



CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES DU GRAND SFAX (CENTRE-EST DE LA TUNISIE) : OUTIL D'AIDE A LA DECISION

MAPPING WETLANDS OF THE BIG SFAX (CENTRE-EAST OF TUNISIA): TOOL FOR DECISION MAKING

CHAABANE B.¹, KHEBOUR ALLOUCHE F.¹, BOUZID I.², BOUJELBEN A.¹

¹Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem – Université de SOUSSE

²Laboratoire eau, énergie et environnement, Ecole National d'Ingénieur de Sfax –
Université de Sfax

balkischaabane@yahoo.fr

RESUME

La cartographie des zones humides du grand Sfax a été réalisée en utilisant la typologie de la convention Ramsar. L'identification et la délimitation de ces milieux sont basées sur l'interprétation visuelle des images satellitaires à haute résolution de Google Earth et des observations sur le terrain.

La carte produite des zones humides a servi comme outil pour l'étude de revalorisation et d'intégration de ces écosystèmes dans les projets de réhabilitation et de dépollution de la ville de Sfax.

Mots clés : grand Sfax, zones humides, cartographie, QGIS, outil de décision

ABSTRACT

Mapping of wetlands of the big Sfax was realized using the typology of the Ramsar convention. The identification and delimitation of these environments is based of visual interpretation of Google Earth high resolution satellite image and field observations.

The map produced from the wetlands served as a tool for the study of revalorisation and integration of these ecosystems in the rehabilitation and decontamination projects of Sfax city.

Keys words: big Sfax, wetlands, mapping, QGIS, tool for decision

INTRODUCTION

Une zone humide regroupe un ensemble d'écosystèmes de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Plusieurs définitions ont été proposées pour les délimiter mais la définition présentée dans le manuel de la convention Ramsar est la plus détaillée. Elle les définit comme: 'des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres' de plus la liste des zones humides peut 'inclure des zones de rives ou de côte adjacentes à la zone humide et des îlots ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide' (Ramsar, 2013).

'Les zones humides et leurs services éco-systémiques sont extrêmement précieux pour tous les peuples du monde' est une des conclusions du groupe d'évaluation scientifique et technique de Ramsar. En effet, les zones humides ne représentent pas seulement les cœurs de la biodiversité mais elles fournissent aussi un grand nombre de fonctions et services aux sociétés telles que le maintien et la régulation du climat local et global. De même, elles constituent un support d'activités touristiques, récréatives et économiques importantes (Baptist et al, 2012).

A l'échelle d'un territoire comme la Tunisie, une forte variabilité des étages bioclimatiques du humide au nord au saharien au sud, on pouvait distinguer plusieurs grands types structurels et fonctionnels des milieux humides. Leur taille et leur morphologie sont très dissemblable. Les eaux qui les alimentent peuvent avoir différentes origines : douces, saumâtres ou salées.

L'inventaire de 1997 des zones humides Tunisiennes a permis de dresser la liste de 261 zones humides aussi bien naturelles qu'artificielles qui sont localisés dans différents sites côtiers et continentaux périurbains et ruraux. Aussi, il a permis de les classer par la Direction Générale des Forêts, en différents groupes d'écosystèmes : cours d'eau et retenues de barrages ; milieux humides en zone continentale : Sebkhass, chotts, garaâ, marais salants, les tourbières, les cours

d'eau des oasis ; les lagunes côtières. La Tunisie compte un total de 860 000 ha des zones humides.

La cartographie des habitats constitue un outil indispensable à l'aménagement, à la gestion et au suivi des espaces naturels. Elle est également d'une grande utilité pour la compréhension de l'organisation spatiale et de l'évolution des éléments cartographiés (Dakki et al, 2005).

De ce fait, plusieurs travaux de recherche ont démontré l'utilité de la cartographie dans divers domaines d'étude et dans la gestion des territoires. A titre indicatif, dans le cadre de l'inventaire national des zones humides marocaine, Dakki et al (2005) ont utilisé des photos aériennes et une série de campagnes de prospection sur le terrain pour cartographier les habitats dans la lagune de Smir au Nord-Est du Maroc en utilisant la typologie MedWet des habitats. Aussi, une étude faite par Sawtschuk et al (2012) où ils ont utilisé des photographies aériennes de différentes dates pour cartographier la végétation de l'Estuaire de la Loire. Ces données cartographiques obtenues ont servi de support pour la description des conséquences des modifications issues des interventions humaines.

L'utilisation des données satellitaires Google Earth dans le cas d'absence ou de manque de données semble être un outil efficace dans l'étude et le suivi de certains processus naturels (érosion) et humains (urbanisation) et dans l'aménagement du territoire. Ozer (2014) a fait une étude bibliographique sur l'utilité de l'utilisation de ces images. Il déduit qu'ils ont servi de support par exemple dans le suivi de l'érosion côtière, la détection et la cartographie des glissements de terrain, la prévision des zones à risques d'inondation, ... et de même pour la sensibilisation des décideurs aux problèmes des changements climatiques et environnementaux.

De ce fait, dans notre étude résultat de manque de données récentes (images satellitaires ou photos aériennes) pour notre zone d'étude on a eu recours à l'utilisation des images d'archives à haute résolution disponibles dans le logiciel gratuit Google Earth pour cartographier les zones humides du grand Sfax afin de pouvoir les intégrer dans des propositions de réaménagement de la ville.

METHODOLOGIE

La méthodologie suivie dans cette étude repose sur l'interprétation visuelle des images satellitaires à haute résolution 2015 disponibles sur Google Earth ainsi que des observations effectuées sur le terrain pour la validation. Certes, la

photo-interprétation présente un outil d'extraction des informations sur les modalités du développement et d'organisation spatiale dans la zone d'étude.

Les éléments constitutifs du paysage sont identifiés par interprétation visuelle. La distinction entre les unités structurales est faite en utilisant les critères d'identification classique : les variations de textures et de tons, la structure, la taille, la forme et le contexte des objets.

Ainsi, des polygones ont été tracés pour présenter les zones humides identifiées. Ils sont enregistrés en format .kml pour les exporter. Puis, ils importés sous QGIS 2.0.1 et pour travailler sur les couches on les 'sauvegarder sous' un format shapefile. Dans les tables attributaires des nouvelles couches créées, on calcule les superficies des salines de Thyna, des marais saumâtres et de la station d'épuration et la longueur des marais maritimes.

Les couches dessinées sont utilisées pour cartographier les zones humides du grand Sfax en 2015.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Présentation de la zone d'étude

La région de Sfax est située au centre Est de la Tunisie, sur le rivage nord du Golfe de Gabès, limitée du côté Est par la mer méditerranée et les îles de Kerkennah. Ses coordonnées par rapport à la latitude Nord et la longitude Est sont respectivement 34° 46' et 8° 39'. Elle est dominée par un climat aride et la proximité de la mer a fait que les hivers sont doux et chauds. Les précipitations annuelles sont faibles ne dépassant pas 237,8 mm (moyenne de la période de 1950-2008) et les températures moyennes sont de l'ordre de 18,9°C (atlas du gouvernorat de Sfax, 2013).

Le paysage général de la ville de Sfax et ses environs est marqué par la prédominance d'un relief de plaines très basses et légèrement vallonnées. Il s'agit généralement de vastes cuvettes alluviales, occupées parfois des sebkhah plus ou moins étendues. Le relief tend à devenir plus vallonné vers le littoral et plus plat vers le sud (Zouari et al, 1999).

Et le cadre spatial de cette étude est "le grand Sfax" (figure 1), il est limité d'un côté par la ceinture du km 11 et de l'autre côté par la mer méditerranée. La zone d'étude correspond à une vaste plaine côtière de très faible dénivellation. Les pentes sont inférieures généralement à 3 % et dirigées vers la mer et sont

presque nulles, notamment au voisinage du rivage. C'est ce qui explique la grande extension des terrains humides de type 'sebkha' et chott' tout le long de la frange littorale. La côte est d'ailleurs toujours basse et formée d'une alternance de microfalaises, vives de très petites plages et des marais maritimes plus ou moins étendues (Bouزيد, 2006).

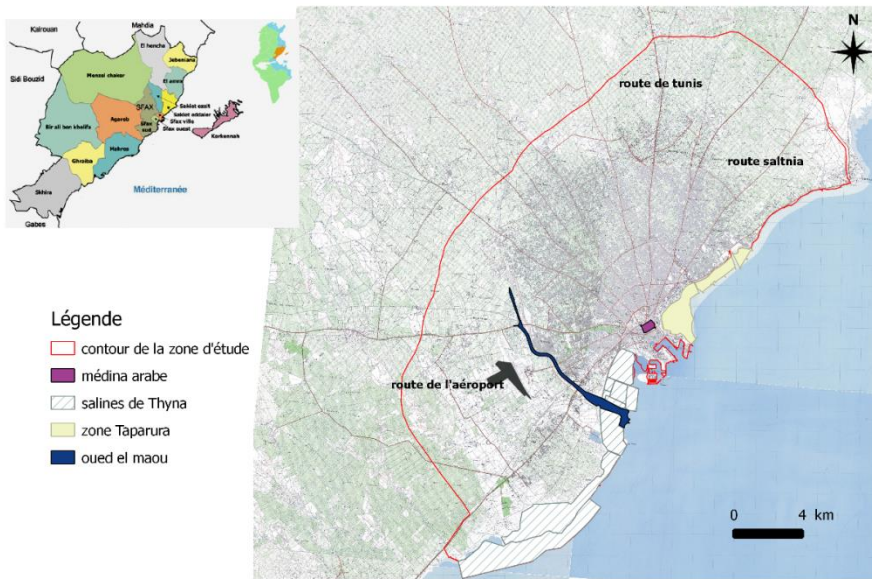


Figure 1 : Plan de localisation de la zone d'étude du Grand Sfax

Cartographie des zones humides du grand Sfax

L'interprétation visuelle des images satellitaires à haute résolution de Google Earth nous a permis d'identifier trois catégories des zones humides : zones humides marines, zones humides continentales et zones humides artificielles (figure 2).

La zone humide marine groupe les marais maritimes et la zone des eaux marines peu profondes et permanentes. Les marais maritimes sont constitués par les schorres, lits de varech et les herbiers marins. Ils s'étalent tout au long de la bande littorale de la ville de Sfax avant l'extension sud-est des salines de Thyra

et l'installation de la zone Taparura. La largeur de la zone de marnage est variable et peut atteindre les 500 m.

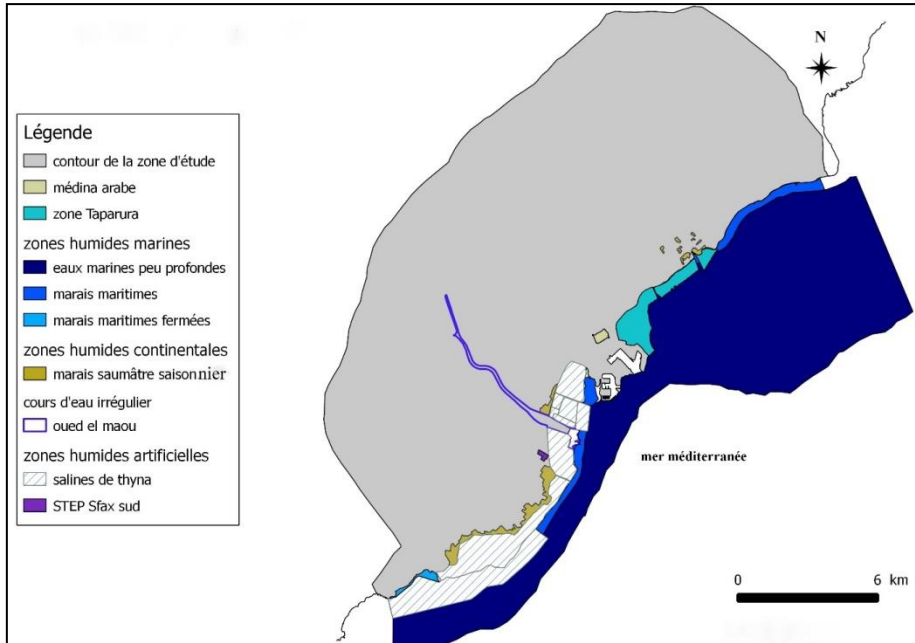


Figure 2 : carte des zones humides du grand Sfax en 2015

La zone des eaux marines peu profondes est plus importante dans la côte nord qu'au sud. L'isobathe 5m est à 3 km de la côte au nord de la ville alors qu'il est à 750 m dans la côte sud.

Les zones humides continentales sont formées par les cours d'eaux irréguliers et les marais saumâtres saisonniers. Le grand Sfax est traversé par plusieurs petits oueds dont la plupart de leurs lits est aujourd'hui complètement occultés par l'urbanisation. Ces cours d'eau sont à écoulements temporaires, convergent vers le centre de la ville et débouchent dans la mer méditerranée. Du nord au sud, on distingue : Oued Ezzit, Oued El Haffara, Oued Agareb et Oued El Maou. Après les inondations de 1982, les Oueds Ezzit, El Haffara et le tronçon amont d'Oued Agareb sont transformés en des canaux en béton pour collecter des eaux pluviales.

La zone d'étude correspond à une vaste plaine côtière de très faible dénivellation. Les pentes sont inférieures généralement à 3 % et dirigées vers la mer et sont presque nulles, notamment au voisinage du rivage. C'est ce qui explique la grande extension des terrains humides de type marais saumâtres saisonniers ('sebkha' et chott') tout le long de la frange littorale.

Les salines de Thyna et la station d'épuration Sfax sud constituent les zones humides artificielles. Les salines de Thyna ayant 1400 ha de superficie ont fait depuis 2007 partie de la zone humide Ramsar de Thyna. La station de traitement des eaux usées Sfax sud a été créée en 1983 sur 12 ha.

2. revalorisation des zones humides du grand Sfax

Les études de réhabilitation et de dépollution des côtes nord (projet Taparura) et sud (projet SMAP) de la ville de Sfax avaient pour objectifs l'inventaire et la caractérisation des principales sources de pollution afin de proposer des solutions de dépollution et de réhabilitation des écosystèmes affectés.

Le projet Taparura s'étend le long de 6 km sur la côte nord de la ville. Son originalité se traduit essentiellement par la réconciliation de la ville avec son littoral. Par conséquent, le projet aura un aménagement balnéaire colossal au niveau de ses côtes, un grand complexe d'hôtels, une esplanade côtière, une plage, un port de plaisance et des petites extensions sur la mer (passerelles) qui mènent à des clubs nautiques.

Les propositions d'aménagement qu'on va proposer devront s'inscrire dans le même contexte urbain de la future zone de la côte Nord de Sfax. Cette dernière va inclure le projet urbain Taparura qui va présenter l'épine dorsale nord de la ville de Sfax.

De ce fait les propositions d'aménagement (figure 3) devront être en continuité avec le paysage balnéaire de Taparura d'une part et devront avoir la même logique de l'aménagement des côtes nord de la ville de Sfax qui est la réconciliation avec le littoral d'autre part. Pour cela, on propose :

- D'élargir les voies de la zone urbaine Nord de Sidi Mansour qui s'ouvrent sur la mer ;
- Accentuer les perspectives paysagères des voies par un alignement d'arbustes convenables pour ce type d'ambiance ;
- Dégager de nouvelles perspectives avec des passerelles en bois en extension des voies.



Figure 3 : plan des propositions de revalorisation des côtes nord de la ville de Sfax en continuité avec le projet Taparura

Quant à la côte sud, on propose d'aménager un parc linéaire le long de la limite ouest des marais saumâtres saisonniers afin de les protéger de l'étalement urbain anarchique.

Ce parc va valoriser davantage les potentialités paysagères des salines de Thyna notamment le site archéologique et le parc urbain Thyna. Le parc aura un grand parcours de santé et sera aménagé avec une plantation qui supporte l'embrun marin et la salinité élevée du milieu (Laurier-rose, chamaerops, acacia,...).

CONCLUSION

Les images Google Earth nous ont permis de cartographier les zones humides du grand Sfax. Certes, l'intervention de l'homme dans son milieu est importante de façon qu'elle ait perturbé l'équilibre naturel et constitue un facteur qui coiffe l'ensemble des éléments à cartographier (Dakki, 2005). Il semble adéquat

d'utiliser ce type de données avec le SIG pour accroître les informations dans le domaine de la gestion de l'espace et des écosystèmes.

La carte a fourni une description de l'état instantané des éléments cartographiés qui a servi pour l'élaboration des propositions d'aménagement et l'intégration des zones humides dans les projets de réhabilitation et de dépollution de la ville de Sfax. Mais la gestion des zones humides suppose une bonne connaissance des processus fondamentaux de ces écosystèmes et de leurs valeurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENNSAR A., 2006. Aménagement urbain durable et gouvernance : le cas de Sfax (Tunisie), université de Sfax, LR. SYFACTE, 15 pages.
- BOUZID J, 2006, Projet SMAP III - Tunisie (2006-2008), Stratégie de gestion intégrée de la zone côtière sud du grand Sfax, Collecte des données, rapport préliminaire
- DAKKI M., HAMMAN F., HAMMADA S., 2005. Cartographie des habitats naturels d'une zone humide côtière méditerranéenne : les marais de Smir (région de Tétouan, Maroc), Ecosystèmes côtiers sensibles de la Méditerranée : Cas du littoral de Smir Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série générale, n°4, 9-15
- SAWASTSCHUK J. ET BIORET F., 2012. Analyse diachronique de la dynamique spatiale de la végétation de l'Estuaire de la Loire, Photo-Interprétation European Journal of Applied Remote Sensing N° 2012/3, 2ème semestre 2012 Éditions ESKA, pp 15-28 ;
- Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2013. Le Manuel de la Convention de Ramsar: Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), 6ème édition. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse.
- SKINNER, J., BEAUMOND, N. ET PIROT, J-Y. 1994. Manuel de formation à la gestion des zones humides tropicales. UICN, Gland, Suisse, 274 pp.