

Incertitudes sur le climat

Katia et Guy Laval

Les climato-sceptiques justifient souvent leur scepticisme vis-à-vis du changement climatique, et du rôle des activités humaines dans ce changement, par les « incertitudes » qui entachent les résultats scientifiques dans ce domaine : comment peut-on prévoir le climat dans 100 ans alors que l'on a déjà du mal à prévoir le temps du lendemain ? Comment être sûr de la responsabilité des activités humaines, alors que les processus climatiques ne sont pas encore tous parfaitement compris ? Comment faire confiance à des modèles numériques du climat compte tenu des approximations et imperfections qu'ils contiennent ? Le livre de Katia et Guy Laval apporte une réponse à ces questions. Il explique ce qui est certain et ce qui l'est moins, et détaille les différentes sources d'incertitudes et leurs impacts sur les conclusions. Comme annoncé en introduction, « L'objectif sera atteint si, parvenu au terme de l'ouvrage, le lecteur comprend la difficulté d'une conclusion unique et tranchée tout en ayant une vision plus claire des raisons qui conduisent aux diverses prises de position sur le problème et à ses solutions. » Ce livre permet un usage plus éclairé du mot « incertitude » dans le contexte du changement climatique, évitant qu'il ne puisse être employé à mauvais escient pour jeter le doute sur toute une discipline.

L'introduction retrace un historique de l'évolution des incertitudes, et des certitudes, sur le changement climatique. Le chapitre 1 est consacré à l'atmosphère : pourquoi est-il si difficile de prévoir le temps qu'il fera dans les jours à venir ?



Le chapitre 2 replace le changement climatique dans le contexte des variations climatiques naturelles. Quels sont les mécanismes et rétroactions impliqués ? Comment la connaissance des variations passées aide-t-elle à la compréhension et à la prévision des changements futurs ? Les chapitres 3 et 4 expliquent les phénomènes d'instabilité et de chaos, les effets de seuils, les équilibres multiples et les changements abrupts du climat. En quoi ces phénomènes rendent-ils la prévision du temps et du climat si complexe ? Le chapitre 5 est consacré plus concrètement au changement climatique en cours et à venir : quel faisceau d'indices conduit à

établir le changement climatique et la responsabilité humaine ? Quels en sont les mécanismes, les rétroactions impliquées et les conséquences ? Le chapitre 6 discute des incertitudes associées aux modèles numériques de climat : quels sont les processus incertains ? Comment évaluer la crédibilité des modèles numériques et de leurs projections ? Enfin, le chapitre 7 s'intéresse aux changements hydrologiques et aux événements extrêmes, qui affectent très fortement les sociétés, mais qui sont associés à des incertitudes spécifiques.

Ce livre s'adresse au grand public et est compréhensible par n'importe quel lecteur, qu'il soit scientifique ou non. S'il ne comporte aucune équation, le livre reflète toutefois bien le fait que la climatologie est une science physique. Au travers des différents chapitres, les bases physiques sur le climat et ses différentes composantes (atmosphère, océan, végétation, glace...) sont données et les mécanismes climatiques (effet de serre, rétroactions variées) sont expliqués. Le lecteur découvrira le climat comme une science certes encore « incertaine », mais néanmoins rigoureuse malgré toute sa complexité.

Camille Risi

Laboratoire
de météorologie dynamique

Incertitudes sur le climat

Katia et Guy Laval
Belin: Pour la Science
272 p., 19 €

L'innocence du carbone : l'effet de serre remis en question

François Gervais

J'ai hésité à écrire cette note de lecture, ne voulant pas prendre le risque de donner la moindre publicité à ce livre. Mais, à l'occasion de sa sortie et aussi de la publication du rapport du Giec (en fait, uniquement le résumé des travaux du groupe 1), François Gervais a été largement invité dans les médias et l'on trouve son livre en tête de gondole. Il me

paraît donc important d'apporter un éclairage contradictoire aux thèses qui y sont développées.

L'auteur est professeur de physique, retraité de l'université de Tours. On est donc en droit de s'attendre à une certaine rigueur dans les développements, les analyses ou les références scientifiques. Rien

de tout cela dans le livre. Il est d'ailleurs symptomatique que l'auteur cite abondamment la littérature scientifique ou plutôt en donne l'apparence, mais sans donner de liste bibliographique. Au lecteur de chercher à quoi correspondent les références citées. J'ai fait cet effort lorsque les affirmations me paraissaient surprenantes, et ce fut souvent en vain.

On trouve trois thèses principales dans le livre : l'augmentation du CO₂ atmosphérique est, pour l'essentiel, causée par des processus naturels et non pas la conséquence des émissions anthropiques ; l'effet de serre dû au CO₂ est pratiquement saturé et toute hausse des concentrations ne peut pas conduire à une hausse significative des températures de surface ; la température de la Terre sur les 150 dernières années peut s'expliquer par une lente augmentation à laquelle se superpose un cycle de 60 ans, tous deux liés à des processus naturels qui n'ont rien à voir avec les activités humaines. Ce sont là des thèses qui sont en totale contradiction avec le consensus et la littérature scientifique, et absolument pas crédibles au vu des arguments présentés par l'auteur. Développons l'analyse de ces trois thèses.

L'auteur nous présente une courbe mettant en parallèle l'accroissement annuel du CO₂ atmosphérique et la température moyenne de la Terre. On y voit une assez bonne corrélation. Par ailleurs, l'auteur explique que les variations du CO₂ suivent les températures d'environ 6 mois (analyse faite sur des moyennes annuelles...). Il en déduit donc que le CO₂ atmosphérique est piloté, non pas par les émissions humaines, mais par la température et que c'est le dégazage de l'océan qui génère la hausse des concentrations observées. Pour lui, la part humaine de l'accroissement du CO₂ atmosphérique doit être estimée sur la base du minimum observé d'accroissement annuel (en 1992). Dans cette analyse, François Gervais démontre une méconnaissance absolue du cycle du carbone. Il semble oublier que on connaît assez précisément (mieux que 10 %) les émissions humaines de CO₂ dues à la combustion des énergies fossiles et de la déforestation et que l'on observe une augmentation de la quantité de carbone dissous dans l'océan, ce qui réfute, s'il en était besoin, son hypothèse d'un dégazage de l'océan. La corrélation entre température et taux d'augmentation du CO₂ est bien connue et expliquée par les alternances El Niño/La Niña qui influencent les températures moyennes et les précipitations dans les régions tropicales, avec un impact sur les échanges de carbone entre la biosphère continentale et l'atmosphère (Zeng et al., 2005). Cet effet ne remet absolument pas en cause le fait bien établi que ce sont les émissions humaines qui sont la cause de l'augmentation des concentrations atmosphériques de CO₂. L'interprétation faite dans *l'innocence du carbone* est donc grossièrement incorrecte et néglige un corpus de connaissances bien établi.



L'auteur dit être un spécialiste de l'effet de serre ; c'est même une de ses thématiques de recherche d'après son CV en ligne à l'Université de Tours. Dans *l'innocence du carbone*, il décrit le transfert radiatif sur les premières dizaines de mètres de l'atmosphère et en déduit que : (i) l'effet de la vapeur d'eau est prépondérant, (ii) l'absorption par le CO₂ est saturée et (iii) toute hausse supplémentaire des concentrations de CO₂ aura un impact négligeable sur l'effet de serre. Il semble ne pas savoir que les échanges d'énergie dans l'atmosphère se font beaucoup par convection dans les basses couches de l'atmosphère, alors que les échanges radiatifs sont prépondérants plus haut. Sa démonstration concernant l'absorption du rayonnement infrarouge sur les premières dizaines de mètres n'a donc aucun sens. L'absorption atmosphérique par le CO₂ peut se mesurer en laboratoire ; l'effet de serre dû au CO₂ peut s'observer sur les mesures acquises par satellite, il est parfaitement compris et modélisé (Dufresne et Treiner, 2011). L'effet de serre dû au CO₂ n'est absolument pas saturé. Dans ce contexte, il est plus que surprenant que l'auteur nie cette connaissance accumulée depuis deux siècles et mette en cause les estimations d'augmentation de l'effet de serre en conséquence à la croissance des concentrations de CO₂.

De même, l'auteur interprète la série temporelle de température moyenne de la Terre via un simple ajustement linéaire associé à un cycle de 60 ans. La tendance à la hausse des températures serait un simple réajustement des températures suite au « petit âge glaciaire » de l'époque pré-industrielle dont l'origine serait un soleil faiblard. Quand au cycle

de 60 ans, il serait lié à la position du Soleil par rapport au centre de masse du système solaire. C'est donc l'alignement des planètes qui piloterait le climat de la Terre. L'astrologie peut donc être appliquée au climat... Bien évidemment, aucun mécanisme physique ou tentative de quantification n'est proposé. Le cycle de 60 ans est maintenant à son maximum et l'auteur peut donc affirmer que la Terre va se refroidir. François Gervais se permet donc de rejeter, ou plutôt d'ignorer, plusieurs siècles d'avancées scientifiques sur l'effet de serre, l'analyse des paléoclimats et la compréhension du système climatique.

On peut avoir une lecture bienveillante de ces élucubrations, penser que l'auteur a voulu faire trop vite et donner une vision personnelle d'un sujet qu'il ne maîtrise pas. Cependant, une analyse des figures qui accompagnent son ouvrage montre qu'il y a une volonté de désinformation. Sur chacune des courbes présentées, la période temporelle est choisie pour faire passer un message qui est opposé à celui que l'on obtient avec la série temporelle complète. C'est manifeste pour la glace de mer dont la surface est montrée uniquement sur la période 2007-2012, alors que 2007 était un minimum très marqué par rapport aux années précédentes. J'ai pu faire une analyse similaire pour toutes les figures de l'ouvrage, mais que je ne détaille pas ici par manque de place.

Il est plus que regrettable qu'un professeur d'université abuse ainsi le grand public. Les ouvrages de ce type ne peuvent qu'affaiblir la confiance du public envers la science. Nous avons tous droit à proposer des théories alternatives et même à faire des erreurs, mais l'auteur est dans cet ouvrage bien au-delà de cela.

François-Marie Bréon
Laboratoire des Sciences du Climat
et de l'Environnement

Zeng, N., A. Mariotti et P. Wetzel (2005) : Terrestrial mechanisms of interannual CO₂ variability. *Global Biogeochem. Cycles*, 19, GB1016, doi:10.1029/2004GB002273.

Dufresne J.-L. et J. Treiner (2011) : L'effet de serre atmosphérique: plus subtil qu'on ne le croit ! *La Météorologie*, 72, 31-41.

L'innocence du carbone :
l'effet de serre remis en question

François Gervais
Albin Michel
320 pages, 22,00 €