



méditerranée

revue géographique des pays méditerranéens

Journal of Mediterranean Geography

Dynamiques des zones humides littorales et enjeux de gestion en Méditerranée

*Mediterranean coastal wetlands:
dynamics and management issues*



N. Maughan, A. Oueslati, N. Aroua, J.-M. Miossec, dir.



Dynamiques des zones humides littorales et enjeux de gestion en Méditerranée

Mediterranean coastal wetlands: dynamics and management issues

In memoriam 3

Nicolas Maughan Introduction..... 7
Foreword 17

Rôle des milieux humides dans la reconstitution des paléopaysages

Sanda Balescu, Hajer Mejri, Ameer Oueslati et al. Datation IRSL des dépôts lagunaires pléistocènes de la côte orientale de la Tunisie..... 27
IRSL dating of Pleistocene lagoonal deposits along the eastern Tunisian coast: or a better reconstruction of coastal paleoenvironments and palaeolandscapes

Sahbi Jaouadi, Vincent Lebreton, Beya Mannai-Tayech et al. Apport de l'analyse pollinique des sédiments de la sebkha Boujmel (Sud-Est tunisien) à la reconstitution des paléopaysages et paléoclimats holocènes en milieu aride 39
The contribution of pollen analysis of sediment from the sebkha boujmel (Southeastern Tunisia) in reconstructing holocene paleoenvironments and palaeolandscapes in arid land

Fawzi Brahim Évolution de la paléolagune-sebkha d'Ennjila et de ses environs (Sahel tunisien – Tunisie orientale). 51
The evolution of Ennjila paleolagoon-sebkha and its surrounding lands (Tunisian Sahel, Eastern coast of Tunisia)

Fonctionnement hydrosédimentaire et impacts anthropiques

Ameer Oueslati, Ouadii El Aroui, Naziha Sahtout Sur la grande vulnérabilité du lido du complexe lagunaire de Ghar El Melh et de ses terres humides (Tunisie septentrionale) 65
Vulnerability of the barrier island and wetlands of the Ghar El Melh lagoon (Northren Tunisia): erosion hazards, increasing risk of marine ingression and threats on the Ramli culture

Walid Chouari Apport de la cartographie au suivi de l'anthropisation des milieux humides littoraux 75
The contribution of cartography in reconstructing past human impacts on coastal wetlands: the case the Tunis Lagoon in the 20th century

Amal Boyauzan et Zoulikha Irzi Effets des aménagements sur les dynamiques morphosédimentaires de l'île barrière de la lagune Nador (Nord-Est du Maroc, région de l'Oriental) 85
Impacts of man-made structures on sediment fluxes and water circulation around the barrier island of the Nador lagoon (North-East of Morocco, Oriental region)

Dynamiques spatiales contemporaines et enjeux de gestion

Coralie Beltrame, Christian Perennou, Anis Guelmami Évolution de l'occupation du sol dans les zones humides littorales du bassin méditerranéen de 1975 à 2005 97
Trends in land cover change in coastal wetlands around the mediterranean basin: survey findings from 1975 to 2005

Nicolas Maughan Dynamiques spatio-temporelles et évolution des modes de gestion des milieux humides de l'est de l'Étang de Berre (Sud-est de la France, XVIII^e-XXI^e siècle) 113
Spatio-temporal dynamics of wetlands and changes in management practices on the eastern shore of the Berre lagoon (Southeastern France, 18th-21st century)

Karima Mellouk, Najet Aroua Le lac Fetzara, une zone humide fragile, menacée par l'extension urbaine de la ville d'Annaba dans le littoral Est algérien 133
The Fetzara lake, a fragile wetland threatened by urban growth of Annaba city in western Algeria

Mohamed Larid L'apport du retour d'expérience au processus de gestion intégrée des zones côtières 141
Feedback contribution to an integrated coastal management plan: application to the Reghaia's coastal Wetland (Algiers province)

Tarik Ghodbani, Adam Milewski, Sid Ahmed Bellal Un écosystème littoral fragile menacé sur la rive sud de la Méditerranée 153
The wetlands of the Terga area, a vulnerable coastal ecosystem in the southern Mediterranean (western Algeria)

Anila Shallari, Nicolas Maughan Les zones humides littorales de la plaine albanaise, reflet des évolutions socio-économiques en Albanie (1945 - 2015) 165
Albanian coastal wetlands, as an accurate picture of the country's recent socio-economic transformations (1945 - 2015)

Sur la grande vulnérabilité du lido du complexe lagunaire de Ghar El Melh et de ses terres humides (Tunisie septentrionale)

Érosion, risque de maritimisation et menaces sur le terroir original Ramli

Vulnerability of the barrier island and wetlands of the Ghar El Melh lagoon (Northren Tunisia): erosion hazards, increasing risk of marine ingression and threats on the Ramli culture

Ameur OUESLATI

Professeur
Laboratoire de géomorphologie CGMED
département de géographie
Faculté des Sciences humaines & sociales
Université de Tunis, Tunisie
oueslatiameur@yahoo.fr

Ouadii EL AROUI

Maître assistant
Laboratoire CGMED
Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités
Université de Manouba, Tunisie

Naziha SAHTOUT

Maître assistante
Institut supérieur des études appliquées en humanités de Mahdia
Faculté des Lettres et des Sciences humaines
Université de Monastir, Tunisie

Résumé – La lagune de Ghar El Melh et son annexe, la lagune de Sidi Ali El Mekki, appartiennent au littoral du golfe de Tunis et constituent les vestiges de l'ancienne baie d'Utica encore ouverte sur la mer au II^e siècle après J.-C. (JAUZEIN, 1971 ; SLIM *et al.*, 2004). Le cordon littoral, ou lido, qui les isole aujourd'hui est confronté à d'importants problèmes. Le point de départ a été la création, en 1974, d'un petit port de pêche qui a dérégulé la dynamique sédimentaire le long du rivage. La morphologie du lido a été fortement modifiée et des perturbations ont eu lieu au niveau de la dynamique hydrologique. Les conséquences ont été ressenties également dans l'activité agricole menée sur les berges du système lagunaire, notamment la culture dite *Ramli* à l'origine d'un terroir unique et d'un grand intérêt patrimonial. Il s'agit d'un terroir basé sur une technique qui consiste à gagner des terres agricoles par une forme de poldérisation et où les plantes sont irriguées, depuis leurs racines, suite au mouvement, en rapport avec la marée, d'une lentille d'eau douce qui se forme dans le sol artificiel.

La question est d'autant plus importante que le système lagunaire est menacé de maritimisation, que les modifications dans la morphologie du lido s'accompagnent de problèmes d'ordre social et que les efforts pouvant sauver ce terroir et garantir sa pérennité ne sont pas visibles.

Mots-clés : zone humide, Tunisie, lagune, lido, Ghar El Melh, patrimoine, culture, *Ramli*

Abstract – The lagoon of Ghar El Melh and its annex, the lagoon of Sidi Ali El Mekki, belong to the coast of the Gulf of Tunis and are the remains of the old bay of *Utica* which represented an open Coastal Bay in the Mediterranean Sea in the 2nd century A.D (JAUZEIN, 1971; SLIM *et al.*, 2004). Their barrier beach, or lido, is today facing major problems. The starting point was the creation in 1974 of a small fishing harbor which has deregulated the sediment dynamics along the shore. The morphology of the lido has been heavily modified and disturbances took place in the hydrological dynamics. The effects were also felt in the agricultural activity conducted on the banks of the lagoon system, including *Ramli* terroir resulting from an original soil use and which is of great importance to the agricultural heritage and the local patrimony. This technique consists to create farmland by a form of polders gained at the expanse of the lagoon and its wetlands. Plants are irrigated from their roots thanks to the movements, following tides, of a freshwater lens that forms in the artificial soil.

The question is all the more important as the lagoon system is threatened by maritimisation and the changes in the lido morphology are accompanied by social problems and also by the lack of clear efforts that can save this land and ensure its sustainability.

Keywords: wetlands, Tunisia lagoon, lido, Ghar El Melh, patrimony, *Ramli* culture

Le site étudié se trouve au Nord-Est de la Tunisie et

appartient à la côte de Ghar El Melh dans la marge septentrionale du delta de Oued Majerda, le cours d'eau le plus important du pays (fig. 1). Le paysage d'ensemble est celui d'une côte basse bordée par un complexe lagunaire comportant une lagune principale (lagune de Ghar El Melh) et son annexe (la lagune de Sidi Ali El Mekki), couvrant une superficie de l'ordre de 3000 ha (Kerambrun, 1986). L'ensemble est directement dominé par un relief relativement escarpé.

Le complexe lagunaire est isolé de la mer par un cordon littoral, ou lido, aux dépens duquel a été implanté, en 1974, un petit port de pêche qui a très vite engendré des modifications sensibles aussi bien sur le plan géomorphologique que sur la dynamique des eaux littorales et dans la lagune. Mais les conséquences ont été très ressenties sur le mode d'occupation du lido et surtout sur l'activité agricole menée par les *fellahs* locaux et qui a permis la mise en place d'un terroir unique, connu sous l'appellation de *Ramli*.

Ce travail vise, par l'exploitation de différentes missions de photos aériennes mais aussi d'une enquête directe, de mesurer cette évolution et les risques qui peuvent en découler. Il tente aussi de révéler la grande

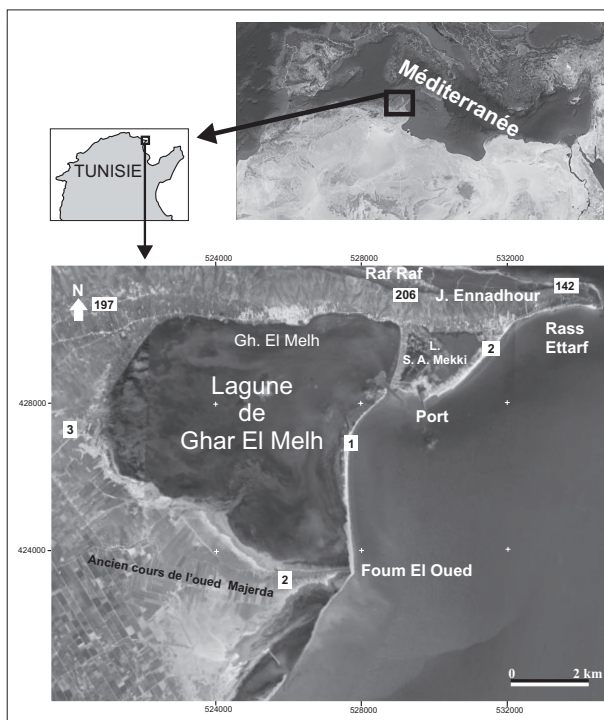


Fig. 1 – Localisation – Les valeurs portées sur l'extrait de l'image Google correspondent à des altitudes. Conception : Oueslati *et al.*



vulnérabilité du site et d'évaluer les chances de sa préservation.

I - Principaux traits géomorphologiques du lido et extension du terroir *Ramli*

I.1 - Un lido peu épais mais à morphologie assez variée et qui a longtemps constitué un problème pour les pêcheurs de la ville de Ghar El Melh

Très bas, le lido constitue, surtout par sa longueur voisine de 8,5 km, un élément essentiel dans le paysage. Il est également loin de montrer une morphologie monotone et montre au moins deux domaines bien différenciés. Du côté de la mer, la morphologie est celle d'une plage bordée par une petite dune bordière dont l'altitude se situe le plus souvent entre 1 et 2 m et la largeur ne dépasse que très rarement la trentaine de mètres. Ce domaine sableux était, avant les aménagements récents, plus développé dans les secteurs méridionaux où sa largeur pouvait, localement, dépasser 200 m. On continue parfois à reconnaître du côté de sa marge interne une succession d'alignements qui correspondent, en réalité, à des restes de crêtes de hauts de plages qui, par leur position, témoignent d'une phase de progradation de la côte.

L'autre domaine, ou partie interne du lido, se caractérise par une topographie d'ensemble très régulière: une banquette dominant le niveau moyen de la lagune de 1 à 4 dm, faite essentiellement de matériaux vaseux à sablovasseux et occupée par une végétation dense de *chott*. En fait, on y reconnaît généralement la zonation suivante:

- au contact de la partie sableuse du lido, dominant les joncs mais des salicornes apparaissent dans les parties les plus déprimées,
- en direction de la lagune la place est donnée à une formation serrée de salicornes qui, au contact de l'eau, avance en forme de tentacules séparées par des espaces en creux s'organisant parfois en chenaux inondés par mauvais temps.

Dans son tiers septentrional, le lido est naturellement affecté, par des brèches qui permettent à l'eau de la mer de se rendre dans la lagune de Sidi Ali El Mekki à l'occasion des tempêtes. Mais la passe naturelle la plus importante se trouvait plus au sud. C'est l'ancien *Boughaz* qui a vu son rôle diminuer avec le temps surtout depuis que l'oued Majerda a cessé de se jeter dans la lagune. Car, même si les apports de cet oued posaient le problème de l'envasement de la lagune (BELLAIR-BAUDIER, 1951), déjà très peu profonde (très souvent moins d'un mètre et jamais supérieure à 3 m) et à sédimentologie fine vaseuse et riche en matière organique (MANSOURI-MENAOUER, 1979), ils favorisaient un effet de chasse (PASKOFF, 1985) permettant le défonçage du bouchon sableux qui se forme par beau temps et obturait la passe. C'est l'installation, à la fin du XIX^e siècle, de bordigues, sur l'emplacement de cette passe, qui va permettre, pour un temps, le maintien de la

communication avec la mer. Mais le problème du colmatage était devenu tel, que dès les années 1950 les difficultés de maintien de la profondeur de la passe ont conduit à l'abandon des bordigues. La communication lagune-mer était, par la suite, assurée par des travaux de dragage.

Quant à la formation même du lido, elle s'explique fondamentalement par une dérive littorale active portant vers le sud et favorisée à la fois par la diffraction des vagues au niveau de la pointe de Rass Ettarf et les houles en rapport avec les vents dominants qui soufflent des secteurs septentrionaux et plus particulièrement du Nord-Est.

Les sédiments que charrie cette dérive proviennent de l'érosion des falaises de la pointe et de la face sud de Rass Ettarf (fig. 1). Les ravins et petits torrents qui découpent la partie orientale du versant sud de Jbel Ennadhour assurent, de leur côté, le transfert jusqu'à l'estran des sables poussées par le vent depuis la côte de Raf Raf et qui parviennent à franchir la crête du Jbel à la faveur de différents ensemlements. Le transfert littoral est estimé à quelques 30 000 à 40 000 m³ par an (LCHF, 1978).

Les courants de marée sont par contre très secondaires et souvent masqués par la dynamique liée à la houle. La marée n'a en effet qu'une vingtaine de centimètres d'amplitude et n'intervient pas de façon sensible dans l'évolution du rivage. Ses effets sont par contre, comme on le verra à travers le terroir *Ramli*, très importants du côté de la lagune et surtout au niveau des terres basses qui la bordent.

I.2 - Un espace de rattrapage pour l'agriculture

Le lido et les berges de la lagune sont vus depuis longtemps par les habitants de Ghar El Melh (les *Ghra melhi*), d'abord, comme un espace de mise en valeur agricole. Ceci s'explique par le grand manque en terres cultivables, la ville étant coincée entre le rivage de la lagune et le versant pentu, rocheux et parfois très accidenté et difficile de Jbel Ennadhour. Aussi, les espaces marécageux et sableux bas ont-ils été largement aménagés en une multitude de parcelles souvent minuscules mais de grande importance pour le revenu de nombreuses familles, souvent basé sur la pêche et l'agriculture (CHERIF, 1993). Les superficies sont le plus souvent exprimées en ares ou même au nombre de kilos de pommes de terre (culture la plus pratiquée) à semer. Il s'agit en fait de véritables potagers exploités de façon intensive.

Conquises à la manière de petits « polders », sur la lagune et le domaine du *chott* par des apports de terre, les parcelles se caractérisent toujours par la grande régularité de leur surface, car aménagées pour se tenir à une altitude bien définie. Tout est en fait remarquablement calculé par les *fellahs* pour que les racines des plantes puissent bénéficier des mouvements d'une mince nappe phréatique douce qui se forme dans le sol artificiel. Située à quelques décimètres seulement de profondeur, cette nappe est en effet soumise à un balancement vertical en rapport avec



les variations du niveau du lac suite à la marée. Celle-ci est de type semi-diurne et faible, puisque son amplitude moyenne n'est que d'une vingtaine de centimètres. Mais ses effets sont très ressentis dans le matériel perméable du lido et dans les terres gagnées sur la lagune. Si bien que les plantes cultivées, qui se caractérisent par des racines peu profondes se développant surtout dans le sens latéral, profitent de l'humidité du sol ou sont même naturellement irriguées, par le bas, deux fois par jour (fig. 2a et 2b). Cette technique, a fini par donner lieu à un terroir original et unique parmi les espaces côtiers tunisiens et sans doute méditerranéens. Il est connu sous l'appellation *Ramli* et reflète en réalité toute une histoire dans les rapports de l'homme avec son milieu, ce qui lui accorde une valeur patrimoniale.

Quant à son extension, le terroir *Ramli* se limite en fait aux espaces situés au Nord de l'ancienne passe (*Boughaz*) (fig. 3). Les terres exploitées qu'il intéresse peuvent paraître très homogènes. Elles sont en réalité assez variées et il est possible de distinguer au moins quatre principaux types de situations qui correspondent à quatre secteurs bien différenciés tant par leur localisation que par leur morphologie d'ensemble, la nature de leur matériel et leur dynamique sédimentaire. Il s'agit du cordon littoral actuel, d'*Edhrea*, des *Gtayas*, et de la berge nord de la lagune au pied de Jbel Ennadhour (fig. 3).

- Pour le cordon littoral, qui s'étend depuis le pied de Jbel Ennadhour jusqu'à l'ancienne embouchure de l'oued Majerda (*Foum El Oued*), seule la partie située au Nord-Est de la passe de l'ancien *Boughaz* est concernée par les cultures *Ramli*.
- Le secteur d'*Edhrea* correspond à la langue de terre qui s'étire, selon une orientation N-S, séparant la lagune de Ghar El Melh de son annexe la lagune de Sidi Ali El Mekki. Il correspondrait à une première flèche littorale abandonnée, large en moyenne de 100 à 150 m.
- Les *Gtayas* sont ces très petits îlots qui ponctuent la partie occidentale de la lagune de Sidi Ali El Mekki et qu'on retrouve aussi dans le prolongement méridional d'*Edhrea* où elles sont très proches du cordon littoral actuel et se caractérisent par leur forme souvent allongée nord-sud ou nord ouest-sud est. Elles sont constituées essentiellement d'un matériel vaseux à sablovasseux. Celles qui ne sont pas encore gagnées par la culture *Ramli* se présentent comme des taches marécageuses et sont occupées par une végétation halophile parfois très dense. Elles se distinguent aussi par l'extrême faiblesse de leur topographie; leur surface se situe très souvent à moins d'une trentaine de centimètres d'altitude et peut être entièrement envahie par les eaux à l'occasion des tempêtes. Relayant, du côté oriental, la flèche d'*Edhrea*, ces îlots marécageux sont probablement des restes de petits cordons littoraux abandonnés au fur et à mesure que le rivage a migré en direction de sa position actuelle.
- Sur la berge nord, au pied du relief, les cultures sont le plus souvent pratiquées dans des parcelles aménagées, parfois sous la forme de casiers étagés, à la faveur du front d'anciennes accumulations alluviales ou de remblais

artificiels pratiqués aux dépens du plan d'eau. Mais les parcelles cultivées se distinguent de celles aménagées à la faveur des îlots ou du cordon littoral par leur sol généralement plus grossier et moins sableux puisqu'il provient surtout du versant. Il faut préciser aussi que seules les parcelles les plus proches du rivage de la lagune sont concernées par la technique *Ramli* proprement dite qui implique, comme souligné plus haut, une adaptation aux variations de la nappe phréatique en fonction de la marée.

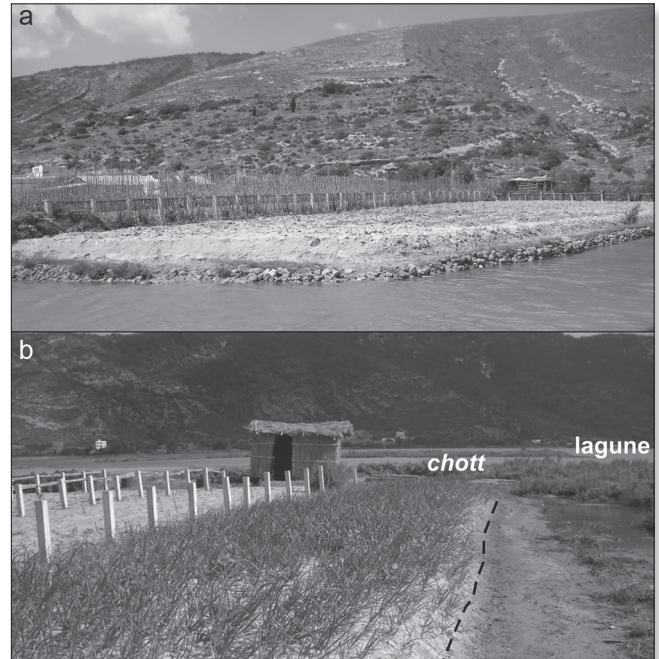


Fig. 2a et 2b – Parcelle en cours de création et parcelle en production. Sur cette dernière, on voit le niveau (indiqué par un trait discontinu) de l'humidité dans le sol artificiel. Ce niveau, en rapport avec la lentille d'eau douce, est directement influencé par la marée – Cliché : droits réservés.

2 - Un lido qui ne cesse d'être modifié depuis 1974

1974 est la date de la création du nouveau port de pêche de Ghar El Melh. Implanté aux dépens de la partie centrale du cordon littoral, ce port, qui doit permettre de résoudre le problème que rencontrent les pêcheurs *Ghramelhi* pour rejoindre le large à cause de l'ensablement fréquent du *Boughaz*, est formé d'un petit bassin de 200 m de côté et de 3 m de profondeur. Sa communication avec la mer est assurée par un chenal large de 40 m et longé par deux jetées longues, à l'origine, de 300 m et de 200 m. Il a pourtant été, malgré sa taille limitée, à l'origine de conséquences multiples. Celles, parmi ces dernières, qui ont retenu l'attention, le plus et le plus vite, se rapportent à la morphologie du lido et à l'érosion marine (PASKOFF, 1985; OUESLATI, 1993; EL ARRIM, 1996; OUESLATI, 2004). L'accent a été mis sur les problèmes d'ensablement du chenal d'accès et surtout sur les modifications apparues au niveau de la position du rivage des deux côtés du port.

2.1 - Une évolution profitable à la plage au nord-est du port mais avec menace de confinement de la lagune de Sidi Ali el Mekki

Les jetées du port ont eu comme premier effet de dérégler le



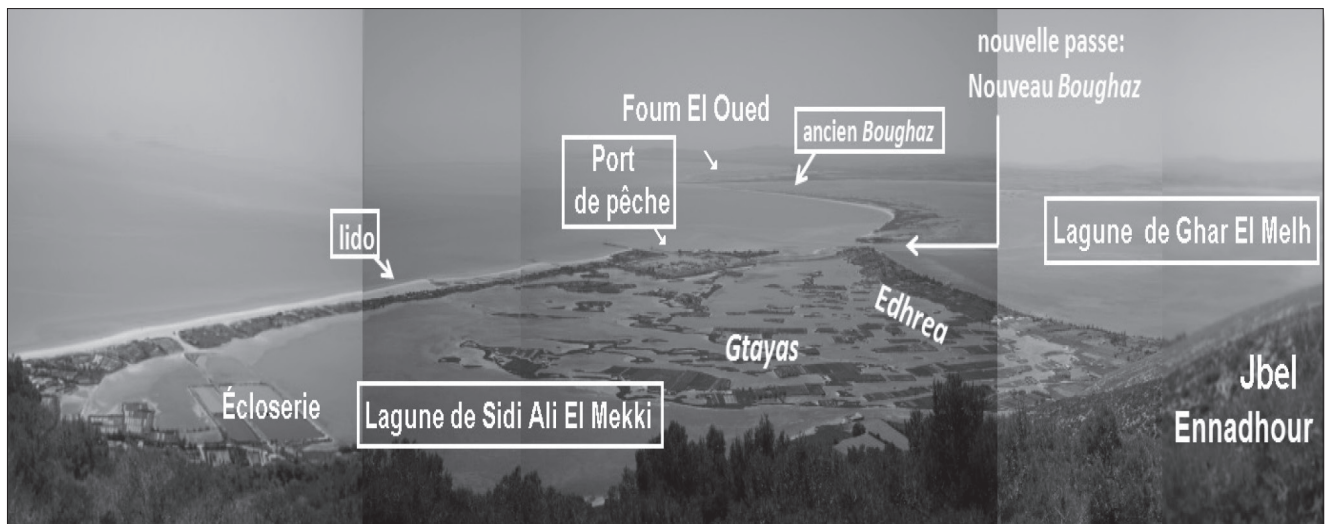


Fig. 3 – Vue d'ensemble sur le complexe lagunaire, depuis le versant sud de Jbel Ennadhour, montrant aussi le lido, le site du port de pêche et les autres espaces (Gtayas, Edhrea) exploités par la technique Ramli – Cliché : droits réservés.

transit sédimentaire le long du rivage. Le sable qui circulait du nord-est vers le sud-ouest, charrié par la dérive littorale principale, a été intercepté par la jetée nord-est. Le résultat le plus apparent, noté quelques années seulement après la création du port, a été l'élargissement de la plage qui s'appuie contre la face septentrionale de cette jetée. Sur la carte topographique, au 1: 25000, de Ghar El Melh (coupure N.E.), dressée d'après des levés photogrammétriques de 1974 (complétés en 1980) et publiée par l'Office national de la topographie et de la cartographie en 1982, on voit que la limite externe de la plage est encore loin de l'extrémité de la jetée; elle en est séparée par une distance de l'ordre de 175 m. Mais des photos-aériennes prises en 1985 (à l'échelle 1/80 000) montrent que la plage avait déjà presque rattrapé l'extrémité de la jetée. En juillet 1993, d'après des mesures effectuées directement sur le terrain (OUESLATI, 2004), la partie la plus avancée de la plage n'était qu'à 26 m de la balise de l'extrémité de la jetée. Celle-ci étant longue de 300 m, on peut conclure à un déplacement du rivage à une vitesse moyenne de 14,4 m/an. D'un autre côté, l'analyse de différents levés topographiques, réalisés postérieurement à la création du port, ont permis de calculer une progression du rivage de 50 m de 1976 à 1978 et de 70 m de 1978 à 1991 (EL ARRIM, 1996). Les possibilités de fuite du sable vers le chenal d'accès au port, qui avaient en fait commencé dès le début des années 1980 puisque de 1983 à 1991 cinq campagnes de dragage ont eu lieu, se sont multipliées et une intervention s'imposait. Des travaux, engagés en décembre 1993, ont permis d'allonger cette jetée sur une distance de l'ordre de 187 m et d'implanter, à son amont, deux épis; le premier long de 258 m et le deuxième long de 187 m (fig. 4). Une distance de 400 m sépare le premier épi de la jetée et une distance équivalente sépare les deux épis l'un de l'autre.

Avec le temps, et surtout après l'implantation des épis, les effets de l'engraissement se sont progressivement étendus en direction du Nord-Est pour intéresser l'ensemble du secteur compris entre le port et le pied de Jbel Ennadhour. Ceci s'est aussi accompagné par un colmatage progressif des communications ou brèches ouvertes par les vagues à travers le cordon littoral à la hauteur de la lagune de Sidi Ali El Mekki. Car, outre l'élargissement de la plage, les

quantités de sédiments poussés par les vagues de tempêtes à travers de telles communications sont devenues plus importantes. Ceci a été aussi à l'origine de cônes sableux, du type *overwash fans*, parfois épais et étendus. Certaines communications ont carrément fini par se cicatrifier.

Cette évolution et ses conséquences ont en fait été constatées depuis le début des années 1990 lorsque l'isolement de la lagune de Sidi Ali El Mekki était, en plus, accentué par la route qui mène vers le port et qui avait condamné presque totalement l'échange avec la lagune principale de Ghar El Melh. Ceci a été à l'origine d'une véritable crise du terroir. Les situations les plus délicates étaient enregistrées en été suite à la forte évaporation. La lagune de Sidi Ali El Mekki s'est parfois même transformée en une vasière surmontée par un voile d'algues très continu. La faune ainsi que les parcelles exploitées selon la technique Ramli en ont souffert. De grandes quantités de poissons ont fini par trouver la mort et la baisse inhabituelle du niveau des eaux de la lagune a faussé le calcul des paysans quant au mouvement vertical du niveau de la nappe phréatique,

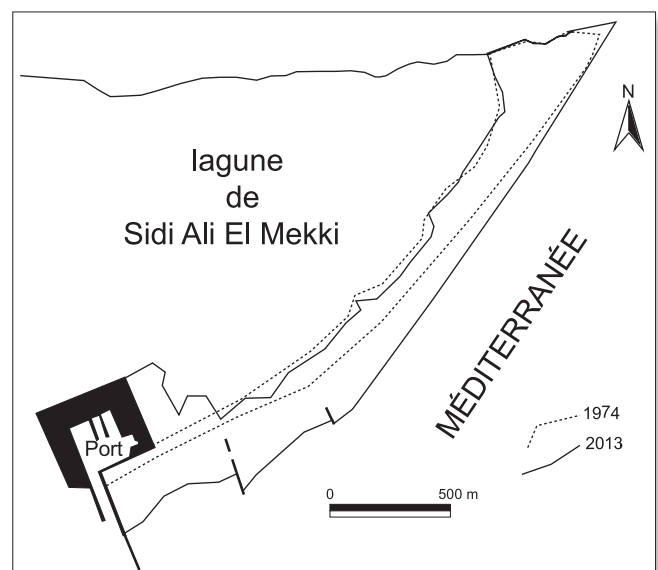


Fig. 4 – Modifications de l'extension du lido au Nord-Est du port depuis la création de ce dernier en 1974 – D'après les photos aériennes de 1974 (74 TU 359/250 UAG 412) et une image Google de 2013.



commandé, on l'a vu, par les variations du niveau du lac en rapport avec la marée. En juillet 1993, par exemple, une bonne part des cultures maraîchères a été abandonnée. La situation ne s'est vraiment améliorée qu'après la création de nouvelles communications sous la chaussée de la route précitée (OUESLATI, 1993).

2.2 - Une érosion accélérée du lido au sud-ouest du port

La contrepartie, logique, de l'engraissement dont a bénéficié la plage du secteur situé au nord-est du port est un déficit sédimentaire et une érosion du côté sud-ouest. Le retrait du rivage a atteint des vitesses parfois supérieures à 30 m par an. Il a même été évalué, pour les seules trois années de 1976 à 1978, à plus de 90 m sur un tronçon de côte de 560 m de long (EL ARRIM, 1996). Entre 1978 et le début des années 1990, la distance qui sépare le rivage sableux du musoir de la jetée méridionale est passée d'une quarantaine de mètres à environ 170 m (OUESLATI, 2004). Dès le début des années 1980, une rupture du cordon littoral sur une distance de 150 m a été notée (PASKOFF, 1985).

En fait, la situation n'a cessé de s'aggraver depuis. Dès les années 1990, le bas de plage de la partie attenante au port a été totalement érodé et les vagues ont commencé à s'attaquer à la dune bordière. La passe résultant de la rupture du cordon littoral s'est élargie davantage. Des photos-aériennes prises en 1985 montrent qu'elle était large d'au moins 170 m. Aujourd'hui (fig. 5), elle constitue la principale discontinuité dans le cordon littoral. Des travaux ont été, en plus, entrepris pour l'approfondir et en faire le principal passage entre la lagune et la mer. C'est désormais le nouveau *Boughaz*. L'ancien, naturel, est totalement colmaté et commence même à être oublié.

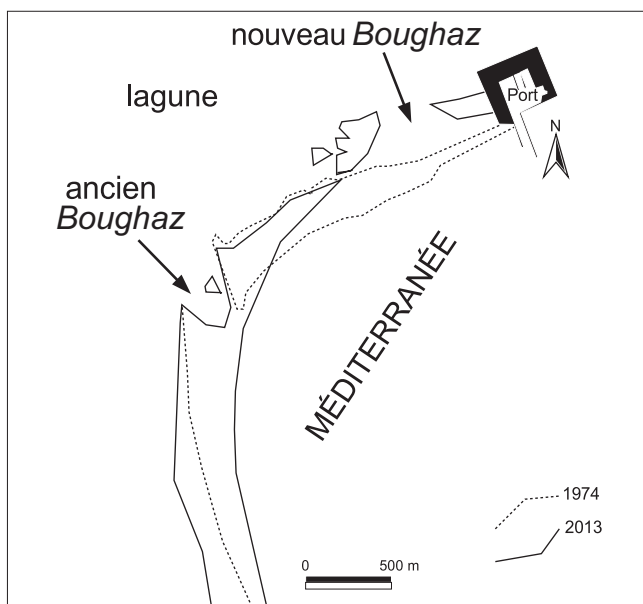


Fig. 5 – Modifications de l'extension du lido au sud-ouest du port depuis la création de ce dernier en 1974 – D'après les photos aériennes de 1974 (74 TU 359/250 UAG 412) et une image Google de 2013.

Cette évolution a également entraîné l'érosion d'une grande partie des parcelles de cultures *Ramli* ainsi que la destruction des aménagements qu'elles renferment.

Des vestiges de constructions qui appartenaient encore à la terre ferme en 2000, comme l'indiquent les photos aériennes de cette date, sont aujourd'hui en mer parfois à plus de 30 m du rivage (fig. 6a, 6b et 6c). Les effets de cette érosion sont les plus manifestes dans le secteur compris entre le port et l'ancienne passe (*Boughaz*), soit sur une distance de l'ordre du kilomètre.



Fig. 6 – Témoins de l'importance de l'érosion du lido dans le secteur compris entre le port de pêche et l'ancien *Boughaz*

a : Construction rattrapée par le rivage et fragments de murs de constructions déjà annexées à la mer ; **b** : détail de la construction visible au 2^e plan sur la photo précédente ; **c** : socle d'une construction déjà sous l'eau. – Photos prises en avril 2008 par les auteurs.

En fait, une interprétation des photos aériennes datant de la veille de la création du port ainsi que les images Google les plus récentes révèlent une certaine translation, vers le sud, du prisme sédimentaire. Ce dernier constitue encore une bonne réserve, surtout dans le secteur situé immédiatement au sud de l'ancien *Boughaz*, permettant de préserver la lagune de l'action directe des vagues. Mais il semble qu'il s'agisse d'une situation provisoire. L'érosion



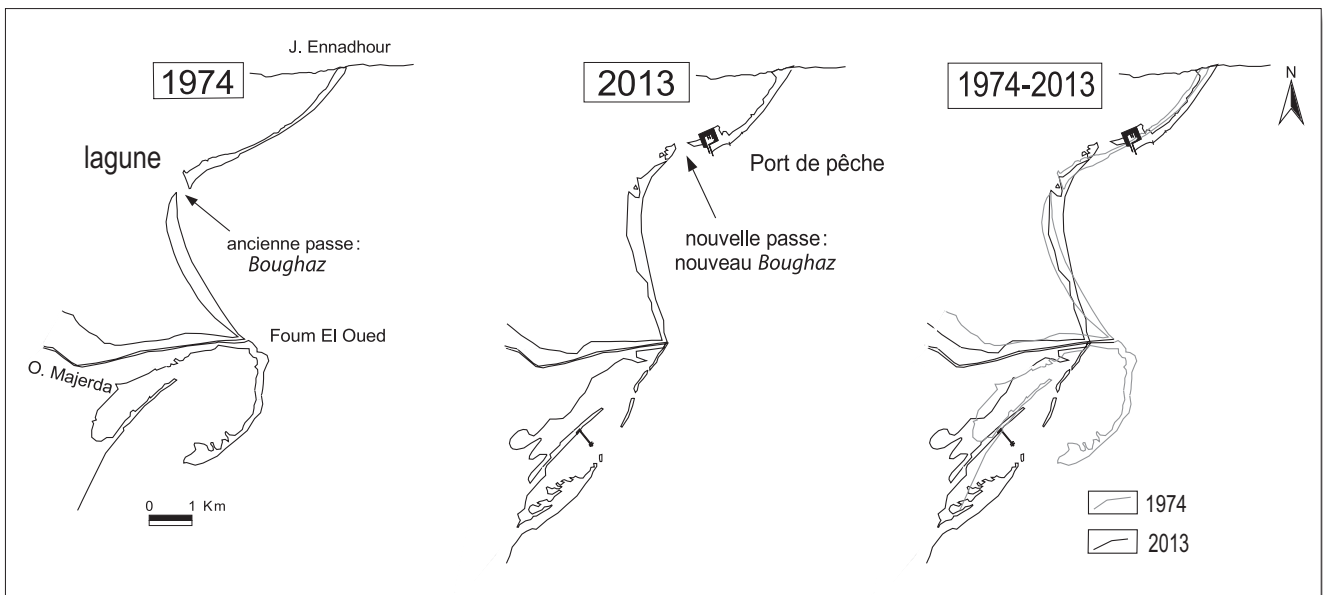


Fig. 7 – La forme du lido et de la flèche de l'embouchure de *Foum El Oued* à la veille de la création du port (1974) et aujourd'hui (d'après les photos aériennes de 1974 (74 TU 359/250 UAG 412) et une image Google de 2013).

pourrait gagner l'ensemble de cette partie du cordon littoral avec la régularisation du trait de côte par le recul du rivage qui opère au niveau de l'ancienne embouchure (*Foum El Oued*) de Oued Majerda et sa flèche littorale (fig. 7). Ce recul a en fait commencé depuis que cette embouchure a été totalement abandonnée à la suite de la grande crue de 1973 (PASKOFF, 1985). Depuis, le cours d'eau se jette à environ 11 km plus au sud.

3 - Des risques variés

L'évolution engendrée par la création du nouveau port de pêche a en fait eu, parallèlement aux modifications d'ordre géomorphologique, de profondes répercussions sur l'utilisation du cordon littoral ainsi que sur la répartition spatiale des cultures du type *Ramli*. Ceci n'a pas été sans conséquences sur le plan social puisque des propriétaires se sont trouvés du jour au lendemain sans la terre qui leur fournissait une partie vitale de leurs revenus. D'autres, au contraire, ont vu s'étendre l'espace qu'ils occupaient ou exploitaient.

3.1 - Le malheur des uns, ...

Si du côté sud-ouest, les *fellahs* ont perdu la quasi-totalité de leurs parcelles (CHERIF, 1993), du côté nord-est les nouvelles conditions ont fait le bonheur de bien des propriétaires. L'espace gagné grâce à l'élargissement de l'estran a vite été saisi par ces derniers qui se sont mis à déplacer les limites de leurs parcelles en direction de la mer. De nouvelles parcelles *Ramli* (fig. 8) ainsi que des résidences, légères dans un premier temps mais parfois remplacées progressivement par des constructions en dur, ont pris place. Ceci s'est confirmé au cours des toutes dernières années avec l'affaiblissement de l'administration après le 14 janvier 2011, suite à la révolution tunisienne.

Le tableau suivant, fruit d'un calcul effectué sur des photos aériennes et des images Google, couvrant une période de

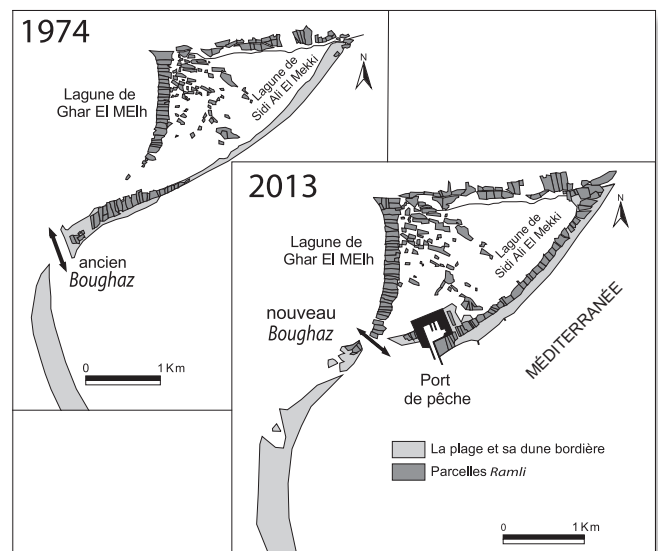


Fig. 8 – L'extension des parcelles de culture *Ramli* à la veille de la création du port de pêche – D'après les photos aériennes de 1974 (74 TU 359/250 UAG 412) et aujourd'hui.

quelque 65 années, est également très révélateur quant aux modifications récentes des superficies et à la nouvelle redistribution des terres *Ramli*.

Ce tableau montre que les superficies ont connu une

Tab. 1 – Évolution des superficies (en ha) des parcelles pratiquant la technique *Ramli* depuis la fin de la première moitié du vingtième siècle.

	Documents				
	Ph. aér. 1948 (ha)	Ph. aér. 1962 (ha)	Ph. aér. 1974 (ha)	Ph. aér. 1989 (ha)	Im. Google 2013 (ha)
secteurs	Berge nord de la lagune: côté sud de la route côtière				
	6.5	8.1	6.8	7.4	9.7
	Edhrea	22.2	24.5	22.3	24
Gtayas	21.1	20.3	21.1	24.4	28.5
Cordon littoral:	-au nord-est du port				
	7.72	4.7	2.6	13.5	30.5
-au sud-ouest du port	12.48	19.5	20.3	3.5	0.8
Total	70	77.1	73.1	72.8	97.3

Références des missions des photos et de l'image Google utilisées: -1948-1949: Dj.ichkheul-porto farina (1/250); -1962: A 44 (VII/125); -1974: 74 TU 359/250 UAG 412; -1989: M8954 (1/250); -2013: Image Google (du 23/11/2013).



tendance générale à la hausse. Le fléchissement constaté entre 1974 et 1989 doit s'expliquer surtout par l'érosion du cordon littoral qui a suivi la construction du nouveau port de pêche, comme évoqué plus haut. Mais cette tendance cache des différences, parfois très significatives, quant à l'évolution des espaces exploités par la culture *Ramli*. C'est ainsi que :

- **dans la berge nord de la lagune**, ont été gagnés quelques 3 ha depuis 1948. Mais l'évolution a été plus irrégulière que dans les autres secteurs avec, deux points en 1962 et en 2013 ;
- **dans le secteur d'Edhrea**, à part une légère diminution en 1974, qu'on ne peut pas expliquer par la création du port, puisque ce dernier n'apparaît pas encore sur les photos de 1974, la tendance a été à la hausse. De 1948 jusqu'à nos jours, quelque 5,6 ha ont été gagnés ;
- **dans les îlots (Gtayas)**, l'augmentation la plus nette a été enregistrée à partir de 1974 permettant un gain de 7,4 ha. Là aussi, on est dans un espace situé à l'écart du port et les éléments d'explication doivent être cherchés surtout dans la volonté de conquérir de nouvelles terres ;
- **dans le cordon littoral**, a été enregistrée l'évolution la plus importante. En considérant l'ensemble de ce cordon, la tendance générale a été vers une augmentation des superficies qui sont passées de 19.2 ha en 1948 à 31.3 ha aujourd'hui. Mais une forte augmentation a été enregistrée après la création du port.

En fait, les choses deviennent plus claires lorsqu'on examine, indépendamment, les secteurs situés de part et d'autre du port. Du côté sud-ouest, les superficies n'ont cessé de reculer. La diminution la plus importante a été enregistrée après 1974, date de création du port, et surtout après 1989. Le recul a été de l'ordre de 94 %. Du côté nord-est, une évolution opposée s'est produite ; les superficies ont été multipliées presque douze fois.

Une telle évolution s'explique par les modifications, décrites plus haut, au niveau de la morphologie du cordon littoral. Mais d'autres éléments d'explication doivent être cherchés dans le comportement de la population et la nouvelle perception de l'espace de bord de mer. Sinon qu'est ce qui a fait que la partie située au nord-est du port, longtemps délaissée, devienne la plus attractive en concentrant de nombreuses parcelles *Ramli* ? Avant 1974, c'est (au niveau du cordon) la partie sud-ouest qui était la plus recherchée. En réalité, le cordon littoral est de plus en plus perçu, comme on le verra, comme un espace récréatif. Ce qui pourrait constituer une autre menace indirecte pour le terroir *Ramli*.

3.2 - La menace d'une maritimisation : les *fellahs* en sont-ils conscients et sont-ils capables de lui trouver des formes d'adaptation ?

La dynamique favorisant l'ouverture de la lagune sur la mer est toujours en cours et semble même s'accélérer. Sur les dernières images Google, on reconnaît les embryons de nouvelles passes au sud du nouveau *Boughaz*. Une telle situation doit, *a priori*, permettre une amélioration des conditions hydrologiques dans la lagune en favorisant l'échange avec la mer et le renouvellement des eaux. Une

étude portant sur le diagnostic écologique a proposé la création d'une deuxième passe pour favoriser une amélioration de la qualité des eaux, suite à des problèmes d'eutrophisation et à des rejets anthropiques (MOUSSA, 2005). Mais ceci ne vaut qu'à moyen terme et ne concerne pas les activités agricoles. La réflexion change lorsqu'on considère la grande fragilité du lido et les tendances de l'évolution dans la perspective de l'élévation marine annoncée pour les prochaines décennies. D'ailleurs, une cartographie récente du littoral tunisien (APAL-PNUD, 2013) classe la lagune ainsi que son cordon littoral et les terres basses qui l'encadrent dans la catégorie des terrains les plus vulnérables à une variation positive du niveau marin (fig. 9). Ceci pourrait compromettre les spécificités écologiques du milieu lagunaire mais aussi le terroir *Ramli* si des mesures ne sont pas prises pour que les *fellahs* adaptent leur technique et surtout les calculs relatifs à l'épaisseur du sol et à la nappe phréatique, aux variations que doit engendrer une ouverture plus importante aux influences marines. Ce terroir revêt, comme nous l'avons

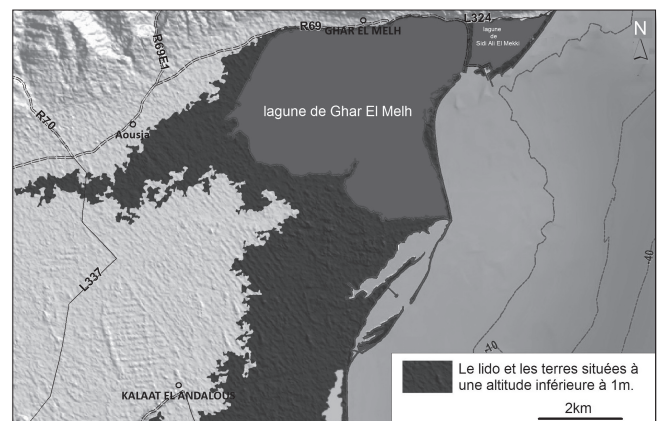


Fig. 9 – En gris sombre, les terrains considérés comme submersibles et soumis à un risque d'érosion avec l'élévation marine annoncée pour la fin du siècle (APAL-PNUD, 2013). Le lido dépasse localement l'altitude de 1 m mais il est menacé d'érosion – *Conception : les auteurs.*

signalé, une grande importance pour l'histoire de la région et ne manque pas, par son originalité et les formes d'adaptation homme-milieu, d'intérêt patrimonial.

Les résultats d'une enquête que nous avons menée en 2008 auprès de 80 *fellahs* pratiquant la technique *Ramli* dans les différents secteurs décrits plus haut, dans le cadre d'un projet Wadi (INCO-CT2005-015226), fournissent quelques éléments de réponses. Trois points importants se dégagent mais ne rassurent que partiellement quant à l'avenir de ce terrain :

- le premier point se rapporte à la démographie et à la population directement concernée par la culture *Ramli*. Il s'agit d'une population essentiellement masculine et âgée. Les personnes de plus de 40 ans représentent 67,5 % des effectifs dont 35 % ont plus de 60 ans. Les jeunes (moins de 40 ans) représentent à peine le tiers de la population touchée par l'enquête dans les champs. Ceux dont l'âge ne dépasse pas vingt ans sont presque absents puisqu'ils n'étaient que quatre (5 %) sur l'ensemble de l'échantillon. Cet élément ne plaide pas en faveur de la pérennité de ce mode d'exploitation du sol ;



- le deuxième point est relatif aux propriétaires des parcelles nouvellement gagnées grâce à l'extension du cordon littoral au nord-est du port. Les réponses recueillies lors de l'enquête ainsi que leur comportement sur le terrain ne montrent pas un attachement particulier à la culture *Ramli*, même si plusieurs d'entre eux la pratiquent. Le site, surtout avec la nouvelle plage, est de plus en plus vu comme un espace récréatif. C'est ce qui explique d'ailleurs la tendance à construire en dur. Les constructions ne sont plus, comme jadis, utilisées en appui à l'activité agricole et à la pêche: abri pour les personnes ou les animaux et lieu de dépôt pour le matériel de travail et les semences. Elles servent de plus en plus de résidences secondaires et certaines sont même louées à des estivants. Une nouvelle fois, cette évolution ne joue pas en faveur de la préservation du terroir *Ramli*;
- le troisième point apporte plutôt des données rassurantes. Il se rapporte à la maîtrise de la technique *Ramli*, aux chances de sa transmission aux nouvelles générations et surtout aux possibilités de l'adapter aux variations des conditions hydrologiques de la lagune. D'une part, parmi les 45 %, de l'échantillon, qui continuent à pratiquer cette technique figurent des jeunes, des deux sexes. D'autre part, la question de l'instabilité du niveau de la nappe phréatique n'est pas un phénomène nouveau pour différents propriétaires. Certains ont évoqué la crise du début des années 1990, signalée plus haut, lorsque la lagune de Sidi Ali El Mekki a vu son niveau baisser suite à son isolement. La solution réside dans l'ajustement de l'épaisseur du sol. Mais ils précisent qu'il devient impossible d'intervenir une fois que les plantes ont pris pied. C'est toute l'importance des prévisions, de la recherche prospective et de la connaissance de la tendance générale du comportement du niveau du plan d'eau ainsi que du travail de sensibilisation auprès des concernés.

Conclusion

La plupart des problèmes évoqués ont surgi et se sont multipliés suite à un aménagement localisé et de petite taille. Ce qui témoigne de la grande vulnérabilité du site et, en tout cas, du lido qui s'interpose entre les lagunes et la mer. En fait, ceci est révélateur de l'extrême faiblesse des littoraux bas meubles, notamment les plages, dans la nouvelle conjoncture naturelle. Elle appelle à plus de prudence et à la nécessité de vraies études d'impacts avant d'engager des aménagements, même localisés. Le dérèglement du transit sédimentaire ne pouvait pas ne pas être attendu, par un géomorphologue, dans un site à dérive littorale active monodirectionnelle. Le cas du système lagunaire de Ghar El Melh se distingue, en plus, par son terroir *Ramli* qui, outre son importance économique et sociale pour la population locale, revêt un intérêt patrimonial qui dépasse le cadre de la région.

L'étude de ce site nous interpelle également sur les conséquences d'une variation positive du niveau marin dans certains milieux côtiers et, partant, sur la nécessité d'approches prospectives qui manquent encore cruellement pour le littoral tunisien, surtout à l'échelle locale qui permet d'atteindre le fond des problèmes. Ceci doit aider à mieux définir les aptitudes à l'aménagement mais aussi les formes d'adaptation aux aléas et risques. Le cas de Ghar El Melh a montré que l'adaptabilité peut se trouver déjà, au moins partiellement, dans l'expérience de la population et qu'un travail de sensibilisation et d'information sur certains phénomènes naturels ne peut être que fructueux.

Remerciements

Les idées développées dans ce travail ont été, en partie,

acquises dans le cadre du projet Wadi « Sustainable Management of Mediterranean Coastal Fresh And Transitional Water Bodies: A Socio-Economic and Environmental Analysis of Changes and Trends to Enhance and Sustain Stakeholders Benefits » (INCO-CT2005-015226).

Les auteurs saisissent l'occasion pour remercier les membres de ce projet et plus particulièrement les professeurs Felicitia Scapini, responsable du programme, et Faouzia Charfi, responsable de l'équipe tunisienne.

Références bibliographiques

- APAL-PNUD, (2013), *Étude de la carte de la vulnérabilité du littoral tunisien à l'élévation du niveau de la mer due aux changements climatiques*; Rapport de synthèse; étude réalisée avec IHE et Géomatix; 42 p.
- BELLAIR-BAUDIER R., (1951), L'envasement de Porto Farina. Ses répercussions sur l'industrie de la pêche. *70^e congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences*, p. 237-240.
- CHERIF A., (1993), Le système pêche agriculture: permanences et ruptures. L'exemple de Ghar El Melh, *Cahiers du CERES* 9; p. 35-60.
- EL ARRIM A., (1996), *Étude d'impact de la dynamique sédimentaire et des aménagements sur la stabilité du littoral du golfe de Tunis*, Thèse, Faculté des Sciences de Tunis; 223 p.
- JAUZEIN A., (1971), Évolution récente du delta de la Medjerda; Les agents de la morphogenèse, *Travaux du laboratoire de géologie de l'École normale supérieure* 5; p. 128-151.
- KERAMBRUN P., (1986), Les lagunes côtières de la Méditerranée du Sud, description et bibliographie, *rapport UNESCO*, 184 p.
- LABORATOIRE CENTRAL D'HYDRAULIQUE DE FRANCE, (1978), *Études des problèmes sédimentologiques du port de pêche de Ghar el Melah*,



35 p.

- MOUSSA M., BACCAR L., BEN KHEMIS R., (2005), La lagune de Ghar El Melh : diagnostic écologique et perspectives d'aménagement hydraulique, *Revue des sciences de l'eau* 18, hors-série, p. 13-26.
- MANSOURI-MENAOUER R., (1979), *Contribution à l'étude de la sédimentation littorale historique et actuelle au voisinage du delta de la Medjerda*, Thèse de 3^e cycle, Université de Bordeaux I, 175 p.
- 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, Université de Tunis I, 387 p.
- OUESLATI A., (1993), Milieux naturels et ports de pêche dans la Tunisie septentrionale : le cas de Ghar El Melh, *Cahiers du CERES* 9, p. 161-193.
- OUESLATI A., (2004), *Littoral et aménagement en Tunisie*, ORBIS presses, 534 p.
- PASKOFF R., (1985), *Les plages de la Tunisie*, Editec, Caen, 198 p.
- SLIM H., TROUSSET P., PASKOFF R. et al., (2004), *Le littoral de la Tunisie : étude géoarchéologique et historique*, éd. CNRS, France, 308 p.

