

Avis de Soutenance

Monsieur Juan BONEL

Spécialité : Terre, enveloppes fluides

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés
« **Analyse topologique des séries temporelles océanographiques** »

Travaux dirigés par Monsieur Christophe GUINET et Madame Denisse SCIAMARELLA
Cotutelle avec l'université "University of Buenos Aires" (Argentine)

Soutenance prévue le **mercredi 15 juillet 2026** à 15h00

Lieu : Intendente Güiraldes 2160 Pabellón 1 –
Ciudad Universitaria Buenos Aires C1428EHA
Argentina

Composition du jury proposé

M. Christophe GUINET	Directeur de recherche	Université de La Rochelle	Directeur de thèse
Mme Denisse SCIAMARELLA	Chargée de recherche	Institut Franco-Argentin d'Études sur le Climat et ses Impacts (IFAECI)	Co Directrice de thèse
M. Francesco D'OVIDIO	Directeur de recherche	Institut Pierre Simon Laplace	Rapporteur
Mme Isabel María IZURZUN	Professeure des universités	Centro de simulación computacional para aplicaciones tecnológicas	Rapporteuse
M. Andrea DOGLIOLI	Maître de conférences	Mediterranean Institute of Oceanography	Examinateur
Mme Nina OTTER	Chargée de recherche	Laboratoire de Mathématiques d'Orsay	Examinatrice
Mme Françoise DAL'BO	Directrice de recherche	L'Institut de recherche mathématique de Rennes	Examinatrice

Résumé :

Le courant de Malvinas (MC) est responsable du mélange des propriétés et de la redistribution de la chaleur à différentes latitudes (circulation thermohaline méridienne) et joue un rôle clé dans le transport des nutriments dans l'océan Atlantique sud-ouest (SWAO). La détection de motifs lagrangiens cohérents a été historiquement centrale pour comprendre la manière dont les structures fluides sont organisées dans leur évolution temporelle et pour expliquer ces processus physiques et biologiques associés à la dynamique des océans. Ce doctorat explore l'application de méthodes topologiques avancées, en particulier l'approche templex, pour caractériser la dynamique lagrangienne dans le SWAO. L'étude combine des données altimétriques satellitaires, un modèle de jet méandrique non autonome (MJM), des bouées dérivantes (DB) et des données d'éléphants de mer (SES) pour analyser le transport et le mélange de particules fluides dans les flux océaniques. L'approche templex, qui combine les complexes cellulaires BraMAH (Branched Manifold Analysis through Homologies) et les graphes dirigés, fournit une caractérisation topologique raffinée des dynamiques chaotiques et régulières dans les écoulements fluides. La recherche démontre que la méthode Templex peut distinguer efficacement les différents types de dynamique des particules, tels que les orbites de période 1, les mouvements quasi-périodiques et les comportements chaotiques, à la fois dans le MJM et dans les données océaniques réelles. En construisant des grilles topologiques, la méthodologie permet de cartographier la distribution spatiale de ces dynamiques, révélant des structures cohérentes et des barrières de transport dans le SWAO. Les résultats montrent que la mer chaotique dans le MJM et le SWAO présentent des propriétés topologiques différentes, soulignant la sensibilité de la dynamique chaotique aux petites perturbations. En outre, la thèse compare l'approche templex avec les structures cohérentes lagrangiennes traditionnelles (LCS) et d'autres méthodes métriques, prouvant son rôle complémentaire dans la compréhension du transport des fluides. L'organisation spatiale de la concentration en chlorophylle-a est également analysée, ce qui permet de mieux comprendre les implications biologiques des structures d'écoulement identifiées. Ce travail représente une avancée significative dans l'application de l'analyse des données topologiques aux ensembles de données océanographiques d'observation, offrant de nouveaux outils pour comprendre la dynamique des fluides complexes et leurs impacts écologiques. Les résultats contribuent au domaine plus large de la théorie des systèmes dynamiques et ont des applications potentielles en océanographie, en science du climat et en écologie marine.