

CED : « Sciences et Techniques de l'Ingénieur »

AVIS DE SOUTENANCE

Imane BOULAHFA

Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du
Doctorat en Sciences et Techniques

Intitulé de la thèse :

Evolution des précipitations extrêmes au nord du Maroc et impact des changements climatiques : Apport du model de climats régional (RegCM) et des méthodes statistiques stochastiques

<u>Date :</u>	16 Mars 2023
<u>Heure :</u>	10H30
<u>Lieu :</u>	FST de Tanger (Salle de conférences, Batiment F)

Devant le jury :

Membres de jury

Pr. Taoufik MOURABIT	UAE/FST de Tanger	Président / Rapporteur
Pr. Miriam WAHBI	UAE/FST de Tanger	Rapporteur
Dr. Rafiq HAMDY	Institut Royal Météorologique de Belgique	Rapporteur
Pr. Rachid EL HALIMI	UAE/FST de Tanger	Examineur
Pr. Abdelhamid ROSSI	UAE/FST de Tanger	Examineur
Pr. Mustapha MAÂTOUK	UAE/FST de Tanger	Co-encadrant
Pr. Khadija ABOUMARIA	UAE/FST de Tanger	Directrice de thèse

RESUME

Dans le contexte du changement climatique, la Terre se réchauffe, le régime des précipitations se modifie et des phénomènes extrêmes, tels que inondations et submersions marines, deviennent plus fréquents. En effet, le Maroc n'est pas à l'abri de ces événements. Pour cette raison, ce travail de thèse se focalise d'une part sur la simulation des précipitations extrêmes au nord du Maroc et d'autre part sur l'impact potentiel des inondations. Nous examinons, pour la première fois, la performance du modèle climatique régional RegCM v4.6 pour simuler la variabilité spatiale des précipitations dans la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima (RTTA) pendant l'hiver 2009-2010. La simulation couvre 24 mois de 2009 à 2010 avec une grille horizontale de 30 km. Nous utilisons la réanalyse NCEP comme données de forçage. Nous adoptons les précipitations observées dérivées des données CRU, CHIRPS, et CMORPH pour l'évaluation du modèle RegCM. Les résultats indiquent que, dans l'ensemble, le modèle RegCM4 représente les aspects régionaux appropriés des précipitations sur la zone d'étude (RTTA) mais sous-estime les précipitations sur les régions montagneuses et méditerranéennes, ce qui est probablement dû à une mauvaise représentation de l'orographie dans le modèle et à certains aspects du climat méditerranéen local. Les précipitations projetées sont également examinées dans ce travail en comparaison avec la période de référence de 1970-2005, avec des simulations effectuées par le modèle régional RegCM 4.6 pour la période 2023-2099 sous les scénarios RCP4.5 et RCP8.5. Cette simulation est forcée par le modèle de circulation générale (HadGEM2-ES) adapté à la dynamique des climats compliqués, avec une précision optimale. Les résultats montrent une diminution des précipitations moyennes pour (2023-2099) sous les deux scénarios RCP4.5 et RCP8.5 par rapport à la période historique (1970-2005), alors qu'une nette diminution est observée sous le scénario RCP8.5. Ce travail prouve que le modèle RegCM v4.6 peut être utilisé pour la prévision climatique régionale, en particulier pour la distribution spatiale des précipitations. Ensuite, la modélisation mathématique a été intégrée pour consolider l'étude, en utilisant des démarches complexes de la géostatistique. Le principal outil statistique que nous avons employé dans cette étude est la théorie des valeurs extrêmes (EVT). Elle nous a aidé à étudier les propriétés et la modélisation statistique des séries des précipitations et à prévoir les événements climatiques de grandes périodes de retour dans le futur. Les réseaux de neurones artificiels seront après introduits pour en étudier le fonctionnement et les avantages par rapport aux méthodes classiques. En outre, dans le but de réduire le risque global des catastrophes naturels, nous avons recours à une approche combinée pour évaluer l'impact des ondes de tempête sur la baie de Tanger : i) L'approche d'Analyse Multicritère Hiérarchique (AHP) pour localiser les zones vulnérables par rapport à l'événement de l'onde de tempête et ii) L'approche d'évaluation quantitative du risque (QRA) pour estimer le risque économique qui pourrait survenir en cas de submersion marine induite par la tempête. En considérant les aspects physiques et socio-économiques, les résultats de la modélisation future avec un scénario pessimiste de 5m de hauteur d'aléa montrent que la zone la plus vulnérable est située au centre et à l'ouest de la Baie de Tanger. De plus, nous estimons que le risque annuel de perte de biens (dommages aux infrastructures) dû à l'onde de tempête pourrait atteindre 2,79 M\$. En se basant sur le fait que la récurrence d'un tel scénario est estimé sur une période maximale de 100 ans, cet événement pourrait entraîner des pertes totales d'environ 225-279 M\$. Pour cette raison, nous soulignons le besoin impérieux de protéger les zones à haut risque par des stratégies d'atténuation et par des mesures préventives de protection.

Mots clés : Changements climatiques, Simulation, Précipitations extrêmes, modèle (RegCM), statistiques stochastiques, Vulnérabilité, Onde de Tempête, Nord du Maroc.