# Application BASTRI

## Fiches Equipes

# AIRSEA (SR0738DR)

Mathématiques et calcul scientifique appliqués aux écoulements océaniques et atmosphériques
AIRSEA (SR0664QR) AIRSEA

**Statut:** Décision signée

**Responsable :** Patrick Vidard

**Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" :** A3.1.8. Données massives (production, stockage, acheminement) , A3.4.1. Apprentissage supervisé , A3.4.2. Apprentissage non supervisé , A3.4.5. Méthodes bayésiennes , A3.4.6. Réseaux de neurones , A3.4.7. Méthodes à noyaux , A3.4.8. Apprentissage profond , A6.1.1. Modélisation continue (EDP, EDO) , A6.1.2. Modélisation stochastique , A6.1.4. Modélisation multiéchelle , A6.1.5. Modélisation multiphysique , A6.2.1. Analyse numérique des EDP et des EDO , A6.2.4. Méthodes statistiques , A6.2.6. Optimisation , A6.2.7. HPC , A6.3.1. Problèmes inverses , A6.3.2. Assimilation de données , A6.3.4. Réduction de modèles , A6.3.5. Quantification des incertitudes , A6.4.6. Contrôle optimal , A6.5.2. Mécanique des fluides , A6.5.4. Ondes

**Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" :** B3.2. Climat, météorologie , B3.3.2. Eau : mer et océan, lac et rivière , B3.3.4. Air, atmosphère , B3.4.1. Risques naturels , B4.3.2. Hydro-moteur , B4.3.3. Eolien , B9.11.1. Risques environnementaux

**Domaine :** Santé, biologie et planète numériques
**Thème :** Sciences de la planète, de l'environnement et de l'énergie

**Période :** 01/04/2016 -> 31/12/2027
**Dates d'évaluation :** 13/03/2018 , 01/12/2022

**Etablissement(s) de rattachement :** UGA, CNRS
**Laboratoire(s) partenaire(s) :** LJK (UMR5224)

**CRI :** Centre Inria de l'Université Grenoble Alpes
**Localisation :** Laboratoire LJK- Bâtiment IMAG
**Code structure Inria :** 071123-1

**Numéro RNSR :** 201521159N
**N° de structure Inria:** SR0738DR

## Présentation

Les événements récents soulèvent des questions sur les impacts sociaux et économiques des modifications anthropiques du système terrestre, à savoir le changement climatique et les risques associés d'augmentation des événements extrêmes. L'océan et l'atmosphère, couplés à d'autres composants (continent et glace) sont des blocs de base du système terre. Une meilleure compréhension du système océan atmosphère est un ingrédient clé pour l'amélioration de notre estimation de ces impacts. Les modèles numériques sont des outils essentiels pour comprendre les processus, simuler et prévoir les événements à différentes échelles spatiales et temporelles. Les écoulements géophysiques ont un certain nombre de caractéristiques qui les rendent dificiles à modéliser et qui justifient le développement de méthodes mathématiques et numériques spécifiquement adaptées :

- Les écoulements géophysiques sont fortement non linéaires. Par conséquent, de fortes interactions entre les différentes échelles sont présentes et les petites (plus petites que la taille de la maille) échelles non résolues des écoulements doivent être **paramétrées** dans les équations.
- Les fluides géophysiques ne constituent pas des systèmes fermés. Les couplages entre les différentss processus physiques (atmosphère, océan, eau continentale ...) sont forts. La mise en place d'**algorithmes de couplage** est donc importante pour prendre en compte les potentielles interactions.
- Les modèles numériques contiennent des paramètres difficiles à estimer précisement soit parce qu'ils sont difficiles à mesurer soit parce qu'ils représentent des phénomènes sous-mailles mal connus. Il y a donc un besoin de prendre en compte et de **gérer les incertitudes**.

### Contact

- **Responsable :** Patrick Vidard
- **Tél :** 04.76.51.48.60
- **Secrétariat Tél :** 04.76.51.46.41

### En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur inria.fr
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2015 , 2016 , 2017 , 2018 , 2019 , 2020 , 2021 , 2022 , 2023

### Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

### Décisions

- 11554 (11/04/2016) : création
- 13246 (10/12/2018) : prolongation
- 15815 (29/11/2022) : prolongation
- 16264 (03/07/2023) : cessation du responsable
- 16267 (03/07/2023) : nomination responsable
- 16820 (13/02/2024) : prolongation

### Localisation

- **Adresse postale :** Laboratoire LJK Bâtiment IMAG Université Grenoble Alpes 150 place du Torrent Campus de Saint Martin d'Hères 38401 Saint-Martin-d'Hères France
- **Coordonnées GPS :** 45.194, 5.772

- Le coût de calcul des simulations de fluides géophysiques est très élevé ceci impliquant l'utilisation de **modèles réduits**, de méthodes multiéchelles et également la mise en place d'algorithmes adaptés au **calcul haute performance**.

Compte tenu de ces spécificités, les objectifs de l'équipe AIRSEA sont de développer des *méthodes mathématiques et informatiques pour la modélisation des écoulements océaniques et atmosphériques.* Les outils mathématiques utilisés reposent à la fois sur des *approches déterministes et statistiques*. Les domaines d'application vont de la modélisation du climat à l'étude des événements extrèmes.

## Axes de recherche

1. Modélisation des écoulements océaniques et atmosphériques
2. Réduction de modèles, algorithmes multi-échelles
3. Gestion des incertitudes
4. Calcul haute performance

## Relations industrielles et internationales

- University of California Los Angeles, USA
- Institute of Numerical Mathematics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
- Universidad Central de Venezuela, Venezuela
- European Centre For Medium Range Weather Forecast, Reading, UK
- Several meteorologic, oceanographic and data assimilation research centres worldwide

- EDF R&D
- ARTELIA