

Impacts des aménagements portuaires sur la dynamique sédimentaire dans le fond du golfe de Hammamet (Tunisie orientale)

Fawzi BRAHIM¹

1. Laboratoire CGMED, Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Sousse, Université de Sousse, Tunisie.

Fawzibrahim@yahoo.com

Résumé :

Le golfe de Hammamet fait partie du littoral oriental tunisien. Sa partie la plus reculée en direction des terres, comprise entre les petits promontoires de Hammamet au Nord et de Hergla au Sud constitue le fond de ce golfe qui est une zone de dissipation de la houle et un endroit de convergence de deux dérives littorales favorisant ainsi l'atterrissement des sédiments d'où l'existence des plages relativement larges. Le fonctionnement des dérives littorales a été perturbé par des aménagements portuaires réalisés et risque de l'être davantage par de nouveaux aménagements projetés.

Au nombre de deux, les ports réalisés à la fin du siècle dernier aux extrémités nord et sud du fond du golfe ont été à l'origine de la perturbation du transit sédimentaire longitudinal et d'un problème localement très grave d'érosion. Le premier est le port de pêche de Hergla réalisé en 1985 au sud. Il est formé d'un bassin dont l'entrée est tournée vers le sud faisant ainsi face à la dérive littorale qui porte du Sud vers le Nord. Les problèmes ont commencé dès les premières années de sa réalisation avec un ensablement fréquent du bassin au sud et une érosion marine sévère au nord. Le deuxième est le port de plaisance de Yasmine El Hammamet réalisé entre 1996 et 2001 au nord, à l'occasion de l'aménagement de la zone touristique éponyme. Il a été à l'origine de perturbation du transit sédimentaire avec un engraissement au nord et un démaigrissement au sud.

Les ports projetés sont au nombre de trois. Deux sont des ports de plaisance, programmés dans le cadre de deux nouvelles stations touristiques d'Esselloum au Nord et de Hergla au sud. Le bassin du premier port est équipé de deux jetées quant au deuxième qui sera creusée dans la sebkha littorale d'Asset Jeriba, il est doté de deux passes protégées chacune par deux jetées. Le troisième, le plus grand, est le port en eaux profondes d'Enfidha qui sera creusé dans Sebkhet Sidi Khalifa et ouvert sur la mer par un chenal d'accès protégé par deux jetées, longue chacune de plusieurs centaines de mètres. Malgré les incertitudes relatives à certains points de l'évolution sédimentaire, ces aménagements vont multiplier les obstacles sur le chemin des dérives littorales créant ainsi des perturbations de leur fonctionnement et encore des déséquilibres avec un engraissement contre les jetées faisant face à la dérive littorale et une érosion dans les secteurs situés du

Thème 2 – Dynamique sédimentaire

côté aval de la dérive. Ils pourront conduire aussi au tronçonnement de la cellule sédimentaire du fond du golfe amorcé depuis les premiers aménagements portuaires.

Mots-clés :

Aménagement portuaire, Littoral tunisien, Golfe de Hammamet, Dérive littorale, Transit sédimentaire, Plage, Erosion, Engraissement.

1. Introduction

Le golfe de Hammamet fait partie du littoral oriental tunisien où il s'interpose entre le Cap bon et le méga-promontoire du Sahel. Son fond qui est compris entre les petits promontoires de Hammamet au Nord et de Hergla au Sud constitue une zone d'atterrissement des sédiments et un endroit de convergence de deux dérives littorales opposées. Le fonctionnement des dérives littorales et les transits sédimentaires longitudinaux ont été perturbés par des aménagements portuaires réalisés à la fin du siècle dernier et risquent d'être perturbés encore par d'autres aménagements portuaires projetés.

2. Un littoral fragile

Le littoral du fond du golfe de Hammamet est caractérisé par une topographie plane et basse formée par les plaines de Bouficha au nord et celle d'Enfidha au sud qui s'adosent toutes les deux à un arrière-pays montagneux dans lequel prennent sources plusieurs cours d'eau. Sauf ceux qui traversent la plaine de Bouficha, arrivent à la mer ; les autres cours d'eau de la plaine d'Enfidha sont interceptés par des zones d'épandage et des sebkhas littorales (figure 1).

Les extrémités du fond du golfe sont balisées par deux pointes rocheuses. La pointe nord sur laquelle se situe la ville de Hammamet est formée dans le grès pliocène quant à la pointe sud sur laquelle se trouve le village perché de Hergla, elle est constituée par une falaise haute d'environ une dizaine de mètres, taillée dans le grès tyrrhénien.

Le fond de ce golfe est exposé aux houles de secteurs NE à SE avec prédominance, selon l'étude du port en eaux profonde d'Enfidha, de celles provenant du SE (MINISTERE DU TRANSPORT, 2007b). Il est occupé par une côte sableuse de type plage dissipative (WRIGHT & SHORT, 1984). Il s'agit d'une plage de fond de golfe (PASKOFF, 1985). L'affaiblissement de la houle en abordant le golfe auquel s'ajoute la convergence de deux dérives littorales, l'une provenant du Nord du côté de Hammamet et l'autre provenant du Sud du côté de Hergla, ont favorisé l'atterrissement des sédiments d'où l'existence dans l'avant-côte d'une à deux barres sableuses et l'extension au voisinage du rivage d'une plage relativement large. En fait, la morphologie du trait de côte est dominée par une plage sableuse assez étendue côtoyée par des dunes littorales occupant une bande parallèle au rivage large, selon les endroits, de 200 à 300m. Celles-ci appartiennent au moins à deux générations, une génération de dunes actuelles collée au haut de plage et formée de sables de couleur gris clair et une autre génération d'âge historique située du

côté de l'intérieur et formée de sables de couleur beige ou brune pouvant ensevelir et/ou supporter des ruines romaines (OUESLATI, 1993; MRABET & BOUJARRA, 1999; BRAHIM, 2016; BOUJARRA & AYACHE, 2017). Des couloirs et des dépressions inter-dunaires séparent ces générations. Ces accumulations dunaires sont développées beaucoup plus au centre et du côté sud du fond du golfe où elles forment le champ dunaire d'El Medfoun.

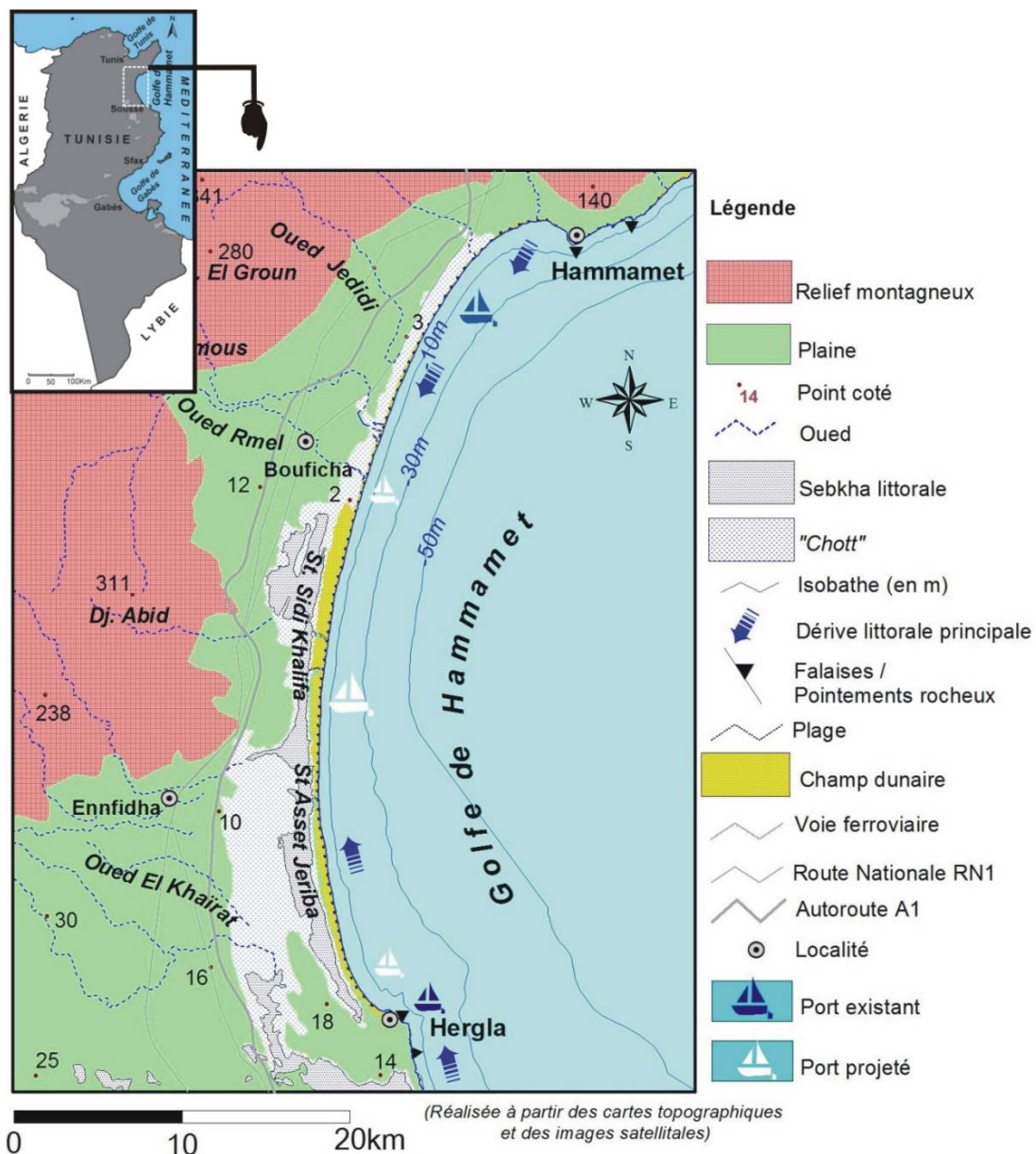


Figure 1. Cadre physique du fond du golfe de Hammamet.

En arrière des dunes littorales s'étendent les sebchas littorales d'Asset Jeriba et de Sidi Khalifa. Il s'agit en fait des lagunes fermées qui ne communiquent avec la mer que lors

Thème 2 – Dynamique sédimentaire

des tempêtes marines par le biais de quelques chenaux estompés et à l'occasion des très fortes pluies quand les eaux qui inondent les sebkhas se déversent dans la mer par Oued Ammouch, un petit émissaire qui se trouve à l'extrémité sud de Sebkhet Asset Jeriba. Un terrain couvert d'une nappe importante de végétation halophile de salicornes forme un *chott* étendu autour de ces sebkhas littorales et vient occuper carrément l'arrière plage de Sebkhet Sidi Khalifa jusqu'à Hammamet.

La topographie basse et inondable, la morphologie qui associe plages, dunes, sebkhas, et *chotts*, et l'hydrodynamisme des eaux marines marqué par l'existence de deux dérives littorales font du fond du golfe de Hammamet un milieu complexe, fragile et sensible.

3. Des perturbations engendrées par les aménagements portuaires

Le fond du golfe de Hammamet est resté longtemps à l'écart de l'anthropisation en raison de l'extension des dunes et des zones humides. Il n'a commencé à accueillir des aménagements touristiques et portuaires que vers la fin du siècle dernier. Deux ports ont été réalisés à ses extrémités nord et sud. Le premier est le port de Hergla, réalisé entre 1982 et 1985 au sud. Il s'agit d'un petit port de pêche côtière formé d'un bassin de forme rectangulaire d'une superficie de 3,2ha délimité par deux jetées. La jetée nord, en forme de L, s'avance de 130m dans l'avant-côte puis s'allonge parallèlement au rivage sur environ 450m. La jetée sud est perpendiculaire à la ligne de rivage et elle est longue d'environ 80m. L'entrée du port est tournée vers le sud faisant ainsi face à la dérive littorale qui porte du Sud vers le Nord. Le deuxième est le port de plaisance de Yasmine El Hammamet réalisé entre 1996 et 2001 au nord, à l'occasion de l'aménagement de la station touristique intégrée éponyme entre 1991 et 2004 (HELLAL, 2009). Il occupe un plan d'eau de 15ha et a une capacité de 720 anneaux. Son bassin s'avance d'environ 400m dans l'avant-plage. Il est délimité par une jetée nord longue de 400m perpendiculairement puis de 600m parallèlement au rivage et une jetée sud de 300m de longueur. Son entrée, de 80m de large, est tournée vers le Sud. Ces deux aménagements portuaires ont été à l'origine de la perturbation du transit sédimentaire longitudinal et d'un problème localement très grave d'érosion (OUESLATI, 1993 et 2004 ; BOURGOU, 1999, 2000 et 2005 ; BADA, 2017 et 2020).

Pour le port de Hergla, les problèmes ont commencé à se poser dès les premières années de sa réalisation avec un ensablement fréquent et rapide du bassin ce qui justifie le dédoublement en 1995-96 de la jetée sud (BOURGOU, 1995). Cette intervention semble ne pas avoir résolu totalement le problème puisqu'on continue à recourir fréquemment à des opérations de dragage du bassin du port. Par contre une érosion marine sévère a marqué le secteur au nord qui s'est trouvé privé d'une alimentation en sédiments qui lui provenait du sud, par la dérive littorale, en raison de l'aménagement du port. L'érosion a intéressé la falaise qui existe immédiatement au nord du port et surtout la plage située encore plus au nord ; ici le recul de la ligne de rivage a atteint localement 42m entre 1963

et 2013 (figure 2). L'érosion n'a pu être freinée qu'après plusieurs interventions entre 2002 et 2017, par des ouvrages d'enrochement, (APAL, 2008).

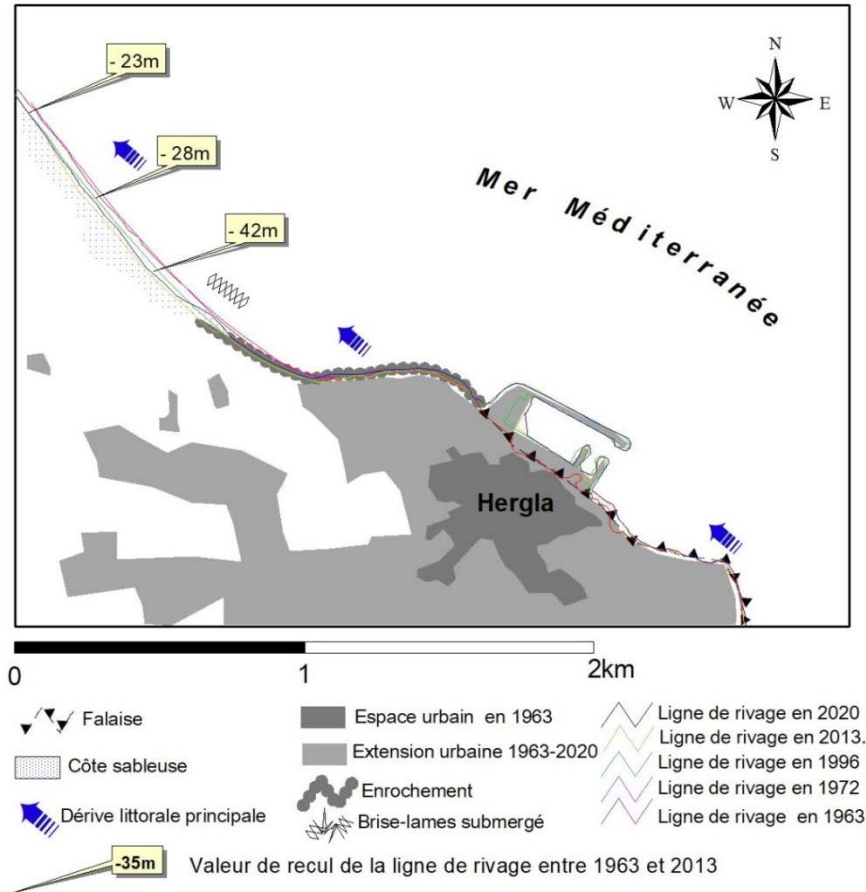


Figure 2. Dynamique du rivage, engendrée par l'aménagement du port de Hergla (Réalisation à partir des photographies aériennes et des images satellitales).

Pour le port de plaisance de Yasmine el Hammamet, il a été à l'origine de la perturbation du transit sédimentaire avec un engraissement au nord et un démaigrissement au sud. Au Nord, la plage a gagné plusieurs dizaines de mètres entre 1996 et 2020 soit 30m à 1km du port et 85m au contact avec la jetée du port. Au sud le recul de la ligne a varié entre 42 et 20m. Il semble cependant que le rythme d'avance et de recul de la ligne de rivage s'est ralenti après avoir connu une vitesse plus importante au lendemain de la réalisation du port. En plus de son impact sur la dynamique de la ligne de rivage, le port de Yasmine El Hammamet a engendré un compartimentage de la cellule sédimentaire du fond du golfe de Hammamet. Une cellule sédimentaire comprise entre la rive d'Oued Belgaïed au cap de Hammamet et le port de Yasmine El Hammamet marque depuis lors cette partie du fond du golfe (BADA, 2017)

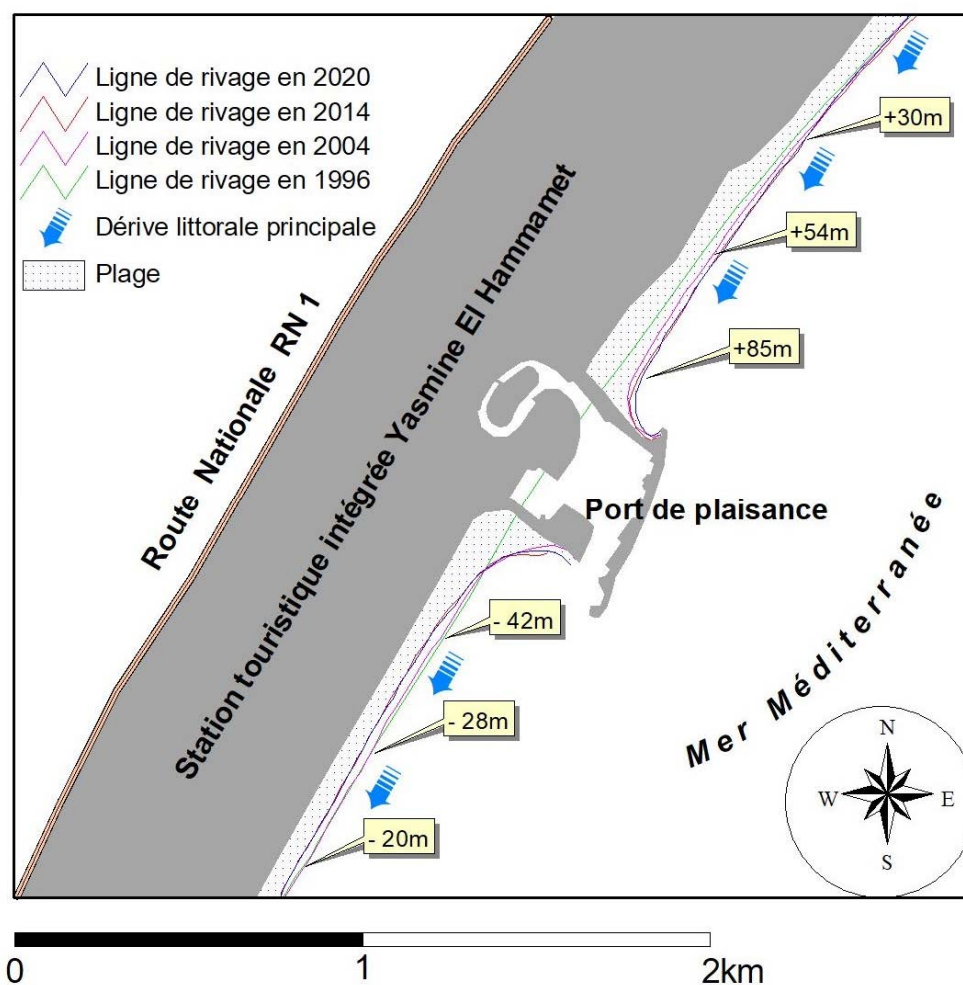


Figure 3. Dynamique du rivage aux environs du port de Yasmine El Hammamet (Réalisation à partir des photographies aériennes et des images satellitales).

4. Risques d'accentuation des perturbations avec les ports projetés

Autrefois marginalisé, le fond du golfe de Hammamet est devenu récemment un espace convoité (BRAHIM, 2017a ; 2017b). Des projets d'aménagement touristiques et portuaires ont été conçus pour mettre en valeur ce littoral qui possède pas mal d'atouts malgré les contraintes naturelles (figure 4). Le projet le plus grand est le port en eaux profondes d'Enfidha qui sera le premier de son genre en Tunisie (MINISTERE DU TRANSPORT, 2007a). Ce port est capable d'accueillir des navires porte-conteneurs de 80 000t. Il sera creusé dans Sebkheth Sidi Khalifa et relié à la mer par un canal qui coupe la bande littorale entre cette sebkha et la mer. Bien qu'il soit programmé dans la sebkha, son emprise sur l'avant-plage est importante en raison de la longueur des jetées qui délimitent l'accès. Etant toutes les deux légèrement obliques par rapport à la ligne de rivage, la jetée nord est longue de 800m tandis que la jetée sud s'allonge sur 1500m. Les

deux autres ports sont des ports de plaisance rattachés à des nouvelles zones touristiques conçues depuis la fin du siècle dernier par l'Agence Foncière Touristique (AFT, voir *nouvelles stations touristiques*, www.aft.nat.tn). La station touristique intégrée d'Esselloum est programmée au nord, non loin de la station de Yasmine El Hammamet. D'après la variante d'aménagement de l'étude de développement d'une station touristique intégrée à Esselloum (ONTT-AFT, 1990), le port de cette station sera creusé dans la terre mais son entrée sera protégée par deux jetées très obliques, une jetée nord longue d'environ 150m et qui s'avance de 60m dans l'avant-plage et une jetée sud longue elle aussi de 150m mais qui s'avance de 30m seulement dans l'avant-plage. La station touristique intégrée de Hergla appelée Marina El Qousour est programmée au Sud, au voisinage du champ dunaire boisé d'El Medfoun. Le port sera creusée dans la sebkha littorale d'Asset Jeriba et il sera relié à la mer par deux passes, protégée chacune par deux jetées. La passe nord va être ouverte aux dépens du cordon littoral et du champ dunaire d'El Medfoun tandis que la passe sud, elle va être aménagée sur Oued Ammouch, le petit émissaire de l'extrémité sud de la sebkha (AFT; APAL, 2000 ; SOCIETE D'ETUDES ET DE DEVELOPPEMENT DE HERGLA, 2003 et 2004a). En raison de ces aménagements, les obstacles sur le chemin des dérives littorales vont se multiplier et des perturbations dans leur fonctionnement pourraient être enregistrées. Ces aménagements pourront conduire aussi à la multiplication des cellules sédimentaires dont les limites seront les jetées des ports programmés.

Le secteur de la station touristique d'Esselloum pourra ne pas échapper au schéma classique d'impact d'un aménagement portuaire bien que le port ait été apparemment conçu de façon à diminuer son extension dans l'avant-plage par le creusement du bassin dans la terre ferme et la disposition très oblique de ses jetées. A l'instar du port de Yasmine El Hammamet qui n'en pas loin, la situation évoluera vers l'engraissement de la plage au nord du port et son démaigrissement au sud étant donné que dans ce secteur la dérive littorale porte du Nord vers le Sud. Plus inquiétant est que le projet est programmé sur un terrain exposé à long terme à l'élévation du niveau marin en raison de l'aspect écrasé du cordon dunaire et de la topographie très basse de l'arrière-plage. Une montée du niveau de la mer de +0,8m pourrait entraîner la submersion d'une bande littorale large selon les endroits entre 100 et 250m (BRAHIM, 2017a ; 2017b).

Les impacts du port en eaux profondes d'Enfidha pourront être plus importants en raison de la grande extension de ses jetées dans l'avant-côte. En premier lieu, il ya aura une rupture des barres qui existent dans l'avant-plage. En fait dans ce type d'aménagement, plus l'emprise de l'ouvrage sur l'avant-côte est importante, plus le système de barres est exposé à la rupture (ALEMAN *et al.*, 2017). Ensuite il se produira une perturbation dans le transit sédimentaire longitudinal. Partant de la prédominance dans ce secteur du fond du golfe d'une dérive littorale qui porte du Sud vers le Nord, l'étude du port (MINISTERE DU TRANSPORT, 2007b) prévoit un gain annuel de 68 000m³ de sédiments au sud et un déficit annuel de 53 000m³ au nord. Par conséquent, il se produira une avance de la

Thème 2 – Dynamique sédimentaire

ligne de rivage comprise entre 150m contre la jetée sud et 10m à 1km plus au Sud et un recul de la ligne de rivage compris entre 80m contre la jetée nord et 10m à 1km plus au nord.

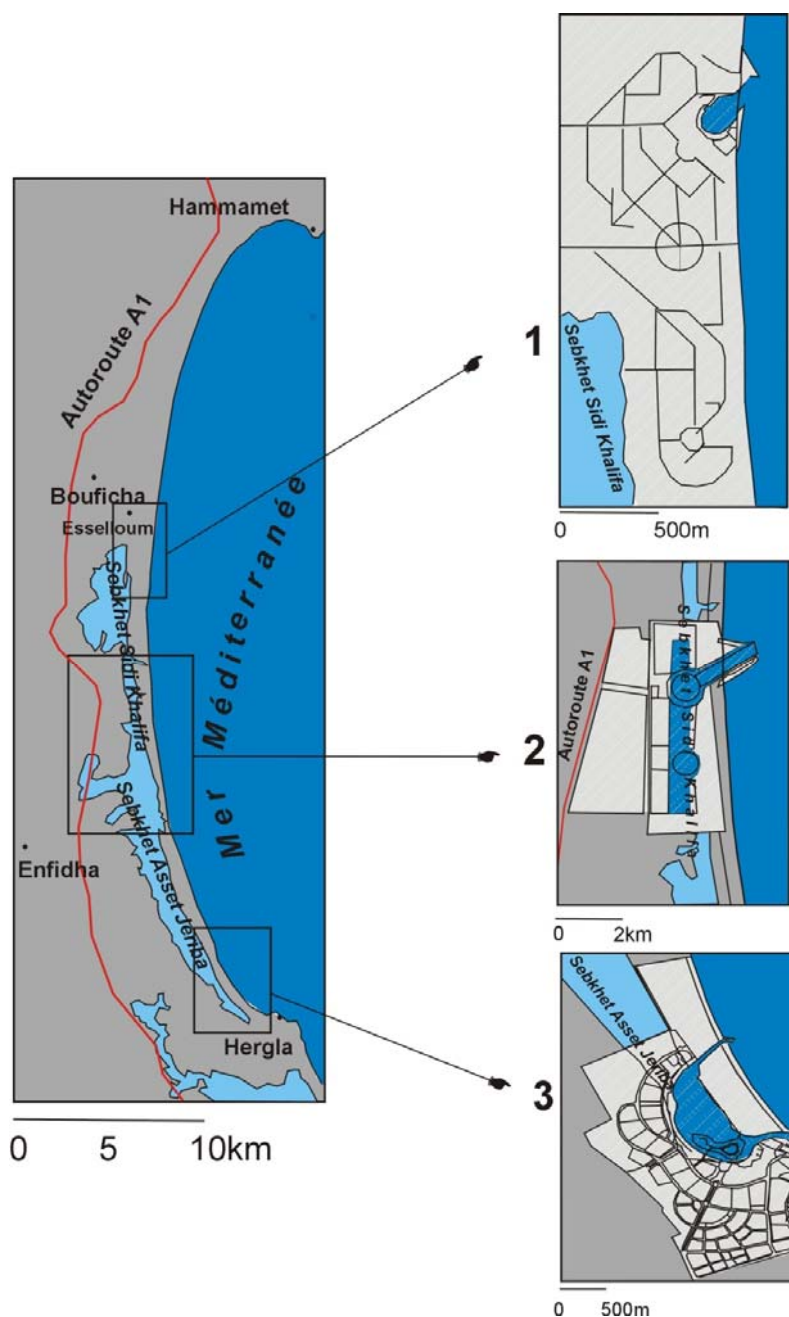


Figure 4. Esquisses des ports programmés dans le fond du golfe de Hammamet (Réalisation à partir des plans d'aménagement des projets).

Les jetées qui seront aménagées pour protéger les passes du port de plaisance de la station touristique Marina El Qousour de Hergla, ne manqueront pas elles aussi d'avoir d'impacts sur le transit sédimentaire longitudinal dans ce secteur où la dérive littorale qui porte du

Sud vers le Nord est prédominante comme le laisse penser l'évolution qui s'est produite aux environs du port de pêche de Hergla. On pourrait s'attendre à une accumulation des sédiments contre les faces sud des jetées et un déficit contre les faces nord avec probablement des problèmes d'ensablement des passes. Quant à l'aménagement du port de plaisance dans Sebkhet Asset Jeriba, comme pour l'aménagement du port en eaux profondes dans Sebkhet Sidi Khalifa aussi, ils ne pourront pas passer sans avoir d'impacts sur le régime hydrologique de ces sebkhas de type lagunes fermées qui vont avoir une communication plus importante avec la mer (SOCIETE D'ETUDES ET DE DEVELOPPEMENT DE HERGLA, 2004b). Des bouleversements dans les écosystèmes de ces sebkhas et une augmentation de la salinité des terres environnantes par intrusion des eaux marines seront attendus.

5. Conclusion

En raison de sa topographie basse et inondable, ses zones humides et ses dunes littorales, le fond du golfe de Hammamet est un milieu littoral fragile, sensible et complexe. Il est resté longtemps à l'écart de l'anthropisation. Les aménagements n'ont commencé à aborder ce littoral que vers la fin du siècle dernier et se sont limités aux marges sud et nord par la réalisation du port de pêche côtière de Hergla et de la station touristique intégrée de Yasmine El Hammamet et son port de plaisance. Ils ne se sont pas passés sans impacts sur la dynamique sédimentaire et sur le comportement morpho-dynamique des plages.

Devenu de plus en plus convoité, d'autres aménagements sont programmés en plein milieu du fond du golfe. Trois autres ports sont programmés dont un port en eaux profondes à Enfidha et deux autres ports de plaisance à Esselloum et à Hergla ce qui portera le nombre de ports à cinq. Pour le port en eaux profondes, après une longue période d'hésitation, la décision de sa réalisation fût prise puisque une société portant le nom du port vient de se constituer et un appel d'offre international pour sa réalisation a été lancé. Pour les projets des stations touristiques et leurs ports de plaisance, ils sont encore en suspens et l'état actuel du secteur touristique attardera encore leur réalisation. Mais au total, cette infrastructure portuaire programmée avec ses impacts attendus paraît lourde et dense pour un tel littoral fragile et sensible ce qui incite à sa révision dans le sens de l'allègement et de la modification de certaines composantes.

6. Références bibliographiques

- ALEMAN N., RAYNAL O., CERTAIN R., ROBIN N., BRUNEL C. (2017). *Impact des ouvrages portuaires sur la morpho-dynamique du littoral du Languedoc-Roussillon*. Rapport thème 1 - SIMILAR, 36 p.
- APAL- Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (2000). *Gestion de zone sensible : La forêt de Medfoun*. Synthèse Résumé. Bureau d'Etudes Comete Engineering, 20p.

Thème 2 – Dynamique sédimentaire

- APAL (2008). *Expertise et élaboration des termes de références relative à l'érosion côtière du littoral de Sousse Nord*. Bureau d'Etude ENVIRO Service, 60p.
- BADA D. (2017). *Les cellules sédimentaires du littoral entre Kelibia et Chebba : approche géomorphologique*. Thèse, Université de Tunis. 428p.
- BADA D. (2020). *Impact des aménagements portuaires sur la dynamique des rivages du littoral Kelibia-Chebba (Tunisie orientale) : une approche dans le cadre des cellules sédimentaires*. Revue Tunisienne de Géographie n°52-53, pp. 17-46.
- BOURGOU M. (1999). *Les ports du Sahel au Nord de Monastir, le cadre morphologique et l'emprise de l'espace littoral par l'Homme*. In 'La Méditerranée, l'Homme et la mer'. Cahiers de CERES. Série Géographie n°21. Tunis pp. 259-276.
- BOURGOU M. (2000). *Géomorphologie du littoral qui abrite les ports du Sahel au Nord de Monastir*. In 'La Méditerranée, l'Homme et la mer'. Cahiers de CERES. Série Géographie n°22. Tunis pp. 303-319.
- BOURGOU M. (2005). *Les plages : impacts des aménagements touristiques et portuaires, exemples tunisiens*. Ed. CERES, Série Géographie n°24, Tunis, 252p.
- BRAHIM F. (2016). *Les accumulations éoliennes d'âge quaternaire dans le Sahel tunisien*. In Quaternaire du Nord-Ouest de l'Afrique. Actes de la Septième Rencontre des Quaternaristes Marocains RQM7. Publications de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines d'Agadir. pp.170-185.
- BRAHIM F. (2017a). *Littoralisation et déséquilibres du milieu côtier dans le Sahel tunisien*. Actes du 3^{ème} colloque du département de géographie de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Sousse 'Espace d'action, espace en action, la Méditerranée à l'invité de la géographie'. Publications de la FLSH Sousse pp. 95-122.
- BRAHIM F. (2017b). *Mégaprojets d'aménagement littoral et risques potentiels de bouleversement des écosystèmes côtiers*. Revue Tunisienne de Géographie n°46-47, pp. 61-85.
- HELLAL M. (2009). *La marina de la station touristique intégrée Yasmine-Hammamet, enjeux conceptions et impacts*. L'information géographique 2009/4 vol.73 pp. 6-23. <https://www.cairn.info/revue-l-information-geographique-2009-4-page-6.htm>
- MINISTERE DU TRANSPORT (2007a). *Port en eaux profondes d'Enfidha. Mémoire d'information*. Bureaux d'étude Royal Haskoning-Nedrerland et International Developement Consultants-Tunis, 23p.
- MINISTERE DU TRANSPORT (2007b). *Projet de réalisation, de financement et d'exploitation d'un port en eaux profondes sous forme de concession*, Rapport de l'étude de faisabilité technico-économique. Rapport définitif. Royal Haskoning-Nederland
- ONTT-AFT- Office National du Tourisme Tunisien – Agence Foncière Touristique (1990). *Etude de développement d'une station touristique intégrée à Selloum*. Groupement de bureaux d'études Dirasset– STUDI.

- OUESLATI A. (1993). *Les côtes de la Tunisie, géomorphologie et environnement et aptitudes à l'aménagement*. Publications de la Faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis. 387p.
- OUESLATI A. (2004). *Littoral et aménagement en Tunisie*. Imp. Orbis. Tunis, 534p.
- PASKOFF R. (1985). *Les Littoraux, impacts des aménagements sur leur évolution*. Ed. Colin, Paris, 185p.
- SOCIETE D'ETUDES ET DE DEVELOPPEMENT DE HERGLA (2003). *Aménagement d'une station touristique intégrée à Hergla*. Rapport de première phase, environnement de la zone et variantes d'aménagement. Bureau d'études Dirasset. 115 p.
- SOCIETE D'ETUDES ET DE DEVELOPPEMENT DE HERGLA (2004a). *Aménagement d'une station touristique intégrée à Hergla*. Rapport de deuxième phase, plan d'aménagement de détail. Bureau d'études Dirasset, 115 p.
- SOCIETE D'ETUDES ET DE DEVELOPPEMENT DE HERGLA (2004b). *Aménagement d'une station touristique intégrée à Hergla. Etude d'impact sur l'environnement*. Bureau d'études Dirasset, 60p.
- WRIGHT L. D., SHORT A. D. (1984). *Morphodynamic variability of surf zones and beaches, a synthesis*. Marine Geology, 56, 93-118, [https://doi.org/10.1016/0025-3227\(84\)90008-2](https://doi.org/10.1016/0025-3227(84)90008-2)

Thème 2 – Dynamique sédimentaire