HAL open science

ADAPTO : vers une gestion souple du trait de cote ? le cas du marais de Moëze

Jessie Louisor, Olivier Brivois, Paloma Mouillon, Patrice Belz, Jean-Michel Laloue

To cite this version:

Jessie Louisor, Olivier Brivois, Paloma Mouillon, Patrice Belz, Jean-Michel Laloue. ADAPTO : vers une gestion souple du trait de cote ? le cas du marais de Moëze. Colloque SHF: Adaptation des côtes et ports au changement climatique, Nov 2019, Marne La Vallée, France. hal-02360257

HAL Id: hal-02360257

https://brgm.hal.science/hal-02360257

Submitted on 12 Nov 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ADAPTO : VERS UNE GESTION SOUPLE DU TRAIT DE COTE ? LE CAS DU MARAIS DE MOËZE

LOUISOR Jessie[1], BRIVOIS Olivier[1], MOUILLON Paloma[2], BELZ Patrice[2], LALOUE Jean-Michel[2].

[1]BRGM, 3, Av Claude Guillemin, BP 36009, 45060 Orléans Cedex 2, France.
E-mail: j.louisor@brgm.fr
[2] Conservatoire de l'espaces littoral et des rivages lacustres (CdL), 1 Quai de l'Hermione, BP 50081, 17302 Rochefort, France.

Dans un contexte de Changement Climatique (CC), les zones côtières basses comme les marais sont potentiellement plus vulnérables à l'élévation du niveau de la mer ou aux événements climatiques extrêmes menant à la submersion marine. Nous nous intéressons ici au marais de Moëze pour lequel plusieurs scenarios de gestion du trait de côte sont étudiés en concertation avec les élus locaux en vue de s'adapter au CC. Pour ce faire, nous avons utilisé le modèle numérique MARS-2DH afin de simuler la submersion marine par débordement dans la zone. Nous avons d'abord calibré et validé le modèle afin qu'il reproduise au mieux l'extension de la submersion observée lors de la tempête Xynthia. Nous avons ensuite considéré plusieurs scénarios d'aménagements du trait de côte tels que l'effacement ou le renforcement de digues existantes, ou d'autres positions de digues en retrait. Ces configurations ont été modélisées pour un niveau marin actuel et aux échéances 2030 et 2050 sous scénario de CC pessimiste RCP 8.5, pour des conditions atmosphériques normales ou tempétueuses extrêmes. Les résultats montrent que renforcer une digue ou en construire une en retrait ne sauraient protéger efficacement la zone face à un événement extrême comme Xynthia.

Mots-clefs : ADAPTO, Changement Climatique, marais de Moëze, modélisation submersion marine.

INTRODUCTION

Dans un contexte de changement climatique, les zones côtières basses sont potentiellement plus vulnérables à l'élévation du niveau de la mer ou aux événements climatiques extrêmes qui engendrent la submersion marine. Le projet ADAPTO, initié par le Conservatoire du Littoral, a pour objectif d'explorer des solutions possibles sur le littoral pour faire face aux effets du changement climatique, en intégrant les écosystèmes dans la gestion du trait de côte. Ainsi, 10 sites pilotes aux problématiques côtières variées sont étudiés en France métropolitaine, Corse, et Guyane. Les réflexions concernant la mise en œuvre de ces solutions sont à des stades d'avancement différents sur les sites. En effet, pour certains sites tels que l'Ile Nouvelle et les polders de Mortagne-sur-Gironde respectivement dépoldérisés depuis 1999 et 2010, il s'agit de retour d'expériences. Pour d'autres sites en devenir, un accompagnement pluridisciplinaire est proposé de manière à faire émerger une stratégie prenant en compte les différents enjeux. C'est le cas du site du marais de Moëze (Charente-Maritime), sur lequel nous nous concentrons ici. Ce site présente une protection côtière ci-après dénommée digue Havre-Plaisance. Cette digue présente des brèches en plusieurs points, fragilisés par les tempêtes [DDTM-17, 2011]. Pour ce site, plusieurs scenarios de gestion/évolution du trait de côte sont étudiés en concertation avec les élus locaux.

RESUME DE L'ETUDE

Afin d'essayer de proposer la meilleure stratégie de gestion du trait de côte dans cette zone, nous avons recours à la modélisation numérique de la submersion marine par débordement (i.e quand le niveau marin est supérieur à la cote de crête du terrain). Pour ce faire, nous utilisons le modèle d'écoulement à surface libre MARS-2DH [Lazure, 2007] qui permet notamment de spatialiser la rugosité pour prendre en compte l'occupation des sols. L'emprise du modèle couvre l'ensemble du marais de Moëze-Brouage et comprend une unique grille de calcul structurée de résolution spatiale 20 m sur l'ensemble du domaine.

La première étape consiste en une calibration/validation du modèle permettant une bonne reproduction de l'extension de la submersion observée lors d'un événement de référence à période de retour de ~200 ans [Bulteau et al., 2015] : la tempête Xynthia (27-28/02/2010). Une phase de tests a permis la mise en place du Modèle Numérique de Terrain (MNT) avec prise en compte d'éléments structurants tels que les digues, remblais, route, etc., et de tester l'influence de la formation de brèches dans les digues. De plus, les conditions imposées aux frontières du modèle sont fixées telles qu'elles permettent de simuler un niveau d'eau égal à 4,43 m devant les protections côtières [Breilh, 2014]. Finalement, nous modélisons une surface inondée de 30,09 km² contre 28,75 km² observés (soit une erreur relative de 4.7%). A titre de comparaison, Breilh (2014) retrouvait une surface inondée de 41,16 km² avec une approche basée sur les données SIG. Bertin et al., (2014) montrait également une surestimation de la surface inondée dans la zone du marais de Brouage après mise en place d'une chaine de calcul par modélisation hydrodynamique.

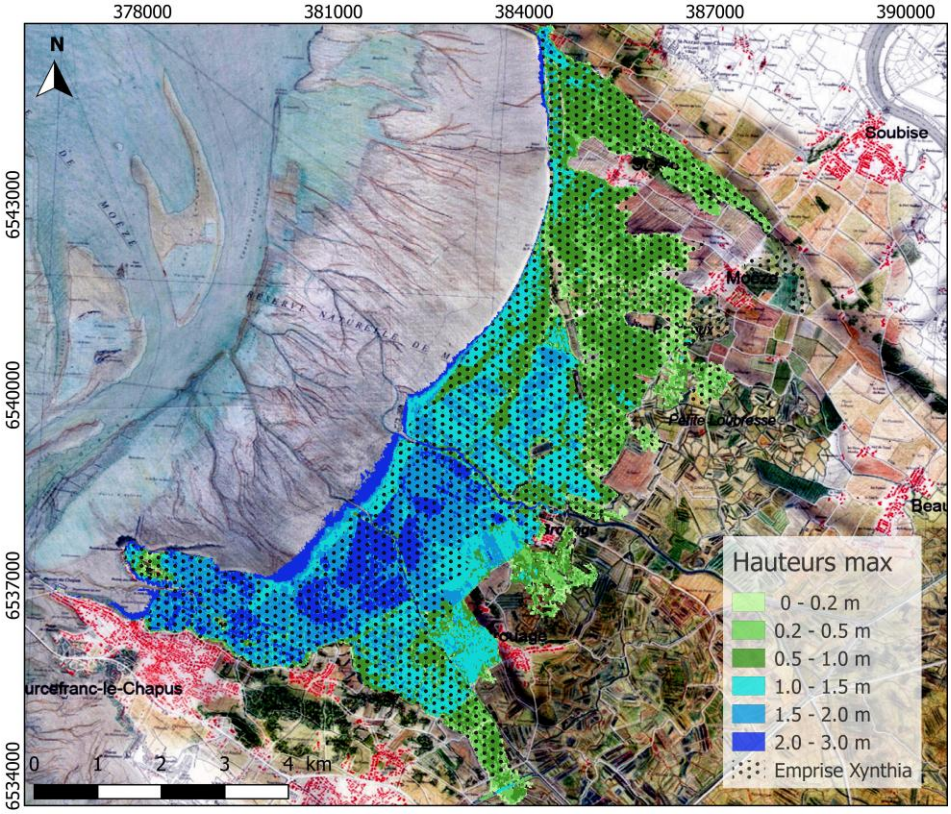

Figure 1: Zone d'extension de la submersion observée suite à la tempête Xynthia (2010) en pointillés ; et hauteurs maximales simulées pour des conditions de tempête Xynthia. Le fond de carte est une étude paysagère du marais réalisée par des étudiants paysagistes et commandée par le CdL dans le cadre du projet ADAPTO.

La Figure 1 présente la zone inondée observée à la suite de la tempête Xynthia (en pointillés) et celle modélisée (en couleurs). La différence entre les surfaces observées et simulées peut s'expliquer par le fait que le MNT utilisé fait référence à des données post-Xynthia (remblais possible de certaines zones après la tempête) ou encore par le fait que certains éléments tels que des buses non intégrées au modèle aient pu jouer un rôle sur l'écoulement. En outre, l'extension de la zone inondée modélisée, très proche de l'observation sans finalement intégrer des brèches dans les digues, tend à confirmer qu'il s'agirait plutôt d'une inondation par débordement. Cela est également suggéré par Breilh et al., (2014).

Après la phase de calibration/validation du modèle, nous avons considéré les scénarios d'aménagements du trait de côte suivants : (i) un scénario de gestion « souple » avec l'établissement d'une zone d'extension de la submersion dès lors que la digue Havre-Plaisance n'est plus entretenue (simulation après effacement de la digue et maintien d'un bourrelet résiduel) pour des conditions atmosphériques normales (i.e pas de surcote/décote) et condition de marée de type coefficient 95, 110, 120, ainsi que pour l'événement de référence; (ii) un scénario d'endiguement, pour lequel nous avons testé le renforcement de la digue Havre-Plaisance et (iii) d'autres positions de digues en retrait se basant sur la topographie (adossement de digue à une route existante par exemple) pour les conditions précitées. Ces configurations ont été modélisées pour un niveau marin sans prise en compte de l'élévation du niveau de la mer due au changement climatique (CC) et aux échéances 2030 et 2050 avec prise en compte de l'élévation du niveau de la mer attribuée au CC. Nous avons considéré une élévation de +18,26 cm à l'horizon 2030 et +36,16 cm en 2050. Ces valeurs sont estimées pour un scénario de CC pessimiste « RCP 8.5 » estimé pour la côte Aquitaine [Le Cozannet et al., 2019]. Nous présenterons les résultats obtenus pour les différents scénarios testés.

Enfin, les positions de digues proposées restent à confirmer ou écarter lors d'ateliers pratiques avec les élus locaux. Cette phase participative est en effet cruciale puisqu'elle renforce la crédibilité, la légitimité et permet de susciter l'intérêt des élus pour le projet ADAPTO. Ces trois éléments sont, d'après Leitch et al. (2019), des indicateurs d'une transition efficace entre technique (ici la modélisation numérique) et prise de décision pratique ou politique (dans ce cas, mise en place d'une zone d'extension de la submersion ou poursuite de l'endiguement).

CONCLUSIONS

A ce stade de l'étude, les simulations numériques de submersion par débordement montrent que le renforcement d'une digue existante ou la création d'une nouvelle digue en retrait ne sauraient protéger efficacement la zone face à un événement extrême de type tempête Xynthia. De même, il semblerait que la mise en place d'une zone d'expansion de la submersion (par effacement de digues) tendrait plutôt à submerger certaines zones adjacentes épargnées ou moins inondées dans le cas de l'endiguement. La situation complexe du site implique la poursuite des réflexions menées, notamment avec les élus locaux. En complément, les scénarios précédemment étudiés, et l'évaluation des coûts de construction et d'entretien des ouvrages considérés seront croisés dans un second temps avec des études concernant la biodiversité, les activités économiques, le paysage, ainsi que la perception sociale, de manière à identifier leur impact sur l'ensemble des enjeux locaux et appuyer les élus dans la définition de leur future stratégie de territoire.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le programme LIFE (Climate Change Adaptation) de l'UE, co-financeur du projet ADAPTO (LIFE16 CCA/FR/000131). http://www.lifeadapto.eu/

Les auteurs tiennent également à remercier le reviewer pour sa relecture attentive et ses commentaires constructifs.

REFERENCES

Bertin, X., Li, K., Roland, A., Breilh, J.F., Zhang, Y.L. and Chaumillon, E., 2014. *A modeling-based analysis of the flooding associated with Xynthia, central Bay of Biscay*. Coastal Engineering 94, 80-89.

Breilh, J-F. (2014). *Les surcotes et les submersions marines dans la partie centrale du Golfe de Gascogne : les enseignements de la tempête Xynthia.* Thèse de doctorat en Sciences de la Terre. Université de La Rochelle.

Bulteau, T., Idier, D., Lambert, J., Garcin, M. (2015). *How historical information canimprove estimation and prediction of extreme coastal water levels: application to the Xynthia event at La Rochelle (France)*. Natural Hazards and Earth System Sciences, European Geosciences Union, 2015, 15, pp.1135-1147.

DDTM-17, 2011. Éléments de mémoire sur la tempête Xynthia du 27 et 28 Février 2010 en Charente-Maritime. Disponible sur http://www.charente-maritime.gouv.fr/layout/set/print/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Risques-naturels-et-technologiques/Generalites-sur-la-prevention-des-risques-naturels/Elements-de-memoire-Xynthia/Elements-de-memoire-sur-la-tempete-Xynthia-du-27-et-28-fevrier-2010

Lazure, P., Dumas, F. (2007). *An external-internal mode coupling for a 3D hydrodynamical model for applications at regional scale (MARS)*. Advances In Water Resources, 31(2), 233-250.

Le Cozannet, G., Bulteau, T. Castelle, B., Ranasinghe, R., Wöppelmann, G., Roher, J., Bernon, N., Idier, D., Louisor, J., Salas-y-Mélia, D. (2019). - *Quantifying uncertainties of sandy shoreline change projections as sea level rises*. Scientific Reports.

Leitch, A. M., Palutikof, J. P., Rissik, D., Boulter, S. L., & Tonmoy, F. N. (2019). *Co-development of a climate change decision support framework through engagement with stakeholders.* Climatic Change.