

# Outils mathématiques

L'analyse des données d'environnement est complexe et requiert des outils mathématiques puissants. A l'IPSL, nous utilisons des modèles numériques, des études statistiques, des méthodes d'assimilation de données dans les modèles, des réseaux de neurones, ... Le groupe **SAMA** favorise le développement et les échanges de tels outils.

L'analyse des données d'environnement est complexe et requiert des outils mathématiques puissants.

Un des outils communément utilisé pour l'étude des milieux complexes, et de notre environnement en particulier, est le modèle numérique. En effet, parce que le nombre de processus mis en jeu est très élevé, il est difficile de prévoir l'évolution de notre environnement. Chacun des processus doit donc être décrit soit à partir des lois de la physique, soit à partir de données statistiques ou bien de manière empirique et être intégré dans un modèle numérique. Ainsi, à partir d'une situation initiale et sous l'effet de forçage extérieur, le modèle peut prédire l'évolution de notre environnement. A l'IPSL, nous développons des modèles pour décrire l'évolution de la composition des atmosphères, du climat, de l'océan, de la qualité de l'air et de la propagation des ondes.

Pour compenser les limites des modèles numériques et pour tirer avantage des observations directes depuis l'espace, il peut être nécessaire "d'assimiler" les données dans les modèles numériques. L'assimilation de données est un procédé qui consiste à corriger, à l'aide d'observations, les prévisions des modèles. Le dosage correct entre observations et modèle obéit alors à des critères mathématiques précis.

Les réseaux de neurones sont utilisés pour simplifier les systèmes d'analyse de grandes masses de données et les rendre plus rapides. Ces méthodes sont utilisées en particulier pour les mesures acquises depuis l'espace. D'autres outils, comme les ondelettes, permettent de fournir, par décomposition spectrale d'une série de mesures, une information sur l'évolution temporelle de certains paramètres.

Tous ces outils, y compris les outils statistiques, sont universels et utilisés dans de nombreuses disciplines scientifiques. A l'IPSL, le groupe **SAMA** (Statistiques pour l'Analyse, la Modélisation & l'Assimilation) favorise le développement et les échanges de tels outils, ainsi que le transfert des connaissances et des savoir-faire qui leur sont associés.

Philippe Keckhut

---