

## Réchauffement climatique : les décideurs sommés d'agir

### *Les scientifiques réunis à Paris s'accordent sur l'urgence de décisions politiques*

En 2006, la planète a pris conscience de l'importance du réchauffement climatique. Les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), réunis jusqu'au 2 février, à Paris, pour rendre leur 4<sup>e</sup> rapport sur le sujet, aimeraient que 2007 marque le début de la lutte réelle contre ce phénomène.

Les chiffres des chercheurs incitent en effet à l'action rapide. Depuis leur dernier rapport, en 2001, on a enregistré une accélération de la montée du niveau des océans, la fonte plus rapide que prévu de la calotte polaire du Groenland et une hausse continue des émissions de gaz carbonique. Les modélisations ne sont pas plus rassurantes, car c'est plutôt vers les fourchettes hautes des prévisions que la Terre se dirige. Les scientifiques craignent que, passé un certain «seuil», un réchauffement de 2°C, la situation ne devienne difficilement gérable. Les «éco-réfugiés» pourraient ainsi quitter par dizaines de millions des zones inondées ou trop arides. Pire encore, la machine climat pourrait s'emballer sans retour.

Le rapport du GIEC sera accompagné d'un «résumé aux décideurs». Les chercheurs donnent l'alerte, mais c'est aux politiques d'agir. De ce point de vue, les choses évoluent aussi, quoique d'une manière plus hésitante. Les Etats-Unis n'ont toujours pas ratifié le protocole de Kyoto sur la réduction des gaz à effet de serre (GES). Le 23 janvier, le président George W. Bush a bien fini par évoquer le «sérieux défi du changement climatique mondial» dans son discours sur l'état de l'Union, sans toutefois aller jusqu'à préconiser une baisse des émissions de GES. Nombre de villes et d'Etats américains ne l'ont pas attendu pour agir à leur échelle, mais il est difficile de croire que les autres pays vont faire l'effort de lutter contre le réchauffement climatique si le premier pollueur de la planète ne montre pas l'exemple.

Le «seuil» des 2°C pourrait être atteint avant la fin du siècle. Pour ne pas le franchir, il faudrait que les émissions de GES «plafonnent vers 2020 et se réduisent ensuite», dit Jean Jouzel, vice-président du bureau du GIEC. Une suite au protocole de Kyoto doit donc être rapidement négociée, qui fixe des objectifs drastiques en matière de gaz à effet de serre. D'autres pistes sont à étudier, notamment l'instauration d'une fiscalité environnementale, incitant aux changements de comportement des ménages et aux économies d'énergie.

A partir du 2 février, les décideurs devront choisir quelle planète nous laisserons à nos enfants. Or, le 2 février, ce sera justement le début de la conférence de Paris pour une gouvernance écologique mondiale, voulue par Jacques Chirac. Une occasion d'agir? (Pierre Barthélémy)

## Les politiques interpellés

*Les scientifiques vont dresser le premier bilan, depuis 2001, du réchauffement de la planète. Ils sont réunis au sein du GIEC, à Paris, du 29 janvier au 2 février. Leurs conclusions sont destinées aux responsables politiques*

Le climat se réchauffe, on le sait. Mais au fait, comment le sait-on? Grâce à un patient et énorme travail d'observations, de modélisation informatique, de discussions, transcrit à jet continu par les scientifiques dans des journaux incompréhensibles pour le commun des mortels.

Dans cette multitude d'articles, les chercheurs décortiquent les carottes glaciaires représentant le climat passé, analysent la force des cyclones, décryptent les mesures satellitaires d'élévation du niveau de la mer, discutent de la fonte des glaciers antarctiques, étudient la production de méthane par les rizières. Des millions de données, des dizaines de milliers d'articles, des milliers de chercheurs qui donnent une image globale du changement climatique, et la font pénétrer dans l'opinion mondiale.

A intervalles réguliers, tous les cinq ans, la communauté des climatologues s'arrête, fait le point, et le communique au monde. C'est ce qui va se passer du 29 janvier au 2 février, à Paris, où se réunit le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Vendredi 2 février, le GIEC rendra solennellement son rapport sur l'état des connaissances relatives au changement climatique. Le message sera dans le prolongement du dernier rapport, publié en 2001, et le confirmera : la planète se réchauffe, et l'activité humaine en est le principal responsable.

Qu'y a-t-il de neuf depuis cinq ans? «La confirmation du changement climatique par des signes concrets, résume Hervé Le Treut, directeur du Laboratoire de météorologie dynamique. De nombreuses observations sont faites, validant les prévisions des modèles qui s'appuyaient auparavant sur des lois plus théoriques.» De nombreux satellites d'observation de la planète sont, en effet, devenus opérationnels au cours des cinq dernières années. «On a beaucoup avancé dans le réalisme des modèles du climat, confirme Pierre Friedlingstein, de l'Institut Pierre-Simon-Laplace. Ils couplent mieux l'atmosphère, les océans et la biosphère.»

Des contradictions ont été résolues : par exemple, il y avait, en 2001, une certaine discordance entre les températures mesurées à la surface de la Terre et celles mesurées dans l'atmosphère. Cette divergence a été aplanie par un réexamen des données. D'autres types de connaissances ont été approfondies : ainsi, explique Jean Jouzel, vice-président du bureau du GIEC, «on remonte maintenant dans le passé jusqu'à 650.000 ans, alors que les carottages s'arrêtaient, en 2001, à 400.000 ans».

Des phénomènes nouveaux ont été enregistrés, telles l'accélération de la montée du niveau de la mer ou la fonte des glaciers du Groenland - «c'est une surprise climatique, et une mauvaise surprise», commente Gerhard Krinner, du

Laboratoire de glaciologie et de géophysique de l'environnement, à Grenoble. Des questions se sont effacées, ou n'ont guère avancé - le Gulf Stream pourrait-il s'arrêter? -, des débats ne sont pas tranchés - les cyclones sont-ils plus violents et plus nombreux? -, des préoccupations nouvelles sont apparues - le pergélisol va-t-il fondre?

Mais l'idée dominante est que le phénomène non seulement se confirme, mais s'aggrave. «Si l'on prend les fourchettes de projection du rapport de 2001 et qu'on y superpose les données observées depuis, on voit qu'elles suivent la partie supérieure de la projection», explique Anny Cazenave, du Centre national d'études spatiales, à Toulouse.

Les scientifiques tendent à s'accorder sur l'idée qu'au-delà d'un réchauffement de 2°C, la situation deviendrait vraiment pénible, voire ingérable. «On pourrait voir des sécheresses accentuées sur le pourtour méditerranéen ou dans le Sahel, note Hervé Le Treut, ou des inondations répétées sur les deltas du Gange et du Mékong. On peut craindre les désordres géopolitiques que provoquerait le départ des millions de gens touchés par les inondations.»

Sans que l'on puisse précisément dater cette idée d'un «seuil» de 2°C, elle s'est répandue depuis 2005. «En gros, cela signifie qu'il ne faut pas dépasser une concentration de gaz carbonique dans l'atmosphère de 450 ppm - parties par million -, dit Jean Jouzel. Si l'on veut y parvenir, il faut que les émissions plafonnent vers 2020 et se réduisent ensuite.»

Cette analyse, qui sera sans doute formulée dans le rapport du GIEC, commence à pénétrer l'agenda politique. La France a adopté l'objectif d'une réduction par quatre de ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, sans que les moyens d'y parvenir aient, cependant, été définis. De même, la Commission européenne a proposé, début janvier, aux Etats membres d'adopter l'objectif de réduire de 30%, en 2020, les émissions par rapport à 1990, en se référant à ce seuil de 2°C.

Mais l'avancée des perceptions n'a pas seulement découlé du travail scientifique de climatologie. Le GIEC comprend deux autres groupes plus attentifs aux questions économiques, dont les rapports, qui vont être publiés en avril et en mai, jetteront un nouvel éclairage sur l'adaptation nécessaire des structures économiques au changement climatique. A cet égard, la publication, par le gouvernement britannique, du rapport de l'économiste Nicholas Stern, le 30 octobre 2006, a marqué une étape importante : d'abord par la qualité du travail effectué, ensuite par l'impact qu'a eu son message. En évoquant le risque d'une «récession catastrophique» si rien n'est fait pour prévenir le changement climatique, l'ancien chef du service économique du gouvernement britannique a commencé à faire comprendre aux milieux économiques et politiques que la question climatique ne pouvait plus être ignorée.

Sur le plan diplomatique aussi, la période, depuis le dernier rapport du GIEC

en 2001, a été fertile en développements : malgré le retrait des Etats-Unis, le protocole de Kyoto, qui engage les pays développés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 5 % en 2010 par rapport à 1990, s'est maintenu et est entré en vigueur. Ses outils économiques ont commencé à fonctionner : le marché européen des quotas d'émissions est opérationnel depuis 2005. Il organise le plafonnement des émissions des industries et l'échange de leurs surplus. Les projets du «mécanisme de développement propre», qui organise le transfert de technologies propres vers les pays du Sud, se multiplient. Aux Etats-Unis, les responsables politiques évoluent, et les démocrates ont pris nettement position pour un plafonnement des émissions de gaz à effet de serre - une nécessité que le président Bush se refuse pourtant toujours à reconnaître, comme l'a montré son discours sur l'état de l'Union, le 23 janvier.

Si les connaissances scientifiques ont beaucoup avancé, si la prise de conscience progresse, si certains décideurs intègrent la question climatique dans leurs analyses, on est encore loin du virage espéré par les scientifiques. Depuis 2001, les émissions de gaz à effet de serre non seulement sont toujours aussi importantes, mais augmentent : l'humanité injecte chaque année dans l'atmosphère 7,2 milliards de tonnes de carbone contre environ 6 milliards en 2001. Les pays développés ne parviennent pas à restreindre leurs émissions, tandis que les grands pays du Sud, la Chine et l'Inde en premier lieu, voient les leurs croître rapidement du fait de leur industrialisation très vigoureuse.

Dans le même temps, les écosystèmes, qui permettent d'absorber une partie du gaz carbonique, continuent de se dégrader : la déforestation ne se ralentit que faiblement, tandis que les océans - encore mal connus - semblent voir leurs capacités régulatrices s'affaiblir. Globalement, la machine économique continue à tourner à pleine vitesse sans que son impact sur l'environnement soit diminué.

Même sur le plan politique, la question climatique n'a pas vraiment pénétré. «Il y a unanimité pour dire qu'il faut faire quelque chose, observe Hervé Le Treut. Mais on n'arrive pas encore à un débat contradictoire sur ce qu'il faut faire. C'est mauvais signe. Il faut que ces réflexions aient lieu le plus vite possible.»

Si le rôle de l'alerte scientifique est indispensable, c'est sur la scène politique que les choses doivent maintenant se jouer. En France, on verra, pendant la campagne présidentielle, si les candidats définissent un programme cohérent avec l'objectif affiché de réduire par quatre les émissions en 2050. En Grande-Bretagne, les candidats à la succession de Tony Blair rivalisent d'ardeur dans le combat sur le climat. Angela Merkel veut que l'Europe soit «pionnière» sur la question pendant la présidence de l'Allemagne. Aux Etats-Unis, les démocrates se positionnent sur ce terrain. Reste la Chine. Un bon signe : le coprésident du groupe scientifique est un Chinois, Dahe Qin, de l'Administration météorologique, à Pékin. (Hervé Kempf)

## Un risque d'emballlement des températures

Une accélération brutale et irréversible de l'accroissement des températures est-elle envisageable? Peu probable à court terme, une telle possibilité n'est pas à exclure au cours des prochains siècles.

La raison en est simple. «Les paléoclimatologues nous ont appris qu'au cours de l'ère quaternaire une augmentation de la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> a toujours suivi les phases de réchauffement, explique Eric Brun, directeur de la recherche à Météo France. Nous injectons du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, ce qui fait monter les températures. Il est à craindre que dans un futur assez proche, de l'ordre de plusieurs centaines d'années, la nature fasse alors ce qu'elle a toujours fait : émettre à son tour du CO<sub>2</sub>, par le biais de mécanismes que nous connaissons encore assez mal.»

Ces mécanismes, appelés «rétroactions positives», se produisent lorsqu'un écosystème - voire le système océan-atmosphère-glaces dans son ensemble - réagit à l'augmentation des températures, en aggravant le phénomène perturbateur.

### DE NOMBREUSES INCONNUES

L'exemple le plus fréquemment cité est celui du recul de la banquise. Plus les températures augmentent, plus la banquise recule; plus la banquise recule, moins le rayonnement solaire est réfléchi; moins le rayonnement solaire est réfléchi, plus les températures augmentent. Ce type de mécanisme est de plus en plus étudié.

Les inconnues sont nombreuses. «Aujourd'hui, les forêts continentales constituent un puits de carbone qui absorbe un peu moins du quart des émissions humaines de CO<sub>2</sub>, explique le climatologue Edouard Bard (Collège de France). Mais l'évolution de ce puits de carbone est incertaine. En majorité, les modèles théoriques indiquent que cette capacité de stockage devrait diminuer au cours du prochain siècle. Cela peut sembler paradoxal, car l'augmentation des températures et de la teneur en CO<sub>2</sub> accroît la photosynthèse, donc le piégeage de carbone atmosphérique sous forme végétale. Mais le réchauffement favorise aussi la décomposition de la matière organique dans le sol, ce qui réinjecte du CO<sub>2</sub> vers l'atmosphère. La biosphère terrestre devrait donc à terme aggraver le réchauffement mondial.»

Ce n'est pas tout. «La réponse de l'océan, qui pompe environ un tiers des émissions, est aussi une source d'inquiétude, poursuit M. Bard. Le CO<sub>2</sub> se dissout moins bien lorsque les eaux de surface deviennent plus chaudes et acides.» Par ailleurs, le réchauffement devrait contribuer à ralentir les courants marins profonds. Or, ces derniers transportent le carbone au fond des océans. Le ralentissement de cette circulation profonde devrait donc aussi contribuer à l'augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique.

De récentes observations (*Le Monde* du 19.12.2006) suggèrent que le réchauffement ralentit aussi la production primaire océanique : fragilisé, le phytoplanc-

ton produirait moins de matière organique. Soit autant de millions de tonnes de CO<sub>2</sub> atmosphérique qui cesseraient d'être éponnées.

D'autres phénomènes de «rétroaction positive» commencent à être quantifiés : sous l'effet du réchauffement, les tourbières et les zones humides se dégradent et émettent non seulement du CO<sub>2</sub> mais aussi du méthane. De même, la fonte du pergélisol (ou permafrost) pourrait relâcher des quantités importantes de carbone dans l'atmosphère. (Stéphane Foucart)