

## LES CLIMATS ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE (4/8)

### La modélisation climatique, ou la simulation du futur

Les scénarios d'évolution du climat en fonction de l'activité humaine s'appuient sur l'utilisation de logiciels informatiques très complexes appelés « modèles climatiques ».

#### Un modèle, comment ça marche ?

On traduit en langage mathématique les principales lois qui régissent l'objet d'étude. Ces équations sont ensuite codées en langage informatique.

Depuis le début de la modélisation dans les années 1960, des progrès considérables ont été réalisés dans le domaine de la recherche informatique. Des calculateurs de plus en plus puissants sont utilisés et permettent de faire tourner des modèles de plus en plus complexes. Les prévisions météorologiques sont établies grâce à ces modèles.

Puis on effectue un maillage de la zone d'étude : la zone est découpée en petits cubes, dont la taille peut varier selon la résolution souhaitée (plus le maillage est fin, plus la résolution est fine). On considère alors que les paramètres à l'intérieur de chaque cube sont homogènes.

À chaque cube du maillage, on attribue des conditions de départ, qui sont des valeurs connues, mesurées à un instant donné. Pour les modèles climatiques, il peut s'agir de données de températures, de précipitations, de concentrations en gaz...

On valide le modèle en le faisant « tourner » sur la base de situations passées dont on connaît l'évolution : l'ordinateur calcule, sur la base des équations et des données initiales, comment évoluent les paramètres dans le temps à chaque cube du maillage.

Le modèle est adapté s'il y a adéquation entre les résultats réels et ceux avancés par le modèle. C'est le « calage » du modèle.

Après validation, on interroge le modèle sur de nouvelles situations.

### Modèles climatiques, les recherches continuent (1/4)

La capacité des modèles climatiques à reproduire la réalité est limitée :

- par les performances encore insuffisantes des meilleurs calculateurs actuellement disponibles ;
- par l'inévitable simplification des phénomènes mis en jeu ;
- par notre connaissance encore imparfaite de certains phénomènes physiques, chimiques et biologiques.

La situation se complexifie quand il s'agit de passer d'un modèle global à un modèle régional ou local (introduction de paramètres locaux).

#### Les paramètres pris en compte dans les modèles climatiques :

- la circulation de l'air dans l'atmosphère ;
- les courants océaniques ;
- les nuages (récemment intégrés dans les modèles) ;
- les échanges de carbone entre l'atmosphère et la planète ;
- les échanges d'énergie, sous forme de rayonnement électromagnétique, entre la terre, l'océan, l'atmosphère et l'espace.

L'optimisation des modèles climatiques passe entre autres par une meilleure connaissance du rôle des aérosols, des nuages (cycle de l'eau) et des « puits de carbone » dans le mécanisme d'effet de serre.