Naqouba et Ras Lfaddane (Zone. 1), à Lahjer Lasfar (Zone. 3), à l'Est de la plage Sidi Qanqouch à l'Est de plage Playa Blanca et entre playa Blanca et Lamnar (Zone. 4).

* Une érosion de la plage Dalya et de l'Est de la plage Rmel (Zone. 1), la plage Diki (Zone. 3), avec un taux moyen annuel de recul de la ligne du rivage de l'ordre de - 2,6 mètres linéaires/an.

* Un engraissement quasi-total des plages Lmarssa et Rmel (Zone. 1), des plages de Ksar Esghir (Zone. 2), des plages entre Mak el Ma'z et Oued Allyenne (Zone. 3) et des plages d'Ain Bou Maaza, Sidi Qanqouch et plage Playa Blanca (Zone. 4), avec un taux moyen annuel d'accrétion de la ligne du rivage d'environ de + 4,2 mètres linéaires/an.

4.1.2 POUR LA PERIODE ALLANT DE 1974 A 2005 (32 ANS)

De 1974 à 2005 (32 ans), les traits de côte des différents sites du bassin versant de Ksar Esghir ont connus une évolution important. Cette tendance évolutive accrue est matérialisée essentiellement par des reculs du trait de côte le long des zones constituants les plages de ce bassin versant côtier (Figure 6 et Tableau 3), avec :

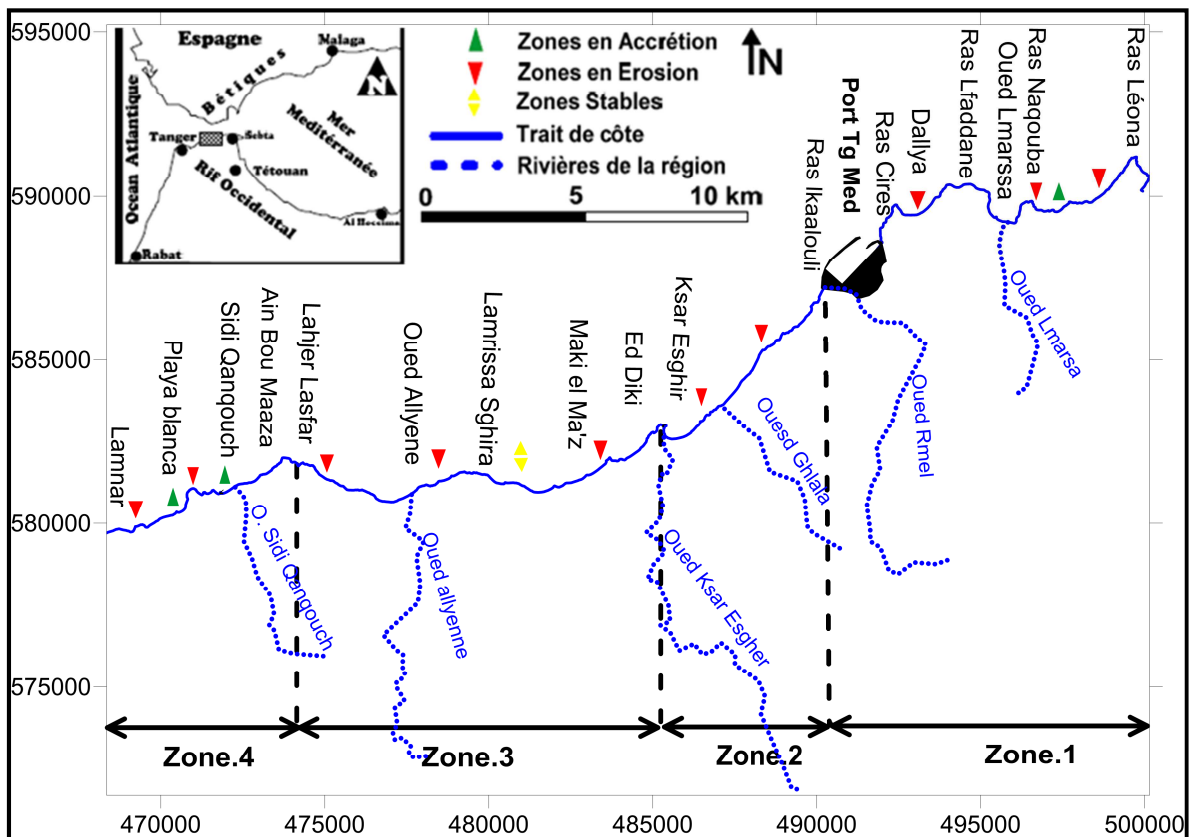


Figure 6 : Carte de l'évolution diachronique des traits de côte entre 1974 et 2005

* Une stabilité de la ligne du rivage, très limitée au niveau de plage Lmaressa Sghira (Zone. 3) et entre Ras Cires et Ksar Esghir (Zone. 2), zone englobant le site du port Tanger-Med,

Tableau 3 : Quantification du comportement du trait de côte des plages du bassin versants côtier de Ksar Esghir entre 1974 et 2005

Zones	Période	Taux global moyen (mètre linéaire/32 ans)	Taux moyen annuel (mètre linéaire/ans)	Constats
Zone.1	1974/2005 (32 an)	- 23,8	- 0,7	Erosion
		+ 33,7	+ 1,0	Accrétion
Zone.2		- 46,3	- 1,4	Erosion
Zone.3		- 37,8	- 1,2	
Zone.4		0,0	0,0	Stabilité
		- 39,5	- 1,2	Erosion
		+ 16,1	+ 0,5	Accrétion

- * Une accrétion limitée des plages entre Ras Léona et Ras Naqouba (Zone. 1), des plages à l'Est de Ksar Esghir (Zone. 2), des plages entre Maki el Maaz et Lamrissa Sghira et à oued Allyenne (Zone. 3) et des plages à l'Ouest de la plage Sidi Qanqouch et Playa Blanca (Zone. 4), avec un taux moyen annuel de l'ordre de + 0,75 mètre linéaire/an;
- * Une érosion quasi-totale, au niveau des plages Ras Léona entre Ras Naqouba à Ras Cires (Zone. 1), entre Ras Lkaalouli à Plage Maki el maaz (Zone. 2 et 3), entre Lamrissa Sghira et Ain Bou Maaza (Zone. 3 et 4), entre la partie Est de la plage Sidi Qanqouch et plage Playa Blanca et entre la plage Playa Blanca et Lamnar (Zone. 4), avec un taux moyen annuel de recul de l'ordre de - 1,1 mètre linéaires/an.

La synthèse des bilans des tendances évolutives diachroniques des différents sites de la frange littorale du bassin versant côtier de Ksar Esghir, pour la période comprise entre 1966/2005 (40 ans), rend compte des faits suivants de l'Est vers l'Ouest (Figure 7 et Tableau 4) :

- * Une stabilité de la ligne du rivage, très limitée au niveau des plages entre Ras Cires et Ksar Esghir (Zone. 2), zone englobant le site du port Tanger-Med,
- * Une accrétion de la ligne de rivage des plages de Ksar Esghir (Zone. 2), de la plage d'Oued Allyenne (Zone. 3) et des plages Sidi Qanqouch et plage Playa Blanca (Zone. 4), avec un taux moyen annuel d'accrétion de la ligne du rivage d'environ de + 0,6 mètre linéaire/an.
- * Une érosion quasi-totale, au niveau des plages Ras Léona entre Ras Naqouba à Ras Cires (Zone. 1), entre Ras Lkaalouli à Plage Maki el maaz (Zone. 2 et 3), entre Lamrissa Sghira et Ain Bou Maaza (Zone. 3 et 4), entre la partie Est de la plage Sidi Qanqouch et plage Playa Blanca et entre la plage Playa Blanca et Lamnar (Zone. 4), avec un taux moyen annuel de recul de l'ordre de - 0,7 mètre linéaires/an.

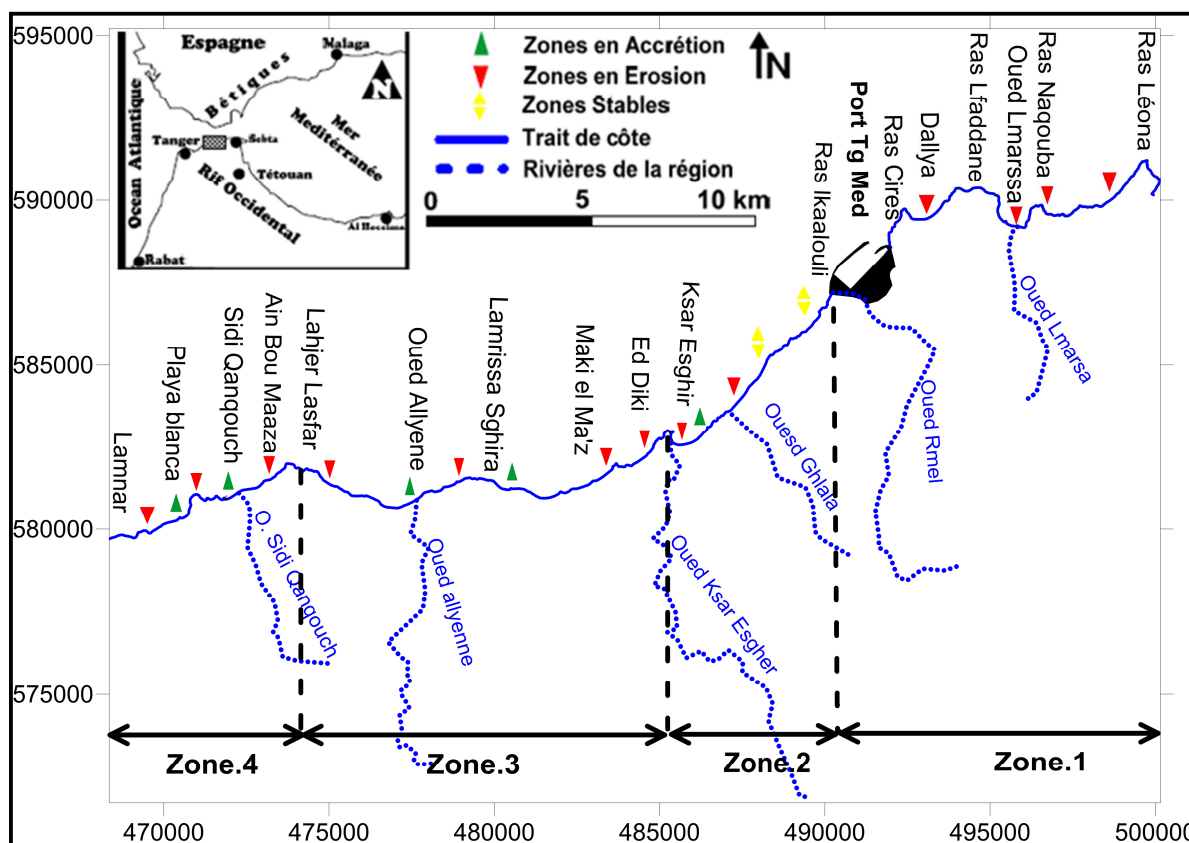


Figure 7 : Carte de l'évolution diachronique des traits de côte entre 1966 et 2005

Tableau 4 : Quantification du comportement du trait de côte des plages du bassin versants côtier de Ksar Eshgir entre 1966 et 2005

Zones	Période	Taux global moyen (mètre linéaire/40 ans)	Taux moyen annuel (mètre linéaire/an)	Constats
Zone 1	1966/2005 (40 ans)	- 23,5	- 0,6	Erosion
Zone 2		- 28,2	- 0,7	Erosion
		+ 16,7	+ 0,4	Accrétion
		0,0	0,0	Stabilité
Zone 3		- 33,3	- 0,8	Erosion
		+ 24,5	+ 0,6	Accrétion
Zone 4		- 27,0	- 0,7	Erosion
		+ 28,4	+ 0,7	Accrétion

En générale, les résultats globaux de l'évolution du trait de côte pour la période comprise entre 1966 - 2005 (40 ans), montrent une tendance négative dominante avec : 65 % des sites en érosion contre 25 % des sites en accrétion et 10 % des sites en état de stabilité le long des littoraux du bassin versant côtier de la région de Ksar Eshgir.

4.2 BILAN DE LA TENDANCE EVOLUTIVE DE L'OCCUPATION DES ESPACES DE LA REGION DE KSAR ESGHIR ENTRE 1966 ET 2005

L'occupation des espaces du proche continent du littoral marocain de Ksar Eshgir, est tributaire des actions anthropiques entrepris à ce niveau. Ces actions ont généralement un rôle perturbateur dans le fragile équilibre sédimentaire des rivages marins. Ainsi, des travaux d'intérêt public, urbanistique, socio-économique et/ou touristiques, peuvent déclencher ou aggraver l'érosion sur les zones côtières avoisinantes.

De ce fait une étude cartographique de l'occupation des espaces dans la région de Ksar Eshgir, a été réalisée dans le but d'estimer le degré d'impact de ces formes d'interventions directes et/ou indirectes sur l'évolution diachronique de la ligne du rivage.

Dans ce sens et suite à la numérisation des cartes topographiques de 1966 au 1/50000^{ème} et 2005 au 1/25000^{ème}, du bassin versant côtier de Ksar Eshgir (Figure 8), on a procédé à l'extraction des couches correspondantes aux différentes classes d'occupation d'espace à ce niveau. Ainsi, on propose deux grandes classes spécifiques à savoir :

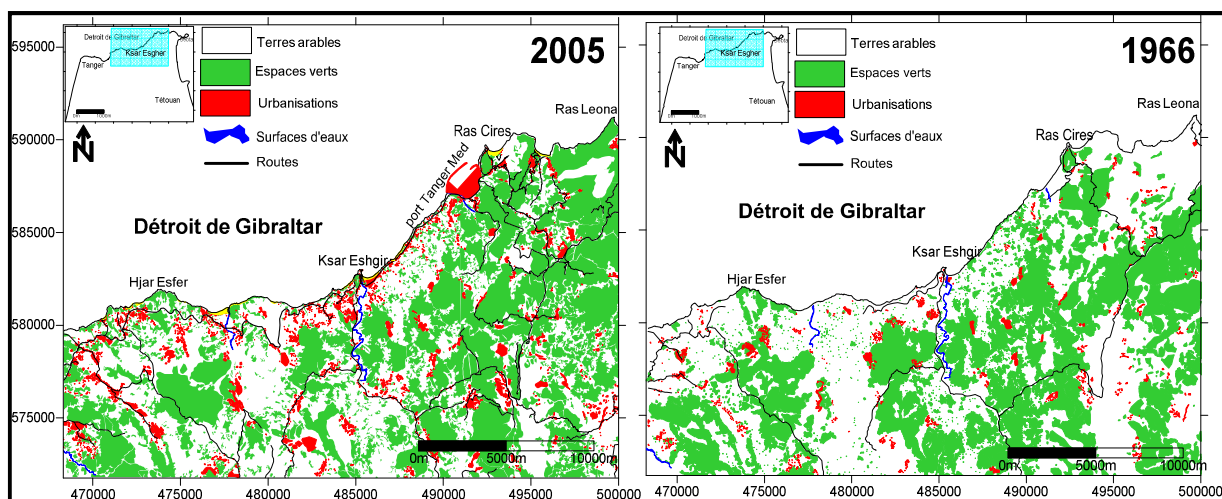


Figure 8 : Cartes d'occupation des espaces de 1966 et 2005

* La classe des espaces aménagés: Représentée par les zones d'urbanisation (Douars, aménagements côtiers et urbanistiques, les routes, etc), où l'homme à un effet direct sur la tendance évolutive des espaces;

* La classe des espaces non aménagés : Représentée par les espaces verts (Forêt, terrains agricoles, jardin, ... etc), les espaces occupés par les terres arables (sol nus, roches...) et les espaces occupés par les surfaces hydrauliques (oueds, lac...), où l'influence humaine reste minime.

4.2.1 L'OCCUPATION DES ESPACES EN 1966

La numérisation de la carte topographique de 1966 au 1/50000^{ème} du bassin versant côtier de Ksar Esghir, a permis la récolte des faits et résultats suivants (Tableau 5 et Figure 9) :

* Les espaces aménagés se concentrent au niveau des agglomérations (Douars) aux alentours des zones côtières. Ils représentent 4,96 Km² soit 1,5 % de la surface totale de la région de Ksar Esghir (393,86 Km²), où les zones urbanisées occupent 1% soit 3,94 Km² et les routes 0,5 % soit 1,02 Km²;

* Les espaces non aménagés occupent presque la totalité de la surface totale (98,5% soit 388,64 Km²), avec 62,5% soit 249,18 Km², occupée par les terres arables et les surfaces d'eau et 36% soit 139,46 Km² occupée par les espaces verts.

Tableau 5 : Types et superficies des classes d'occupation des espaces en 1966

Classes	Sous classe (Type de milieu)	Superficie (Km ²)	Superficie (%)	Total (%)
Classe 1 Espaces aménagés	Espaces urbanisés	3,94	1,0%	1,5%
	Routes	1,02	0,5%	
Classe 2 Espaces non aménagés	Espaces verts	139,46	36,0%	98,5%
	Terres arables et surfaces d'eau	249,18	62,5%	
Total		393,86	100%	100%

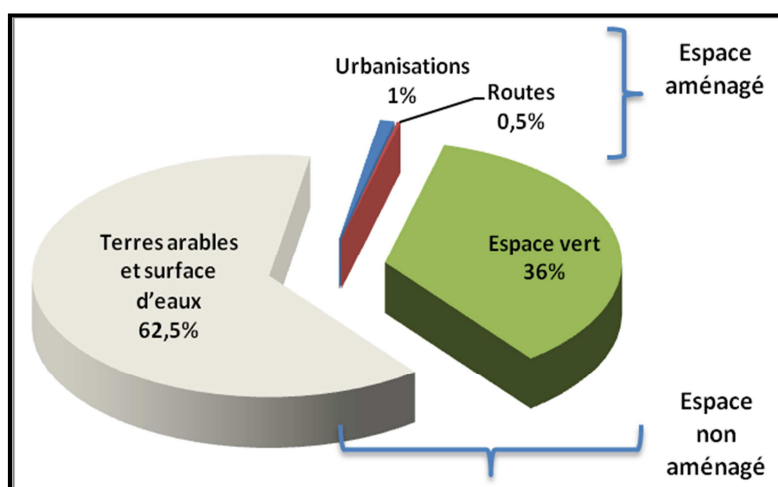


Figure 9 : Répartition des classes d'occupation des espaces en 1966

4.2.2 L'OCCUPATION DES ESPACES EN 2005

La carte de l'occupation des espaces du bassin versant côtier de Ksar Esghir, issue de la numérisation des feuilles topographiques de Hjar Esfer, Ksar Esghir, Tlata taghramt et Port Tanger Med de 2005 au 1/25000^{ème}, a permis la caractérisation de la répartition spatiale des espaces naturels en 2005 (Tableau 6 et Figure 10), avec :

* Une augmentation des zones aménagées correspondant à un taux de couverture de 4% de la superficie totale du territoire. Ces espaces aménagés groupent d'une part par les zones urbanisées couvrant 3% soit 13,55 Km² (Douars aux alentours de la zone côtière, de l'arrière pays et du Port Tanger-Med), d'autre part les infrastructures routières couvrant une superficie de l'ordre de 1% soit 2,35 Km².

* Une réduction des zones non aménagées avec un taux de couverture de 96% de la surface totale. Ces derniers couvrent essentiellement, les terres arables et les surfaces d'eau avec 49% soit 191, 29 Km² et les espaces verts avec 47% de surface totale soit 186,68 Km²

Tableau 6 : Types et superficies des classes d'occupation des espaces en 2005

Classes	Sous classe (Type de milieu)	Superficie (Km ²)	Superficie (%)	Total (%)
Classe 1 Espace aménagé	Espaces urbanisés	13,55	3,0%	4%
	Routes	2,35	1,0%	
Classe 2 Espace non aménagé	Espaces verts	186,68	47,0%	96%
	Terres arables et Surfaces d'eau	191, 29	49,0%	
Total		393,86	100%	100%

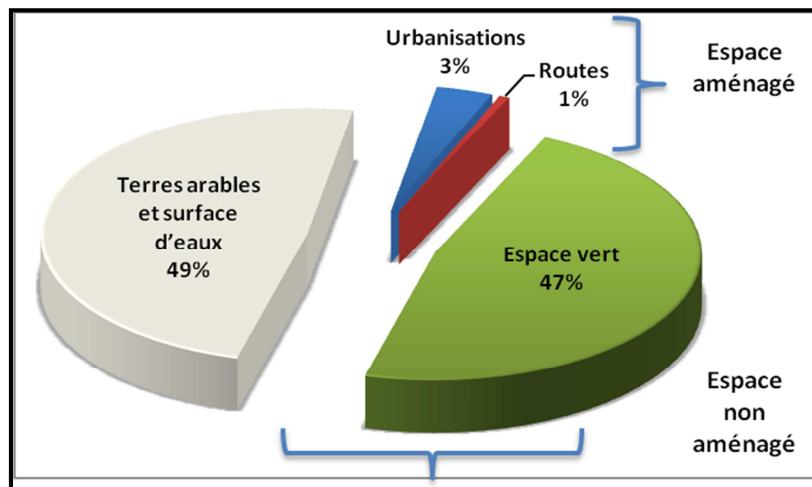


Figure 10 : Répartition des classes d'occupation des espaces en 2005

4.2.3 SYNTHÈSE ET COMPARAISON DES TAUX D'OCCUPATION DES ESPACES ENTRE 1966 ET 2005

La comparaison des cartes d'occupation des espaces entre 1966 et 2005 (Figure 11), montre une nette différenciation entre les classes, marquée par l'augmentation des espaces aménagés et la réduction des espaces non aménagés.

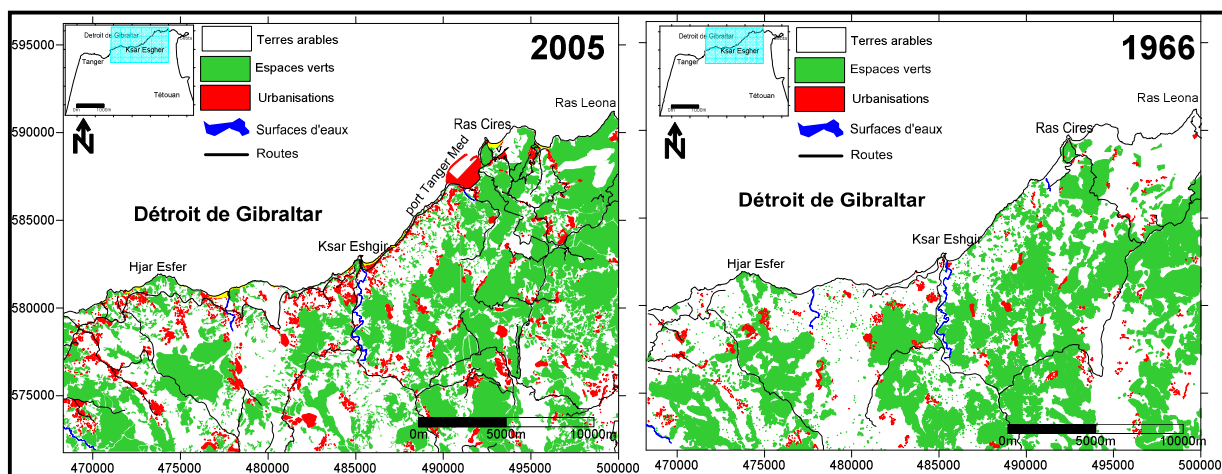


Figure 11 : Comparaison des cartes d'occupation des espaces entre 1966 et 2005

Les résultats ainsi obtenus ont permis le calcul du taux d'évolution globale durant la tranche du temps comprise entre 1966 et 2005 (Tableau 7 et Figure 12).

Tableau 7 : Synthèse de l'évolution spatiale de l'occupation des espaces entre 1966 et 2005

Classes	Sous classe (Type de milieu)	Superficie (Km ²)		Taux globale (km ²)	Taux moyen annuel (Km ² /an)	
		En 1966	En 2005			
Classe 1 Espace aménagé	Zones urbanisées	3,94	13,55	+ 9,61	+ 0,24	+ 0,28
	Routes	1,02	2,35	+ 1,33	+ 0,03	
Classe 2 Espace non aménagé	Espaces verts	139,46	186,68	+ 47,22	+ 1,21	- 0,27
	Terres arables et Surfaces d'eau	249,18	191,29	- 57,89	- 1,48	

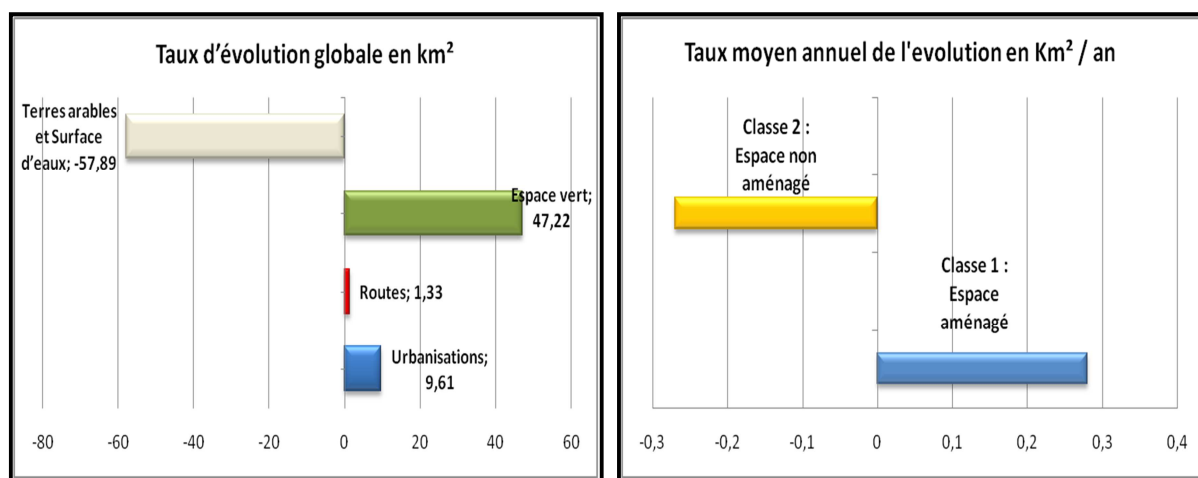


Figure 12 : Quantification des taux d'occupation des espaces entre 1966 et 2005

Selon cet état des faits, on note que :

- * Un croissance des zones aménagées, avec un taux moyen annuel d'augmentation de l'ordre de + 0,28 Km² / an où, les espaces occupés par les zones urbanisées (Douars, Urbanisations côtières, Ports, ... etc), passent respectivement de 3,94 Km² en 1966 à 13,55 Km² en 2005, soit un taux d'évolution globale de l'ordre de 9,61 km² / 40 ans. De même les routes passent de 1,02 km² en 1966 à 2,35 Km² en 2005 soit un taux d'évolution globale de l'ordre de 1,33 km² / 40 ans;
- * Une augmentation des zones non aménagées de type espaces verts, qui passent respectivement de 139,46 Km² en 1966 à 186,68 Km² en 2005 soit un taux d'évolution globale de l'ordre de 47,22 km² / 40 ans correspondant à un taux d'élévation moyenne annuelle de + 1,21 km² / an;
- * Une diminution des surfaces occupées par les zones non aménagées de type terres arables et surfaces d'eau, qui passent de 249,18 Km² en 1966 à 191, 29 Km² en 2005, soit un taux d'évolution globale de l'ordre de - 57,89 km² / 40 ans, d'où un taux de réduction moyenne annuelle de - 1,48 Km² / an. Ainsi, le taux moyen annuel de diminution de la classe non aménagée est de l'ordre de - 0,27 Km² / an.

4.2.4 INTERPRÉTATIONS

L'augmentation des espaces aménagés est liée à la croissance démographique qu'a connue le Maroc après l'indépendance surtout au niveau des zones côtières. De même et vu l'essor économique qu'a connu la région de Tanger/Tétouan, dont fait partie le bassin versant côtier de Ksar Esghir, les infrastructures routières et les ouvrages associés, ont connus un développement considérable durant les dernières années.

Tandis que, la diminution des espaces non aménagés est due pour l'essentiel à l'anthropisation et au déboisement des zones forestières. Tandis que, la croissance des superficies des espaces verts est dictée par la transformation des terres arables et des forêts en terres agricoles et espaces verts urbains.

5 CONCLUSION GÉNÉRALE

De cette étude il ressort que, les différents sites de la frange littorale du bassin versant côtier de la région de Ksar Esghir, se présente comme un écosystème à équilibre fragile, dominé pour l'essentiel par :

- * Un bilan évolutif global du comportement du trait de côte négative sur 40 ans (Période couvrant la tranche du temps comprise entre 1966 et 2005), avec environ 65% des espaces littoraux en érosion contre 25% des espaces littoraux en accrétion et 10 % en état de stabilité;
- * Une tendance régressive liée essentiellement et selon l'ordre d'importance à des facteurs locaux caractérisés, pour l'essentiel, par :
 - ** Un contexte hydrodynamique particulièrement fort à très fort (Déroit de Gibraltar);
 - ** Un impact direct de l'évolution géodynamique de la chaîne du Rif (Dynamique active des versants et glissements de terrain);
 - ** des effets indirects et directs de l'anthropisation dans la région considérée, suite au développement important que connu cette région depuis le début des années 1990, avec une augmentation des zones aménagées de l'ordre de + 0,28 Km² / an au dépend d'une diminution des zones non aménagées de l'ordre de - 0,27 Km² / an.
- * Une tendance à l'accrétion très limitée due, pour l'essentiel, aux transferts des flux de matière entre les secteurs, aux apports continentaux excessivement importants durant les années pluviales et aux apports instantanés dus aux phénomènes des glissements de terrain très fréquents dans la région;

RÉFÉRENCES

- [1] BENALI, H., EL MOUTCHOU, B. (2013) : Evolution géomorphologique des reliefs du bassin versant de Ksar Esghir (Province de Tanger – NW du Maroc). 1^{ère} Rencontre des Sciences Géomantiques. Rabat. Publ, dans la Revue Télédétection, Mars 2014.
- [2] DIDON J, DURAND DELGA M., KORNPROBST J. (1973). Homologies géologiques entre les deux rives du détroit de Gibraltar (Espagne). *BSGF*, 7, T. XV-2, pp 77-105.
- [3] DURAND-DELGA M., HOTTINGER L., MARCAIS J., MATTAUER M., MILLIARD Y., SUTER G. (1960-62). Données actuelle sur la structure de rif. *Livre-mémoire P. Fallo, Mém. H. sér. SGF, Paris, t. 1, pp 399-422.*
- [4] EL MEKADDEM, N., EL MOUTCHOU, B., STITOU EL MESSARI, J. & EL HAJJAJI, K. (2009). Etude morphodynamique et morphostructurale de la région de Bou Ahmed (Province de Chefchaouen - Maroc Nord Occidental). 5^{ème} Journée Internat. Géosciences de l'Environnement. Fès-Maroc.
- [5] EL MOUTCHOU B. (1995). Dynamique côtière actuelle et évolution morpho dynamique de la frange littorale entre M'diq et Oued Laou (Tétouan, Maroc Nord Occidental). *Thèse 3ème cycle, Univ Mohamed V, Rabat*, 165p.
- [6] EL MOUTCHOU B. (2014) : Caractérisation morphosédimentaire, morphodynamique, géomorphologique et dynamique des versants du littoral méditerranéen marocain entre Fnideq et Kaa Asresse (Provinces de Tétouan et Chefchaouen, Maroc Nord Occidental). *Thèse d'Etat, Université Abdelmalek Essaadi-Fac. Sc. Tétouan*. 305p
- [7] EL MOUTCHOU B. BENALI H., MAMOUNI A., (2014). Evolution diachronique de la ligne du rivage le long des littoraux méditerranéens occidentaux marocains : cas des sites côtiers de Ksar Esghir, Bou Ahmed et Jebha (Maroc). *XIIIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil Dunkerque. France. Publ, dans la Revue paralia. <http://www.paralia.fr>, (pp. 317-324) - DOI:10.5150/jngcgc.2014.035.*
- [8] EL MOUTCHOU B., EL MEKADDEM N., EL FADEL L., EL HAJJAJI Kh. (2011a). Evolution historique et géomorphologique de la ligne du rivage de la zone côtières de Bou Ahmed (Chefchaouen – Maroc). *Conférence méditerranéenne côtière et maritime. édition2. Tanger-Maroc, pp 163-168. <http://dx.doi.org/10.5150/2011.035>*
- [9] EL MOUTCHOU B. EL FADEL L., EL HAJJAJI Kh. (2011b). Evolution morphodynamique et morphosédimentaire du littoral méditerranéen d'Oued Laou (Tétouan - Maroc). *Conférence méditerranéenne côtière et maritime. Edition 2. Tanger-Maroc, pp 157-162. <http://dx.doi.org/10.5150/cmcm.2011.034>*
- [10] FALLOT P. (1937) : Essai sur la géologie du Rif septentrional. *Notes et mem. Ser. V. geol. Maroc. 40,553p*
- [11] JAAIDI E.B., AHMAMOU M., ZOUGARY R., CHATRE B., EL MOUTCHOU B., MALEK F., NAIM K. (1993). Le littoral méditerranéen entre Tétouan et Ceuta et atlantique entre Tanger et Asilah (Maroc) : Impact des aménagements portuaires sur la dynamique côtière. In Aménagement du littoral et évolution des côtes ; L'environnement côtier marocain en péril. Publ, Com, Nat, Géogr, Maroc, Sept 1993, pp 21-34.
- [12] www.puerto.es