



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de
thèse de Doctorat en

« **Sciences de la Terre** »

aura lieu le 26/07/2023 à 10H à la Faculté des Sciences Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr **TAIA SOUFIANE**

Sous le thème :

**Advancing Hydrological Predictability in Data-Scarce Regions: Integrating Remote Sensing Data for
Water Management in a in a Mountainous Watershed in the central High Atlas of Morocco**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
KILI MALIKA	Président	Faculté des Sciences, Kénitra
MRIDEKH ABDELAZIZ	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
FIKRI AHMED	Rapporteur	Faculté des Sciences Ben M'Sik, Casablanca
BOUDHAR ABDELGHANI	Rapporteur	Faculté des Sciences et Techniques, Beni Mellal
SCOZZARI ANDREA	Examineur	Institute of Information Science and Technologies, Italy
EL MANSOURI BOUABID	Co-Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra
CHAO JAMAL	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra



Nom et Prénom : TAIA SOUFIANE
Date de soutenance : 26/07/2023
Directeur de Thèse : CHAO JAMAL

Sujet de thèse:

Advancing Hydrological Predictability in Data-Scarce Regions: Integrating Remote Sensing Data for Water Management in a in a Mountainous Watershed in the central High Atlas of Morocco

Résumé:

Le Maroc est un pays en situation de stress hydrique confronté à une demande en eau croissante en raison de la croissance démographique, de l'urbanisation et de l'agriculture. Les modèles hydrologiques sont essentiels pour la gestion de l'eau mais nécessitent des données fiables, souvent rares. Cette étude vise à améliorer la précision des modèles hydrologiques en intégrant des données satellitaires. Un modèle SWAT (Soil and Water Assessment Tool) a été mis en œuvre dans le bassin de l'Oued El Abid, caractérisé par un climat complexe et des dynamiques de neige.

La simulation de neige du modèle SWAT a été validée en utilisant des données de couverture de neige MODIS. Huit produits d'évapotranspiration réelle (AET) issus de la télédétection ont été utilisés pour calibrer le modèle SWAT, dans le but de réduire les incertitudes des paramètres et des prédictions et d'améliorer les performances. Les ensembles de données AET comprenaient GLEAM 3.6a, GLEAM 3.6b, MOD16A2, GLDAS, PML, TerraClimate, FLDAS et SSEBop.

Les résultats ont montré que l'intégration des données MODIS avec SWAT a permis d'évaluer les dynamiques de neige et le ruissellement dans le bassin de l'Oued El Abid. Les simulations de débit du modèle SWAT étaient satisfaisantes à bonnes, et le modèle a estimé de manière raisonnable les zones enneigées.

L'incorporation de données AET basées sur la télédétection a considérablement amélioré la précision et la fiabilité du modèle, rendant la modélisation hydrologique plus efficace pour la gestion des ressources en eau. L'étude a également montré que la calibration du modèle en utilisant uniquement l'AET fournissait des résultats de simulation de débit raisonnables, bénéfiques pour les bassins non jaugés.

De plus, l'étude a mis en évidence l'impact du changement climatique, montrant une diminution des précipitations et une augmentation des températures, entraînant une réduction significative de l'approvisionnement en eau, soulignant l'importance de prendre en compte le changement climatique dans la gestion des ressources en eau.

Abstract:

Morocco is a water-stressed country facing increasing water demand due to population growth, urbanization, and agriculture. Hydrological models are essential for water management but require reliable data, which is often scarce. This study aims to improve hydrological model accuracy by integrating satellite data. A Soil and Water Assessment Tool (SWAT) model was implemented in the Oued El Abid catchment, characterized by complex climate and snow dynamics.

The SWAT model's snow simulation was validated using MODIS snow coverage data. Eight Actual Evapotranspiration (AET) products from remote sensing were used to calibrate the SWAT model, aiming to reduce parameter and predictive uncertainties and improve performance. The AET datasets included GLEAM 3.6a, GLEAM 3.6b, MOD16A2, GLDAS, PML, TerraClimate, FLDAS, and SSEBop.

Results showed that integrating MODIS data with SWAT allowed for the assessment of snow dynamics and runoff in the Oued El Abid catchment. The SWAT model's discharge simulations were satisfactory to good, and the model reasonably estimated snow-covered areas.

Incorporating remote sensing-based AET data significantly enhanced model accuracy and reliability, making hydrological modeling more effective for water resource management. The study also demonstrated that calibrating the model using only AET provided reasonable streamflow simulation results, beneficial for ungauged basins.

Additionally, the study highlighted the impact of climate change, showing decreasing precipitation and increasing temperatures, leading to significant water supply reduction, emphasizing the importance of considering climate change in water resource management.

