

EVALUATION DES ALEAS DE FRANCHISSEMENT DE LA MER

CAS DE LA CORNICHE DE NADOR (Maroc nord oriental)

SABAR Hichame, OUJIDI Mostafa, CHAARAOUI Aboubakr,

Laboratoire de géosciences appliquées, Faculté des sciences, Université Mohamed premier Maroc, 60000, Oujda, Morocco

h.sabar@ump.ac.ma

Resumé

La ville de Nador (N-E Maroc) connaît un développement important et une attractivité économique, urbanistique et touristique. Cette étude a pour objet d'évaluer l'aléa de franchissement de la mer vis-à-vis des projets situés sur la rive de la lagune Marchica reconnue comme site SIBE et RAMSAR.

Nous avons évalué l'impact de l'élévation du niveau marin due aux changements climatiques selon différents scénarios faites par l'IPCC sur l'élévation du niveau de la mer et les scénarios extrêmes de la marée astronomique.

Par ailleurs, les estimations de la submersion consistent à l'utilisation des données topographiques, bathymétriques, photos aériennes à haute résolution et l'occupation du sol de la zone d'études, pour élaborer une simulation bidimensionnelle (2D) à l'aide du logiciel IBER selon les différents scénarios (actuel, 2050 et 2100). Cependant des cartes d'aléa ont été réalisées à l'aide du logiciel ArcGIS en précisant les zones susceptibles d'être inondées.

Les résultats de simulation des différents scénarios indiquent que la promenade basse de la corniche et l'infrastructure routière adjacente ont été submergées avec une hauteur d'eau variant de 0.4 jusqu'à 1 m. par ailleurs, un aléa fort a été observé sur la partie urbanisée dans le scénario extrême (2100).

La présente étude vise la création d'une base de données numérique et l'élaboration d'un système d'information géographique en vue de l'établissement des cartes d'aléa relatifs aux risques de franchissement de la mer qui seront un outil important pour guider l'aménagement du site du Marchica. D'autre part il y aura lieu de proposer des mesures d'atténuation et d'évaluer l'efficacité des ouvrages de protection envisagés.

Introduction

Selon les dernières données de l'Institut Espagnol d'Océanographie, le niveau de la mer Méditerranée augmente de 2,5 à 10 millimètres par an depuis les années 1990. Si la tendance se poursuit, il pourrait augmenter de 12,5 à 50 centimètres dans les 50 prochaines années (IEO, 2008) et atteindre 1 mètre d'ici 2100.

L'évaluation du risque d'inondation côtière est une exigence clé dans la gestion et la planification des risques à l'échelle nationale, régionale et locale, étant donné la proportion significative de la population mondiale qui réside dans la zone côtière (Bates et al., 2005).

Cette étude comprend une analyse de la réponse morphodynamique de la tempête qui a eu lieu entre le 18 et le 19 février 2015.

Cette tempête a été définie comme une perturbation atmosphérique violente qui s'est produite en mer, dont les effets immédiats ont été l'augmentation de la hauteur des vagues et du niveau de la mer.

La présente étude mène à fournir un outil de prévision basé sur les données des inondations passées, ainsi que de suggérer des alternatives ou des actions pour atténuer le risque avant un incident potentiel.

La Marchica, également appelée lagune de Nador, est la seule lagune côtière de la côte méditerranéenne du Maroc et la deuxième plus grande lagune d'Afrique du Nord, couvrant une superficie d'environ 115 km² (Blouidi, 2005). La lagune de Marchica a été déclarée site d'intérêt biologique et écologique depuis 1996 et site Ramsar depuis 2005 (Benyounes et al., 2015). En plus de sa valeur socio-économique, la lagune connaît une urbanisation croissante à travers de multiples projets touristiques à savoir une longue corniche située à NADOR.



Figure 1: zone d'étude



Matériels et méthodes

La méthodologie de travail présentée dans la figure 2 suit un protocole scientifique explicite qui aborde le chemin de l'élaboration des cartes en tant que résultat. Elle est subdivisée en deux (03) parties ;

- La définition des scénarios de simulation à partir des données de la tempête figure 3 et les effets du changement climatique selon IPCC figure 4
- Ensuite la préparation et le traitement des données nécessaires à la simulation (MNT, occupation du sol, image de fond...)
- Enfin la modélisation hydraulique 2D réalisée par IBER en utilisant un Module numérique du terrain (5 m x 5 m) issu de la restitution aérienne réalisée par l'agence MARCHICA (AASLM) en 2020, la profondeur de l'eau était de 0 m en tous points du domaine afin de représenter une zone sèche.

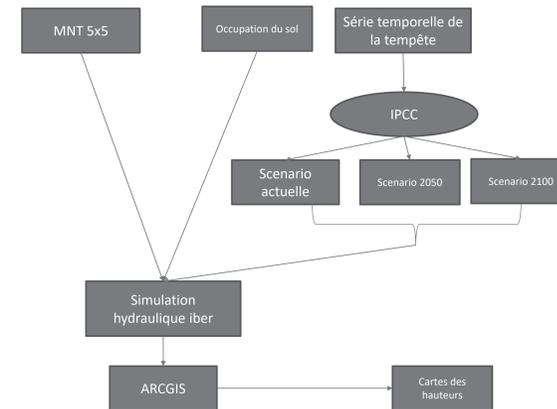


Figure 2 :logigramme de la méthodologie

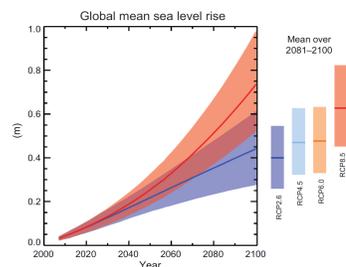


Figure 4 :Projections de l'élévation du niveau moyen de mer au cours du 21^{ème} siècle relative à la période 1986–2005 (IPCC, 2013)

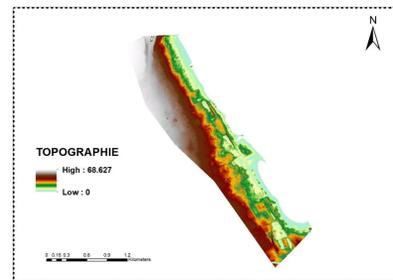


Figure 5: Topographie de la zone d'étude

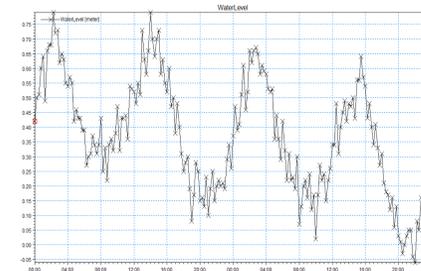


Figure 3:Série temporelle du niveau d'eau – Nador le 18 et le 19 février 2015

Results

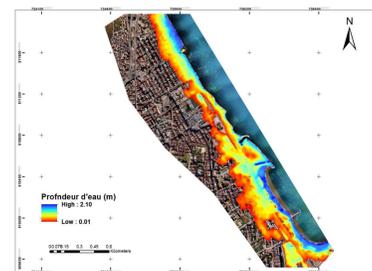


Figure 6: carte des Profondeurs d'eau (horizon 2100)

Les résultats obtenus montrent que nous avons un fort aléa près de la corniche. De plus, ou la profondeur de l'eau varie entre 1 m à 0 m se qui peut engendrer des inondations au niveau des infrastructures et les zones d'habitations voisinant.

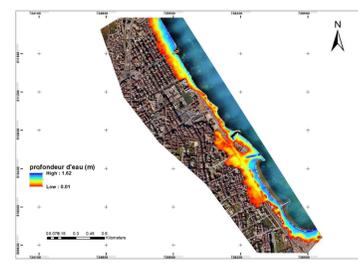


Figure 7: carte des Profondeurs d'eau (horizon 2050)

Les résultats de la simulation du scénario 2050 montrent que l'inondation a submergé la route principale de la corniche et une submersion totale de la plage artificielle ainsi la profondeur de l'eau varie entre 1.60 m à 0 m.

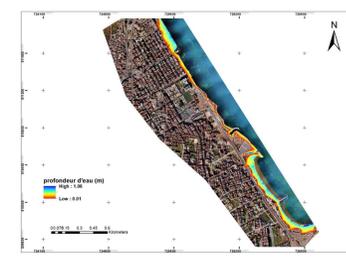


Figure 8: carte des Profondeurs d'eau (tempête du 18 et 19 février 2015)

Les résultats de la simulation de la tempête du 18 et 19 février 2015 montrent que l'inondation a affecté la plage artificielle et atteint la voie principale de la corniche ce qui peut gêner la circulation pendant la tempête.

Discussions

- La submersion de la lagune serait possible dans les trois scénarios, où le niveau de la mer dépasse la hauteur minimale de la corniche,
- En 2100, avec le scénario d'élévation du niveau marin de +1m par rapport à aujourd'hui, le risque de submersion serait naturellement très fort.
- La cartographie prévisionnelle de l'aléa de submersion marine reste très critique puisqu'elle simplifie considérablement un phénomène très complexe, dont on ignore encore pratiquement toutes les conséquences morpho-dynamiques. Toutefois, elle repose sur une hypothèse fondamentale, certes non vérifiable, mais qui correspond à un phénomène déjà observé par plusieurs chercheurs en réponse à une élévation du niveau marin.

Conclusion

L'étude du risque de submersion marine sur la corniche de Nador montre que si l'élévation du niveau marin suit les estimations faites par l'IPCC, les conséquences pourraient devenir catastrophiques pour ce site Ramsar.

A l'heure actuelle, le site ne peut pas être submergé dans des conditions normales, c'est-à-dire sans surcote. En 2100, avec un scénario d'élévation du niveau marin de +1 m par rapport à aujourd'hui, le risque de submersion serait naturellement beaucoup plus importants. La submersion de la lagune se traduirait par :

- La disparition de la plage artificielle réalisée par l'agence Marchica en 2017;
- La submersion des infrastructures, des habitations et des constructions touristiques réalisées sur la corniche;
- L'endommagement du système d'assainissement des eaux pluviales de la ville de Nador.

Ainsi, la cartographie des espaces submersibles pourrait être affinée par la réalisation d'une modélisation dynamique fine des épisodes de submersion. En outre, la mise en place d'un suivi morpho-dynamique s'avérerait très utile pour gérer le risque et conserver les diverses infrastructures.

références

- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change- (2007) - The Physical Science Basis. Accessible at: <http://www.ipcc.un.org>.
- Med Wet Coast (2003) - Med-Wet-Coast Maroc. Phase diagnostic : rapport de synthèse: site lagune deNador, Rapp. Inédit, 102p.Med Wet Coast (2005) - (<http://www.medwet-coast.com>).
- MELHAOUI M. et SBAI A. (2008) - Expertise nationale en socio économie et développement local appliquée à la gestion intégrée des zones côtières: Cas de la zone Saïdia - Moulouya - Cap del'eau. Rapport intermédiaire au Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement. Département de l'Environnement. Juin 2008. 204 p.
- SBAI A et LASGAA H (2012) - Vulnérabilité et impacts des risques associés à l'élévation du niveau de la mer dans la plaine littorale de Saïdia – Cap de l'Eau (Maroc nord-est). XLèmes Journées Nationales Génie Côtier–Génie Civil Les Sables d'Olonne, 22-25 juin 2010
- Anselme B., Durand P., Goeldner-Gianella et Bertrand F. (2008). Impacts de l'élévation du niveau marin sur l'évolution future d'un marais maritime endigué : le domaine de Graveyron, bassin d'Arcachon (France).
- Vertigo la revue électronique en sciences de l'environnement, vol 8, N° 1. <http://vertigo.revues.org>. APAL/MEAT (2001) L'hydraulique des zones humides de Maâmoura, Tazarka et Korba, 106 p.
- Cariolet J.M.(2011) Inondation des côtes basses et risques associés en Bretagne :Vers une redéfinition des processus hydrodynamiques liés aux conditions météo océaniques et des paramètres morpho-sédimentaires. Thèse de Doctorat en Sciences de la mer, Université de Bretagne Occidentale, 334 p + annexes.