

# « Carbone et Prospective »



© Presses des Mines, 2009  
60, boulevard Saint-Michel - 75272 Paris Cedex 06 - France  
email : [presses@ensmp.fr](mailto:presses@ensmp.fr)  
<http://www.ensmp.fr/Presses>

Photo de couverture : Sandrine Selosse

ISBN : 978-2-911256-11-0  
Dépôt légal : 2009  
Achevé d'imprimer en 2009 (Paris)  
Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour  
tous les pays.

Inauguration de la Chaire Modélisation prospective  
au service du développement durable

ACTES DU COLLOQUE  
MINES ParisTech, Sophia Antipolis  
16 décembre 2008

## « Carbone et Prospective »

Colloque international organisé conjointement par  
la Chaire Modélisation prospective et l'ETSAP

Sous la direction de

**Nadia MAÏZI**

Directrice du Centre de Mathématiques Appliquées (CMA)  
MINES ParisTech

**Jean-Charles HOURCADE**

Directeur du Centre International de Recherche sur l'Environnement  
et le Développement (CIRED)  
Ecole des Ponts ParisTech / AgroParisTech

et la coordination de

**Sandrine SELOSSE**

Centre de Mathématiques appliquées (CMA)  
MINES ParisTech



## AVANT-PROPOS

### Une Chaire pour l'essor de la modélisation prospective

---

Répondant aux contraintes énergétiques, environnementales et économiques auxquelles les industriels et les décideurs publics sont confrontés dans leurs choix stratégiques, la Chaire Modélisation prospective au service du développement durable (MPDD) est portée par les écoles MINES ParisTech, École des Ponts ParisTech et AgroParisTech, par le PRES<sup>1</sup> ParisTech, par la Fondation de l'École des Ponts et la Fondation des Industries Minérales, Minières et Métallurgiques (FI3M), en partenariat avec l'ADEME, EDF, RENAULT, SCHNEIDER ELECTRIC et TOTAL.

Grandes Écoles, industriels et acteurs institutionnels unissent leurs efforts autour d'une ambition commune : pérenniser des outils de modélisation sur les enjeux du développement durable.

Le dispositif scientifique et l'expertise de la Chaire Modélisation prospective reposent sur les expériences communes et complémentaires de ses deux équipes de recherche co-fondatrices dans le domaine de la prospective long terme des questions liées à l'énergie, à l'économie et à l'environnement.

Le Centre de Mathématiques Appliquées (CMA - MINES ParisTech) développe des exercices de prospective long terme sur les questions liées à l'énergie à partir de la famille MARKAL/TIMES de modèles d'optimisation technico-économiques.

En s'appuyant sur ses compétences en matière de modélisation, d'optimisation et de recherche opérationnelle, autour des mathématiques du contrôle et de la décision, l'équipe du CMA a développé un modèle permettant d'évaluer pour la

---

<sup>1</sup> Pôle de recherche et d'enseignement supérieur.

France, les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) du système énergétique à l'horizon 2050.

Le CMA est membre de l'ETSAP (Energy Technology System Analysis Programme), consortium international de l'AIE (Agence Internationale de l'Énergie) chargé du développement de ces modèles.

Le Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement Durable (CIRED - laboratoire commun École des Ponts ParisTech / AgroParisTech / CNRS / EHESS) développe des modèles explorant les liens entre l'économie, l'énergie et l'environnement, en particulier au travers des modèles IMACLIM.

En associant les compétences des deux équipes porteuses du projet, la Chaire MPDD constitue un centre renommé de modélisation prospective au service des enjeux du développement durable. Elle articule ses activités autour de quatre axes :

- Une plateforme pérenne de modélisation prospective d'aide à la décision sur les questions de politiques énergie et climat, de développement industriel et de choix technologiques. La plateforme de modélisation prospective de la Chaire MPDD repose sur une harmonisation des deux modèles, MARKAL/TIMES et IMACLIM, afin de mieux appréhender la boucle énergie-climat ;
- Des opérations de recherche spécifiques initiées en collaboration avec ses partenaires industriels et institutionnels. Ces opérations portent par exemple sur le transport, les infrastructures, les engagements européens pour 2020, la question eau-énergie ;
- Une animation scientifique régulière pour le transfert des connaissances et un rayonnement académique international *via* l'invitation de professeurs et chercheurs étrangers, l'organisation de colloques internationaux et une présence renforcée au sein des instances d'expertise internationales ;
- Des formations de haut niveau pour constituer un réseau de compétences grâce au financement de thèses, à l'animation de séminaires de formation ciblant les besoins des partenaires.

---

## **Un colloque inaugural au cœur des stratégies énergie - climat**

---

Le lancement de la Chaire Modélisation prospective au service du développement durable a eu lieu à MINES ParisTech à Sophia Antipolis le 16 décembre 2008. Une centaine de scientifiques, d'industriels et d'institutionnels, des scènes nationale et internationale, étaient réunis pour assister au colloque inaugural de la Chaire MPDD organisé conjointement avec l'ETSAP/AIE.

Les responsables et partenaires de la Chaire Modélisation prospective ont exprimé les enjeux de ce projet d'envergure, ainsi que leurs attentes autour de tables-rondes. Monsieur le Sénateur Laffitte est intervenu pour clore l'inauguration. Tous ont souligné la convergence des préoccupations scientifiques, économiques et sociétales, ainsi que l'intérêt d'une fertilisation croisée des savoirs et des compétences des acteurs de la Chaire Modélisation prospective pour faciliter la prise de décisions et évaluer les conséquences des politiques liées à l'énergie et au changement climatique.

Alors que la première partie de cet ouvrage retranscrit la teneur de ces discussions, la seconde partie présente les interventions scientifiques du colloque « Carbone et Prospective ». Il s'agit du premier colloque organisé à l'initiative de la Chaire Modélisation prospective. Ce thème a été choisi afin d'apporter des éléments de réflexion ciblés sur les préoccupations en matière d'émissions de gaz à effet de serre. Les intervenants, issus de la communauté scientifique internationale, ont ainsi exposé leur approche prospective de l'évolution des systèmes énergétiques et de la politique de réduction de CO<sub>2</sub>. Différents scénarios de stratégie carbone ont été présentés et discutés afin de mieux appréhender la double contrainte énergétique et climatique.



## SOMMAIRE

Cet ouvrage est scindé en deux parties, l'une francophone, l'autre anglophone, retraçant les interventions de l'ensemble des orateurs suivant une chronologie rappelée ici :

### **LANCEMENT OFFICIEL DE LA CHAIRE MODELISATION PROSPECTIVE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT DURABLE**

#### *INTRODUCTION PAR LES RESPONSABLES DE LA CHAIRE*

**Nadia MAÏZI**, Directrice du Centre de Mathématiques Appliquées (CMA), MINES ParisTech

**Jean-Charles HOURCADE**, Directeur du Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED), École des Ponts ParisTech, AgroParisTech, CNRS, EHESS

#### *TABLE RONDE DES PARTENAIRES INDUSTRIELS ET INSTITUTIONNELS*

Modérateur: **Michel COLOMBIER**, Directeur scientifique à l'IDDRI

**Jean-Marie BOUCHEREAU**, Chef de service adjoint Observation, économie et évaluation de l'ADEME

**Frédéric VAILLANT**, Directeur Innovation technologique de SCHNEIDER ELECTRIC

**Jean-Yves CANEILL**, Chef de projets, Direction du développement durable d'EDF

**Jean-François MINSTER**, Directeur scientifique de TOTAL

*TABLE RONDE DES PARTENAIRES ACADEMIQUES*

**Laurence FRACHON**, Directrice du développement à l'Ecole des Ponts ParisTech et représentant le Directeur de l'Ecole des Ponts ParisTech

**Benoît LEGAIT**, Directeur de MINES ParisTech

**Renaud CRASSOUS-DOERFLER**, Chercheur au CIRED et représentant AgroParisTech

**Jacques LEVY**, Président de la FI3M

*CONCLUSION*

**Monsieur Pierre LAFFITTE**, Sénateur honoraire, Président de la Fondation Sophia Antipolis

**INTERNATIONAL WORKSHOP “CARBON AND PROSPECTIVE”***Introduction*

**GianCarlo TOSATO (Chairman)**

Operating Agent and Project Head of IEA/ETSAP

*Energy policy scenarios for 2050*

**Jean-Eudes MONCOMBLE**

General Secretary of the French Energy Council (CFE)

*The shadow price of carbon*

**Thierry CHAMBOLLE**

Advisor for the Center for Strategic Analysis (CAS)

*Mitigation targets and carbon values: insights from TIMES\_FR*

**Edi ASSOUMOU**

Researcher at the Center of Applied Mathematics (CMA), MINES ParisTech

*Climate protection and infrastructures*

**Olivier SASSI**

Researcher at the International Center of Research on Environment and Sustainable Development (CIRED), Ecole des Ponts ParisTech

*China's energy and carbon options*

**Chen WENYING**

Professor at Tsinghua University, China

*EU 20-20 policy implications on the energy system of Germany – an analysis with TIMES PanEU*

**Markus BLESL**

Doctor-Engineer at Stuttgart University, Germany



**CEREMONIE DE LANCEMENT DE LA**

**CHAIRE MODELISATION PROSPECTIVE**

**AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT DURABLE**

