COLLEGE DOCTORAL PAYS DE LA LOIRE ED SOCIETES TEMPS TERRITOIRES

Nantes Université

THESE DE DOCTORAT

NANTES UNIVERSITE

ECOLE DOCTORALE N° 604
Sociétés, Temps, Territoires
Spécialité : GÉOGRAPHIE

Par
Marc-Antoine MANT

Télé-épidémiologie des maladies diarrhéiques dans les zones rurales tropicales en Afrique de l'Ouest

Enjeu de la modélisation d'*Escherichia* coli dans le contexte de changements climatiques

Thèse présentée et soutenue à Nantes, le 3 décembre 2026
Unité de recherche : Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique (LETG), UMR 6554 CRNS

Rapporteurs avant soutenance :

Nadège MARTINY	Maître de conférences, Université de Bourgogne, Dijon, UMR 6282 BGS
Christophe DAGOT	Professeur des Universités, Université de Limoges, UMR 1092 RESINFIT

Composition du Jury :

Président :	Prénom Nom	Fonction et établissement d'exercice (8)*(à préciser après la soutenance)*
Examinateurs :	Anne PUISSANT	Professeure des Universités, Université de Strasbourg, UMR 7362 LIVE
	Annelise TRAN	Cadre scientifique, CIRAD, Montpellier, UMR 1470 TETIS
	Samuel CORGNE	Professeur des Universités, Université Rennes 2, UMR 6554 LETG
Dir. de thèse :	Marc ROBIN	Professeur des Universités, Nantes Université, UMR 6554, LETG
Co-dir. de thèse :	Élodie ROBERT	Chargée de recherche CNRS, Nantes, UMR 6554, LETG

Invité(s)

Edwige NIKIEMA	Maître de conférences, Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, LERMIT

COLLEGE ED SOCIETES
DOCTORAL TEMPS
PAYS DE LA LOIRE TERRITOIRES

Nantes Université

Titre : Télé-épidémiologie des maladies diarrhéiques dans les zones rurales tropicales en Afrique de l'Ouest : enjeu de la modélisation d'*Escherichia coli* dans le contexte de changement climatique

Mots clés : Télédétection – qualité de l'eau – changement climatique – risque sanitaire - tropiques

Résumé : Les maladies diarrhéiques représentent un important fardeau sanitaire dans les zones rurales tropicales d'Afrique de l'Ouest. Ce risque sanitaire est élevé en raison d'un fort aléa bactériologique lié à la contamination microbiologique des eaux de surface, auquel s'associe une importante vulnérabilité des populations rurales liée à une utilisation encore importante de ces eaux de surface, et d'un manque d'infrastructures d'hygiène, d'assainissement et de santé. Ainsi pour suivre la qualité microbiologique des eaux et le risque associé de maladie diarrhéique, l'OMS recommande le suivi d'*Escherichia. coli* (*E. coli*) qui est considérée comme l'une des meilleures bactéries indicatrices de contamination fécale. Cette thèse a pour objectif d'étudier les paramètres environnementaux influençant la dynamique temporelle d'*E. coli* dans deux plans d'eau d'Afrique de l'Ouest, au contexte climatique différent (le lac Kongou au Niger et le réservoir de Bagré au Burkina Faso) à l'aide de données in-situ de qualité de l'eau, et de données issues de l'observation de la Terre (OT). Par ailleurs, elle étudie les potentialités des données d'OT, et des modèles d'apprentissage automatique à suivre et prédire les concentrations de cette bactérie. Enfin, elle évalue l'impact du changement climatique d'ici 2100 sur la contamination bactérienne de ces eaux de surface, en mobilisant les projections climatiques du CMIP6 selon 3 SSP.

Title : Tele-epidemiology of diarrheal diseases in rural tropical areas of West Africa: challenges in modeling *Escherichia coli* in the context of climate change

Keywords : Remote sensing – Water quality – Climate change – Health risk - Tropics

Abstract : Diarrheal diseases represent a significant public health burden in rural tropical areas of West Africa. This health risk is high due to a significant bacteriological hazard linked to the microbiological contamination of surface waters, compounded by the high vulnerability of rural populations—stemming from their continued reliance on these surface waters and a lack of hygiene, sanitation, and health infrastructure. Consequently, to assess water microbiological quality and the associated risk of diarrheal disease, the WHO recommends monitoring *Escherichia coli* (*E. coli*), which is considered one of the best indicator bacteria for fecal contamination. This thesis aims to investigate the environmental parameters influencing the temporal dynamics of *E. coli* in two West African water bodies with contrasting climatic contexts (Lake Kongou in Niger and the Bagré Reservoir in Burkina Faso), using in-situ water quality data, and Earth observation (EO) data. Furthermore, it investigates the potential of EO data and machine learning models to estimate and predict *E. coli* concentrations. Finally, it evaluates the impact of climate change up to the year 2100 on the bacterial contamination of these surface waters using CMIP6 climate projections based on three Shared Socioeconomic Pathways.