

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : Sciences du Climat et de l'Environnement

Par

Beatriz M. FUNATSU

**Earth observations at the service of society: multi-instruments,
scales and approaches to address contemporary climate issues**

Travaux présentés et soutenus à Nantes, le 14 janvier 2026

Unité de recherche : Laboratoire LETG UMR 6554 CNRS

Rapporteurs avant soutenance :

Sylvain BIGOT
Pierre CAMBERLAIN
Katia FERNANDES

Professeur, UMR 5001 IGE, Université Grenoble Alpes
Professeur, UMR 6282 Biogeosciences, Université Bourgogne Europe
Directrice de recherche, NC State Climate Office, North Carolina State University

Composition du Jury :

Président : Prénom Nom

Fonction et établissement d'exercice (6) (*à préciser après la soutenance*)

Examineurs :

Agnès BÉGUÉ
Agnès BALTZER
Vincent DUBREUIL - Garant

Directrice de recherche, UMR TETIS, CIRAD
Professeure, UMR 6554 LETG, Nantes Université
Professeur, UMR 6554 LETG, Université Rennes 2

Titre : Les observations de la Terre au service des sociétés : Multi-instruments, échelles et approches face aux enjeux climatiques contemporains

Mots clés : Variabilité et changement climatique, télédétection, environnement, séries temporelles, extrêmes

Résumé : Les observations de la Terre sont au cœur de l'étude du fonctionnement du système climatique et des interactions entre ses composantes. L'évolution des satellites météorologiques a révolutionné notre compréhension du climat de la Terre, avec les avancées technologiques et méthodologiques des instruments et des techniques de mesure. Dans ce volume, je détaille l'orientation de mes travaux de recherche, centrés sur l'analyse synergique des données climatiques *in-situ*, par télédétection, et issues des modèles, et qui abordent des questions scientifiques ayant un impact direct ou indirect sur la société. Ces travaux couvrent notamment : les diagnostics des conditions atmosphériques menant aux tempêtes méditerranéennes basés sur les micro-ondes passives satellitaires, et la détection des nuages

convectifs profonds dans cette région ; la surveillance de la température stratosphérique et des interactions stratosphère-troposphère ; et l'étude du changement climatique en Amérique du Sud, avec une attention particulière portée à des phénomènes climatiques extrêmes actuels. Mes perspectives de recherche se concentrent sur l'analyse multi-échelle de l'évolution de la vulnérabilité des socio-écosystèmes via les changements dans leur exposition aux aléas climatiques, y compris les événements extrêmes, ainsi qu'aux pressions anthropiques. Les régions d'intérêt comprennent l'Amazonie, le Nord-Est brésilien et la région subarctique du Nunavik, zones particulièrement vulnérables au changement climatique dans les scénarios les plus pessimistes des projections climatiques actuelles.

Title : Earth observations at the service of society: Multi-instruments, scales and approaches to address contemporary climate issues

Keywords: Climate variability and change, remote sensing, environment, time series, extremes

Abstract: Earth observations are the core of the study of the climate system functioning, and of the interactions between its components. The evolution of weather satellites to the current environmental satellite fleet has profoundly transformed our understanding of Earth's climate, thanks to technological and methodological advancements in instruments and measurement techniques. In this volume, I retrace the place of my body of research, anchored in the synergistic analysis of *in-situ*, satellite, and reanalysis climate data addressing scientific questions directly or indirectly pertinent to society. These include diagnostics of atmospheric conditions leading to Mediterranean storms based on space-borne passive microwave data,

and the detection of deep convective clouds in this region, stratospheric temperature monitoring and stratosphere-troposphere connections, and climate change in South America with particular emphasis in current climate extremes. Research perspectives are centered on the multi-scale analysis of the evolution of the vulnerability of socio-ecosystems regarding climate change (including extremes), through changes in their exposure to climate hazards and responses in terms of robustness and resilience. Regions of interest include the Amazon region, the Brazilian Northeast, as well as the sub-Arctic Nunavik, which are hotspots of climate change, particularly in the most severe climate projection scenarios.