

**Soutenance d'Habilitation à Diriger des Recherches**  
Université Joseph Fourier – Grenoble  
Terre Univers Environnement / Sciences de la Planète

**Emmanuel Cosme**  
Université Grenoble Alpes – CNRS, LGGE

Le mardi 28 avril 2015 à 14h00  
Amphithéâtre de la Maison Jean Kuntzmann

**Méthodes d'assimilation rétrospective  
de données et application à l'océanographie**

Jury composé de :

**Mme Yvette Spitz**, professeure à Oregon State University, rapporteur  
**M. Jean-Marie Beckers**, professeur à l'Université de Liège, rapporteur  
**M. Olivier Talagrand**, directeur de recherche au CNRS, LMD, ENS Paris, rapporteur  
**M. Pierre-Yves Le Traon**, directeur de recherche à l'IFREMER & Mercator Océan, examinateur  
**M. Olivier Gagliardini**, professeur à l'UGA, LGGE, examinateur

**Résumé**

L'assimilation de données a pour objectif de combiner différentes sources d'information sur un système – des observations et un modèle, généralement – pour en obtenir la meilleure description possible. Les méthodes d'assimilation sont nombreuses, mais le choix d'une méthode est guidée d'une part par le problème à résoudre, d'autre part par la différence de nature entre les observations et le modèle.

L'océanographie moderne, notamment sa branche opérationnelle, est caractérisée par des modèles de grande taille, coûteux, et un réseau d'observations très peu dense en comparaison de la résolution spatiale et temporelle des modèles. Dans la perspective de construire des réanalyses de la circulation de l'océan à haute résolution, la méthode d'assimilation doit être relativement peu coûteuse en moyens de calcul tout en tirant le profit maximal des observations existantes. Ainsi, pour estimer l'état de l'océan d'un jour donné, il faut idéalement tenir compte des observations futures. L'assimilation de ces observations est alors rétrospective.

L'essentiel de ma présentation portera sur le développement de ces méthodes d'assimilation rétrospectives de données. Dans un premier temps, je présenterai ces méthodes dans un formalisme général (Bayésien) puis dans le formalisme appliqué aux méthodes habituellement utilisées en océanographie, et plus généralement en géophysique. Dans un second temps, j'illustrerai les bénéfices de cette assimilation rétrospective de données en océanographie, d'abord dans le cadre d'une circulation océanique idéalisée, puis avec un modèle réaliste de la circulation en Atlantique Tropical.

Je consacrerai aussi une part significative de mon exposé aux recherches que j'ai amorcées récemment et que je propose de conduire dans le futur, portant sur l'assimilation des observations océaniques de nouvelle génération : couleur de l'eau et altimétrie et à large fauchée. Ces observations présenteront une nature singulièrement différente des observations actuelles, puisqu'elles seront de très haute résolution, localement denses en surface mais très peu denses en profondeur et/ou en temps. Je décrirai les quelques pistes que j'ai commencé à explorer, et celles que j'envisage d'explorer, pour développer les méthodes d'assimilation spécifiques à ces observations.