

BULLETIN N° 251
ACADÉMIE EUROPEENNE
INTERDISCIPLINAIRE
DES SCIENCES
INTERDISCIPLINARY EUROPEAN ACADEMY OF SCIENCES



Lundi 15 novembre 2021 à 16h

**Assemblée générale annuelle de l'AEIS
à l'Institut Curie Amphi BURG salle annexe 2
12, rue Lhomond 75005 PARIS**

**Notre Prochaine séance aura lieu le lundi 6 décembre 2021 à 15h30
à l'Institut Curie Amphi BURG salle annexe 2
12, rue Lhomond 75005 PARIS**

Elle aura pour thème

Conférence:
"Que nous dit le récent rapport du GIEC ?"
par le Pr. François-Marie BRÉON
Chercheur et directeur adjoint au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
Unité mixte de recherche (UMR 8212) /CEA/CNRS/Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ)
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

ACADÉMIE EUROPÉENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES INTERDISCIPLINARY EUROPEAN ACADEMY OF SCIENCES

PRÉSIDENT : Pr Victor MASTRANGELO
VICE PRÉSIDENTE : Dr Edith PERRIER
VICE PRÉSIDENT BELGIQUE(Liège): Pr Jean SCHMETS
VICE PRÉSIDENT ITALIE(Rome): Pr Ernesto DI MAURO
VICE PRÉSIDENT Grèce (Athènes): Anastassios METAXAS

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL : Eric CHENIN
SECRÉTAIRE GÉNÉRALE adjointe : Irène HERPE-LITWIN
TRÉSORIÈRE GÉNÉRALE: Françoise DUTHEIL

MEMBRES CONSULTATIFS DU CA :
 Gilbert BELAUBRE
 Michel GONDRAN

PRÉSIDENT FONDATEUR : Dr. Lucien LÉVY (†)
PRÉSIDENT D'HONNEUR : Gilbert BELAUBRE

CONSEILLERS SCIENTIFIQUES :
SCIENCES DE LA MATIÈRE : Pr. Gilles COHEN-TANNOUJDI
SCIENCES DE LA VIE ET BIOTECHNIQUES : Pr Ernesto DI MAURO

CONSEILLERS SPÉCIAUX:
ÉDITION: Pr Robert FRANCK
RELATIONS EUROPÉENNES : Pr Jean SCHMETS
RELATIONS avec AX: Gilbert BELAUBRE
RELATIONS VILLE DE PARIS et IDF: Michel GONDRAN et Claude MAURY
MOYENS MULTIMÉDIA et UNIVERSITÉS: Pr Alain CORDIER
RECRUTEMENTS: Pr Sylvie DERENNE, Anne BURBAN , Pr Jean-Pierre FRANÇOISE, Pr Christian GORINI, Pr Jacques PRINTZ , Jean BERBINAU,
SYNTHÈSES SCIENTIFIQUES: Jean-Pierre TREUIL, Marie Françoise PASSINI
MECENAT: Pr Jean Félix DURASTANTI, Jean BERBINAU
GRANDS ORGANISMES DE RECHERCHE NATIONAUX ET INTERNATIONAUX: Pr Michel SPIRO
THÈMES ET PROGRAMMES DE COLLOQUES: Pr Jean SCHMETS

SECTION DE NANCY :
PRÉSIDENT : Pr Pierre NABET
SECTION DE REIMS:
PRÉSIDENTE: Dr Johanna HENRION-LATCHE

novembre 2021

N°251

TABLE DES MATIÈRES
 p. 03 Séance du 15 novembre 2021
 p. 05 Annonces
 p. 06 Documents

Prochaine séance : lundi 6 décembre 2021

Conférence:

**"Que nous dit le récent rapport du GIEC ?"
 par le Pr. François-Marie BRÉON**

Chercheur et directeur adjoint au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
 Unité mixte de recherche (UMR 8212) /CEA/CNRS/Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ)
 Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences
 Siège Social : 5 rue Descartes 75005 Paris
 Nouveau Site Web : <http://www.science-inter.com>

ACADÉMIE EUROPÉENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES INTERDISCIPLINARY EUROPEAN ACADEMY OF SCIENCES

Séance du Lundi 15 novembre 2021/IHP 16h

La séance est ouverte à 16h sous la Présidence de Victor MASTRANGELO avec :

1. en présentiel nos Collègues Gilbert BELAUBRE, Jean BERBINAU, Eric CHENIN, Jean-Felix DURASTANTI, Françoise DUTHEIL, Michel GONDRAN, Irène HERPE-LITWIN, Jean SCHMETS , Jean-Pierre TREUIL .
2. en distanciel nos Collègues Edith PERRIER et Pierre NABET

Soit 12 présents et 6 procurations :

BLONDEL Bruno	à HERPE-LITWIN Irène
BOBIN Jean-Louis	à MASTRANGELO Victor
LAMBERT Dominique	à SCHMETS Jean
METAXAS Anastassios	à MASTRANGELO Victor
OLIVERIO Alberto	à BELAUBRE Gilbert
PRINTZ Jacques	à HERPE-LITWIN Irène

1. Assemblée générale de l'AEIS

Notre Président procède à l'ouverture de l'Assemblée générale.

A. Rapports moraux et d'activités des diverses sections

Les sections de NANCY, REIMS et PARIS nous ont communiqué leurs rapports d'activités et moraux. Soumis au vote des Collègues présents et représentés, les rapports sont adoptés à l'unanimité des votants ou représentés. Il en a été de même du rapport financier fourni par notre Collègue Françoise DUTHEIL..

B. Election du nouveau bureau

Se présentent comme candidats au titre de l'année 2021-2022

Fonction	Candidat
Président	Victor MASTRANGELO
Vice-Président	Edith PERRIER
Secrétaire général	Eric CHENIN
Secrétaire générale adjointe	Irène HERPE-LITWIN
Trésorière générale	Edith PERRIER
Conseillers spéciaux de Commissions	
Edition	Robert FRANCK
Relations européennes	Jean SCHMETS

Relations avec l'AX	Gilbert BELAUBRE
Ville de Paris et Région IDF	Michel GONDRAN et Claude MAURY
Moyens Multimédias et Universités	Alain CORDIER
Recrutements	Jean BERBINAU, Anne BURBAN Sylvie DERENNE, Jean-Pierre FRANÇOISE, Christian GORINI, Jacques PRINTZ
Synthèses scientifiques	Jean-Pierre TREUIL
Grands organismes de recherche nationaux et internationaux	Michel SPIRO
Thèmes et programmes de colloque	Jean SCHMETS
Mécénat	Jean BERBINAU, Jean Félix DURASTANTI

Se présentent comme Conseillers scientifiques au titre de l'année 2019-2020

Disciplines	Candidats
Sciences de la Matière	Gilles COHEN-TANNOUDJI
Sciences de la Vie-Biotechnologies	Ernesto Di MAURO

L'ensemble des candidatures est adopté à l'unanimité des présents et représentés.

Présidents de section élus (appartenant statutairement au bureau)

Section	Élu
Nancy-Luxembourg	Pierre NABET
Reims	Johanna HENRION-LATCHÉ
Section associée Athènes (Grèce)	Anastassios METAXAS

REMERCIEMENTS

Notre Président Victor MASTRANGELO remercie nos Collègues Gilles COHEN-TANNOUDJI et Jean Félix DURASTANTI pour leurs collectes de fonds .

Nous tenons à remercier vivement M. Jean-Louis DUPLOYE et M. Yann TRAN de l'Institut CURIE pour la qualité de leur accueil.

Après cette très riche séance, notre Président Victor MASTRANGELO déclare la clôture de notre séance d'assemblée générale.

Documents

Pour préparer la conférence du Pr François-Marie BRÉON de nous vous proposons:

p 06 : le résumé de sa présentation du 6 décembre 2021 " Que nous dit le récent rapport du GIEC ?"

p 07: un article issu du site de l'AFIS paru sur le site [Interview de François-Marie Bréon, journal l'Express : science, covid-19... \(afis.org\)](#) du 9 décembre 2020 intitulé "Interview de François-Marie Bréon (journal l'Express)"

p 14: un article issu du site de l'AFIS du 8 septembre 2016 <https://www.afis.org/Changement-climatique-l-etat-des-connaissances-scientifiques> intitulé "Changement climatique : l'état des connaissances scientifiques"

p 21: un article issu du site de l'AFIS du 23 février 2019 paru sur le site [Le climato-dénialisme n'est pas mort de François-Marie Bréon \(afis.org\)](#) intitulé "Le Climato-dénialisme n'est pas mort"

Résumé (en français) de la conférence du Pr François-Marie BRÉON

Chercheur et directeur adjoint au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
Unité mixte de recherche (UMR 8212) /CEA/CNRS/Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ)
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

QUE NOUS DIT LE RÉCENT RAPPORT DUGIEC ?

Le changement climatique est une réalité. On peut constater la multiplication des canicules, la disparition de nombreux glaciers, la hausse du niveau des mers, et le changement de fréquence de certains phénomènes météorologiques extrêmes. Les climatologues affirment que c'est là la conséquence de la hausse des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cette affirmation repose sur la compréhension des mécanismes qui sont à l'œuvre. Elle est aussi confirmée par la connaissance des changements climatiques passés, qui n'ont pas la même vitesse.

Ce que on observe aujourd'hui avait été annoncé depuis plus de 20 ans sur la base des simulations climatiques. Depuis, les modèles ont été améliorés permettant de tenir compte de processus complexes qui n'étaient pas nécessairement pris en compte lorsque les ordinateurs n'avaient pas la puissance d'aujourd'hui. Pour le futur, les simulations climatiques annoncent une augmentation de l'amplitude des modifications climatiques avec des conséquences qui peuvent être désastreuses dans de nombreuses régions du monde. Le séminaire s'appuiera essentiellement sur les conclusions du 6ème rapport du GIEC (groupe "physique du climat") qui est sorti en Août 2021. Il tentera de montrer ce qui est bien compris, et ce qui est plus incertain pour anticiper les changements climatiques futurs.

Trois articles publiés, en particulier dans le cadre de l'Afis (Association française pour l'information scientifique)

:

<https://www.afis.org/Changement-climatique-l-etat-des-connaissances-scientifiques>

<https://www.afis.org/Interview-de-Francois-Marie-Breon-journal-l-Express>

<https://www.afis.org/Le-climato-denialisme-n-est-pas-mort>

Interview de François-Marie Bréon (journal l'Express)

Publié en ligne le 9 décembre 2020 - [AFIS](#) -

Le physicien et climatologue François-Marie Bréon, nouveau président de l'Afis, a été interviewé par *L'Express*. Nous reproduisons ici cet entretien avec l'accord du journal. [Le texte original de l'entretien \(4 décembre 2020\)](#)
Propos recueillis par Thomas Mahler.

Physicien-climatologue, François-Marie Bréon est chercheur au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement. Il vient d'être élu président de l'Association française pour l'information scientifique (Afis), organisation rationaliste composée de bénévoles qui entendent lutter contre les pseudo-sciences. Dans un grand entretien, François-Marie Bréon s'exprime sur la vague de complotisme et d'irrationalité que l'on observe depuis le début de l'épidémie du Covid-19, et qui a pu être entretenue par des scientifiques controversés comme Didier Raoult. Le climatologue fustige aussi la désinformation de l'écologie politique sur le nucléaire, énergie à laquelle il est favorable dans le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique. Enfin, il défend son association contre les attaques émises par les journalistes Stéphane Foucart, Stéphane Horel et le sociologue Sylvain Laurens dans leur récent pamphlet, Les gardiens de la raison (La Découverte), qui laisse entendre que des scientifiques, blogueurs ou militants rationalistes ne seraient que des suppôts des lobbys industriels!...

¹ Voir les [mises au point ici](#) (note de la rédaction du site de l'Afis)

* *
*

L'Express : Le documentaire complotiste « Hold up » a connu un grand succès. La crise sanitaire du Covid-19 a aussi mis en avant des figures allant à l'encontre du consensus scientifique, comme Didier Raoult, Christian Perronne ou des « rassuristes ». Cela signifie-t-il que l'irrationalité ne s'est jamais aussi bien portée ?

François-Marie Bréon : Je ne sais pas si elle a augmenté. Mais cette épidémie a fait ressortir un penchant irrationnel d'un grand nombre de Français, que l'on peut constater sur d'autres sujets. Ainsi, dans les pays occidentaux, c'est en France que l'on retrouve la plus grande réticence envers les vaccins. La popularité de l'homéopathie dans notre pays est aussi sans équivalence. L'agitation autour de la crise Covid-19 et le succès de ce documentaire complotiste ne viennent ainsi que s'ajouter à ces faits de longue date...

Les polémiques autour de la figure de Didier Raoult sont-elles mauvaises pour l'image de la science ?

Oui, les prises de position sans nuance de ce scientifique, son dénigrement de la communauté qui ne pense pas comme lui, le détournement des procédures reconnues ont donné une image désastreuse pour le grand

public. L'épisode du « Lancetgate » a aussi été monté en épingle : un article frauduleux a été publié dans une revue très prestigieuse, et cela a été exploité par des soutiens de Didier Raoult pour dire qu'on ne pouvait pas faire confiance aux articles des revues scientifiques. Pourtant, le fait que cet article bidon a été retiré en moins d'une semaine devrait être vu comme une preuve du caractère auto-correctif des procédures. La méthode scientifique est vulnérable face au mensonge, mais seulement sur le court terme. Hélas, ce n'est pas ainsi que cela a été présenté et j'ai bien peur que le grand public retienne de cette affaire l'idée qu'un article publié dans une revue sérieuse a le même degré de fiabilité qu'une vidéo sur YouTube.

Didier Raoult a aussi multiplié les propos climatosceptiques, comme dans cet entretien accordé à l'Express au printemps. Cela vous étonne-t-il ?

Didier Raoult est un homme brillant, qui a un rapport à la science parfois très curieux. N'étant pas psychologue, mon interprétation a peu de valeur, mais il semble refuser la possibilité de s'être trompé et va donc tordre les faits pour les ajuster à ses prises de position passées. Ce n'est pas complètement nouveau car, en 2016, l'AFIS avait évalué son livre *Votre santé, tous les mensonges qu'on vous raconte et comment la science vous aide à y voir clair*. L'auteur de la recension avait déjà remarqué des propos étranges dans cet ouvrage par rapport à la méthode scientifique : « *En dehors de la défense des pseudo-médecines, on pourra reprocher à Didier Raoult d'étonnantes critiques de la méthode scientifique : "aucun modèle n'est capable de reproduire la complexité du réel. Les explications en science sont souvent fausses"* ». (p. 112) ; « *les résultats scientifiques sont par nature biaisés. C'est la base de toute la réflexion sur la relativité de la science [...]* ». (p. 141). Certaines affirmations, faisant la part belle à un prétendu savoir spontané, sont aussi surprenantes pour un scientifique qui écrit « *les gens savent naturellement ce qui est bon pour eux* » (p. 104) pour justifier le fait que s'exposer modérément au soleil est bon pour la santé.

Que peut la raison face à des personnes qui croient que le Covid-19 est le résultat d'un complot, ou qui restent persuadées que l'hydroxychloroquine est un produit miracle en dépit d'évidences contraires ?

Certaines personnes sont persuadées que la vérité est ailleurs, et que les "puissants" les manipulent. Pour cette frange de la population, débunker les arguments d'un documentaire complotiste comme « Hold up » ne pourra que les conforter dans leur avis. Mais j'ose croire qu'il y a aussi une fraction importante de la population française, qui est sensible à l'argumentation rationnelle, et fait confiance aux experts. C'est à elle que nous nous adressons.

Par ailleurs, je suis souvent interpellé par des gens qui font confiance au consensus des experts, mais qui ont besoin d'être aidés dans les débats qu'ils peuvent avoir, et qui sont donc à la recherche de faits et de sources fiables. Je suis d'abord climatologue, et j'ai commencé ma carrière de *factchecker* contre les discours des climatosceptiques. J'avais souvent des échanges avec des personnes qui étaient bien persuadés de la réalité

du changement climatique anthropique, mais qui avaient besoin d'aide pour débattre sur ce sujet. Il était donc nécessaire de leur décrire non seulement le consensus scientifique, mais aussi comment on y était arrivé. Mes interlocuteurs pouvaient ensuite contribuer à la diffusion du consensus scientifique.

Stéphane Foucart, Stéphane Horel, tous les deux journalistes au *Monde*, et le sociologue Sylvain Laurens viennent de publier *Les gardiens de la raison* (La Découverte), ouvrage qui accuse des défenseurs de la rationalité de relayer les intérêts de l'industrie - comme dans le cas du glyphosate - au nom de la science. L'Afis est la principale cible de cet essai. Votre réaction ?

L'Afis est citée 179 fois dans le livre, ce qui indique une certaine obsession des auteurs. L'association et ses adhérents ont fait plusieurs réponses montrant, au-delà des nombreuses erreurs factuelles, que cet ouvrage repose sur des insinuations, sans jamais fournir de preuves à cette prétendue collusion entre l'industrie et l'Afis. Les accusations selon lesquelles l'Afis aurait permis la diffusion du climato-scepticisme en France m'ont particulièrement interpellées du fait de mon passé professionnel déjà évoqué. Il est vrai que l'Afis a publié, en 2008 et 2010 dans son magazine *Science et Pseudo Sciences* des articles à dominante climatosceptique. En particulier, en janvier 2008, un long article d'un journaliste, Charles Muller (c'est un pseudonyme), qui exposait des arguments allant à l'encontre du consensus qui existait déjà à l'époque.

Les auteurs, Foucart, Horel et Laurens assurent que cet article de Charles Muller a été « *une étape décisive dans la propagation et le succès des thèses climatosceptiques en France* ». Ils oublient opportunément de préciser que, dans le même numéro, plus de place était donnée à la présentation des thèses du GIEC et que l'introduction du dossier indiquait clairement que l'Afis présentait les arguments contraires, sans prendre position pour ceux-ci. Par ailleurs, alors que j'étais en première ligne pour lutter contre les climato-sceptiques, je peux vous assurer n'avoir jamais entendu parler de Charles Muller à ce moment-là. A l'époque, les figures de proue de ce mouvement ont été Claude Allègre, Serge Galam ou Vincent Courtillot. Les accusations sont d'autant plus risibles que, à cette époque, *Le Monde* publiait [des tribunes climatosceptiques d'Allègre](#) ou Galam. Avec ses 2000 exemplaires, la revue de l'Afis aurait donc eu un rôle plus important que *Le Monde* et ses centaines de milliers de lecteurs ? Personnellement, je regrette que l'Afis ait publié ces textes alors que le consensus scientifique était déjà clair, mais d'autres considèrent qu'il était utile de présenter les arguments contraires dans le cadre du débat qui existait dans la société. Ce qui est certain, c'est que le livre de Foucart, Horel et Laurens donne une importance démesurée à l'impact de cet article.

Il est clair pour moi que l'objectif est de saper la crédibilité de cette association de bénévoles qui a souvent rappelé des faits qui ne vont pas dans le sens des affirmations du journaliste du Monde Stéphane Foucart, en particulier sur le sujet controversé de l'impact des pesticides. Le livre affirme que, au-delà de l'Afis, de nombreux militants rationalistes sont pilotés par les communicants des industriels. C'est là une forme de complotisme. L'ouvrage commence d'ailleurs par la description d'une réunion « en sous-sol ». La

présentation de cette réunion - une conférence-débat organisée en avril 2019 par le SYRPA, l'association des communicants du monde agricole - insinue qu'il y aurait là une société secrète, nécessairement malfaisante. Les auteurs assurent que l' Afis aurait envoyé toute une délégation à cette conférence. Deux de nos adhérents sont cités, et peuvent affirmer ne pas avoir été présents à cette réunion tout à fait publique ! Foucart, Horel et Laurens ne disent jamais clairement que l' Afis ou les milieux rationalistes sont corrompus, mais les formulations sont telles que le lecteur ne retiendra que ça.

L'ouvrage accuse aussi ces militants rationalistes de véhiculer une idéologie libertarienne, voire d'extrême droite...

A l' Afis, l'appartenance politique n'est jamais un sujet. Personnellement, je ne connais pas les orientations de 90% du Conseil d'administration. Parmi les membres actifs, le seul, à ma connaissance, qui affirme ses positions politiques est Yann Kindo, un enseignant s'affichant très à gauche. Alors que l'ouvrage cite plusieurs dizaines de personnes proches de l' AFIS, son nom n'apparaît pas dans *Les gardiens de la raison*. Mon interprétation est que ce positionnement affiché ne cadre pas avec la thèse générale du livre. Et c'est très caractéristique de l'ouvrage qui décrit des éléments, inventés ou non, qui vont dans le sens des auteurs, en évitant de mentionner ce qui pourrait le démentir. Ainsi, et toujours sur mon sujet de prédilection, ils ne citent pas tous les articles décrivant le consensus scientifique sur le changement climatique ou ma position propre au sein de l' AFIS.

Qu'avez-vous pensé de l'accueil médiatique des *Gardiens de la Raison* ?

Je note que nombre de médias ont fait une recension très positive du livre de Foucart, Horel et Laurens : *Le Monde* bien sûr, mais aussi *Libération*, *France Inter*, *France Culture*... Ce livre, qui a une thèse complotiste, semble donc avoir convaincu les journalistes des médias grand public. Je note que ces mêmes médias ont fortement critiqué, et à juste titre, le documentaire complotiste « Hold-up ». Pourtant, le même milieu semble avoir perdu tout sens critique lorsque les auteurs des *Gardiens de la Raison* défendent une thèse complotiste, certes beaucoup plus subtile. Là où on demande (à raison) des preuves aux producteurs de *Hold-up*, cela ne semble pas être une exigence lorsqu'ils sont journalistes au *Monde*. Pourtant, ce livre a été réfuté de manière argumentée par de nombreux blogs ou sites web, mais sans que cela ne soit repris dans la presse généraliste. Une notable exception est « Arrêt sur images » qui a voulu organiser un débat, mais les auteurs du livre ont refusé.

Dans ce livre, il est aussi reproché d'avoir critiqué l'émission d'Envoyé Spécial sur le glyphosate diffusée en janvier 2019. C'est une émission sensationnaliste qui a eu un grand retentissement. L' Afis est pourtant légitime pour rappeler que toutes les agences sanitaires, à l'exception du CIRC, estiment que l'impact de cet herbicide sur la santé et l'environnement est, au pire, limité. Cette émission qui a eu un très grand retentissement, soutient des thèses trompeuses, à l'opposé du consensus. Elle doit donc être dénoncée, et

l'Afis est parfaitement légitime pour le faire. On peut regretter que cela ne soit pas plus fait par la presse généraliste, à l'exception notable des journalistes Géraldine Woessner et Emmanuelle Ducros.

L'Afis, sous votre présidence, continuera donc à traiter de sujets polémiques comme le glyphosate...

Un des auteurs du livre que nous avons évoqué, Sylvain Laurens, a noté que les sujets de prédilection de l'Afis ont évolué. À l'origine, les sujets traités concernaient surtout les phénomènes paranormaux, les ovnis, la télépathie ou les médiums... Depuis, plus de place est donnée sur les sujets de société, qui peuvent avoir un impact sur la décision publique. Personnellement, je soutiens totalement cette évolution. Même s'il faut continuer à apporter un éclairage sur l'astrologie ou la télékinésie, il me paraît nécessaire de se focaliser sur des thématiques qui font l'objet de choix de société, comme l'homéopathie, le nucléaire, le glyphosate ou la 5G. Mais ce, toujours en prenant soin de séparer ce qui relève des connaissances scientifiques et de la décision politique. Comme le répète mon prédécesseur Jean-Paul Krivine, « *la science dit ce qui est, pas ce qui doit être* ». La décision politique doit s'appuyer sur la science, mais pas uniquement. Et c'est très bien ainsi.

Vous êtes un partisan du nucléaire dans le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique.

Pourquoi, comme Jean-Marc Jancovici, défendez-vous autant cette énergie ?

Je tiens d'abord à préciser que, sur ce sujet, je ne m'exprime pas en tant que président de l'Afis. En effet, l'association tient à distinguer clairement ce qui relève de la science et ce qui est de la décision politique. Ainsi l'Afis peut mettre en avant des faits, comme la faible contribution du nucléaire aux émissions de gaz à effet de serre ou que cette industrie a tué moins de personnes dans le monde que les barrages hydrauliques. Mais l'Afis ne dira pas qu'il faut développer le nucléaire en France, car cela relève de la décision politique, pour laquelle de nombreux facteurs, au-delà du cadre scientifique, entrent en jeu.

Je suis personnellement favorable à cette énergie en France, car je considère qu'il est urgent de diminuer nos émissions de dioxyde de carbone, et que les dangers du changement climatique sont très supérieurs à ceux du nucléaire. Une forme de sobriété sera très probablement nécessaire pour y arriver, mais je ne vois pas comment imposer une diminution par cinq de notre consommation énergétique. Je ne pense d'ailleurs pas que ce soit souhaitable. En ce qui concerne les énergies renouvelables que certains voient comme étant la solution, il n'existe pas aujourd'hui de moyens de stockage de l'électricité permettant de compenser leur variabilité.

Ainsi, si la France diminue significativement la part du nucléaire dans son mix électrique et s'engage dans le développement massif des renouvelables, il sera nécessaire de développer en parallèle des moyens pilotables, qui seront probablement des centrales au gaz comme on l'observe au Royaume-Uni ou en Allemagne, parmi de très nombreux exemples. A l'heure où je vous parle (le 27/11 en matinée), l'éolien est quasiment à l'arrêt sur toute l'Europe de l'Ouest et le soleil d'hiver ne permet pas aux panneaux

photovoltaïques de produire suffisamment. Les énergies fossiles sont donc utilisées massivement chez nos voisins, alors que la France continue à avoir une électricité peu émettrice de CO₂. L'exemple de nos voisins devrait nous dissuader de sortir du nucléaire.

Est-ce la raison pour laquelle vous critiquez régulièrement EELV ?

Julien Bayou, secrétaire national du parti, dit des énormités sur le nucléaire. Quand il affirme que les centrales ont une fin de vie à 40 ans ou qu'il n'y a pas de solution pour les déchets, ce sont des grosses bêtises. Les réacteurs nucléaires sont jugés sûrs par l'ASN et plusieurs réacteurs du même type que ceux qui fonctionnent en France ont été autorisés aux USA pour 60 ans en plus. En ce qui concerne les déchets, ils ne sont pas en contact avec la biosphère et ne sont donc pas une source de pollution. Dans le cadre du projet Cigeo, il est prévu de les enfouir à 500 mètres de profondeur dans une couche d'argile. Lorsque ce sera fait, nos descendants n'auront pas à les gérer et ils pourront les oublier en toute sécurité.

Pour moi, vouloir sortir du nucléaire aujourd'hui, alors qu'il y a une urgence climatique, est une hérésie et la fermeture de la centrale de Fessenheim en est l'illustration. Pour vous donner un ordre de grandeur, Fessenheim permettait d'éviter des émissions de CO₂ équivalentes à celles de l'ensemble du transport aérien national français.

L'opposition au nucléaire est dans l'ADN de l'écologie politique. J'ai rencontré des militants qui sont ouverts sur le sujet, mais tous les dirigeants ont pris des positions fortes contre cette industrie, en diffusant souvent des bêtises et j'utilise une part significative de mon activité Twitter à expliquer pourquoi ce sont des bêtises. Je peux admettre que certains se trompent de bonne foi, mais je suis certain qu'il y a aussi des mensonges. Sur ce sujet, j'ai une pensée particulière pour Michèle Rivasi, qui était numéro 2 sur la liste EELV aux Européennes, et qui ne peut pas se tromper sur ce sujet qu'elle connaît bien. Ses prises de parole sont systématiquement de la désinformation. Elle a largement contribué à la fable sur « le nuage de Tchernobyl » affirmant que le gouvernement de l'époque avait menti à la population en prétendant qu'il n'avait pas contaminé la France.

Ce mythe est la plus belle réussite de désinformation des anti-nucléaires puisqu'une grande majorité des Français en sont bien persuadés. Pourtant, dans cette histoire, les menteurs ne sont pas ceux que l'on croit. Ainsi, dès le 1er mai 1986, Pierre Pellerin, patron du service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI), avait annoncé que la radioactivité avait augmenté sur l'ensemble du territoire français. Le 2 mai, le journal *Libération* avait bien repris ce communiqué. Il est donc très surprenant que, 10 jours plus tard, le même journal titre que le gouvernement a menti et que le nuage de Tchernobyl est bien passé sur la France. J'ai écrit un article sur ce sujet qui sera publié dans le prochain numéro du magazine *Science et Pseudo Sciences*. C'est une des nombreuses contributions de l'Afis dans laquelle l'association cherche à donner un éclairage basé sur les faits.

Barbara Pompili estime qu'il faut continuer à baisser la part du nucléaire à 50 % de la production d'électricité française en 2035...

Cette diminution est maintenant dans la loi. On peut donc dire que Barbara Pompili ne fait qu'appliquer ce qui a été décidé par l'Assemblée nationale. En pratique, je note que tous les ministres en charge de ce dossier sont des antinucléaires affichés. En France, il ne semble pas acceptable de se dire écologiste et pronucléaire. C'est pourtant mon cas. Etant persuadé de la réalité, et du danger du changement climatique, je prends des mesures fortes pour limiter ma contribution : je limite ma consommation de chauffage, je circule à vélo quasiment tous les jours, j'évite de prendre l'avion, je choisis mes aliments sur ce critère. Et suis aussi pronucléaire, ce qui me paraît en cohérence avec ces orientations. À nouveau, je considère que cette énergie respecte les critères qui permettent de lui donner le titre d'écologique. Par unité d'énergie, son impact sur l'environnement est très faible, aussi bien en termes de surface occupée que d'usage de matériaux, ou d'impact sur la biosphère au sens large.

Dossier • Climat : ce que la science dit, ce qu'elle ne dicte pas

Changement climatique : l'état des connaissances scientifiques

Publié en ligne le 8 septembre 2016 - [Climat](#) -

Il n'y a pas de doute que le climat de la Terre se réchauffe depuis une cinquantaine d'années à un rythme très inhabituel. La cause de ce réchauffement est bien comprise. En fait, une absence de réchauffement serait plus que surprenante compte tenu de l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ce constat est partagé par la quasi-totalité de la communauté des climatologues. Le réchauffement a déjà des impacts visibles. Le plus spectaculaire est probablement le recul des glaciers dans les Alpes et d'autres massifs montagneux, même si on peut argumenter que ce recul avait déjà commencé bien avant l'augmentation des températures du dernier demi-siècle et qu'il y a donc une part de variabilité naturelle. On sait, grâce aux mesures par satellites, que les calottes glaciaires (Groenland et probablement aussi l'Antarctique) perdent de la masse chaque année. Cette perte de masse contribue à l'élévation du niveau des mers qui est de l'ordre de 3 mm/an et la vitesse de cette hausse est en augmentation. Le niveau des mers peut être vu comme un reflet de la température de la Terre. En effet, l'augmentation des températures conduit à une hausse du niveau marin par dilatation de l'eau, fonte des glaciers de montagne et fonte des calottes glaciaires. Les spécialistes du domaine estiment que chacun de ces trois processus contribue pour environ un tiers.

La hausse des températures est donc avérée et il est quasi-certain qu'elle est liée à l'augmentation de la concentration en gaz à effet de serre. Cette quasi-certitude, évaluée par le GIEC sur la base de la littérature scientifique, n'est pas déduite d'une corrélation temporelle entre ces deux observations, mais bien d'une compréhension scientifique des mécanismes de l'effet de serre. La signature de l'effet de serre comme cause du réchauffement à la surface de la Terre se manifeste aussi par le refroidissement de la stratosphère qui est observé, comme attendu.

Le climat, ce n'est pas que la température. D'autres paramètres, et en particulier la distribution des précipitations, sont fondamentaux pour les sociétés humaines. Du fait de la grande variabilité spatiale et temporelle des précipitations, il est difficile de détecter une tendance et de distinguer ce qui pourrait être une variabilité naturelle d'une cause anthropique. Sur ce sujet, les scientifiques et le GIEC, qui fait la synthèse de leurs travaux, restent très prudents.

Les « phénomènes extrêmes »

Il en est de même des phénomènes dits « extrêmes » : canicules, sécheresse, cyclones ou pluies intenses. Par définition, les phénomènes extrêmes sont rares et il faut donc attendre longtemps pour pouvoir établir s'ils deviennent plus fréquents. Ainsi, le lien entre réchauffement climatique et cyclones reste mal établi. On sait

que les cyclones se développent sur des eaux chaudes. Il est donc raisonnable de penser que des eaux plus chaudes conduisent à des cyclones plus nombreux et/ou plus intenses, mais la température de l'eau n'est pas le seul paramètre qui contrôle l'émergence d'un cyclone.

Le changement climatique change la distribution statistique des variables météorologiques. C'est très clair pour la température. La moyenne des températures est à la hausse, mais on observe aussi une augmentation de la variabilité. Des températures caniculaires (dont la définition n'est pas la même à Londres et à Madrid) deviennent donc plus fréquentes. On ne peut pas affirmer qu'une canicule donnée est une conséquence du réchauffement climatique. On peut éventuellement dire que ce type d'événement arrivait une fois tous les cent ans au début du 20^e siècle, et plutôt une fois tous les dix ans maintenant. Ces questions d'attribution sont l'objet de nombreux travaux en climatologie.

Les modèles mathématiques et la simulation

Au-delà des changements observés aujourd'hui, et qui ont des conséquences sur la biosphère (dates d'éclosions des feuilles, distribution des populations d'insectes...), il faut évaluer les changements climatiques à venir. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser des modèles de climat dans lesquels les scientifiques mettent en équation les processus tels qu'ils sont compris. Ce sont nécessairement des approximations et la validité des modèles ne peut pas être démontrée. Une certaine confiance dans un modèle peut néanmoins être obtenue en testant sa capacité à simuler le climat d'aujourd'hui, mais aussi un changement climatique important comme celui que la Terre a connu entre -20 000 et -10 000 ans, à la fin de la dernière période glaciaire. Par ailleurs, il existe de nombreux modèles de climat dans le monde, développés de manière indépendante, et les prédictions de ces modèles sont comparées. Lorsqu'une grande majorité de modèles sont en accord sur un point particulier, la prédiction de ce point peut être considérée comme fiable. À l'inverse, lorsque les modèles sont en désaccord, la prédiction n'est pas fiable. C'est cette comparaison inter-modèle qui permet de prévoir un assèchement du pourtour du bassin méditerranéen de manière fiable, alors que l'évolution des précipitations sur le Nord de l'Europe ne l'est pas.

Une question parmi les plus débattues actuellement concerne la stabilité des calottes de glace en réponse au réchauffement. Cette question est importante puisque leur déstabilisation aurait des conséquences importantes sur le niveau des mers. Dans son dernier rapport, le GIEC est prudent en annonçant une montée du niveau des mers nettement inférieure à un mètre à la fin du 21^e siècle, tout en reconnaissant qu'il existe des prédictions bien plus élevées qu'il n'est pas possible d'écarter. Depuis ce rapport, plusieurs résultats scientifiques indiquent que le GIEC a probablement pêché par prudence et que la montée du niveau des mers pourrait être plus rapide qu'annoncée [1,2].

Sur cette question du niveau des mers, il faut rappeler que sa hausse continuera bien après le 21^e siècle et ce même si on arrive à limiter la hausse des températures à 2°C, objectif annoncé dans l'accord de la COP21.

Une hausse à long terme de plusieurs mètres du niveau marin est pratiquement déjà « écrite » avec des conséquences que devront gérer nos descendants.

Quelques arguments soulevés dans la controverse

La réalité du consensus scientifique sur la question du changement climatique est régulièrement contestée.

La température moyenne de la Terre serait un concept dénué de sens

Remarquons que cet argument était beaucoup utilisé jusqu'au début du siècle mais nettement moins lorsque les mesures permettaient aux mêmes d'affirmer que le réchauffement climatique s'était « arrêté en 1998 ». Du fait d'un événement *El Niño* particulièrement fort en 1998, la tendance à la hausse des températures était masquée par la variabilité naturelle jusqu'en 2013, permettant de parler de « pause » ou « arrêt » du changement climatique. Le réchauffement est depuis clairement reparti à la hausse puisque les records de température annuelle ont été battus en 2014, puis en 2015 (et la température de début 2016 est encore hors norme). Il est donc probable que l'argument qu'une température moyenne n'a pas de sens va revenir. En fait, la variabilité naturelle des températures a pu masquer un temps la tendance à la hausse de la température atmosphérique, ce qui n'est en rien contraire à la compréhension que nous avons du climat. Par ailleurs, les mesures faites par un réseau de sondes océaniques, démontrent que la température des océans a continué à s'élever pendant la fameuse « pause » du réchauffement atmosphérique.

La hausse des températures et l'augmentation de la concentration en CO₂

L'antériorité de la hausse des températures sur celle de la concentration en CO₂ (dans les relevés déduits des carottes de glaces qui nous renseignent sur les climats du dernier million d'années) est un argument souvent avancé par ceux qui contestent le consensus scientifique. La datation précise des courbes de températures et de concentration en CO₂ faite par analyse des carottes de glace et des bulles d'air incluses, est difficile à établir. Cette difficulté peut être mise à profit pour sélectionner certains résultats qui vont dans le sens souhaité. Les résultats récents indiquent une évolution assez synchrone du CO₂ et de la température lors des transitions entre période glaciaire et période chaude. Quoi qu'il en soit, le moteur des changements climatiques sur le dernier million d'année n'est pas le même que celui sur le dernier siècle. Il est bien compris que c'est l'orbite de la Terre qui a conduit dans le passé à des variations de température qui ont pu être amplifiées par les rétroactions du CO₂ (la hausse des températures conduit à une hausse du CO₂ qui conduit à une hausse supplémentaire de la température). Les climatologues n'annoncent pas une hausse des températures sur la base d'une corrélation observée avec le CO₂ dans le passé, mais bien sur la base d'une compréhension des mécanismes physiques qui lient les deux.

La vapeur d'eau est-elle bien prise en compte dans le calcul de l'effet de serre ?

L'utilisation des combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz dit naturel) conduit à des émissions de CO₂ mais aussi de vapeur d'eau. Il est donc naturel de se demander pourquoi on ne parle pratiquement pas de l'impact des

émissions humaines de vapeur d'eau. En fait, la concentration de vapeur d'eau dans l'atmosphère est essentiellement contrôlée par sa température. Si on essaye de mettre plus de vapeur d'eau dans l'atmosphère, celle-ci est rapidement éliminée par précipitation. Le temps moyen de résidence d'une molécule d'eau dans l'atmosphère est d'environ 10 jours. Ainsi, ce sont des processus naturels et très rapides qui contrôlent la concentration atmosphérique en vapeur d'eau et les émissions directes de vapeur d'eau par les activités humaines ont une influence très faible. Le cycle du carbone opère de manière très différente du cycle de l'eau, et c'est pourquoi la concentration de CO_2 dans l'atmosphère augmente rapidement du fait des activités humaines.

L'effet de serre est généré par l'absorption du rayonnement infrarouge par un certain nombre de molécules atmosphériques. Notons tout d'abord que les molécules à deux atomes comme par exemple l'oxygène (O_2) ou l'azote (N_2), qui constituent 99 % de l'atmosphère, n'absorbent pratiquement pas le rayonnement infrarouge et ne contribuent donc pas à l'effet de serre. À l'inverse, d'autres molécules, et en particulier la vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2), le protoxyde d'azote (N_2O) et le méthane (CH_4), absorbent et émettent du rayonnement infrarouge. Ces molécules participent donc à l'effet de serre.

Cette absorption/émission du rayonnement infrarouge dans l'atmosphère est parfaitement comprise. On peut mesurer en laboratoire l'intensité de l'absorption de différents gaz en fonction de la température et de la pression. Il existe des modèles qui calculent la propagation du rayonnement infrarouge dans l'atmosphère et ces modèles sont en accord quasi-parfait avec les mesures. Ils sont d'ailleurs utilisés tous les jours pour estimer les profils verticaux de température et de vapeur dans l'atmosphère à partir des mesures de rayonnement faites par satellite. L'absorption par la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone ou les autres gaz est donc parfaitement connue et quantifiée.

La vapeur d'eau est le troisième gaz le plus abondant dans l'atmosphère et le premier gaz à effet de serre. C'est ce qui est clairement démontré à partir des mesures et des modèles de transfert radiatif évoqués plus haut. Cependant, ces mêmes modèles montrent que la contribution du dioxyde de carbone est loin d'être négligeable malgré sa concentration plus faible. En effet, le CO_2 absorbe le rayonnement infrarouge à des longueurs d'onde différentes de celles de la vapeur d'eau. Par ailleurs, la concentration de la vapeur d'eau dans l'atmosphère est très variable et décroît rapidement lorsqu'on s'élève en altitude. Ainsi, en altitude, l'absorption du CO_2 est dominante et vient modifier le bilan radiatif de la planète.

Contrairement à ce qui est parfois dit, l'effet de serre n'est pas saturé et continue à augmenter lorsque les concentrations des différents gaz cités plus haut augmentent.

La vapeur d'eau n'est pas le moteur du réchauffement climatique, mais elle y participe par un effet amplificateur. En effet, l'augmentation des concentrations des gaz tels que CO_2 et CH_4 conduit à une amplification de l'effet de serre, et donc une élévation des températures. Or, dans une atmosphère plus chaude, il peut y avoir plus de vapeur d'eau. L'élévation des températures conduit donc à une augmentation des concentrations de vapeur d'eau

atmosphérique. Puisque la vapeur d'eau absorbe le rayonnement infrarouge, on a alors un renforcement de l'effet de serre, qui conduit à une augmentation supplémentaire des températures.

Cet effet est bien compris ; il est pris en compte dans les modèles de climat qui montrent qu'il conduit à une augmentation importante des températures en plus de ce qui est déjà attendu sans cette rétroaction.

F-M.B.

Le rôle du Soleil

Le rôle du Soleil a également beaucoup été mis en avant et certains ont affirmé que sa contribution avait été sous-estimée, voire négligée, par les climatologues [3]. Il est bien évident que le Soleil et les variations de sa puissance ont une influence sur le climat. Depuis que l'on peut mesurer précisément le rayonnement solaire (une quarantaine d'années), il semble que les variations de la puissance solaire sont bien inférieures à un pour mille [4]. Ces variations ne peuvent pas expliquer la hausse des températures observées et le GIEC conclut donc, sur la base du consensus scientifique, que le Soleil a eu une contribution négligeable au changement climatique.

Il reste possible d'invoquer des processus encore inconnus qui amplifient l'impact du Soleil. Les lecteurs de SPS savent bien qu'il est impossible de démontrer qu'un processus n'existe pas, surtout lorsqu'il n'est pas clairement formulé. Un mécanisme d'amplification proposé impliquerait la génération de particules dans l'atmosphère qui pourrait avoir une influence sur la génération des nuages. Ce mécanisme avait été initialement proposé suite à une apparente corrélation entre couverture nuageuse et rayonnement solaire [5]. Cette corrélation a depuis été infirmée [6]. À nouveau, même s'il est impossible de démontrer que le Soleil n'a pas d'impact significatif sur le réchauffement climatique récent, rien ne permet d'attribuer le changement climatique récent à une influence solaire.

Connaît-on bien l'impact des nuages sur le climat ?

Chacun peut ressentir l'impact des nuages sur le climat. Cet impact est double. D'une part, les nuages réfléchissent une partie du rayonnement solaire vers l'espace (effet dit « Parasol »), ce qui limite l'énergie apportée à la Terre. On peut observer cet effet lors du passage d'un nuage qui fait rapidement diminuer la température par une belle journée d'été. Par ailleurs, les nuages participent à l'effet de serre en absorbant et en réémettant du rayonnement infrarouge. Chacun sait que les nuits claires sont plus fraîches que les nuits nuageuses, ce qui est une conséquence directe de l'effet de serre des nuages. Ainsi, les nuages ont deux effets opposés, refroidissant et réchauffant, sur le climat de la Terre. Les mesures par satellites indiquent que, en moyenne, les nuages refroidissent le climat. Mais ce n'est pas le cas de tous les types de nuages puisque l'effet de serre domine pour les nuages fins et élevés (cirrus).

Certains pensent qu'un climat plus chaud entraîne plus d'évaporation et donc plus de nuages. D'autres pensent au contraire qu'un climat plus chaud est nécessairement plus sec, et donc que l'on doit s'attendre à moins de nuages. Dans la mesure où l'on pense que l'humidité relative (c'est-à-dire le rapport entre la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère et la quantité à saturation nécessaire à la formation d'un nuage) de l'atmosphère est peu sensible au changement climatique, il n'y a pas d'arguments simples pour dire si le changement climatique conduira à plus ou moins de nuages, ni si ces nuages seront plus ou moins hauts. De plus, chaque type de nuages peut répondre différemment au changement climatique.

Les nuages sont bien sûr pris en compte dans les modèles climatiques, de même que leurs effets réchauffant et refroidissant. Ils sont néanmoins responsables de la principale incertitude pour la prévision du climat futur. Les simulations climatiques divergent en effet sur la réponse de la couverture nuageuse au changement climatique.

On comprend donc bien l'impact des nuages sur le climat d'aujourd'hui, mais il reste des incertitudes importantes sur ce qu'est la rétroaction entre nuages et climat et si celle-ci renforce ou au contraire limite le réchauffement climatique.

F-M.B.

Ne resterait-il aucune incertitude ?

Le climat reste toutefois mal compris sur de nombreux aspects. L'impact du changement climatique sur les précipitations et les événements extrêmes (cyclones) reste très incertain. La façon dont les nuages ou la végétation vont réagir au changement climatique est mal connu, alors que cette réaction peut amplifier ou au contraire atténuer le réchauffement. De même, il y a de grandes incertitudes sur la stabilité des calottes glaciaires (Groenland, Antarctique) en réponse à un réchauffement rapide. Mais un certain nombre de processus, à commencer par l'effet de serre et son lien avec la température de l'atmosphère, sont parfaitement compris. Il n'y a quasiment pas de doute sur le fait que la hausse rapide des températures que nous observons sur le dernier demi-siècle est une conséquence de l'augmentation du CO₂ et autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Références

- 1 | Robert M. DeConto, David Pollard, [“Contribution of Antarctica to past and future sea-level rise”](#), *Nature* 531, 591–597, Mars 2016.
- 2 | James Hansen et al., [“Ice melt, sea level rise and superstorms : evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming could be dangerous”](#), *Atmos. Chem. Phys.*, 16, 3761-3812, 2016.
- 3 | Vincent Courtillot et Jean-Louis Le Mouél, « [Et le Soleil dans tout cela ?](#) », *Science et pseudo-sciences* n° 291, juillet 2010.

4 | Édouard Bard, « [Influence du Soleil sur le climat](#) », Conférence prononcée le 2 décembre 2010 dans le cadre du partenariat entre le Collège de France et le Collège Belgique.

5 | Marsh, N. D. et H. Svensmark, « Low cloud properties influenced by cosmic rays ». *Phys. Rev. Lett.*, 85, 5004–5007. 2000.

6 | Agee, E. M., K. Kiefer et E. Cornett, « Relationship of lower troposphere cloud cover and cosmic rays : An updated perspective », 2012. *J. Clim.* 25, 1057–1060.

Le climato-dénialisme n'est pas mort

Publié en ligne le 23 février 2019 - [Climat](#) -

Dans ce titre, nous utilisons à dessein le terme climato-dénialisme plutôt que climato-scepticisme qui est pourtant très largement utilisé. En effet, le scepticisme est une attitude positive, à encourager. A l'inverse, dans le domaine des sciences, le déni désigne¹ « *le rejet des faits et des concepts indiscutables et bien soutenus par le consensus scientifique, en faveur d'idées radicales et controversées* ». On est bien dans ce cadre en ce qui concerne l'impact des activités humaines sur le climat.

Les controverses autour de la question du réchauffement climatique restent très vives. Certaines portent sur les actions à entreprendre ou sur les priorités qui s'imposent et sont alors en-dehors du champ scientifique strict. Il y est davantage question de valeurs, d'économie, de choix politiques ou sociaux que de science. Mais il existe encore des personnes qui contestent le consensus scientifique qui est décrit dans les rapports du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), soit en contestant l'existence du réchauffement climatique lui-même, soit en rejetant la responsabilité des activités humaines dans l'augmentation de la concentration en dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique, mais le plus souvent en minimisant l'impact du CO₂ atmosphérique sur le climat.

Historiquement, le porte-drapeau de cette dernière position était Claude Allègre, scientifique reconnu, spécialiste en géophysique interne, puis conseiller de Lionel Jospin et enfin ministre de la Recherche. Après son passage au gouvernement, et alors que sa carrière scientifique était derrière lui, il a écrit plusieurs livres^{2,3}, et s'est exprimé très fréquemment dans les médias pour prendre des positions niant ou minimisant la contribution humaine au changement climatique. Claude Allègre a brutalement disparu de la scène médiatique pour des raisons de santé. L'autre grande caution scientifique à cette posture est Vincent Courtillot, collègue de Claude Allègre à l'Institut de Physique du Globe. Celui-ci n'a pas rédigé de livre grand public centré sur le sujet et il faut lui reconnaître le mérite d'avoir suivi la démarche normale du débat scientifique en soumettant certaines de ses thèses à l'évaluation par les pairs au travers de publications dans des revues spécialisées. Les idées exposées dans ses publications, qui insistent sur la contribution du Soleil au changement climatique, ont été rapidement réfutées en mettant en évidence des erreurs méthodologiques [1]. Cependant, lors des conférences qu'il a données et qui ont été amplement reprises et visionnées sur YouTube, il expose des thèses qui vont bien au-delà de ce qu'il a publié et qui se révèlent sans fondement. Ainsi a-t-il largement mis en avant une « *pause* » du réchauffement climatique entre les années 1998 et 2013, période d'une quinzaine d'années pendant laquelle la température moyenne du globe a montré une relative stabilité, mais en référence à la première année exceptionnellement chaude en raison d'un épisode El Niño intense. En réalité, les années suivantes (2015-2017) ont bien montré que le réchauffement ne s'était pas arrêté en 1998 et ont continué d'apporter confirmation des projections climatiques. Sur des échelles de temps décennales, la hausse des températures observées est conforme aux

prédictions des premières simulations climatiques réalisées dans les années 1980 et aux suivantes faites dans le cadre du GIEC [2].

Depuis quelques années, François Gervais, professeur émérite de l'Université de Tours, occupe une place active dans la controverse. Il est l'auteur de deux ouvrages grand public, *L'Innocence du carbone : l'effet de serre remis en question* (2013) et *L'urgence climatique est un leurre* (2018). Ce second ouvrage a été largement médiatisé et a donné lieu à de nombreuses conférences de l'auteur que l'on peut retrouver sur YouTube.

Nous nous proposons ici d'analyser deux exemples qui illustrent les procédés de l'auteur pour faire passer un message opposé à l'état des connaissances scientifiques et qui peut facilement induire en erreur un public peu averti, même si celui-ci possède des bases scientifiques solides [3][4].

La réalité du réchauffement climatique et les modèles prédictifs

Dans le dernier rapport du GIEC, sorti en 2013 [5], la vitesse du réchauffement observé est comparée à ce qui a été anticipé par les différents modèles de simulation du climat. Trois périodes sont considérées. Sur la période la plus longue (1951-2012 : c), le taux de réchauffement observé (en degrés par décennie) est bien dans la fourchette de prédiction des modèles. Sur une période plus courte donc moins représentative (1984-1998 : b), la tendance est plutôt dans la fourchette haute des valeurs modélisées. À l'inverse, sur la période de « *pause* » évoquée plus haut (1998-2012), la hausse est dans la limite inférieure de ce qui a été anticipée par les modèles. Il est normal que la variabilité naturelle du climat influe sur la tendance calculée sur des périodes courtes. Mais, dans son livre récent (figure 4 de la page 61) et ses interventions médiatiques, François Gervais ne montre que le graphique portant sur cette troisième période (Figure a), sans jamais mentionner les deux autres. Il affirme alors que les résultats des modèles sont démentis par l'observation et que le climat est donc beaucoup moins sensible au CO₂ que ce qui est indiqué par le GIEC. Ce qui n'est en réalité pas le cas, puisque la tendance à long terme du réchauffement climatique est bien dans la fourchette anticipée par les modèles.

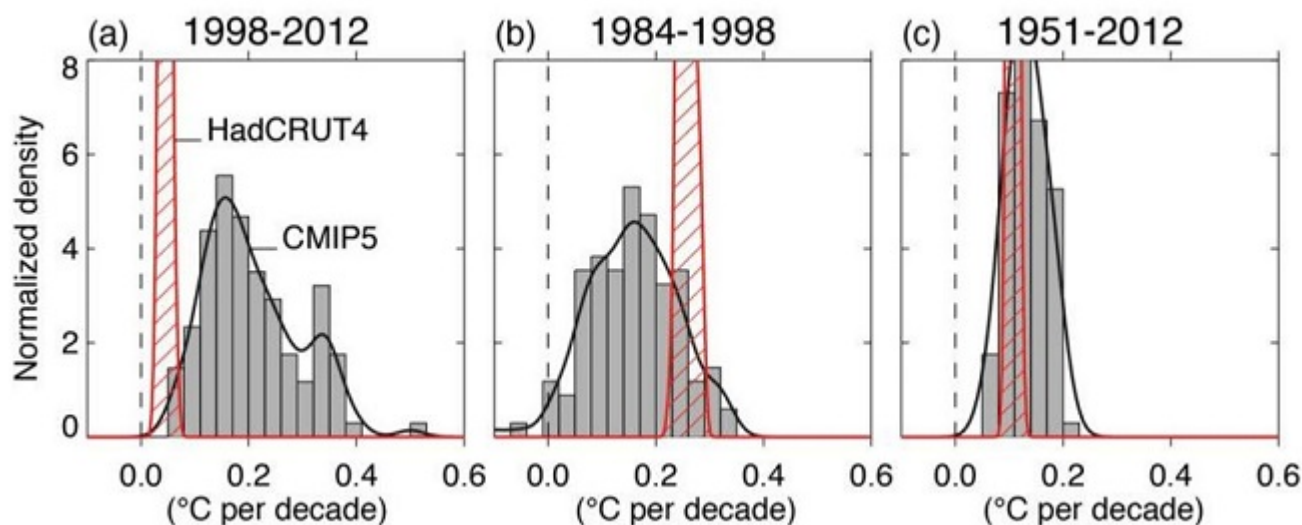


Figure extraite du rapport AR5 du GIEC publié en 2013 et qui compare la tendance des températures moyennes de la Terre (en degrés par décennie) telle qu'observée (en rouge) et simulée par les modèles repris par le GIEC (en gris). Dans son livre et ses interventions médiatiques, François Gervais ne montre que la figure de gauche (a), sans même mentionner l'existence des autres.

L'effet de serre

L'effet de serre est un phénomène dont le principe est bien compris depuis plus de deux siècles et très bien quantifié depuis plusieurs dizaines d'années [6]. Dans la troposphère (la couche d'atmosphère d'une dizaine de kilomètres d'épaisseur dans laquelle nous vivons), un accroissement de l'effet de serre conduit à une augmentation des températures. À l'inverse, dans la stratosphère (couche de l'atmosphère au-dessus de la troposphère et allant jusqu'à 50 km d'altitude), une augmentation de la concentration en CO_2 conduit à une diminution des températures, toutes choses égales par ailleurs. En pratique, la température de la stratosphère est surtout pilotée par la concentration en ozone (O_3), elle-même influencée par les variations du rayonnement solaire et des réactions chimiques fonction de la composition atmosphérique.

François Gervais montre des mesures par satellite de température de la stratosphère. Il affirme que les « modèles du GIEC » devraient anticiper une variation maximale à ce niveau (sans dire clairement si cette variation devrait être une hausse ou une baisse de la température)[7] alors que les observations montrent très peu de variations sur les vingt dernières années. François Gervais y voit une preuve que la théorie de l'effet de serre est fautive. En vérité, les mêmes modèles du GIEC qui projettent une augmentation des températures en surface, montrent bien une stabilité des températures de la stratosphère sur les vingt dernières années. Les mesures mises en avant par François Gervais pour prétendre disqualifier les modèles, mais sans jamais présenter leurs résultats, apportent au contraire une validation supplémentaire : les « modèles du GIEC » reproduisent non seulement la hausse des températures en surface, mais aussi leurs variations dans la stratosphère.

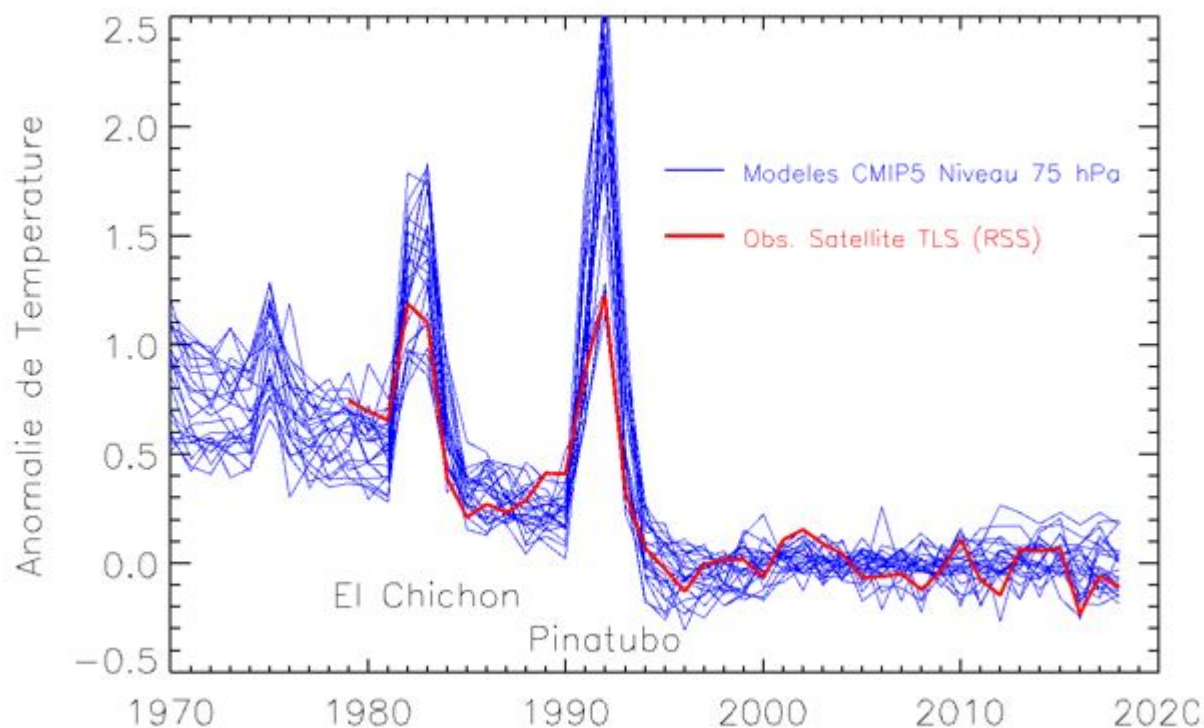


Figure montrant les températures de la basse stratosphère (15-20 km) observée par satellite (rouge) et simulée par les modèles repris par le GIEC (bleu). Les simulations utilisent des forçages observés jusqu'en 2005, ce qui leur permet de reproduire correctement l'impact des éruptions volcaniques de 1982 et 1991. Les modèles ont bien anticipé la stabilisation des températures dans la stratosphère, alors que la hausse a continué dans la troposphère.

Le traitement médiatique

En quinze ans, la situation a beaucoup changé. Aujourd'hui, la grande majorité des journalistes fait état du consensus scientifique et n'invoque pas des forces obscures ou un grand lobby écologiste pour interpréter le consensus scientifique. Parmi les grands débats sociétaux, c'est plutôt une exception. Les lecteurs de *Science et pseudo-sciences* connaissent les errements des médias sur des sujets tels que les vaccins, l'homéopathie, les OGM ou l'impact des ondes électromagnétiques sur la santé. Sur ces thèmes, la présentation dans les médias est malheureusement très loin de rapporter fidèlement l'état des connaissances scientifiques. On peut donc dire que, en ce qui concerne le climat, les scientifiques ont gagné le combat médiatique, alors que ce combat reste à mener sur de nombreux autres sujets.

Cette « victoire médiatique » est probablement due, au moins en partie, à l'existence du GIEC et, en particulier, à la rédaction d'un « résumé pour les décideurs » décrivant le consensus scientifique, en indiquant clairement le degré de confiance sur les différents sujets abordés. Ce document est accessible à un public large (la cible des résumés est de niveau « Terminale Scientifique ») et les journalistes peuvent donc s'y référer sans avoir à lire, comprendre et évaluer les publications originales qui ciblent un tout autre public. Faudrait-il envisager un équivalent du GIEC auquel on pourrait se référer sur des sujets tels que les OGM ou l'impact des ondes des téléphones portables sur la santé ?

Références

- 1 | [Les Chevaliers de l'Ordre de la Terre Plate](#) sur [realclimate.org](#)
- 2 | [Climate model projections compared to observations](#) sur [realclimate.org](#), qui met régulièrement à jour une comparaison des projections climatiques passées au climat observé (*en Anglais*).
- 3 | Jean-Claude Bernier, « [COP21 : le doute scientifique est-il encore possible ?](#) », Actualités Chimiques, le bulletin de la Société Chimique de France, Juin 2016. Sur [lactualitechimique.org](#)
- 4 | Philippe Colombar, « [CO2 mon amour](#) », note de lecture sur le livre de François Gervais, « L'innocence du carbone. », Actualités Chimiques, le bulletin de la Société Chimique de France, Décembre 2018. Sur [lactualitechimique.org](#)
- 5 | [GIEC 2013 : Changement climatique. Les éléments scientifiques.](#) résumé à l'attention des décideurs sur [ipcc.ch](#)
- 6 | Dufresne, JL et J Treiner, [L'effet de serre atmosphérique : plus subtil qu'on ne le croit !](#) ; La Météorologie, 72, Fev 2011.
- 7 | [François Gervais - L'urgence climatique est un leurre](#) sur [youtube.com](#) à partir de la minute 40.

Un courrier de François Gervais envoyé à la rédaction

François Gervais, cité dans le texte de François-Marie Bréon, a fait parvenir à la rédaction le texte suivant. Nous le publions ici en intégralité au titre de la conception du débat qui est celle de l'AFIS. Nous y répondons à la suite.

Juin 2019

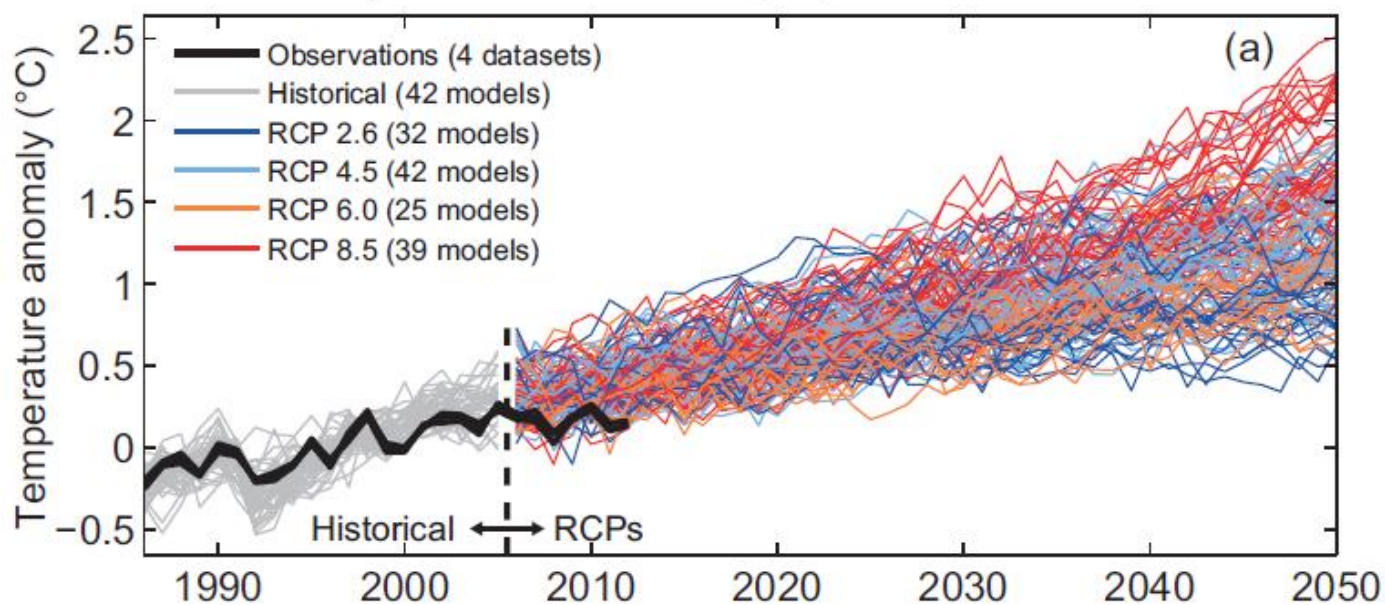
Le courrier de François Gervais

Un Professeur des Universités émérite, ancien Directeur d'un Laboratoire du CNRS (UMR 6157 à l'Université de Tours), auteur de plus de 200 publications dans des revues internationales à comité de lecture [1] personnellement mis en cause dans les colonnes de l'AFIS appelle un droit de réponse. Ce qui semble reproché par un membre du dernier carré chargé, *avec les représentants des Etats*, de finaliser le Résumé pour les décideurs du dernier rapport AR5 du GIEC, est de ne pas faire la promotion de ce rapport. Dans la continuation du rôle d'expert reviewer de ce même rapport, il m'importe effectivement de continuer la critique de ses contradictions et de ses incohérences. Monsieur Bréon base son argumentaire sur deux

exemples. Pour ma part, j'ai donné page 66 de mon dernier livre, *L'urgence climatique est un leurre* [2] trois exemples de recommandations que le GIEC a ignorées.

Répondons point par point aux deux exemples. Pour écrire « *la tendance à long terme du réchauffement climatique est bien dans la fourchette anticipée par les modèles* », Monsieur Bréon s'appuie sur l'accord entre modèles et observations durant la seconde moitié du vingtième siècle. Les modèles de climat ne sont pas construits ab initio. Ils comportent quantité de paramètres ajustables. Ils ont justement été paramétrés pour retrouver les observations de cette période, d'où l'accord évident, mais qui ne les valide pas pour autant ; des écarts à la réalité dans un sens ou dans un autre pouvant se compenser. Pour être validés, il faudrait qu'ils retrouvent aussi les observations antérieures et anticipent les évolutions suivantes. Ce n'est pas le cas entre 1998 et 2012 comme le reconnaît le GIEC. La figure suivante, TS14(a) extraite du rapport AR5, montre que les modèles ne sont pas du tout d'accord entre eux, même pour les courbes d'une même couleur correspondant à un même scénario d'émissions. À quel « spaghetti » faudrait-il alors faire confiance ? Les modèles projettent pour la plupart des températures nettement supérieures aux observations.

Global mean temperature near-term projections relative to 1986–2005



Pour assurer qu'à l'avenir il se trouvera au moins un modèle qui ne diverge pas trop des observations, il faudrait que le GIEC augmente encore la fourchette d'incertitude pourtant déjà de 1,5°C à 4,5°C pour la sensibilité climatique à l'équilibre, incertitude invraisemblable pour une projection fiable. Or, en dépit de moyens considérables, elle ne s'est pas réduite depuis 40 ans.

C'est évidemment cette « pause » qu'il est important de souligner en s'appuyant justement sur une figure extraite du propre argumentaire du GIEC, les autres n'apportant rien de plus que l'information sur la période de calage des modèles. Ce d'autant que la pause observée au début de ce siècle semble bien se prolonger depuis 20 ans si l'on fait abstraction du pic El Niño de 2016 que tout climatologue sait pertinemment être une fluctuation naturelle.

La température est montée de l'ordre de 1°C depuis le début du siècle dernier. Mais le GIEC évite de rappeler qu'elle est montée une première fois de l'ordre de 0,6°C de 1910 à 1945 alors que les émissions de CO₂ étaient 6 à 10 fois inférieures à ce qu'elles sont aujourd'hui, car ce serait reconnaître une hausse essentiellement naturelle. Depuis 1945, la température n'est montée que de 0,4°C en trois quarts de siècles, ce qui n'apparaît pas franchement le signe avant-coureur d'une catastrophe, et ce en dépit des émissions galopantes. La Terre largement colorisée en rouge à la fin de l'article de l'AFIS pour refléter l'évolution durant les 50 dernières années (période qui entre parenthèse commence comme par hasard durant le minimum observé dans la figure précédente) a connu la même amplitude d'évolution de 1910 à 1945, à une époque où les émissions étaient très inférieures à ce qu'elles sont aujourd'hui.

« *Les modèles du GIEC reproduisent non seulement la hausse des températures en surface, mais aussi leurs variations dans la stratosphère* » prétend Monsieur Bréon [3]. Non, nous venons de voir qu'en surface, en

dehors de la période sur laquelle ils ont été ajustés, les modèles ne sont validés ni durant la période précédente (35 ans), ni dans la période postérieure (20 ans après prolongations).

« *Dans la stratosphère, une augmentation de la concentration en CO₂ conduit à une diminution des températures.* » Justement, pourquoi cette diminution n'est-elle pas observée depuis un quart de siècle avec une « pause » qui là aussi se prolonge ? Les modèles l'anticiperaient ? Non, ils ont été « dopés » aux aérosols qui, on le voit au moment des éruptions volcaniques d'ampleur en 1983 et 1992, provoquent un effet réchauffant compensant la diminution de température attendue. Là encore, les modèles ont été ajustés aux observations mais on ne peut prétendre que celles-ci les valident pour autant.

Là où il est encore plus difficile de faire confiance aux modèles, c'est vers la tropopause sous les tropiques. Les modèles y prévoient un « point chaud ». Mais les mesures montrent là encore une platitude désespérante qui ne risque pas de les valider.

Quant au « dénielisme », qu'est-ce qui est dénié ? Que le climat change ? Non. Il a toujours changé. Rappelons qu'ont été qualifiées « d'optimum » des périodes plus chaudes aux époques médiévales ou minoénnes. Que les émissions de CO₂ contribuent à une variation de température ? Non, comme le confirment les titres de mes travaux publiés sur le sujet [4]. Dans quelles proportions toutefois ? Toute la controverse est là. Le dernier rapport AR5 du GIEC lui-même reconnaît des incertitudes considérables sur la température et sur la hausse du niveau des océans dans son tableau SPM.2. Ce qui en revanche est effectivement dénié c'est que les velléités de politiques de réduction massive des émissions françaises de CO₂ changeront quoi que ce soit de mesurable à la température de notre planète. En effet, le taux de CO₂ dans l'air est passé de 0,03 % à 0,04 % en un siècle, chiffres qu'il convient constamment de rappeler car même des enseignants l'ignorent. Grâce à cette augmentation, la biomasse végétale s'est accrue de l'ordre de 20 % entraînant un verdissement de la Planète, observé en particulier par satellites, l'équivalent d'un sixième continent vert de 18 millions de kilomètres carrés [5]. La France n'est responsable que de 0,9 % de ce 0,01 % supplémentaire. En reprenant la valeur basse, 1°C, de la sensibilité climatique transitoire (échauffement au moment d'un doublement du taux de CO₂ dans l'air) fournie par le GIEC, réduire de 20 % les émissions française comme c'était l'objectif initial du paquet climat européen éviterait à la Planète de se réchauffer de l'ordre de $20\% \times 0,01\% / 0,04\% \times 0,9\% \times 1^\circ\text{C} = 0,0004^\circ\text{C}$.

Même si l'on prend la valeur haute de la fourchette d'incertitude du GIEC, 2,5°C, sans doute exagérée si l'on se réfère à l'écart grandissant des projections des modèles face aux observations depuis 20 ans, le réchauffement évité resterait de l'ordre de $20\% \times 0,01\% / 0,04\% \times 0,9\% \times 2,5^\circ\text{C} = 0,001^\circ\text{C}$.

Cet écart est toujours trop faible pour être mesurable. Parallèlement, les efforts de la France et de l'Europe sont contrés frontalement puisque les autres pays, à l'exception des États-Unis, augmentent leurs émissions dans des proportions autrement considérables et qui s'accroissent pour certains comme l'Inde ou la Chine.

N'y a-t-il pas matière à dénier ? Et surtout à tempérer l'anxiété dangereusement propagée en particulier auprès de la jeune génération ?

Tout débat est précieux, surtout quand il est mené de bonne foi.

François Gervais, Professeur émérite à l'Université de Tours

[1] www.univ-tours.fr/site-de-l-universite/m-francois-gervais--235229.kjsp

[2] www.editionsdutoucan.fr/livres/essais/lurgence-climatique-est-leurre

[3] Quelques liens vers des prises de position de Monsieur Bréon :

www.world-nuclear-news.org/V-Environmentalists-appeal-to-Macron-for-nuclear-0406171.html

www.liberation.fr/planete/2018/07/29/francois-marie-breon-la-lutte-pour-le-climat-est-contraire-aux-libertes-individuelles_1669641

www.franceculture.fr/ecologie-et-environnement/le-nucleaire-divise-les-specialistes-du-climat-en-france

twitter.com/fmbreon/status/1073228039721533440

[4] Gervais, F., 2016. "Anthropogenic CO2 warming challenged by 60-year cycle". *Earth-Science Reviews* 155, 129-135 – Gervais, F., 2014. "Tiny warming of residual anthropogenic CO2". *Int. J. Modern Phys.B* 28, 1450095.

[5] Zhu, Z., et al, 2016. "Greening of the Earth and its Drivers". *Nature Climate Change* doi:10.1038/nclimate3004

Le commentaire de François-Marie Bréon

Dans l'article auquel François Gervais fait référence, j'avais donné deux exemples de ce qui me semble être des procédés contestables de sa part.

Dans le premier exemple, je montre qu'il présente une figure tronquée extraite d'un rapport du GIEC pour faire croire que la hausse des températures prévues par les modèles est bien supérieure à ce qui est réellement observé. François Gervais ne conteste pas que la figure est tronquée. Mais il affirme que les autres périodes présentées ne sont pas valides pour évaluer la validité des modèles de climat puisque ceux-ci ont été « paramétrés pour retrouver les observations de cette période ». C'est là une erreur de sa part. D'ailleurs, le lecteur pourra vérifier que les simulations climatiques faites dans les années 1980 et 1990 ont bien anticipé la hausse des températures de ces 25 dernières années [1].

Je note aussi que François Gervais demande à ce que on « fasse abstraction du pic El Niño de 2016 » mais qu'il ne semble pas avoir la même exigence pour le pic El Niño de 1998 qui a un impact fort sur la tendance calculée sur la période 1998-2012. Et non, contrairement à ce que affirme François Gervais, on ne peut certainement pas dire que « la pause observée au début de ce siècle semble bien se prolonger depuis 20 ans » [2,3].

Dans le second exemple, je conteste une affirmation de sa part selon laquelle la stabilité des températures dans la stratosphère sur les vingt dernières années invalide les modèles du GIEC. Je montre que les dits modèles montrent bien une stabilité des températures à ce niveau, en accord avec les observations.

Manifestement, François Gervais n'avait pas analysé ce que les modèles indiquent pour ce niveau. Du coup, il pose la question « *pourquoi cette diminution n'est-elle pas observée depuis un quart de siècle* » alors que mon petit texte donnait la réponse (en fin du premier paragraphe sur « l'effet de serre »). Et non, contrairement à son affirmation, « *les modèles [n']ont [pas] été ajustés aux observations* ». Son discours évolue manifestement puisque là où il voyait une observation qui invaliderait les modèles, il dit maintenant qu'elle ne peut pas être utilisée pour les valider.

Je ne réponds pas ici aux longues digressions de François Gervais qui sont sans rapport avec mon article auquel il a souhaité apporter une réponse.

Juin 2019

[1] <http://www.realclimate.org/index.php/climate-model-projections-compared-to-observations/>

[2] https://crudata.uea.ac.uk/~timo/diag/tempts_12monrunning_global.png

[3] http://www.columbia.edu/~mhs119/Temperature/globalT_2parts_1951-1980base.pdf

¹ Wikipedia : [Dénialisme](#) et [Le déniisme, toujours fécond !](#)

² L'imposture climatique ou la fausse écologie, Claude Allègre, Dominique de Montvalon, Plon, 2010, ISBN : 2259209858

³ Ma vérité pour la planète, Claude Allègre, Plon 2007, ISBN : 2259206751