



Direction des Études Économiques  
et de l'Évaluation Environnementale

# Recherche Environnement

## Gestion et Impacts du changement climatique *Avancement des recherches actuellement menées en France*

### SOMMAIRE

#### Thèmes

- p.1 : Gestion et impacts du changement climatique
- p.3 : OGM, Mécanismes de flexibilité de Kyoto, 2 avis de la CFDD
- Risques sanitaires et pollution des sols d'origine industrielle, une recommandation du CPP
- p.4 : Le programme mondial sur les espèces envahissantes

#### *Annnonce de séminaire*

n°6/2000

Novembre / Décembre  
2000

Le programme "Gestion et Impacts du Changement Climatique" (GICC) (soutenu par le MATE) a tenu à Toulouse, les 27 et 28 septembre 2000, près de deux ans après son lancement, son premier séminaire scientifique. Ce séminaire a été l'occasion de vérifier le degré d'avancement des recherches, et aussi de réfléchir avec les acteurs scientifiques à l'évolution des thèmes à soutenir.

Le programme a été structuré autour de trois grands thèmes de recherche : *la scène des négociations internationales ; les stratégies de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES); l'évaluation, les impacts potentiels et les stratégies d'adaptation au risque climatique*. L'objectif est de répondre aux besoins de la négociation sur le changement climatique et de la mise en œuvre des politiques et mesures de prévention et d'adaptation.

Dans le cadre de cette organisation sont ainsi progressivement mises en place les bases d'une modélisation intégrée « climatico-socio-économique ».

Parmi les travaux en cours plusieurs résultats significatifs sont à noter.

#### Négociations et politiques sectorielles

♦ Dans le cadre du protocole de Kyoto et de la convention climat, la négociation internationale sur la mise en œuvre du mécanisme de développement propre (MDP), dans les pays pauvres et ceux en voie de développement, a cherché à mettre en rapport des additionalités environnementales et économiques. Les travaux de recherche montrent

qu'il serait fructueux de prendre en considération leur « effet de levier » sur le développement économique national des pays concernés.

♦ Il y a souvent compatibilité technico-économique entre stratégies de réduction des GES dans l'espace rural et d'autres logiques politiques concernant l'agriculture (par ex. : discussions à l'OMC ou dans le cadre de l'élargissement de l'Union Européenne - UE). Des modèles sur l'agriculture, en cours de développement, vont permettre d'optimiser ces choix politiques pour les pays de l'U.E.

♦ Les travaux sur les potentialités de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> confirment le rôle important du marché, des entreprises et de l'opinion publique. Les travaux de recherche montrent l'équivalence entre d'un côté, le potentiel de réduction offert par le développement de l'usage de la pile à combustible et de l'autre, le surplus de CO<sub>2</sub> qui serait généré par un abandon de l'électricité nucléaire à l'horizon 2025.

♦ Il a été montré que, à l'instar du secteur des transports, les travaux sectoriels doivent s'attacher à mettre l'évaluation des coûts marginaux en relation avec la disposition à payer des différents acteurs concernés. Ceci demande une analyse poussée de toutes les externalités, mais aussi une recherche sociologique approfondie sur les comportements et l'implication de la société civile dans la lutte contre l'effet de serre.

## Sources et puits de gaz à effet de serre

♦ Sur le sujet sensible du rôle de la forêt, les travaux menés montrent que les gestionnaires de forêt pourraient, avec des incitations financières adaptées, prolonger la durée de vie de leurs arbres de quelques années, afin d'augmenter de manière conséquente le volume total du carbone stocké (au moins provisoirement) dans les arbres et dans les produits à base de bois. Ainsi, les simulations montrent que les 500 000 ha de pins maritimes étudiés permettraient (avec des coupes à 60 ans au lieu de 40) de capter à eux seuls, et sans accroissement des surfaces forestières, 10,3 Mt. e. C supplémentaires (millions de tonnes équivalent carbone enlevés de l'atmosphère), et les 200 000 ha de hêtres considérés, 3,4 Mt. e. C. Soit, à 500 F/T. e. C, une valeur totale de 6,9 milliards de F, ou, en première approximation, l'équivalent de 149 000 ha de forêts plantées.

♦ Un modèle a été mis au point pour permettre la simulation de l'évolution des stocks de carbone organique dans les sols sous l'effet de facteurs naturels (pédoclimatiques) et anthropiques (impacts locaux des usages des sols agricoles, prairiaux, forestiers...). Son développement doit permettre des estimations à l'échelle du territoire ou de l'U.E. (comptabilisation et vérification des séquestrations de carbone prévues à l'article 3.4 du protocole de Kyoto).

♦ Des mesures atmosphériques des flux de CO<sub>2</sub> combinées à des modèles d'inversion ont permis de vérifier la localisation et l'intensité des sources et des puits de CO<sub>2</sub> (et leur variabilité inter-annuelle) à l'échelle de la France et de l'Europe. L'adaptation de ces méthodes aux autres GES est en cours.

## Scénarios et impacts régionaux d'évolution du climat

♦ Une analyse approfondie des températures mesurées en France montre qu'elles ont augmenté en moyenne de 0,8 °C au cours du 20<sup>ème</sup> siècle. Des simulations effectuées avec 2 modèles différents prédisent un réchauffement moyen au 21<sup>ème</sup> siècle de 2°C dans le cas du doublement du CO<sub>2</sub> atmosphérique (scénario dit de "2 x CO<sub>2</sub>") qui

interviendrait vers 2060 au rythme actuel des émissions. Les précipitations augmenteraient en hiver sur la partie Nord et les épisodes de sécheresse augmenteraient en été sur la partie Sud ; la localisation de la "frontière" entre ces deux zones géographiques diffère de quelques centaines de kilomètres d'un scénario à l'autre. Il faut donc rester prudent et donner à chaque fois les résultats des projections du climat à l'échelle régionale avec la quantification des erreurs. Pour la suite du programme, il est prévu de fournir aux chercheurs étudiant les impacts potentiels du changement climatique, des scénarios incluant cette quantification.

♦ Une méthode d'évaluation statistique des zones de génération et d'amortissement des perturbations atmosphériques a été mise au point. L'adaptation de cette méthode pourrait éventuellement déboucher sur son utilisation pour la prévision statistique de l'évolution des "tempêtes" (trajectoire, fréquence, intensité) dans le climat modifié (sous "2 x CO<sub>2</sub>").

D'autres impacts régionaux des changements climatiques sous scénario "2 x CO<sub>2</sub>" ont été présentés :

♦ dans les Alpes et les Pyrénées, on peut s'attendre à une baisse de l'activité avalancheuse globale, sauf pour le mois de mars où il y aurait une hausse du risque d'avalanche de neige humide ou de fonte ;

♦ pour les prairies et les exploitations d'élevage bovin-viande dans le Massif Central, les simulations indiquent une augmen-

-tation de la production annuelle d'herbe de l'ordre de 20 % (compte non tenu des risques d'épisodes secs) et des modifications de la qualité des fourrages ce qui pourrait inciter les éleveurs à reconverter des prairies temporaires en prairies permanentes ; ce changement dans l'utilisation des terres tendrait alors à augmenter le stock de carbone des sols ;

♦ l'impact sur les écosystèmes méditerranéens résulte d'interactions complexes entre, d'une part, les effets directs de l'environnement climatique et de la contrainte hydrique et, d'autre part, des modifications du régime des incendies conduisant à des

changements brutaux de la biomasse aérienne et de la composition de la flore. Pour un maquis arboré, les simulations indiquent l'absence de changements dans le processus de la succession végétale mais mettent en lumière l'aggravation du stress hydrique entraînant une diminution de l'intervalle de temps entre deux feux successifs (cet intervalle passe de 30 à 20 ans pour les maquis bas et de 100 à 40 ans pour les stades forestiers). Cet accroissement très net des risques de feu conduit à des paysages méditerranéens dominés par les stades buissonneux et augmente significativement, dans le bilan hydrique, les termes de drainage et d'écoulement.

♦ en combinant expérimentations (en conditions naturelles sur sites ateliers ou semi-contrôlées sous serres) et modélisation, il a été possible de simuler les effets sur l'intensité des contraintes hydriques chez le hêtre et le chêne sessile des forêts de plaine en Lorraine. L'analyse préliminaire des résultats montre que le hêtre est plus sensible au stress hydrique que le chêne. S'il est confirmé, ce résultat aura son importance dans le choix des essences pour le futur.

## Contact :

maurice.muller@environnement.gouv.fr

**“Organismes Génétiquement Modifiés” et “Mécanismes de flexibilité de Kyoto”, 2 avis de la Commission Française du Développement Durable.**

La Commission française du développement durable (CFDD), organisme consultatif placé auprès du Premier ministre, a émis récemment deux avis au Gouvernement.

L'avis 2000-02 sur les « organismes génétiquement modifiés (OGM) », émis en juillet 2000, fait le point, avec des préoccupations de développement durable, sur les organismes végétaux.

- Dans cet avis, la CFDD note d'abord une quasi-impossibilité d'accéder à des études scientifiquement validées démontrant les avantages des OGM. Elle considère que ce contexte ne se prête pas à la prise de décision. En conséquence, la Commission demande que des procédures d'évaluation des coûts économiques et sociaux liés à l'introduction des OGM soient mis en place, y compris à l'OMC, et que les coûts d'éventuelles conséquences soient assumés par l'industrie des biotechnologies.
- La CFDD observe un manque de lisibilité et de transparence, vis à vis des citoyens, des politiques françaises et européennes en matière d'OGM. Elle estime ainsi que les pouvoirs publics devraient présenter plus clairement le sens de leur action et en rendre compte plus régulièrement. Elle préconise l'organisation de conférences de citoyens qui permettraient d'enrichir les modes d'expression du public, en complément des autres procédures et institutions de la démocratie. Elle propose qu'un cercle citoyen autonome puisse convoquer des commissions d'experts. Elle demande que les citoyens puissent être associés à la définition des objectifs de recherche dans les grands organismes publics.
- Elle met enfin en évidence des insuffisances de la réglementation nationale et communautaire, et signale des sujets de recherche et de

réflexion qui devraient faire l'objet d'une mobilisation urgente.

L'avis 2000-03, émis en novembre 2000, à la veille de la conférence de La Haye sur le réchauffement climatique, porte sur les « mécanismes de flexibilité de Kyoto », qui autorisent les pays à atteindre leurs objectifs de limitation d'émission de gaz à effet de serre en ayant recours à des échanges de droit d'émission qui peuvent soit être de nature commerciale (permis négociables), soit être associés à des transferts de technologies « propres » au profit de pays en développement. (mécanisme de développement propre).

La CFDD, en rappelant les exigences de solidarité, d'équité et de souci du long terme du développement durable, met en garde contre les conséquences indésirables d'un emploi irrfléchi ou non maîtrisé de ces mécanismes :

- du point de vue du développement de nombreux pays : impacts sociaux négatifs des contraintes économiques liées à l'échange de permis négociables ; faible contenu en terme de développement et absence de bénéfices pour les pays les moins avancés des projets présentés au titre du développement propre ;
- du point de vue de la durabilité du développement : nécessité de prendre en compte d'autres risques d'environnement global qui, à l'instar de ceux associés à l'énergie nucléaire, pourraient être amplifiés par certaines mesures de réduction des gaz à effet de serre ; importance de viser une finalité de convergence à long terme des situations d'émission de l'ensemble des pays.

**Contact :**

bertrand.galtier@environnement.gouv.fr

*Les textes intégraux des avis de la CFDD et de la recommandation du CPP sont accessibles sur le site Internet du ministère.*

**" Surveillance des risques sanitaires liés aux sols pollués par une activité industrielle ", une recommandation du Comité de la Prévention et de la Précaution (CPP).**

La saisine du CPP sur les « risques sanitaires liés aux sols pollués » s'inscrit dans la saisine plus générale sur la « surveillance environnementale et sanitaire à organiser autour des sites industriels et des sites à risques ».

Les recommandations du Comité concernent les sites industriels et les zones de proximité de ces sites et des sources multiples.

- Pour les sites industriels, la principale difficulté est de sélectionner, parmi leur très grand nombre, ceux, en faible proportion, pour lesquels le risque sanitaire est à prendre en compte de façon prioritaire.
- Les zones de proximité des sites industriels et des sources multiples sont les plus préoccupantes, dans l'immédiat et à terme, dans la perspective d'un développement durable, en raison des populations qui y vivent et des risques résultant des possibilités de changements inconsidérés de l'occupation du sol.

Mais le comité appelle aussi l'attention sur le caractère général, préoccupant à long terme, de la contamination et de la dégradation des sols qui forment un continuum. La résorption des points les plus contaminés ne préserve pas d'une dégradation de qualité moyenne des sols.

Les recommandations visant à une meilleure surveillance sanitaire et environnementale des sols pollués par des sources industrielles concernent à la fois le plan réglementaire, les moyens techniques d'assistance aux politiques publiques, la recherche et la formation.

**Contact :**

geneviève.baumont@environnement.gouv.fr

## Les espèces invasives : une actualité mondiale

Le programme mondial sur les espèces envahissantes, connu par son acronyme anglais GISP [Global Invasive Species Programme] a été initié en 1996, lors de la réunion des Nations Unies qui s'est tenue sur ce thème en Norvège. Il s'est construit en réponse à la nécessité de relier la recherche scientifique au développement des activités internationales concernant les espèces envahissantes exotiques.

La première phase de ce programme lancé en 1997, s'est achevée cette année, avec la conférence qui s'est tenue du 17 au 22 septembre 2000 au Cap (Afrique du Sud). Cette conférence a réuni près de 130 délégués de 36 pays différents, représentants de ministères (environnement et agriculture pour la plupart), d'organismes internationaux (OMC, FAO, ONU, FEM, UNESCO-MAB, CDB, CABI) et d'ONG (WWF, UICN) ainsi que des scientifiques, des éducateurs, des juristes et des gestionnaires de milieux naturels

On s'accorde actuellement pour admettre que les espèces exotiques envahissantes représentent une véritable menace pour la diversité biologique, et sont responsables de pertes économiques très importantes. La Convention sur la Diversité Biologique prévoit (article 8b) que chaque partie contractante, doit « dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra » empêcher d'introduire, contrôler ou éradiquer les espèces exotiques « qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces ».

L'objectif de ce programme est de permettre aux communautés nationales et internationales de construire des outils efficaces afin de mettre en place dès que possible des systèmes de prévention et de gestion face aux espèces envahissantes et aux problèmes qu'elles posent. Il doit également permettre d'identifier les priorités d'action, et de construire les bases de nouveaux instruments scientifiques, éducatifs et politiques.

Ce programme réunit une coordination de scientifiques

(sciences de la vie et sciences humaines), économistes, juristes et gestionnaires des ressources naturelles, organisée en comités thématiques qui pilotent les différents axes stratégiques : la dimension humaine des invasions, les changements globaux, les systèmes d'alerte, les évaluations des systèmes de gestion, les conséquences économiques, les cadres législatifs et institutionnels, l'écologie des espèces invasives, les critères d'évaluation des espèces invasives, les vecteurs et voies de transmissions des invasions, l'éducation, et l'évaluation des risques.

Cette conférence a permis d'identifier 5 problèmes clé pour lesquels des actions sont urgentes :

- les espèces exotiques envahissantes représentent un risque pour la biodiversité, la sécurité alimentaire, la santé et le développement économique
- il est urgent de développer des actions coordonnées pour prévenir la dissémination des espèces envahissantes.
- l'éradication est difficile et onéreuse, mais parfois encore possible. Une réponse rapide est cruciale.
- la limitation, l'élimination et le contrôle sont des actions alternatives, mais représentent souvent d'avantage de bénéfices que de coûts.
- une action globale aux niveaux international et national est nécessaire

Les points forts proposés pour la suite du programme sont les suivants :

- favoriser l'accès à l'information, la prévention et la gestion des espèces envahissantes
- agir contre les voies de transmission qui permettent l'introduction des espèces envahissantes.
- accélérer les recherches et le transfert des résultats
- renforcer la prise en compte et l'aide aux politiques publiques
- favoriser les coopérations entre institutions pour construire une plateforme mondiale de biosécurité permettant d'atténuer les conséquences des invasions.

- promouvoir les actions au niveau régional.

Les problématiques tant scientifiques, économiques, juridiques ou sociologiques liées aux espèces envahissantes doivent être appréhendées au niveau régional, national et international. Une coordination telle qu'elle est initiée par ce programme mondial permettra des avancées significatives à ces différents niveaux.

### Contact :

*martine.atramentowicz@environnement.gouv.fr*

### Séminaire « Concertation, Décision et Environnement »

Ce séminaire trimestriel consacre sa séance du 4 décembre (14h-18h) à **l'analyse des négociations environnementales : entre rationalité des objets et logique des processus.**

Lieu : ENGREF Paris, 19 Av du Maine

Qu'ils soient techniques (incinérateurs) ou économiques (taxes, permis d'émission), les instruments de gestion de l'environnement sont choisis et mis en place dans un contexte décisionnel marqué par d'importantes négociations. Comment analyser ces négociations ? Permettent-elles d'affiner le choix et le calibrage des dispositifs de gestion ? Les processus de négociation comprennent-ils au contraire des logiques qui s'opposent à la rationalité propre des choix d'instruments ? Pour aborder ces questions, deux séquences sont proposées : la première sur l'implantation d'incinérateurs, la seconde sur l'effet de serre.

Le programme du séminaire est disponible auprès de *martine.berlan-darque@environnement.gouv.fr*

Directeur de la publication : Benoît Lesaffre