

# **Guide scientifique**

En réponse au document  
« Le manuel du sceptique »  
(Skeptics Handbook)

L'évidence que l'homme  
est responsable du  
**Réchauffement climatique**



# Remerciements

L'original de ce document "**A Scientific Guide to the 'Skeptics Handbook'**" a été écrit par John Cook et est disponible sur [www.skepticalscience.com](http://www.skepticalscience.com) Merci aux scientifiques suivants qui ont contribué et commenté ce document :

- John Bruno  
Associate Professor of Marine Ecology, University of North Carolina
- Ove Hoegh-Guldberg  
Foundation Professor and Director of the Centre for Marine Studies, University of Queensland
- Steven Sherwood  
Professor, Physical Meteorology and Atmospheric Climate Dynamics, University of NSW
- Kevin Judd  
Professor, School of Mathematics and Statistics, University of WA
- Malcolm McCulloch  
Professor, School of Earth Sciences, University of WA
- Thomas Stemler  
Assistant Professor, School of Mathematics and Statistics, University of WA
- Julie Trotter  
Assistant Professor, School of Earth Sciences, University of WA

# Références

Alexander, L. V., et al (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research - Atmospheres*, 111(D5).

Harries, J. E., et al (2001). Increases in greenhouse forcing inferred from the outgoing longwave radiation spectra of the Earth in 1970 and 1997. *Nature*, 410, 355-357.

Sherwood, S. C., et al, (2008). Robust tropospheric warming revealed by iteratively homogenized radiosonde data. *J. Climate*, 21, 5336-5350.

Wang, K., Liang, S., (2009). Global atmospheric downward longwave radiation over land surface under all-sky conditions from 1973 to 2008. *Journal of Geophysical Research*, 114 (D19).

Ce document est une **réponse aux quatre points soulevés** dans le guide 'The Skeptics Handbook' (le manuel du sceptique) disponible sur : <http://joannenova.com.au/global-warming/>

# De quelles preuves disposons nous qui indiquent que le CO2 est la cause du **réchauffement climatique** ?

Les sceptiques mettent souvent en doute le fait que les humains soient responsables du réchauffement climatique, avec notamment quatre questions telles que:

1. Y a-t-il une signature des gaz à effet de serre et une empreinte humaine ?
2. Le CO2 n'a-t-il pas suivi dans le passé un réchauffement climatique?
3. Est-ce que le réchauffement est vraiment en train d'arriver ?
4. L'effet du réchauffement dû au CO2 n'est-il pas déjà saturé ?

L'étude de ces 4 questions permet de répondre à la première: la preuve qu'il y a bien une signature des gaz à effet de serre (et que le principal gaz : le CO2 est bien à l'origine du réchauffement).

De multiples sources de données indiquent toutes les mêmes réponses : l'homme est responsable du réchauffement climatique.

## L'empreinte de l'homme sur le changement climatique

Lorsque nous regardons la globalité du phénomène, une image claire et cohérente se dégage:

- L'homme émet **des milliards de tonnes de CO2** dans l'atmosphère chaque année
- La quantité de CO2 dans l'atmosphère a augmenté de **40% depuis l'ère préindustrielle**
- **L'augmentation des gaz à effet de serre (GES)** a été mesurée par plusieurs sources indépendantes

Dans les pages suivantes, nous allons voir que de multiples sources indiquent que l'émission de CO2 par l'homme est la cause du réchauffement climatique.

# 1 La Signature des gaz à effet de serre existe bien

Les gaz à effet de serre laissent une signature claire dans l'atmosphère. Ils arrêtent de se réchauffer quand ils atteignent la partie haute de l'atmosphère. En conséquence, nous nous attendons à un réchauffement de la partie basse de l'atmosphère (la troposphère) et à un refroidissement de la partie haute de l'atmosphère (la stratosphère). C'est exactement ce que nous observons.

## La signature des gaz à effet de serre



Les modèles climatiques prédisent bien un point chaud à environ 10km au dessus des tropiques. Cela est confirmé par les dernières mesures des ballons atmosphériques. Une idée fausse commune est que les points chauds proviennent des gaz à effet de serre. En fait non: cela est dû aux variations d'humidité ou à la « moiteur adiabatique » (En thermodynamique, une transformation qui est effectuée sans transfert thermique)

Un malentendu commun est que les points chauds sont une signature des gaz à effet de serre en fait non.

Plus vous montez dans l'atmosphère et plus il fait froid. Une fois qu'il fait assez froid, la vapeur d'eau se condense ce qui dégage de la chaleur et donc compense en partie le refroidissement. Dans les tropiques où l'air est plus humide, encore plus de chaleur est dégagée donc le point chaud est le résultat de n'importe quel surface chaude et n'est pas uniquement dû aux gaz à effet de serre.

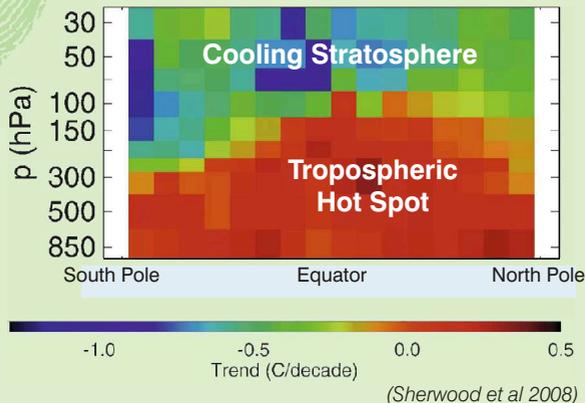
On mesure la température de l'atmosphère à partir de satellites ou de ballons. Plusieurs facteurs affectent ces mesures comme le réchauffement dû au soleil sur les ballons. Une fois ces effets pris en compte, les ballons nous indiquent bien cet effet de point chaud sur les tropiques. La confirmation des points chauds vient des mesures des tendances du vent. Comme il y a une relation directe entre les températures et les fluctuations du vent, cela nous donne un moyen indépendant de calculer les tendances de la température.

La signature des gaz à effet de serre: un réchauffement de la troposphère et un refroidissement de la stratosphère, c'est exactement ce que nous observons.

Cette méthode a permis de trouver des points chauds au dessus des tropiques comme nous nous y attendions.

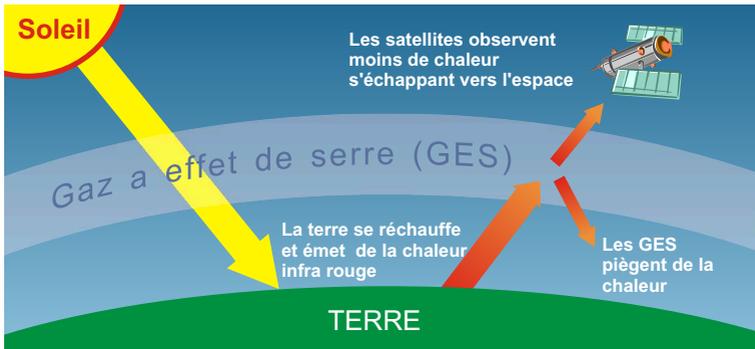
## Empreinte humaine N°1: Le refroidissement de la stratosphère

Les satellites et les ballons ont tous deux montré un réchauffement de la troposphère et un refroidissement de la stratosphère: Voilà 2 moyens différents qui montrent la même chose: la signature des gaz à effets de serre existe bien.



# La preuve que le CO<sub>2</sub> provoque un réchauffement (et non pas l'inverse)

Le dioxyde de carbone piège la chaleur. Cela est directement mesuré par les satellites qui trouvent moins de chaleur s'échappant vers l'espace depuis les dernières décennies. (Voir **l'empreinte humaine N°2**). Nous avons donc une preuve directe que le CO<sub>2</sub> provoque un réchauffement.



Les carottes de glace montrent que dans le passé, le CO<sub>2</sub> a augmenté après que la température ait augmenté. Cela indique que la température affecte la quantité de CO<sub>2</sub> dans l'air. On peut en conclure que le réchauffement provoque plus de CO<sub>2</sub> et que plus de CO<sub>2</sub> provoque un réchauffement. Mettez les deux ensemble et vous obtenez une rétroaction positive. (Note du traducteur : la rétroaction positive se produit lorsque la réponse à un changement amplifie ce changement)

Dans le passé, quand la terre s'est réchauffée cela a causé un relâchement de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère par les océans qui a eu les effets suivants :

- Le surplus de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a **amplifié le réchauffement initial**. Voilà ce qu'est une rétroaction positive.
- Le surplus de CO<sub>2</sub> mélangé dans l'atmosphère, a **étendu l'effet réchauffant des gaz à effet de serre sur tout le globe**.

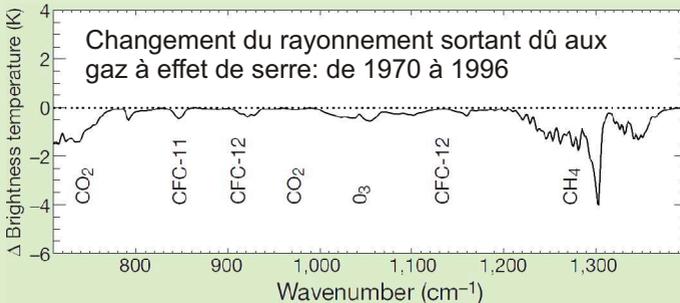
Les records de CO<sub>2</sub> sont entièrement cohérents avec l'effet réchauffant du CO<sub>2</sub>. En fait, le réchauffement dû au CO<sub>2</sub> explique à la fois des changements importants de la température de la Terre dans le passé et à la fois comment les changements de température se sont répandus sur le tout le globe. Le décalage entre CO<sub>2</sub> et température ne réfute pas l'effet réchauffant du CO<sub>2</sub>, Au contraire, il fournit la preuve d'une rétroaction positive du climat.

Le décalage entre CO<sub>2</sub> et température ne réfute pas l'effet réchauffant du CO<sub>2</sub>, Au contraire, il fournit la preuve d'une rétroaction positive.

## Empreinte humaine N°2

### Moins de chaleur s'échappe dans l'espace

Les Satellites mesurent la radiation infrarouge qui s'échappe hors de notre atmosphère vers l'espace. La comparaison des données entre 1970 et 1996 montre que moins d'énergie s'échappe de notre atmosphère vers l'espace aux longueurs d'onde que les gaz à effet de serre absorbent. Les chercheurs décrivent ce phénomène comme « Une preuve évidente directe et expérimentale d'une augmentation significative des gaz à effet de serre sur la terre ». Ce résultat a été confirmé par d'autres mesures plus récentes effectuées par d'autres satellites.



(Harries et al 2001)

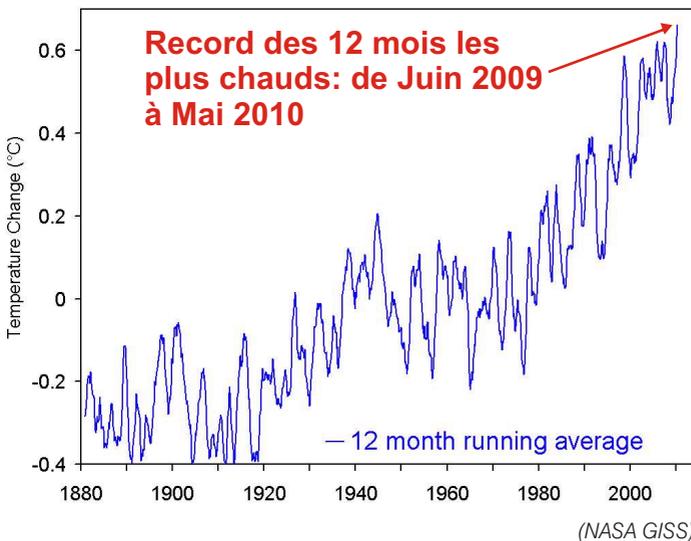
# La réalité du réchauffement climatique global

Les sceptiques affirment qu'une grande partie du réchauffement global mesuré est due à des stations météorologiques placées près des climatiseurs et des parkings. Nous savons que cela est inexact pour plusieurs raisons.

Pour commencer, nous pouvons comparer les températures des stations météorologiques bien situées à celles des stations mal situées. Les deux sites (bons ou mauvais) montrent le même réchauffement.

Une autre façon de vérifier la véracité des mesures des thermomètres est de les comparer aux données satellitaires. Les mesures par satellite montrent la même quantité de réchauffement de la planète. Comme il n'y a pas de climatiseurs ou de parcs de stationnement dans l'espace pour tromper les mesures, c'est bien la confirmation que les thermomètres nous donnent une image vraie.

Une autre affirmation des sceptiques est qu'il n'y a pas eu de réchauffement ces dernières années. Et pourtant, il y a une forte tendance au réchauffement au cours de cette période.



Record des 12 mois les plus chauds: de Juin 2009 à Mai 2010

En fait le record de température sur les 12 mois les plus chauds a été battu en Mars cette année et à nouveau en Avril puis en Mai.

Le record des températures à la surface n'est qu'une preuve parmi d'autres qui confirme que le réchauffement global est une réalité:

- Les couches de glace fondent par milliards de tonnes chaque années.
- Le niveau des mers augmente à un rythme accéléré (en grande partie attribuable à la diminution des calottes glaciaires).
- Les Espèces migrent vers les pôles.
- Les glaciers reculent, menaçant l'approvisionnement en eau de millions de personne.

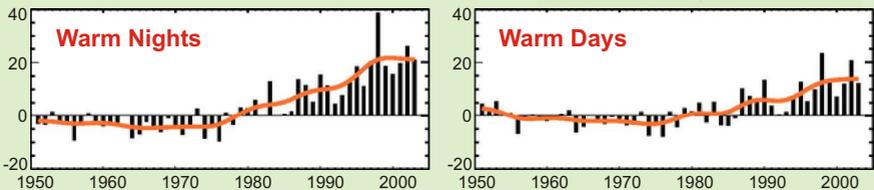
Quand quelqu'un vous dit qu'il n'y a aucune preuve que les humains sont à l'origine du réchauffement climatique, c'est parce qu'il n'a pas cherché bien loin à savoir

Pour obtenir une pleine compréhension du climat, nous devons examiner toutes les preuves. Ce que nous constatons est que ces différentes preuves pointent toutes dans la même direction : le réchauffement climatique existent et nous en sommes la cause. Quand quelqu'un vous dit qu'il n'y a aucune preuve que les humains sont à l'origine du réchauffement climatique, c'est parce qu'il n'a pas cherché bien loin à savoir.

## Empreinte humaine N°3

### Les nuits se réchauffent plus vite que les jours

Un effet de serre accru signifie que les nuits devraient se réchauffer plus vite que les jours (parce que l'effet de serre fonctionne jour et nuit). Si le réchauffement climatique était dû au soleil, nous nous attendrions à ce que la tendance du réchauffement soit plus importante pendant la journée or ce que nous constatons c'est que le nombre de nuits plus chaudes augmente plus vite que le nombre de jours plus chaud.



(Alexander et al 2006)

# L'effet du CO2

## Augmente (il n'est pas saturé)

Les hommes émettent plus de 30 Milliards de tonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère chaque année. Quand nous ajoutons plus de CO2, dans l'atmosphère elle capte plus de chaleur. Comment vérifions nous cela ? Des mesures réelles au niveau mondial ont montré que du CO2 supplémentaire retenait plus de chaleur. Nous avons déjà vu que les satellites ont trouvé que moins de chaleur s'échappait vers l'espace (**c.f Empreinte humaine N°2**). C'est une preuve directe et observée que l'effet du réchauffement climatique par le CO2 est en augmentation.

Nous avons d'autres confirmations que du CO2 supplémentaire capte plus de chaleur par des mesures de surface (**c.f Empreinte humaine N°4**). Avec moins de chaleur s'échappant vers l'espace, plus de chaleur retourne sur la surface de la terre. A la surface nous observons plus de radiation infra rouge revenant de l'atmosphère.

Les hommes émettent plus de 30 Milliards de tonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère chaque année. Quand nous ajoutons plus de CO2, dans l'atmosphère elle capte plus de chaleur.

Que répondre à l'argument que l'effet du CO2 est saturé ? Cela se fonde sur une notion erronée qui pense que notre atmosphère est constituée d'une seule couche de CO2 retenant la chaleur comme un Store vénitien. En réalité notre atmosphère est constituée de plusieurs couches et chaque niveau irradie de la chaleur.

Quand nous ajoutons du CO2 dans l'air, il se mélange dans l'atmosphère y compris les couches les plus hautes. Le supplément de CO2 dans les couches les plus hautes de la troposphère absorbe les radiations des couches inférieures. Cela indique que plus de CO2 dans l'atmosphère équivalent à

plus de réchauffement climatique.

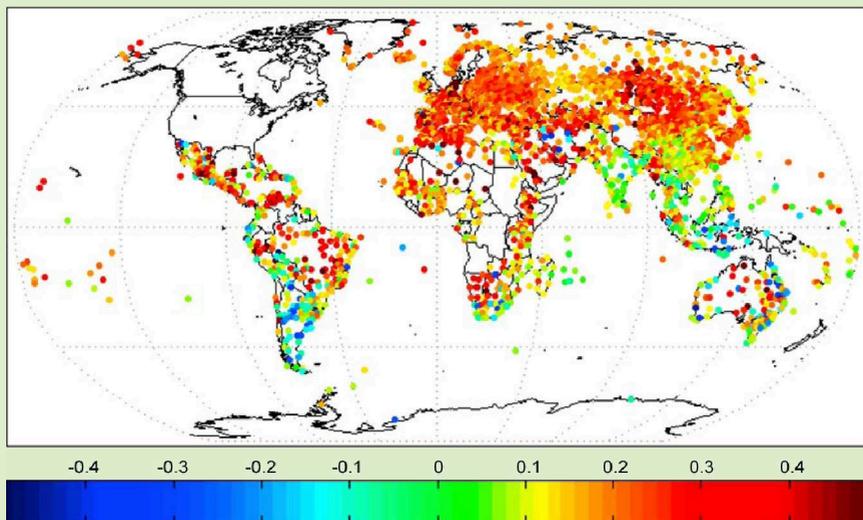
## Empreinte humaine N°4

### Plus de chaleur retourne sur Terre

Les mesures de surface ont trouvé plus de chaleur retournant sur Terre à cause de l'augmentation des gaz à effet de serre. Quand nous observons de près le spectre des radiations descendantes, nous nous apercevons combien chaque gaz à effet de serre contribue au réchauffement climatique. A partir de ces résultats il a été conclu que:

*“Ces données expérimentales devraient définitivement clore le débat avec les sceptiques qui affirment qu'aucune donnée ou preuve expérimentale n'existe qui indiquerait un lien entre l'augmentation des gaz à effet de serre et le réchauffement climatique ”*

### Tendance dans le rayonnement infrarouge descendant



Watts par mètre carré et par an

(Wang et al 2009)

Le fait que l'homme soit la cause du réchauffement climatique se fonde sur des preuves provenant de plusieurs sources indépendantes. Les sceptiques à cet argument se concentrent souvent sur une petite pièce du puzzle et négligent le puzzle dans sa globalité.

Notre climat est en train de changer et nous en sommes la cause principale à travers les gaz à effet de serre que nous émettons. Les faits concernant le changement du climat sont essentiels pour comprendre le monde autour de nous et pour prendre les bonnes décisions dans le futur.



Pour plus d'informations vous pouvez visiter les sites suivants:



THE UNIVERSITY OF  
WESTERN AUSTRALIA  
*Achieving International Excellence*

[www.climatesciencewa.org](http://www.climatesciencewa.org)