



Modélisation de la température en utilisant l'équation stochastique de Volterra

Information

Auteurs :

ASSIRARI ATHOUMANI^{1*}

Dr Abdillah Said AMANA²

Dr Abdoulhafar Halassi Bacar¹

.....

¹ Université des Comores, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire des Mathématiques, Statistique, Informatique et Applications (LMSIA)

² Université des Comores, Institut Universitaire de Technologies, Laboratoire des Mathématiques, Statistique, Informatique et Applications (LMSIA)

.....

*assirariathoumani@gmail.com

Mots-clés (Keywords) :

- (1) Opérateurs de Volterra
- (2) Schéma de Gudonov
- (3) Stochasticité
- (4) Score composite

Résumé (Abstract)

Ce travail modélise la température atmosphérique/de la surface de la terre à partir des équations intégrales de Volterra. La recherche démontre comment les Equations Différentielles Stochastiques de Volterra (EDSV) offrent un formalisme puissant pour capturer les effets de mémoire à long terme, la stochasticité inhérente des systèmes et les incertitudes de modélisation. Une équation intégrale de Volterra physique pour la température de surface est dérivée des principes de bilan d'énergie et une simulation numérique a été faite en utilisant le schéma de Gudonov pour la discrétisation de l'équation de Volterra. Une validation numérique a été réalisée en comparant la nouvelle approche proposée avec d'autres approches connues et largement utilisées dans la littérature, notamment les modèles ARIMA, SARIMA et les réseaux de neurones, sur des données réelles issues d'expériences sur le terrain. Les résultats obtenus établissent clairement une supériorité du modèle SARIMA et du modèle physique de Volterra pour la prévision des températures journalières aux Comores, surpassant significativement les approches ARIMA classiques et par réseaux de neurones dans un contexte de données limitées. Si SARIMA devance légèrement dans un score composite de performance grâce à sa capture efficace du cycle diurne de 24 heures, le modèle de Volterra offre l'avantage critique d'être ancre dans une physique mécaniste, renforçant son interprétabilité et sa robustesse potentielle.

© JSFST-2026 Proceedings

Références

- [1] T. Zhang. Stochastic volterra equations in banach spaces and stochastic partial differential equation. Journal of Theoretical Probability, 2017
- [2] J. D. Lin. On the force-restore method for the prediction of ground surface temperature. Journal of Geophysical Research, 85(C6) :3251-3254, 1980.