

Séminaire Université de Palerme

Les Modèles du
Changement Climatique

Histoire, Epistémologie, Politique

Amy Dahan, Centre Koyré, 15 Juin 2007

Le discours théorique dominant sur les modèles:

- Primat à la théorie
- Une conception qui prend racine dans travaux logicistes (1920) et épistémologie poppérienne
- Modèle: un intermédiaire entre théorie et réel
- Modèle: un objet stable, une catégorie purement cognitive
- Ce discours est obsolète

Historiciser et Sociologiser la notion de modèle

- Etudier conjointement l'évolution du modèle et des pratiques de modélisation au cours du XX^e siècle.
- Les inscrire dans diverses configurations historiques de la recherche scientifique .
- Restituer l'activité de modélisation dans son environnement institutionnel, technique et politique
- Faire entrer les acteurs dans le jeu de la modélisation.
- Tenir compte des usages en aval

Deux moments de rupture dans l'évolution des modèles et modélisations (1)

Tournant de la guerre et la guerre froide:
moment pragmatique, maths applis, ordinateur,

- météorologie: comprendre ou prédire ?
- bombe H (cf Galison)
- ingénierie de communication: modèles boîtes noires
- cybernétique, analyse des systèmes

Dans les années 1950 et 60: spectre des pratiques de modélisations déjà très varié

Deux moments de rupture dans l'évolution des modèles et modélisations (2)

Tournant des années 1980:

- Changement dans les objets, les phénomènes et les systèmes considérés.
 - Notion de complexité.
 - Feed-back, interactions non-linéaires
- Généralisation des outils de calcul
- Intérêt pour le macroscopique, lassitude des grands programmes réductionnistes
- Nouvelles hiérarchies de valeurs

Les modèles de Climat

Les dynamiques qui ont tiré ce domaine depuis les années 1950 et 1960

- instrumentale: observations, satellites, spatial
- moyens de calcul: ordinateurs
- Ascension de la problématique du Changement Climatique sur la scène internationale depuis la fin des années 80
- En 1988, création de l'IPCC (ou GIEC)

La méthodologie du GIEC

Trois sous-groupes de travail:

- 1) Science du syst physico-chimique du climat et de la biosphère naturelle
- 2) Impacts du CC sur la biosphère et sur les syst. socio-écons (adaptation, vulnérabilités)
- 3) Réponses au CC (mitigation)

Mais les frontières des 3 groupes se brouillent, leurs objectifs et leurs résultats ne sont pas indépendants les uns des autres

Une méthodologie en 3 étapes: a) déf scénarios, b) passer des émissions aux *concentrations* (par modèles bio-chimiques) c) utiliser les GCM forcés par scénarios de concentration pour estimer le CC futur

Après le GIEC

Etudier le fonctionnement du GIEC a conduit à l'étude:

- du processus d'expertise
- Des autres partenaires du forum climatique
- Du processus de co-construction entre science et politique
- Des tensions Nord -Sud,
- Retour sur la problématique du débat sur la croissance depuis le Club de Rome...

Dans tout modèle climatique :

- Partie dynamique (proche météo)
- Partie physique qui prend en compte les phénomènes sous la maille:
 - Paramétrisations: traduire la conception d'un phénomène en algorithme, la tester avec des observations, la valider par des simulations;
 - non universelles; ex des nuages
- Difficultés considérables d'échelles de temps, d'espace etc`
- Compromis entre complexité du modèle et coût (en temps de calcul) des simulations

Un modèle climatique a plusieurs rôles :

- L'ordinateur permet d'étudier le comportement d'une atmosphère (numérisée) simplifiée sous certaines conditions
- Permet de formuler des hypothèses et de les tester
- Chercher les causes des mécanismes et de les tester
- Autorise la manipulation de climats virtuels
- Permet d'explorer le passé et le futur
- A des caractéristiques des théories et des expériences
- D'où un danger de s'enfermer dans le modèle

Transformations des années 90

- Couplages : atmosphère, océan, glace, surfaces.. Modèles du système Terre.
- Approches modulaires des couplages
- Intégrations : cycle du carbone, pollutions chimiques, mécanismes divers...
- Pluridisciplinarité : élargir les collaborat.
- Mise en réseau d'un nb croissant de groupes

Exemple de modèle de surface à meso - échelle:

- peut tourner à des échelles de 1 cm à 70 Km
- 5 ans de travail (CNRS inapte, Météo-France l'a fait); gestion d'un grand programme
- Grandes qualités de coordination et de management
- Immense travail de “traduction”

D'un point de vue anthropologique:

- Univers ambigu des modèles et des simulations
- Un petit groupe de gens l'ont construit, explorent ses rétroactions, sont familiers etc
- Laboratoire numérique
- Un monde virtuel, idéalisation des modèles
- Un modèle peut être opaque à ses utilisateurs

- D'où retour au local, besoin de modélisations régionales...

Méthode concrètement anti-réductionniste :

trois aspects épistémologiques novateurs

- Terreau désunifié et hétérogène sur lequel se construisent les modèles. D'où méthodologie intégratrice qui est aussi une complexification des acteurs
- L'ordinateur (et le web) jouent un rôle central dans la méthodologie, dans l'interdisciplinarité
- Déplacement de l'attention vers les processus modélisations

Etude de l'expertise

- Genèse et histoire de l'IPCC
- Cadre international de la gouvernance climatique
- Processus de co-construction du scientifique et du politique

Genèse de l'IPCC

- Conception entre 1987 et 1988, création en 88
Rôle des US, à travers la WMO et l'UNEP pour un mécanisme *intergouvernemental* d'évaluation scientifique
- Multiplicité d'agences américaines, WMO, UNEP, divers pays, divergences d'intérêts et d'opinions
- Mostafa Tolba (directeur de l'UNEP) suggère l'organisation en 3 WG parallèles : I, Science, II, Impacts, III, Réponses politiques.
- Le choix des personnalités et des pays a été pré-négocié: et répondait à des raisons à la fois politiques et techniques
- IPCC : Procédures strictes de référés, transparence du processus,
- Aboutir à un consensus , même sur les dissensus
- Le propre d'une activité d'évaluation est d 'aboutir au niveau politique

Expertise - Politique

- Alerte scientifique 1988-90 et 1er Rapport IPCC (1990)
 - 1992 Suppl. Reports
 - six IS92 scenarios
 - 1994 IPCC Special Report "Radiative Forcing on Climate Change"
- 2ème Rapport IPCC (1995)
 - Sp Rep Regional Impacts of CC:an Assessment of Vulnerability (97)
 - Aviation and Global Atmosphere (99)
 - Technology Transfer (1999)
 - Rapport SRES (2000)
 - Land Use and Forestry (2000)
- 3ème Rapport IPCC(2001)
 - Special Reports (2005): Ozone Layer and Global Climate System
 - Carbon Dioxide Carbon and Storage
- 4ème Rapport IPCC 2007
- 1992 Conf de Rio. Adoption de l'UNFCC
 - 1994 mise en œuvre de l'UNFCC, 192 pays membres; création du "SBSTA"
- Mandat de Berlin et préparation de Kyoto
- COP3 de Kyoto (1997)
- Ratification du protocole -Accords de Marrakech (2001)
 - COP7 invite l'IPCC à faire un rapport sur le stockage
- COP8 et 14ème Rencontre du protocole de Montréal : 1 rapport sur l'ozone
-

Tensions Nord- Sud, les critiques des pays en développement

- Au début, un pb scientifique, aujourd'hui un pb de développement (O.Davidson)
 - 1er AR : On s'est occupé de molécules
 - 2è AR : des molécules et de dollars
 - 3è AR : on a commencé à introduire les humains
 - 4è AR: ce sera l'adaptation et les cas concrets

Idée que la controverse sur *l'existence* d'un effet de serre est derrière nous

La modélisation est un “langage du Nord” !

Cette critique de la “science du Nord” ne porte pas tant sur les résultats de la science que sur les capacités qu'elle a de mobiliser les gens dans les PED