

**Quelques commentaires sur le livre d'André Legendre :
« l'homme est-il responsable du changement climatique ? »**

Jean Poitou

En avril 2009 est sorti aux éditions EDP Sciences un livre d'André Legendre sur le réchauffement climatique. Sur la quatrième de couverture, il est écrit :

... en « honnête homme », sans a priori, mais avec toute la rigueur et la curiosité scientifique qui l'anime, il décortique ces questions brûlantes [énoncées un peu plus haut dans la présentation du livre] et tente d'expliquer, au-delà des idées toutes faites et des dogmes majeurs, ces phénomènes qui concernent le devenir de tous ses concitoyens.

Une analyse critique rigoureuse sur le réchauffement climatique, quelles qu'en soient les conclusions, cela mérite qu'on s'y intéresse.

André Legendre a écrit un livre très documenté, où il étudie l'effet de serre et cherche à voir dans quelle mesure le CO₂ peut être la cause du réchauffement en cours et provoquer un réchauffement encore plus important. Pour une analyse scientifiquement rigoureuse et sans a priori, on peut être surpris de la tonalité polémique¹ de l'ouvrage. Sans nous attarder sur cet aspect polémique, intéressons-nous aux informations scientifiques présentées dans le livre.

Passons sur quelques erreurs qui ne rejaillissent pas sur les conclusions de l'ouvrage, comme rebaptiser Jean Jouzel en Pierre dans l'introduction ou confondre l'est et l'ouest dans une partie de l'encadré sur El Niño, ou encore, dans l'encadré sur le thermomètre isotopique, dire que c'est la pluie qui tombe du nuage qui fait baisser le taux d'oxygène 18 dans la vapeur d'eau atmosphérique alors que c'est la condensation de la vapeur pour former le nuage qui en est responsable.

La base du livre est un calcul de l'effet de serre dû au CO₂ dans le chapitre 2. Les résultats de ce calcul vont ensuite justifier toutes les prises de position dans la suite du livre et vraisemblablement orienter le choix des références, nombreuses, prises en compte dans le raisonnement.

Hélas, le calcul de l'effet de serre fait de façon plus ou moins implicite 3 hypothèses erronées qui vont complètement en fausser les résultats :

1. la stratosphère a disparu de l'atmosphère : tout le rayonnement solaire qui n'est pas rediffusé vers l'espace est absorbé au niveau de la surface terrestre. Donc pas d'ultraviolets absorbés par l'ozone, et 40% d'absorption en trop au niveau de la surface, ce qui, déjà, va fausser toute la suite du calcul.
2. Ensuite, le système surface - atmosphère est traité comme une serre sans atmosphère (ni à l'intérieur ni à l'extérieur) : l'énergie absorbée par la vitre qui ferme la serre est rayonnée telle quelle ; seule la direction est changée. Les modes de transport de chaleur autres que le rayonnement : transfert direct entre surface et atmosphère, convection, chaleur latente (l'évaporation de l'eau absorbe de la chaleur, qui sera restituée là où l'eau se condensera) sont ignorés². Dans la troposphère, les phénomènes de convection sont responsables du profil vertical de température. Et la température conditionne l'intensité du rayonnement infrarouge réémis par l'atmosphère selon la loi de Stefan Boltzmann ; cette intensité décroît au fur et à mesure que, l'altitude croissant, la température décroît.

¹ Pourquoi, par exemple parler systématiquement des scientifiques du GIEC comme des « alarmistes du GIEC » ?

² A l'interface surface atmosphère, ces autres modes sont responsables de 20% de l'énergie perdue par la surface.

3. Et l'atmosphère est traitée comme infiniment mince : même avec une absorption complètement saturée, le rayonnement réémis n'a pas d'interaction avec l'atmosphère et, s'il est dans une bonne direction, s'échappe directement vers l'espace. Dans ces conditions, ajouter du CO₂ n'a effectivement presque aucun effet. Dans la réalité, le rayonnement réémis par l'atmosphère sera réabsorbé, et ce, autant de fois qu'il faudra pour qu'il atteigne une altitude telle que la quantité de CO₂ restant à traverser ne soit plus suffisante pour le réabsorber. Rajouter du CO₂ revient donc à augmenter l'altitude où sera émis le rayonnement qui réussira à partir vers l'espace, et donc à diminuer la température d'émission de ce rayonnement et donc son intensité. C'est pour équilibrer le bilan radiatif que la température de la terre devra augmenter.

Avec ces 3 hypothèses l'auteur « montre », chiffres à l'appui, que le rôle du CO₂ sur le climat est très faible. A-t-il été surpris d'avoir des résultats très différents de ceux des nombreux scientifiques qui ont traité ce problème depuis un demi-siècle ? N'a-t-il pas été surpris de trouver que pour équilibrer son bilan il était obligé d'avoir une transparence de l'atmosphère aux infrarouges 3 fois plus grande que tout ce qui est publié ? Apparemment pas, il croit en la validité de ses résultats, et toute la suite du livre en découle : il faut démontrer que la communauté scientifique dans sa grande majorité se trompe et que le réchauffement observé est évidemment attribuable à d'autres causes que le CO₂.

A ce point de l'ouvrage, la fin du chapitre 2 sur les 10 du livre, il est déjà clair que les conclusions seront erronées. On peut cependant voir quelle est l'argumentation qui va suivre, sachant que cette argumentation sera largement reprise par des lecteurs non avertis qui n'auront pas détecté les erreurs graves du calcul, et que, cette argumentation, il faudra y répondre.

Rendons justice à André Legendre, il a abordé nombre des processus intervenant dans le climat et les diverses mesures des paramètres météorologiques et environnementaux concernés, avec une abondance louable de références bibliographiques et beaucoup d'informations de qualité. On notera toutefois un choix des publications qui omet les plus récentes quand celles-ci ne vont pas dans le sens des propos de l'auteur. De façon similaire, quand les mesures ne vont pas dans le « bon sens » elles seront présentées comme suspectes.

On retrouve dans l'argumentation du livre nombre des objections usuelles faites aux travaux qui alimentent le GIEC. Un peu de curiosité scientifique aurait permis à l'auteur de balayer certaines d'entre elles. Ainsi, l'objection classique que toute la théorie du réchauffement dû à l'homme repose sur l'observation d'une variation parallèle de la température et de la concentration atmosphérique du CO₂ dans les 2 dernières décennies du 20^{ème} siècle n'est pas tenable : la théorie, initiée par Arrhenius à la fin du 19^{ème} siècle, reprise dans les années 1930 par quelques individus, a été développée à partir des années 1950 avant les mesures propres de l'augmentation atmosphérique du CO₂, à une époque où la température moyenne n'augmentait pas et bien avant le réchauffement du dernier quart du siècle.

Le GIEC est accusé à de nombreuses reprises d'ignorer le rôle de la vapeur d'eau comme gaz à effet de serre, sauf en ce qui concerne ses rétroactions sur le climat. Les médias, dans un but vraisemblable de simplicité et de brièveté, ne connaissent guère que le CO₂. L'auteur s'honorerait s'il n'attribuait pas leur discours au GIEC qui prend en compte tous les gaz à effet de serre, dont l'eau, bien sûr. Bien évidemment cette accusation ne tient pas : les modèles climatiques (comme les modèles météorologiques puisque ce sont à la base les mêmes), prennent évidemment en compte le rôle de la vapeur d'eau et des nuages.

L'affirmation selon laquelle plus d'évaporation entraîne plus de nuages et donc un albédo plus fort n'est pas aussi évidente qu'il apparaît à l'auteur. Les nuages se forment quand la vapeur se condense en eau liquide ou en glace. Pour qu'il y ait condensation, il faut atteindre la saturation locale de l'air. Si l'air est plus chaud, ce qui entraîne le surcroît d'évaporation, il pourra aussi contenir plus de vapeur d'eau avant condensation. Une publication en juin dans la revue Science (Clement et al. *Science* 24 July 2009 325: 460-464) montre que sur le

Pacifique nord-est, la zone couverte par cette étude, l'augmentation de température s'accompagne d'une diminution de la couverture nuageuse de basse altitude, celle qui est en jeu dans l'effet parasol.

Pour appuyer ses dires, l'auteur cite les travaux de Lindzen selon lesquels l'élévation de température, augmentant la convection et les précipitations dans les régions tropicales, diminue l'extension horizontale des zones couvertes de nuages. ; mais ceci va aussi dans le sens d'une diminution de la couverture nuageuse et donc d'une diminution de l'albédo avec une augmentation de la température ; l'auteur n'a pas vu que cela était une rétroaction positive qui va à l'encontre de ses propos.

Une erreur fâcheuse, qu'on retrouve souvent dans des propos qui veulent démontrer l'absence de rôle du CO₂ sur le climat, c'est la confusion entre des températures locales et des températures globales.

- C'est le cas de façon systématique dans divers chapitres où les variations de températures mesurées dans les glaces polaires sont assimilées à des variations de températures globales. Quand il est écrit dans le livre que l'homme a subi des variations de plus de 10°C, le lecteur comprendra évidemment en température moyenne (chaque individu voit dans sa vie quotidienne des écarts bien supérieurs pouvant même survenir en quelques heures). En fait, les variations lues sur les courbes sont celles du lieu où la neige s'est formée, c'est-à-dire selon les forages, le Groenland ou l'Antarctique. La variation de température globale entre le paroxysme glaciaire il y a 20 000 ans et l'époque actuelle n'est que de 5°C. Il est bien connu que les variations de températures sont fortement amplifiées aux hautes latitudes (ne serait qu'à cause de la variation d'albédo de la surface avec la couverture de neige ou de glace). La terre, globalement, n'a pas connu les variations abruptes importantes dont parle le livre.
- C'est le cas aussi quand il prétend que le réchauffement n'est pas global parce qu'il est moindre dans l'hémisphère sud (voir plus loin).

Il est curieux de voir que la figure donnant les variations climatiques de la période historique (figure 5.1) date de 1990 comme si la reconstitution des climats passés n'avait pas progressé depuis cette époque. Le fameux optimum médiéval, supposé global, est très limité sur la figure 5.13, absent sur la figure 5.14, décalé sur la figure 5.15, ce qui montre bien qu'il s'agit de phénomènes régionaux et non du phénomène global dont l'auteur se fait le chantre.

Pour le futur, cet ouvrage ne nous épargne pas le parallèle avec l'incapacité des modèles météorologiques à prévoir le temps au-delà de quelques jours. L'auteur semble ignorer la différence fondamentale entre le calcul météorologique qui cherche à prévoir comment la situation va évoluer à partir de la situation actuelle définie par ses paramètres météorologiques, et le calcul climatologique qui cherche quel est le climat qu'une situation environnementale donnée va imposer. Le caractère chaotique du climat interdit au météorologue des prévisions précises à long terme, mais il permet au climatologue de s'affranchir de l'effet des conditions initiales. Il est difficile de prédire exactement le temps qu'il fera dans 8 jours, mais on peut sans se tromper prévoir que l'été sera en moyenne plus chaud que l'hiver.

L'auteur semble croire à la survenue prochaine d'un nouvel épisode glaciaire. Pourtant les calculs d'André Berger ont montré que les conditions d'insolation ne permettaient pas une nouvelle entrée en glaciation avant plusieurs milliers d'années, une situation comparable à celle qui régnait dans l'interglaciaire long (comme le nôtre) d'il y a 400 000 ans, et qui est clairement mise en évidence dans les carottes glaciaires.

La température augmente plus dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud, c'est clairement montré dans le livre sur les courbes du GISS (le laboratoire de James Hansen), ce qui serait la preuve d'un réchauffement non global. Il est intéressant de ne pas se limiter à la comparaison entre les 2 hémisphères, mais d'aller voir aussi la comparaison entre les continents et les océans. Et là, ce qu'aurait vu l'auteur du livre s'il avait regardé cette

comparaison, c'est que les continents se réchauffent plus vite que les océans. Ce n'est pas une surprise, les océans ont une plus grande inertie due entre autres à la capacité calorifique de l'eau, mais aussi aux circulations d'eau. En fait la courbe de l'hémisphère nord est très comparable à celle des continents, celle de l'hémisphère sud à celle des océans, une conséquence de la répartition géographique des océans et des continents. Notez qu'à plusieurs reprises, le texte insiste pour dire que le réchauffement n'est pas global puisqu'il n'est pas le même partout. Il faut être clair, le réchauffement ne peut pas être le même partout dans une machinerie aussi complexe que le système climatique. Le réchauffement est global dans la mesure où, d'une manière ou d'une autre, il affecte l'ensemble du globe, ce qui est bien le cas actuellement. Et le réchauffement global pourrait même provoquer un refroidissement local important sur l'Europe de l'ouest s'il allait jusqu'à bloquer la dérive nord-atlantique qui apporte à l'Atlantique nord-est les eaux chauffées par le Gulf Stream.

La controverse sur les mesures de températures atmosphériques par satellite qui a longtemps agité le milieu des climatologues est close : pour la basse atmosphère, le site officiel http://www.ssmi.com/msu/msu_data_description.html#msu_decadal_trends donne un accroissement de température de 0,152°C par décennie, bien supérieur aux valeurs devenues obsolètes, retenues dans le livre.

Pour ce qui est de l'évolution de la température globale, André Legendre, comme tous les adversaires du rôle de l'homme sur le réchauffement, montre la courbe des valeurs mensuelles et non les valeurs annuelles. L'effet visuel est très différent : ce qui produit les variations annuelles ce n'est pas tant l'intervalle de variation des températures mensuelles que la durée relative des périodes chaudes ou froides. Si on n'a pas cela en tête, on ne voit pas sur la courbe des valeurs mensuelles que 2005 a été très chaude en moyenne annuelle.

Montrer l'évolution en quelques sites choisis de l'Antarctique n'a pas de sens pour ce vaste continent. Si l'on prend en compte l'ensemble des mesures, le refroidissement de l'Antarctique (il en est question dans plusieurs chapitres), si tant est qu'il soit significatif, est extrêmement faible en moyenne sur le continent. Une publication dans *Nature* en janvier 2009 (Eric J. Steig et al. *Nature* **457**, 459-462 22 January 2009) fait état d'un réchauffement en moyenne du continent antarctique de plus de 0,1°C par décennie depuis 1950.

La dernière conclusion du chapitre 6 semble un point fort pour André Legendre : le réchauffement discontinu au 20^{ème} siècle ne saurait résulter de la seule augmentation du CO₂. A-t-il lu les rapports du GIEC qui ne disent pas autre chose (voir sur le site du GIEC la figure <http://www.ipcc.ch/graphics/2001syrlarge/05.18.jpg> extraite du rapport de 2001) ? Les causes naturelles de l'évolution du climat sont indispensables pour décrire l'évolution observée.

Au sujet de la banquise, un milieu tourmenté en continu mouvement, qui se casse et dont les morceaux s'écartent ou se chevauchent, il faut savoir de quoi on parle. Dans les données du National Snow and Ice Data Center (NSDIC <http://nsidc.org/>), l'une des références mondiales en ce domaine, citée dans le livre, on considère la banquise comme fondue en un lieu, si la glace y occupe moins de 15% de la surface. Dire comme dans ce livre que la banquise fondue l'été se reconstitue l'hiver n'a de sens que pour son étendue, absolument pas pour son volume. Selon le NSDIC, non seulement la surface occupée par la glace mais aussi son épaisseur diminuent, ainsi que sa longévité. La vitesse de diminution est supérieure à toutes les prévisions du rapport 2007 du GIEC.

Il y a lieu de s'étonner de la variation du taux de méthane dans l'atmosphère : on aimerait connaître la source utilisée dans ce livre pour dire que le taux de méthane dans l'atmosphère a cessé de croître depuis 20 ans alors que cette pause n'est intervenue qu'en 1998 ; confond-il l'accroissement du taux et l'accroissement de la vitesse d'accroissement ? En tout cas, la pause dans l'accroissement a cessé : la concentration de méthane a recommencé à croître en 2007 (source NOAA).

Un argument fréquemment utilisé par les personnes qui nient le rôle du CO₂ sur le climat est le décalage entre les dates des entrées en glaciation ou sorties de glaciation et celles des

variations des gaz à effet de serre. Cet argument est repris avec force dans le livre. Et pourtant, comment est-ce que cela marche ?

Ce n'est pas le CO₂ qui déclenche ces phénomènes d'entrée et de sorties de glaciation ; tout le monde admet la théorie de Milankovitch qui en rend responsable le soleil. Mais c'est le CO₂ qui, avec d'autres rétroactions, donne son amplitude au changement climatique majeur en cause (c'est d'ailleurs parce que les variations d'insolation n'étaient pas suffisantes pour expliquer de façon satisfaisante le passage d'un état glaciaire à un état interglaciaire que la communauté scientifique refusait dans sa grande majorité d'admettre la théorie de Milankovitch, avant que les mesures de Hays, Imbrie et Shackleton sur les sédiments marins en 1976 et les calculs d'André Berger en 1978 n'en établissent clairement le bien-fondé). Pour qu'il y ait début de glaciation, il faut un hiver humide, donc plutôt doux, qui apportera beaucoup de neige aux hautes latitudes, et un été frais qui n'apportera pas assez de chaleur pour faire fondre toute la couche neigeuse. Ceci se passe dans l'hémisphère nord, là où sont les continents susceptibles de se recouvrir de neige pérenne. Ces situations se présentent uniquement quand les paramètres de l'orbite terrestre sont tels que la variation saisonnière de l'ensoleillement dans l'hémisphère a les bonnes amplitudes. Le soleil est le déclencheur du phénomène d'entrée en glaciation, ou, au contraire, dans les situations d'été très chaud et d'hiver glacial et sec, le déclencheur de la sortie de glaciation. Mais il n'est pas le moteur de l'évolution du climat tout au long du cycle. La neige accumulée, pérenne, va fortement augmenter l'albédo annuel moyen des régions concernées, et donc diminuer leur capacité à absorber le rayonnement solaire, créant ainsi par rétroaction un premier renforcement du refroidissement estival. Les conditions plus froides vont se répercuter sur l'océan qui va dissoudre une quantité accrue de CO₂, diminuant ainsi l'effet de serre naturel, et ce sur l'ensemble de la planète puisque la concentration du CO₂ s'équilibre rapidement dans l'ensemble de l'atmosphère. C'est grâce à toutes les rétroactions que la variation d'ensoleillement, très faible en moyenne annuelle, va conduire à des conditions climatiques et environnementales si différentes entre la période glaciaire et la période interglaciaire.

La sortie de glaciation est un phénomène similaire, où les conditions estivales chaudes associées à une circulation thermohaline océanique forte vont provoquer une fonte de la banquise, entraînant une rétroaction positive d'albédo et donc un réchauffement des eaux océaniques. Ce réchauffement va entraîner un relargage dans l'atmosphère du CO₂ océanique, qui va augmenter l'effet de serre sur l'ensemble de la planète

Alors, ce CO₂ émis naturellement, joue un rôle d'amplificateur du réchauffement qui a causé son émission. Quand ce sera l'homme qui l'injectera massivement dans l'atmosphère, il jouera évidemment aussi son rôle de réchauffement.

Le lecteur ne devrait pas se laisser abuser par l'apparente absence de monotonie des variations du CO₂ atmosphérique déduites des stomates des feuilles de bouleau (figure 8.2) : les barres d'erreurs, discrètement portées en grisé sont du même ordre de grandeur que les variations.

Les mesures de concentrations atmosphériques de CO₂ antérieures à Keeling sont très généralement entachées des effets locaux. On ne fera pas grief aux auteurs d'avoir mesuré la composition de l'air au voisinage leur laboratoire. La grande innovation de Keeling a été de faire ses mesures sur le Mauna Loa à Hawaï, mais aussi, pendant quelques années, en Antarctique, là où la contribution des activités locales est nulle. Doit-on, comme le fait l'auteur, reprocher aux personnes qui font les mesures d'éliminer des données les valeurs élevées des concentrations ? Non et la raison en est simple : des phénomènes perturbateurs peuvent ajouter localement du CO₂ à l'air ambiant, que ce soit de façon naturelle par les émissions volcaniques (l'auteur s'étonne que la station de mesure ait été choisie à Hawaï dans un environnement volcanique) ou du fait de l'activité humaine (chauffage, transports, industrie ...). Il n'y a pas de phénomènes perturbateurs susceptibles de faire baisser brutalement cette concentration. Les mesures les plus basses sont donc les plus propres.

Comme il est expliqué dans le livre, le CO₂ est un fertilisant : plus de CO₂ favorise la végétation, c'est parfaitement établi. Ce qui peut faire problème, c'est le réchauffement et les variations de pluviosité associées, qui peuvent au contraire inhiber fortement la végétation comme l'ont expérimenté les forêts européennes en 2003 (Ciais et al. *Nature*, 437, [529-533](#), 2005). Le même problème se pose avec le phytoplancton ; les dernières décennies ont vu s'étendre les zones océaniques chaudes très pauvres en phytoplancton, ainsi qu'il ressort des observations par satellite.

On retrouve aussi dans ce livre l'argument selon lequel le CO₂ était présent à une concentration nettement supérieure à l'actuelle à l'époque des dinosaures, où régnait aussi une végétation florissante. Faut-il rappeler que les mammifères étaient très rares à cette époque, et très petits, et que la végétation n'était pas celle que nous connaissons et qui nous nourrit. Autres conditions, autres espèces vivantes. D'autre part, quand c'est la nature qui fait varier les concentrations de CO₂, elle prend son temps, l'environnement change lentement, les êtres vivants ont le temps de s'adapter. L'homme est en train de changer la concentration de CO₂ cent fois plus rapidement que ne l'a fait la nature, par exemple lors de la dernière déglaciation.

L'auteur met en doute l'acidification des eaux de surface de l'océan, un fait d'observation, pourtant, et son impact sur des espèces animales dont la carapace est faite de certaines formes cristallines de calcaire. La sensibilité de certains de ces animaux à une variation faible de l'acidité de l'eau a été démontrée en laboratoire (voir l'article de Orr et al, *Nature* 437,681-986, [2005] cité dans le livre), ce qui fait craindre pour la survie d'espèces à la base de la chaîne alimentaire marine, y compris celle des grands mammifères.

Le chapitre sur les événements extrêmes fait un raisonnement surprenant : Considérant qu'il n'y a pas de signal très clair et qui fasse l'unanimité sur une évolution des événements météorologiques extrêmes au cours des dernières décennies, l'auteur en déduit qu'il ne saurait y avoir une intensification dans le futur.

L'ouvrage nous présente la théorie selon laquelle le climat varie avec l'activité du soleil, soit directement par suite de la variation de l'intensité du rayonnement reçu, soit indirectement par la modulation du rayonnement cosmique qu'elle induit, les rayons cosmiques étant eux-mêmes considérés comme générateurs de nuages. Les nuages jouent un rôle majeur dans l'albédo terrestre. L'activité du soleil par son influence sur le rayonnement cosmique devrait donc moduler son albédo et par là influencer sur le climat. La série de figures présentée à l'appui de ce dernier effet a de quoi laisser le lecteur perplexe et aurait dû interpeller l'auteur. Déjà, le nombre de taches solaires en fonction de l'année sur la figure 10.10 diffère fortement de celui de la figure 10.11 (ce qu'on peut trouver sur divers sites dont <http://www.ngdc.noaa.gov/stp/SOLAR/SSN/image/annual.gif> est la courbe de la figure 10.11). Mais en ce qui concerne l'action du soleil sur les nuages, la variation de la couverture nuageuse de la figure 10.12 n'a rien à voir avec celle de la figure 10.13. Les 2 figures ne sont compatibles que si la fraction des nuages prise en compte dans la figure 10.11 (les nuages à moins de 3500 m d'altitude) ne donnait qu'une contribution négligeable à la couverture nuageuse, ce qui est peu vraisemblable. Quoi qu'il en soit, de la comparaison de ces 2 figures, la déduction qui s'impose est que l'albédo de la terre ne dépend pas de manière appréciable du rayonnement cosmique et donc de l'activité solaire qui module ce rayonnement.

Et l'auteur nous ressert l'argument classique que le réchauffement ne saurait être causé par le CO₂ puisque la température n'augmente pas ces dernières années alors que le CO₂ continue à augmenter. La variabilité interannuelle, considérable, des conditions météorologiques, devrait-elle être gommée par l'augmentation du CO₂ ? Comme il est judicieusement indiqué dans un chapitre précédent, il faut au moins 3 décennies pour définir un climat. Comment peut-il alors prétendre sur seulement quelques années que le climat n'évolue pas comme le voudraient les modèles du GIEC ?

En conclusion

La présente analyse n'a pas voulu discuter tous les aspects du livre. Il contient beaucoup d'informations exactes, puisées dans la littérature scientifique. Mais il est entaché de nombreuses erreurs de raisonnement. Les hypothèses erronées utilisées pour le calcul initial de l'effet de serre ont complètement faussé les résultats et obligé André Legendre à chercher d'autres explications que l'effet de serre pour le réchauffement actuel, une tâche difficile car s'il se trouve un grand nombre de publications scientifiques mettant en exergue la possibilité de réchauffement par d'autres processus, ces publications ne parviennent pas à une image cohérente du corpus des observations. D'où, sans doute le ton polémique du livre, mais aussi la complaisance vis-à-vis d'argumentations fallacieuses.