Proposition de cours de thèse de l'ED129 pour l'année 2022-2023

TITRE : Modélisation Numérique de l'Écoulement Atmosphérique et Assimilation d'Observations

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU CONTENU :

1. Modélisation numérique de l'écoulement atmosphérique. Les équations 'primitives'. Modes de discrétisation. La prévision météorologique numérique. Performances actuelles.
2. Description du système d'observation météorologique. Le problème de l'assimilation. Estimation bayésienne. Variables et fonctions aléatoires. Exemples météorologiques.
3. L'interpolation optimale. Principales propriétés. Applications météorologiques. La théorie du 'Best Linear Unbiased Estimator'
4. Les méthodes d'assimilation avancées.
 - a. Filtre de Kalman. Filtre de Kalman d'ensemble. Performances actuelles et perspectives
 - b. Assimilation variationnelle. Équations adjointes. Performances actuelles et perspectives
5. Filtres bayésiens. Théorie, Performances actuelles et perspectives
6. Assimilation et Intelligence Artificielle

Remarque. La partie 1 est un prérequis pour la compréhension de la suite, mais ne fait pas formellement partie du cours. Elle pourra être réduite, ou même supprimée, suivant le niveau de connaissance des étudiants.

PRÉ-REQUIS :

Niveau M2 dans le domaine de la dynamique des écoulements géophysiques ou des sciences de l'Environnement. Une connaissance de modélisation numérique de l'écoulement atmosphérique est souhaitable, mais non nécessaire (elle pourra être donnée dans la partie 1 ci-dessus)

OBJECTIFS EN TERMES DE COMPÉTENCES :

Bonne connaissance des principes de l'assimilation d'observation, et de ce que l'assimilation permet de faire à l'heure actuelle

ÉVALUATION :

La forme en sera choisie en concertation avec les étudiants (étude et présentation d'articles, contrôle sur table, ...)

ORGANISATION :

Cours donnés en présentiel (avec possibilité de liaison virtuelle). Cours successifs séparés par au moins une semaine.

NOMBRE D'HEURES : 20 (8 x 2,5)

ENSEIGNANT RESPONSABLE A CONTACTER :

Olivier Talagrand (olivier.talagrand@lmd.ipsl.fr)

Nombre maximum de participants : 20 (mais un nombre plus élevé pourra être accepté si un local approprié est disponible)

Calendrier (dates et heures) : A préciser. 8 séances de 2h30 entre mars et mai, puis contrôle un mois plus tard)

Lieu (adresse et salle) : A préciser. Probablement à l'École Normale Supérieure (mais éventuellement au Centre Jussieu si nécessaire)