

Mieux comprendre et mieux prévoir les changements climatiques : le numérique au service du GIEC

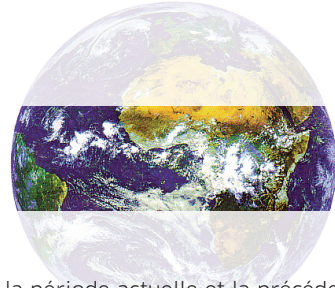


Le climat change

Les changements climatiques survenus dans le passé se sont étalés sur plusieurs milliers d'années, ce qui a permis à la nature de s'adapter progressivement alors que l'homme n'était pas présent.

Aujourd'hui, **le climat change rapidement**. Ceci est en très grande partie causé par les activités humaines.

Ce changement va très probablement conduire à un réchauffement de la température moyenne du globe de 2 à 5 degrés d'ici 2100. C'est considérable : la différence de température moyenne



entre la période actuelle et la précédente période glaciaire est d'environ 6 degrés.

Il sera accompagné de modifications profondes, notamment en termes de désertification, d'évènements extrêmes (cyclones, inondations...) et de raréfaction des ressources en eau.

Mathématiques et climat

La simulation numérique est la seule façon de prévoir les changements climatiques. Contrairement à d'autres domaines, on ne peut pas faire d'expérimentations «physiques».

Au coeur des simulations numériques : les modèles. Ils sont le fruit d'un travail pluridisciplinaire : géophysiciens, mathématiciens, informaticiens.

Les mathématiques sont omniprésentes dans ces modèles et permettent d'en améliorer les résultats. La complexité de ces modèles requièrent des recherches en mathématiques.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \mathbf{U} \cdot \nabla u - f v + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial x} - \mathcal{F}(u) = 0 \quad \frac{\partial T}{\partial t} + \mathbf{U} \cdot \nabla T - \mathcal{D}_T(T) = 0$$

La simulation numérique

Les modèles numériques (océan, atmosphère, climat...) **doivent être considérés comme de grands instruments de recherche**, au même titre qu'un satellite ou un télescope. Ils requièrent un accompagnement scientifique et technique pérenne de haut niveau.

Ces modèles demandent une énorme puissance de calcul. Malgré les progrès constants de l'informatique, la puissance disponible actuellement est très insuffisante. L'accès permanent aux plus puissants supercalculateurs est indispensable.



Equipe de recherche AIRSEA - Inria Grenoble - Rhône-Alpes
laurent.debreu@inria.fr / eric.blayo@ujf-grenoble.fr