

Soutenance de HDR - 6 Janvier 2021 15 h00

Météo-France CNRM Toulouse

Salle F. Taillefer / Visio BlueJeans

Pierre Bénard

"Les contraintes opérationnelles dans les modèles de prévision numérique du temps : implications scientifiques"

Résumé : La Prévision Numérique du Temps est une discipline soumise à de nombreuses contraintes découlant de son caractère opérationnel. Du point de vue du numéricien et du dynamiqueur en charge de la meilleure prédiction possible pour l'évolution du fluide atmosphérique, les implications scientifiques liées à ces contraintes se traduisent *in fine* par des questions concrètes auxquelles il s'agit de répondre afin de disposer d'un consensus sur les stratégies à suivre ou à écarter. Les problématiques soulevées sont de trois types: quel modèle d'atmosphère adopter (p. ex: hydrostatique ou non-hydrostatique) ? quelle mathématisation pour ce modèle (ex : quel type de coordonnées) et enfin quelles stratégies de numérisation (ex: type de grille, de représentation des champs, de discrétisation spatiale ou temporelle...). Ces questions s'entrecroisent également en fonction des contraintes que l'on souhaite mettre en avant à une époque donnée (ex: scalabilité, conservation des invariants, coût énergétique de la prévision...). Les approches portées par le GMAP à Météo-France dans cette discipline et ayant donné lieu à de nombreuses publications scientifiques au cours des trois dernières décennies seront décrites et illustrées dans l'exposé. Bien souvent, la réponse à tous ces questionnements se loge tout au bout de longs et austères calculs, issus d'équations multiples et complexes. Qu'on se rassure, cet aspect "technique" facilement rébarbatif au profane ne sera pas abordé lors de la soutenance, il s'agira plutôt d'une mise en lumière historique, et aussi géographique, notamment avec les nombreux enrichissements nés de la confrontation avec les idées des équipes canadiennes ou britanniques.

Summary : Various constraints arise from the operational character of Numerical Weather Prediction. For the numericist or the the dynamicist aiming to optimize the predicted evolution of the atmospheric fluid, scientific implications of these constraints result in concrete questions to be carefully answered if a wide consensus is to be reached for the strategy to follow internally (or reject). Three main type of problematic arise : which model of atmosphere (e.g. hydrostatic or not), which mathematical translation for this model (e.g. which coordinates, etc.), and which strategy for numerisation (type of grid, of field representation, which time and space discretisation, etc.). These points are intricated with the high-level constraints currently privileged at some time (e.g. scalability, conservation of invariants, energetic footprint of the forecast...). The approaches chosen by Météo-France, with numerous scientific publications in the last three decades, will be discussed in the lecture. Most often, the answer to a given question lies at the end of cumbersome computations and equations. Please be reassured that this will be avoided during the defense: the presentation will rather consist in a historical perspective, with also some light put on the enrichments which resulted from exchanges with Canadian and British teams.

Jury:

- | | |
|--|------------|
| - René Laprise (UQAM, Montréal, Canada) | Rapporteur |
| - Thomas Dubos (LMD, Palaiseau, France) | Rapporteur |
| - Nigel Wood (UKMO, Exeter, Royaume Uni) | Rapporteur |
| - Christine Lac (Météo-France, Toulouse, France) | Examineur |
| - Jean-Pierre Chaboureau (LA, Toulouse, France) | Examineur |