

Chantier MoMA

Méthodes MATHématiques pour le couplage modèles et données dans les systèmes non-linéaires stochastiques à grand nombre de degrés de liberté (MoMA)

Aspects Mathématiques

- ✓ **Filtrage non-linéaire** pour le couplage modèle-données en grandes dimensions et modélisation stochastique
- ✓ **Algorithmes HPC** pour l'assimilation de données
- ✓ Applications vers l'aéronautique, la prévision du temps et de l'océan, le champ de gravité terrestre

Animation scientifique dans le chantier MoMA

- ✓ **Atelier international** autour de l'assimilation, de l'optimisation, du contrôle des incertitudes en 2013
- ✓ Visite d'**experts** sur la conception multidisciplinaire en aéronautique
- ✓ Démarrage d'un **projet de recherche** FILAOS (Filtrage et optimisation en géosciences) en 2012
- ✓ Organisation d'une **école d'été** sur le filtrage stochastique en 2014
- ✓ Mise en place d'une **formation de master** ENSEEIHT/ENM "modélisation et gestion des risques" depuis 2012

Partenaires régionaux et internationaux

Membres fondateurs du projet : CERFACS, CNES, IMT, IRIT, Météo-France, OMP
Partenaires extérieurs: CEPMMT, INRIA, Université du Colorado, NCAR...

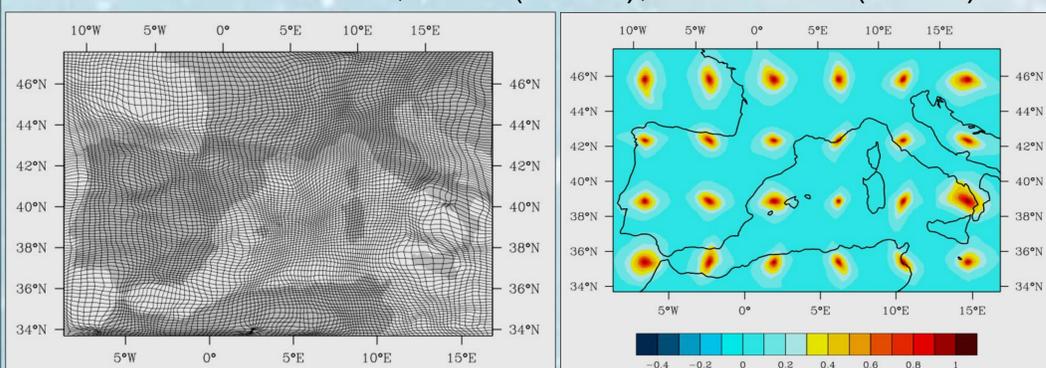
Zooms sur quelques actions spécifiques

Déformation de processus aléatoires pour la modélisation des covariances d'erreurs

- Modélisation des signaux comme **processus aléatoires déformés** $F=R(d(x))$ avec R spatialement stationnaire
- **Algorithmes d'estimation** de d à partir de quelques réalisations de F en grandes dimensions d'espaces (10^8)
- Application aux **erreurs de prévision** (météo, océan)

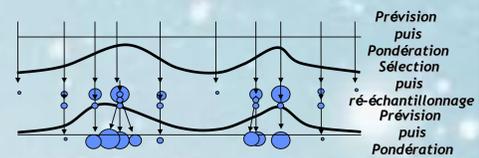
Transfert vers les applications

- Développement en géométrie sphérique et 3D
- Utilisation pour représenter ou filtrer les covariances d'erreurs dans un filtre de Kalman pour **l'assimilation**
- Faisabilité dans des **systèmes opérationnels** ARPEGE/IFS/AROME, WRF (Météo), NEMOVAR (océan)



Filtrage, Optimisation, HPC

- Utilisation de filtres stochastiques dans l'assimilation de données pour le filtrage ou la modélisation des erreurs
- Etude de la convergence des méthodes d'ensemble et des approches par réduction de modèle



- **Algorithmes d'optimisation** sans gradient et extension aux fonctionnelles **stochastiques non linéaires**

Transfert vers l'aéronautique :

Assimilation de données issues de simulation numériques pour **accélérer** les calculs sur des configurations proches

Transfert vers la météorologie

Etude des **hybridations** entre méthodes ensemblistes et méthodes variationnelles