

Bienvenue dans l'anthropocène

Le changement climatique et ses conséquences

Mathieu CALAME

Un groupe de chercheurs français et américains impliqué dans le GIEC présente l'état des connaissances sur le réchauffement climatique et ses conséquences. Si des incertitudes persistent quant à l'ampleur et la rapidité du phénomène, aucun doute sur sa nature : le climat change rapidement sous l'impact des activités humaines. Pour inverser la tendance, le progrès technique ne suffit pas ; nous devons changer nos comportements.

Recensé : *Comprendre le changement climatique*, sous la direction de Jean-Louis Fellous et Catherine Gautier, Odile Jacob, 2007, 285 p. 29, 90 euros.

« Les sociétés sont directement influencées par le climat et sa variabilité selon des modalités que nous commençons seulement à comprendre. Tout aussi important est le fait que les politiques et les pratiques sociales, et les décisions et comportements particuliers des individus et des groupes sociaux dans le temps et dans l'espace, ont et continueront d'avoir un effet crucial sur le climat de la planète. Dans ce contexte, le climat, ainsi que sa transformation, est devenu un élément qui influence les plans et les politiques des pays, les espoirs et les craintes des individus ». Voilà résumée succinctement la problématique du changement climatique telle qu'elle se pose à nos sociétés. C'est le propos de *Comprendre le changement climatique*, ouvrage écrit à plusieurs mains, que d'exposer l'état de la connaissance en matière de fonctionnement du climat terrestre et d'évaluer l'impact de l'homme sur les changements récents. Le livre s'inscrit donc dans la longue série de publications et de documentaires qui, de *Inconvenient Truth* d'Al Gore à la version abrégée du rapport du GIEC¹, souhaitent expliquer cette thématique pour le grand public.

¹ Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (en anglais *Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*), créé en 1988 à la demande du groupe des pays industrialisés (G7). Le groupe a pour mission d'évaluer, « sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective », les informations nécessaires

L'ouvrage n'est pourtant pas une vulgarisation scientifique au sens strict du terme. Composé de treize chapitres, il décrit le processus qui a abouti au rapport du GIEC, passe en revue les composants du système climatique (bilan radiatif des nuages, aérosols atmosphériques, cycle de l'eau, du carbone...), étudie les effets du réchauffement dans deux régions particulières du monde (l'Arctique et l'Europe), explique l'évolution des méthodes d'observation et discute l'impact social du réchauffement. Chaque chapitre est rédigé par deux chercheurs, l'un américain l'autre français, pour symboliser le consensus scientifique par-delà les désaccords politiques qui opposent dans ce domaine les Etats-Unis (qui n'ont pas ratifié le protocole de Kyoto) à l'Europe. Cette diversité de thèmes et d'auteurs n'est pas sans conséquences sur la fluidité du texte et de l'exposé : on n'évite pas des redondances et des ruptures.

Consensus sur la tendance, incertitude sur son ampleur

S'agissant d'un enjeu désormais reconnu tant par la communauté scientifique que par le monde politique – et désormais aussi par les représentants de l'industrie, à l'exception d'une poignée de mammoths dont la France possède quelques spécimens – le livre propose ainsi un « état des lieux » des débats scientifiques, ce qui en fait une référence utile pour tous ceux qui souhaitent mieux comprendre le réchauffement. Suivant le conseil de Cicéron mis en exergue dans la préface – « *et je n'ai pas honte comme certains d'avouer ne pas savoir ce que je ne sais pas* » – il donne aussi une large place aux incertitudes qui l'entourent la question. La présentation des acquis de la connaissance est toujours effectuée sur ton prudent et mesuré, ce qui donne d'autant plus de poids aux quelques certitudes qui se dégagent.

Car les incertitudes sur l'ampleur et la dynamique du phénomène ne sauraient disqualifier les conclusions générales : la terre se réchauffe et l'activité de l'homme en est largement la cause. Ce constat conduit les auteurs à employer couramment le terme d'*anthropocène*, signifiant par là que nous serions entrés dans une nouvelle ère géologique, marquée par l'émergence de l'activité humaine comme élément déterminant de l'évolution du système terrestre. Le climat a certes changé aussi par le passé, pour d'autres raisons, par exemple à cause des oscillations de l'axe d'inclinaison de la Terre. La vie terrestre non humaine a elle aussi pu bousculer la composition de l'atmosphère, et de modifier ainsi le

pour mieux comprendre les des risques liés au changement climatique d'origine humaine.

climat. Mais l'ampleur de l'activité humaine est désormais telle qu'elle est comparable, en termes de changement de l'atmosphère, à la formation des grandes forêts du carbonifère qui conduisit à la formation des réserves d'énergie fossile que l'activité humaine rejette aujourd'hui. Ce changement d'époque se produit dans un espace de temps incroyablement court : les deux siècles et demi qui nous séparent du début de la Révolution industrielle.

L'humanité agit sur le climat de deux façons. D'une part, par la consommation des énergies fossiles, responsable des deux tiers de l'effet de réchauffement ; d'autre part, par le changement d'affectation des sols – et particulièrement la déforestation – qui en expliquerait le reste. Les variables en jeu sont multiples et parfois, ce qui complique l'analyse, interdépendantes voire aux effets contradictoires: Si la déforestation dégage des gaz à effet de serre (renforçant le phénomène de réchauffement) elle libère des particules (qui en obscurcissant le ciel réduisent l'ensoleillement) et augmente l'albédo du sol (son pouvoir réfléchissant, ce qui tend à réduire l'effet de serre). La plupart des systèmes étudiés sont le produit de phénomènes souvent ambivalents, et dont le bilan final est parfois difficile à prévoir.

La communauté scientifique a répondu à ce défi en développant des modèles mathématiques qui s'attachent à simuler les interactions qui ont lieu dans le système climatique. Or la tâche s'avère difficile. En essayant de comprendre les liens entre les éléments de la biosphère (atmosphère, océans, continents), les chercheurs ont été rapidement amenés à complexifier leurs modèles, car ni l'atmosphère ni les océans ne peuvent être traités comme des entités homogènes. Ils sont formés eux-mêmes de sous-ensembles dont l'interaction peut produire des effets très variables. Un seul exemple pour illustrer cette difficulté : la différence de salinité entre les eaux de surface et de profondeur d'un océan conditionne les mouvements d'eau, et donc les transferts de chaleur et de carbone vers les profondeurs – et inversement, de la remontée de nutriments à la surface. La fonte des glaces (qui sont composées des eaux douces) baisse la salinité des eaux superficielles, ce qui va probablement ralentir les échanges, mais dans quelles proportions ? Difficile à dire.

Ainsi, le système se compose de multiples boucles d'interactions et de rétroactions entre des ensembles et des sous-ensembles, de sorte que le résultat est difficile à prévoir en détail. Par ailleurs, l'inertie des masses en jeu, telle que la masse des océans ainsi que la saturation probable mais difficile à prévoir de certains mécanismes (la capacité d'absorption

du CO₂ par les océans, par exemple) viennent encore compliquer la prévision de la dynamique comme de l'état d'équilibre final du système.

Du global au local

Une autre difficulté tient au lien entre les phénomènes globaux constatés et leurs effets locaux. Dire que la température terrestre va augmenter en moyenne de 5 degrés en un siècle – augmentation qui se produira plutôt par l'augmentation des températures de nuit que celles de jour – et comparer ce chiffre avec les dernières glaciations, donne certes une vision globale de l'enjeu mais ne permet pas toujours d'établir des liens avec des phénomènes météorologiques précis, comme un ouragan ou une canicule. En vérité, la climatologie et la météorologie restent encore largement deux champs scientifiques distincts, leur intégration au sein d'une même science reste encore à faire. Or ce sont bien les phénomènes météorologiques qui touchent le plus l'opinion publique et qui la font réagir. Ce n'est pas là le moindre des paradoxes : les plus grandes évolutions restent les plus abstraites. En l'état actuel, nous ne pouvons pas dire beaucoup plus que : les phénomènes météorologiques de forte ampleur risquent d'être plus nombreux dans l'avenir.

Faute de disposer pour le moment de modèles permettant de relier le climat global et la météo locale, comment évaluer les effets du réchauffement sur les sociétés, afin de s'y préparer ? Et, question plus délicate encore, comment le faire région par région ? Car selon que les effets concernent une région faiblement ou densément peuplée, les conséquences ne seront pas les mêmes. C'est une évidence, mais il convient de la rappeler : si le changement climatique n'affectait que les déserts, il y a fort à parier qu'on en parlerait peu. Si les chercheurs ne peuvent pas encore livrer des estimations précises pour les différentes zones de la planète, il reste que la seule élévation du niveau de la mer suffit pour susciter l'inquiétude des populations vivant dans les régions littorales.

Les incertitudes quant à l'impact exact du changement climatique au niveau local n'ont pas empêché les Etats d'en débattre et de négocier, ni les citoyens de prendre des initiatives spontanées. Si les Etats-Unis n'ont pas signé le protocole de Kyoto, certains Etats fédérés, comme la Californie, ont commencé à agir. Sans être forcément coordonnées, ces actions locales se déroulent à tous les niveaux et vont souvent dans le même sens ; prises ensemble, elles esquissent ce qu'on pourrait appeler une gouvernance du climat, dont l'enjeu essentiel

est la réduction des émissions des gaz à effet de serre et les moyens (normes, quotas) pour y parvenir.

La difficulté majeure vient du fait que l'origine de ces gaz est liée à notre modèle de société, très consommateur en énergie. C'est là une particularité de l'effet de serre par rapport à d'autres enjeux environnementaux comme les biocides ou la couche d'ozone : il ne suffit pas de substituer dans un processus industriel, à des produits polluants incriminés, d'autres produits qui ne le seraient pas, c'est l'ensemble du système énergétique sur lequel s'est développé la société industrielle qui est interpellé. Les auteurs ne semblent pas croire que l'on puisse trouver des énergies propres dont le développement soit suffisant pour remplacer, au joule le joule, notre consommation actuelle d'énergie fossile.

Au cœur de la question climatique figurent donc nos modèles de développement fondés sur un haut niveau de consommation d'énergie. Il est significatif que les auteurs du livre n'envisagent même pas une réduction des émissions totales de gaz à effets de serre : le scénario qu'ils discutent est plutôt celui d'une décélération de la croissance ! Etant donné le développement actuel de la Chine et de l'Inde – fondé en partie sur le charbon, dont la consommation est très émettrice – et l'absence d'inflexion radicale dans les pays développés déjà gros émetteurs, on peut au mieux espérer que l'augmentation des émissions globales sera de moins en moins rapide.

Contrairement à ce qui est souvent avancé, la fin du pétrole n'aura qu'un effet très relatif sur ce débat. L'abondance des réserves de charbon et la chimie du charbon qui permet d'en extraire des carburants liquides ou des gaz font que la question des ressources énergétiques ne se posera pas réellement avant un siècle. Il est donc vain d'attendre que l'épuisement annoncé des réserves pétrolières mette un frein aux émissions.

Si l'on ajoute à cela que l'inertie des phénomènes est telle que tous les effets des émissions du XXème siècle ne se sont pas encore produits, la stratégie à adopter doit poursuivre deux objectifs : d'une part, un travail de prévention visant à limiter, autant que faire se peut, l'ébranlement du système climatique, et à minimiser ainsi son impact sur les générations futures. D'autre part, une stratégie d'adaptation, car quoi qu'il arrive, désormais les sociétés devront affronter et affrontent déjà un réchauffement. Pour autant, au delà de ces principes, les auteurs ne proposent à vrai dire aucune stratégie particulière.

En conclusion, les auteurs du livre appellent « une stratégie sage pour vivre dans un monde perturbé », fondée sur cinq axes :

- la mise en place d'un programme visant à mieux comprendre le système climatique et à relier les niveaux global et local. Mais, de l'aveu propre des auteurs, les financements pour ce genre de recherches baissent au lieu d'augmenter ;
- Un tel programme n'est possible sans un réseau mondial de points d'observations, car les modèles mathématiques se nourrissent des données prélevées sur le terrain ;
- Un « bilan sans complaisance des ressources énergétiques disponibles » est nécessaire ;
- Le développement de programmes énergétiques, axés tant sur la réduction de la consommation que l'exploitation d'autres sources d'énergie dont le nucléaire – sur ce point, notons que les auteurs ne donnent pas la solution (car elle n'existe pas) au problème des déchets radioactifs : rappelons pour mémoire que la demi-vie du plutonium est de 24.000 ans ;
- Enfin, une adaptation globale des sociétés aux changements à venir.

Cette stratégie paraît politiquement « raisonnable », même si d'aucuns la trouveront peut-être déjà ardue à mettre en place. Or, l'exposé même de la problématique tout au long de l'ouvrage pose l'angoissante question de savoir si ce qui est politiquement « raisonnable » est suffisant du point de vue de la biosphère. En d'autres termes, le problème est bien celui de savoir si la communauté mondiale se montre à la hauteur des bouleversements qu'elle a provoqués. Car le changement climatique modifie profondément le rapport entre l'homme et la nature : il ne s'agit plus de comprendre pour se défendre et dominer mais de comprendre pour se restreindre ! Parce qu'il est induit par l'activité humaine, le changement climatique renvoie l'homme à lui-même : il s'agit moins de changer le monde que de changer de comportement. Espérons que l'âge de l'anthropocène qui s'ouvre avec l'émergence de l'homme comme puissance « géologique » continue longtemps avec lui.

Texte paru dans laviedesidees.fr, le 10 mars 2008

© laviedesidees.fr