

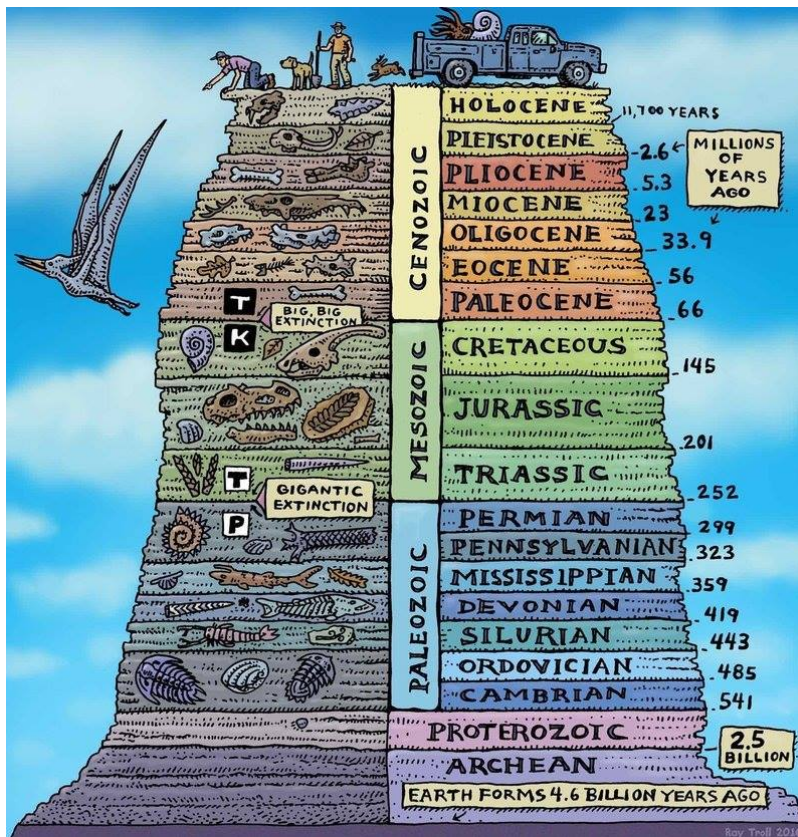
# Quelques contre-vérités géologiques et historiques concernant le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère

Alain Préat

Professeur émérite de l'Université Libre de Bruxelles

## Petite piquêre de rappel ...

Fin 2016 j'ai publié dans cette revue<sup>[1]</sup> une synthèse de la concentration du CO<sub>2</sub> atmosphérique à travers l'ensemble des temps géologiques depuis l'Archéen (formation de la Terre il y a 4,567 milliards d'années ou 'Ga') jusqu'à la période actuelle. Ce texte a été repris dans la sphère 'internet' et particulièrement par la revue électronique [notre-planete.info](http://notre-planete.info)<sup>[2]</sup>. De la lecture des très nombreux commentaires suite à cette parution **il apparaît que la plupart des lecteurs ignoraient le fait que la teneur en CO<sub>2</sub> atmosphérique a presque toujours été beaucoup plus élevée durant le Phanérozoïque d'un facteur de 5 à 20 (et 100 à 1000 au cours du Précambrien) par rapport à aujourd'hui**<sup>[3]</sup> (voir ci-dessous la figure de l'échelle des temps géologiques). Cette méconnaissance est en partie due au fait que la géologie est une science encore peu ou plus souvent pas enseignée dans le cycle secondaire, elle n'occupe donc pas une place équivalente à celle par exemple de la chimie, de la biologie, de la physique (...) et n'est choisie que par une poignée d'étudiants dans le cycle universitaire. Pourtant malgré des teneurs élevées, souvent très variables de son CO<sub>2</sub> atmosphérique, notre planète n'a jamais connu un destin 'catastrophique' au sens, par exemple, où toute forme de vie aurait disparu. Que du contraire les premiers métazoaires triploblastiques (limite Précambrien/Cambrien il y a 541 millions d'années ou Ma<sup>[3]</sup>) sont apparus et se sont développés avec des teneurs en CO<sub>2</sub> de plusieurs milliers de ppm<sup>[4]</sup> alors que les procaryotes<sup>[5]</sup> apparaissent il y a plusieurs milliards d'années (au moins depuis 3,8 Ga à l'Archéen) avec des teneurs en CO<sub>2</sub> atmosphérique de plusieurs dizaines de milliers de ppm, soit des pourcents! Certains de ces microorganismes se sont également développés dans des milieux marins ou continentaux (sols) extrêmement riches en méthane (CH<sub>4</sub>) et le font encore aujourd'hui.



L'échelle des temps géologiques: Credit line : Artwork by Ray Troll, copyright 2017  
(voir également: <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>)

Finalement, comme mentionné dans mon article cité ci-dessus, **la Terre avec ses 400 ppm de CO<sub>2</sub> atmosphérique actuel n'a jamais connu une concentration en ce gaz si basse excepté pendant une 'courte' période d'une partie du Carbonifère et du Permien**. La Terre a commencé à se refroidir graduellement à partir de l'Eocène (56 Ma), époque durant laquelle la température était 6 à 7 °C plus élevée qu'aujourd'hui, les glaces de l'Antarctique forment un inlandsis à la fin de l'Eocène (à environ 34 Ma) et celles de l'Arctique plus tard il y a 2,6 Ma, s'en suit alors 'l'âge glaciaire' marqué par des successions de périodes glaciaires et interglaciaires, dont la dernière est l'actuelle débutant il y 11 500 années avec l'Holocène. Pour ne parler que de cette période géologiquement récente du Cénozoïque (avec l'Eocène mentionné ci-dessus), on voit que la Terre est passée d'un climat chaud à un climat froid à cette échelle temporelle. **Il n'est pas question de réfuter un léger réchauffement actuel, mais non seulement il est minime (0,6°C entre 1975 et 1998), mais il est encadré de périodes de diminution de la température de même amplitude (1880-1910 et 1940-1975)**<sup>[6]</sup>. Pour être complet mentionnons que la Terre ne se réchauffe plus depuis presque 20 ans, comme si elle avait atteint un plateau, un palier assimilé dans la littérature à une 'pause' qui met à mal le 'fameux consensus' qui représente la 'vérité officielle' martelée sans cesse par le GIEC<sup>[7]</sup>, à savoir 'la Terre ne cesse de se réchauffer'. Cette pause n'avait jamais été prévue dans les très nombreux modèles du GIEC, ce dernier l'a d'ailleurs d'abord ignorée, il a

ensuite invoqué des dizaines d'explications (souvent farfelues) sans jamais pouvoir en démontrer une seule, avant de la reconnaître, car pour une fois ce sont les observations (relevés de températures) qui ont pris le dessus. Kevin Trenberth, un climatologue du GIEC déclarait déjà en 2009 « *le fait est que pour l'instant, nous ne pouvons pas expliquer le manque de réchauffement observé depuis plus de 10 ans* »<sup>[8]</sup>. C'est toujours le cas aujourd'hui en 2018. **Enfin nous verrons que contrairement à ce qui est affirmé la contribution du CO<sub>2</sub> anthropique n'est que de quelques pourcents seulement.** Oui la Terre est bien soumise depuis sa formation aux variations climatiques, elles sont naturelles et n'ont jamais empêché les processus de la vie de se poursuivre....

### **Rien n'est figé ... tout fluctue sans cesse**

Non seulement la Terre a connu d'importants bouleversements de la composition chimique de son atmosphère, mais également de bien d'autres de ses paramètres. Par exemple le niveau marin au Crétacé Supérieur était de 250 à 350 m plus élevé qu'aujourd'hui<sup>[9]</sup> suite à une activité tectonique particulièrement intense des rides médio-océaniques résultat de la dislocation du supercontinent Pangée<sup>[10]</sup>. Au total au moins six supercontinents se sont succédés depuis environ 2,5 Ga ce qui souligne bien le caractère sans cesse changeant de notre Planète. Le niveau marin ne reste donc jamais stable à l'échelle des temps géologiques, il fut très élevé au Crétacé Supérieur et son augmentation fut lente s'étendant sur des dizaines de millions d'années, par contre, il changea plus rapidement avec des fluctuations de plus de 100 m d'amplitude totale lors de la période récente marquée par la succession des âges glaciaires et interglaciaires : par exemple au cours du dernier épisode interglaciaire il y a environ 120 000 ans BP<sup>[11]</sup> (de 132 000 à 110 000 ans BP), connu en Europe sous le nom d'Eémien, le niveau marin était élevé de 5 m par rapport à l'actuel (d'après les données de terrain, ou de 2,2 m à 3,4 m suivant les modélisations) avant de diminuer pendant près de 100 000 ans, d'environ 140 m en plusieurs étapes lors de la dernière période glaciaire<sup>[12]</sup>. Cette succession des âges glaciaires et interglaciaires est liée aux variations des paramètres astronomiques de la Terre ('cycles de Milankovic<sup>[13]</sup>) qui opèrent de différentes façons depuis que notre Planète existe. Depuis la formation des premiers océans il y a plus de 4 Ga, les fluctuations du niveau marin d'amplitudes très diverses sont la règle en géologie <sup>[14]</sup>, elles sont bien documentées et le plus souvent les processus à leurs origines bien compris (tectoniques, cycles de Milankovic ou autres). D'une façon générale, le niveau marin a presque toujours été plus élevé que l'actuel depuis la formation de la Terre, du moins depuis le début du Phanérozoïque (il y a 541 Ma), car les reconstitutions au cours du Précambrien sont plus incertaines, faute de données fiables (effacées au cours des orogènes successifs).

Mentionnons également des changements de tous types, tout au long de la longue histoire de la Terre avec notamment les variations du champ magnétique, ce dernier non seulement fluctue mais aussi s'inverse, le pôle sud magnétique devenant le pôle nord magnétique sans aucune cyclicité évidente. Pour prendre la période récente, notons que le champ magnétique nord actuel l'est depuis 780 000 ans, son intensité a diminué de 10% depuis 150 ans et on estime qu'il faut plus de 90% de fluctuation (ici diminution) pour que le champ magnétique s'inverse (à nouveau), donc si le processus se poursuit il s'inversera dans environ 1000 ans<sup>[15]</sup>. Les variations du champ magnétique terrestre sont bien connues depuis le Mésozoïque (il y a 251 Ma) et moins bien avant. Les inversions peuvent être très brèves, de l'ordre de quelques milliers d'années. D'autres paramètres majeurs de la Terre ont également changé, citons par exemple la température des océans qui était de +70°C au début de l'Archéen (vers 4 Ga) puis des températures comprises entre 20 et 30 °C à la fin du Protérozoïque (541 Ma). Il en va de même avec la salinité des océans au cours des temps géologiques qui était 1,6 à 2 fois supérieure à la salinité actuelle<sup>[16]</sup>. Idem avec le taux d'oxygène dans l'atmosphère qui a connu des variations de 1 à 1000 ou plus depuis le Précambrien<sup>[17]</sup>. A nouveau ces modifications drastiques des conditions opérant sur la Terre n'ont pas empêché la vie de se poursuivre, voire même de se diversifier<sup>[18]</sup>.

**Tous ces changements et bien d'autres, tout aussi drastiques, nous montrent que la Terre ne connaît pas de période de stabilité à l'échelle géologique, et que la pérennisation de la vie y trouve plus que probablement son compte,** puisque les extinctions majeures (dites 'de masse') et mineures (qui ne le sont sans doute pas tant que cela) ont été suivies chaque fois d'un renouvellement des écosystèmes (faunes, flores, microbes, Fungi) s'appropriant toutes les nouvelles niches écologiques disponibles. **La Terre n'a donc cessé de s'accommoder de bouleversements à toutes les échelles spatio-temporelles, et ce depuis plusieurs milliards d'années.**

## **L'action de l'Homme**

Se pose alors la place et surtout l'action de l'Homme, qui fait tant de débats dans les médias aujourd'hui. Bien que notre long terme soit lié à celui de notre planète (vouée à disparaître dans quelques milliards d'années) à moins que nous nous installions ailleurs, nous n'avons pas d'autre choix que de nous intéresser au court terme de l'humanité, soit dans l'immédiat à nos générations et celles qui vont nous suivre, soit dans un lointain avenir, par exemple, au terme de ce nouveau millénaire entamé en 2001. Aujourd'hui l'Homme est devenu un agent géologique à part entière, il déplace et transporte autant ou plus de matériaux que ne charrient les fleuves<sup>[19]</sup>, il modifie par ses activités industrielles la composition chimique de nombreux sites naturels, il perturbe la plupart des écosystèmes agissant directement ou non sur presque tous les organismes depuis les plus petits (micro-organismes) jusqu'aux plus grands. Force est de constater que ces

modifications importantes ne mettent pas en péril la planète en tant que telle, ni même l'humanité quelle que soit l'horizon envisagé. Force est aussi de constater qu'à ces effets discutés, considérés comme négatifs pour certains, d'autres effets, cette fois-ci positifs, sont sans conteste au rendez-vous, comme par exemple l'espérance de vie qui partout augmente, les famines qui ne sont plus une fatalité (elles sont aujourd'hui liées aux guerres) et un confort de vie jamais égalé. Bien entendu cela ne concerne pas toute la population terrienne, mais la situation actuelle ne peut se comparer à celle qui prévalait il y a à peine quelques siècles. L'action de l'Homme s'accompagne également de pollutions diverses, le remède n'est pas la Nature, mais réside uniquement dans nos comportements, *in fine* résultat de l'Education. Ce point rejoint d'une manière générale la politique au sens large et n'a rien à voir avec la climatologie. **Evitons justement les amalgames entre climat et pollution qui sont légion dans la presse.**

**Alors en quoi aujourd'hui l'Homme menace t'il sa survie, à défaut de celle de la Terre ?** Il suffit d'ouvrir un journal, de parcourir une librairie, d'écouter la radio, la télévision, les hommes politiques, les médias ... les scientifiques (heureusement pas tous), et même l'Eglise, pour se rendre compte que le climat, ici le '*réchauffement climatique*' selon tous ces intervenants nous mène, par notre faute, dans le mur. Ne parle-t-on pas de '*réfugiés climatiques*', de situations catastrophiques dans presque tous les domaines depuis la fonte des glaces jusqu'à une submersion jamais vue en passant par des ouragans toujours plus nombreux et plus puissants. Le climat a bon dos et serait à même d'expliquer presque tout depuis l'anodin jusqu'au global<sup>[20]</sup>. L'alarmisme est omniprésent, est-il justifié? On peut sérieusement en douter à force de voir toutes les prédictions démenties<sup>[21]</sup>.

### **Y a t'il un coupable ?**

A qui la faute donc ? Le responsable numéro 1 est bien connu et il n'est pas un seul jour où il est pointé du doigt : il s'agit bien sûr du CO<sub>2</sub> dont la teneur '*explose*' selon le terme consacré par les médias, il ne cesse donc de croître à une échelle temporelle considérée comme jamais vue, et cette augmentation est presque entièrement attribuée aux activités anthropiques. Ces deux dernières assertions ne sont pourtant pas démontrées et font justement le jeu des médias au sens large. De plus, selon ces acteurs, c'est ce CO<sub>2</sub> qui est responsable de l'augmentation de température observée, alors que rien n'est non plus prouvé dans ce domaine, **puisque l'augmentation de CO<sub>2</sub> suit l'augmentation de température à différentes échelles temporelles<sup>[22]</sup>. Il y a confusion entre cause(s) et effet(s). Ce point crucial n'est pratiquement jamais repris par les médias scientifiques ou non.** De plus l'histoire toute récente de la Terre nous a montré qu'une succession de périodes chaudes, équivalentes à l'actuelle, a eu lieu sans la moindre contribution de CO<sub>2</sub> anthropique, avec les '*optima climatiques*' (voir ci-dessous). Alors nous ment-on ? *a minima* par omission..., ou plus

probablement sciemment, comme le suggère dès 1938 la sélection des données des concentrations de CO<sub>2</sub> par Callendar, ingénieur anglais et météorologue amateur, qui écarta les valeurs anciennes trop élevées et les valeurs récentes trop basses afin de ne retenir que celles qui montraient le mieux une augmentation de la température entre les années 1860 et 1960 [23]. Ici la machine du ‘réchauffement anthropique’ est lancée et la fameuse *courbe en hockey* de Mann et al. (1998) (avérée fautive par la suite, cf. ci-dessus) va parachever la ‘démonstration’... **Cette sélection des données ignore également des taux de CO<sub>2</sub> déjà supérieurs à 400 ppm par exemple en 1825, 1857, 1942 ...)** mis en évidence chimiquement par titrimétrie à partir de 90 000 mesures effectuées avec une précision de 3 %. Cette étude<sup>[24]</sup> a montré une forte variabilité des teneurs pré-industrielles allant jusqu’à 450 ppm, et également un pic de 440 ppm au début des années 1940’ lors d’une période de diminution de la température dans l’hémisphère Nord.

Tout ceci devrait inciter les scientifiques à une extrême prudence avant de conclure. D’autant plus que malgré des émissions de CO<sub>2</sub> qui ont triplé depuis ces dernières 50 années par rapport aux années précédentes, force est de constater que la température ne bouge presque plus, reste calée sur un plateau, représentant ce qu’il est convenu d’appeler dans la littérature ‘*le hiatus de réchauffement*’<sup>[25]</sup> mettant en friche le *fameux consensus* sur le réchauffement. Le tableau d’ensemble montre pourtant que nous ne vivons pas un épisode climatique si remarquable en regard d’une histoire dont l’échelle minimale est celle des siècles ou des millénaires.

Tous ces préliminaires où vérités et contre-vérités s’amalgament sont loin de valider la célèbre phrase d’Al Gore ‘*the science is settled*’ ou bien les rapports du GIEC dont les conclusions ne sont pratiquement jamais vérifiées, **c’est d’ailleurs Al Gore (et le GIEC) qui en 2007, lorsqu’il reçut le Prix Nobel de la Paix a annoncé que dans 10 ans toute la glace arctique aurait disparu, et sans doute même, avant en 2013** <sup>[26]</sup>.

Puisqu’un des points centraux de la discussion porte sur le taux de CO<sub>2</sub> et sa vitesse d’augmentation à nos échelles humaines et annuelles, voyons ce qu’il en est réellement par rapport aux enregistrements géologiques. Pour cela on ne peut considérer que les périodes les plus récentes car la précision temporelle dans les séries géologiques est des plus mauvaises pour le problème qui nous occupe, elle est de plusieurs dizaines de milliers d’années dans le Cénozoïque, ensuite de plusieurs centaines de milliers d’années et plus encore en remontant le temps. Heureusement quelques études sur des périodes récentes apportent des informations précieuses. En 2002 une étude<sup>[27]</sup> consacrée à l’événement de refroidissement d’il y a 8200 ans B.P. a montré à partir de l’analyse des stomates<sup>[28]</sup> dans des feuilles préservées dans un lac danois que la région de l’Atlantique Nord a subi un refroidissement important entre 8400 et 8100 ans BP, entrecoupé de légers

réchauffements, avec au total un déclin du CO<sub>2</sub> de 25 ppm sur moins de 100 années, soit au minimum 0,25 ppm/an. Dans le détail cette évolution est accompagnée de plusieurs fluctuations, certaines ont pu être datées par le C<sup>14</sup>, **et on a ainsi une augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub> de 35 ppm en 40 ans (de 8680-8640 ans BP) et de 33 ppm en 34 ans (de 7584-7550 BP), soit près de 1 ppm/an ce qui est l'ordre de grandeur de taux d'accroissement actuel du CO<sub>2</sub> atmosphérique. Les auteurs de cette étude concluent que *'the exact phase relationship between changes in temperature and CO<sub>2</sub> cannot be determined yet'* et que la température a fluctué dans une fourchette de 1 à 5°C.** Notons également que cette étude détaillée à partir des stomates a mis en évidence des teneurs de CO<sub>2</sub> jusqu'à 326 ppm alors que l'analyse classique des glaces antarctiques (à partir des bulles de gaz) de cette même période, non seulement ne met pas en évidence les nombreuses fluctuations reportées ici, mais donnent des teneurs en CO<sub>2</sub> toujours plus basses (< 265 ppm). De très nombreux auteurs s'interrogent sur la fiabilité des études pour la reconstitution du CO<sub>2</sub> atmosphérique à partir des bulles de gaz ...

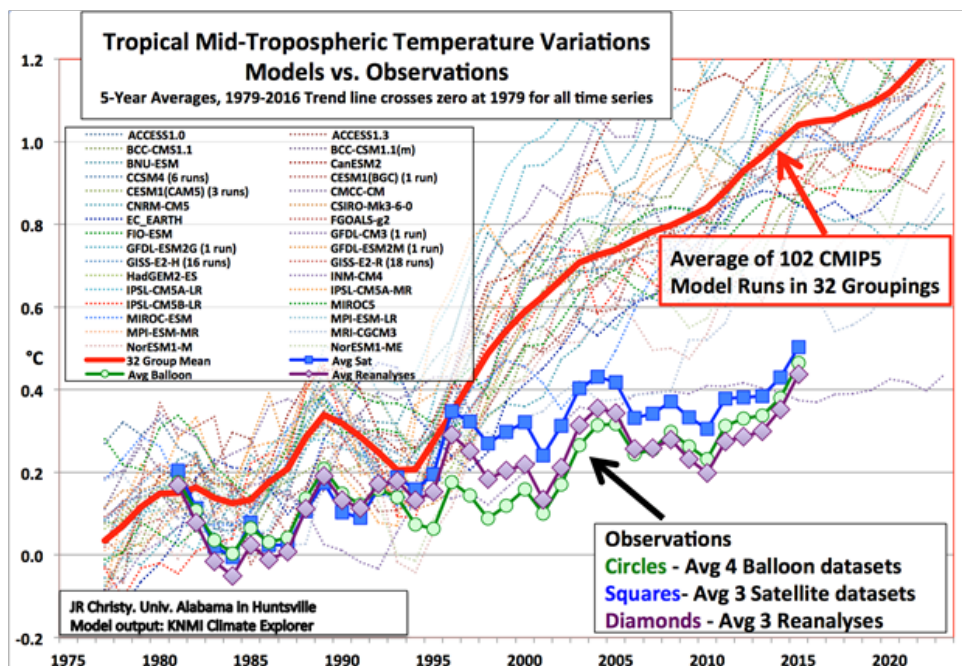
### Quid de la température ?

La température peut donc fluctuer sur des échelles de temps très courtes. Prenons la période du dernier glaciaire (de 117 000 à 21 000 BP) fort étudiée et qui est caractérisée par des variations climatiques brutales surtout dans l'hémisphère Nord, marquée par la succession de plus de 20 stades froids et d'interstades chauds<sup>[29]</sup> avec chaque fois un cycle long et un cycle court. **Le cycle court (ou cycle de Dansgaard-Oeschler d'environ 1500 années) enregistre un réchauffement brutal de 8 à 10°C en quelques dizaines d'années seulement, soit à l'échelle d'une vie humaine.** Ce réchauffement est suivi d'un refroidissement généralement plus lent, de plusieurs degrés (de 2 à 8°C) sur quelques centaines d'années (200 à 800 ans) suivant les cycles. Notons que les augmentations de température sont décalées entre les deux hémisphères, débutant environ 220 ans en Antarctique pour chaque cycle. Ces augmentations fort importantes de température n'ont rien à voir avec le CO<sub>2</sub> (en encore moins avec un CO<sub>2</sub> anthropique inexistant à cette époque), et sont sans doute liées à la circulation thermohaline dans l'océan couplée notamment avec une réduction de la banquise<sup>[30]</sup>. D'autres cycles de variations de la température (événement de Heinrich, cycle de Bond) s'observent aussi dans cette période glaciaire et montrent à quel point la 'climatologie' de cette période pourtant bien documentée est complexe, et les processus à l'origine de ces variations loin d'être compris. En tous cas nul besoin ici d'invoquer le CO<sub>2</sub>...

Revenons à l'augmentation récente du taux de CO<sub>2</sub> atmosphérique. Il est donc d'environ 1,5 à 2 ppm par an. Si on met cet accroissement annuel en regard de la variation annuelle de température correspondante on n'observe aucune corrélation entre les grandeurs<sup>[31]</sup>. Si une corrélation était néanmoins présente elle serait différente de ce que les médias ont réussi à nous faire croire, en réalité l'augmentation de CO<sub>2</sub> atmosphérique suit celle de la

température à différentes échelles temporelles longues (plus d'un millier d'années) ou courtes (9 à 12 mois)<sup>[32]</sup>. De plus il est à noter qu'après le réchauffement modeste du siècle dernier, la température de la planète est à peu près stabilisée depuis bientôt vingt ans, malgré le triplement de nos émissions de CO<sub>2</sub> ces cinquante dernières années. Enfin si l'on compare les anomalies de température en fonction de la consommation mondiale d'hydrocarbures depuis 1850-1860 jusqu'à 2010-2015<sup>[33,34]</sup>, les deux courbes obtenues ne montrent aucune corrélation satisfaisante, mettant en doute une contribution significative du CO<sub>2</sub> anthropique dans le réchauffement. **Le réchauffement anthropique est bien entendu à prendre en considération mais est minimum, de l'ordre de quelques pourcents suivant des études sérieuses, par exemple 4,3% ou 5%<sup>[35]</sup>.** Notons également qu'à force de marteler l'effet néfaste du CO<sub>2</sub> on en vient à oublier qu'une autre molécule, celle de l'eau (H<sub>2</sub>O) présente des variations 100 fois plus importantes variant naturellement dans l'atmosphère de 0 à 4% alors que le CO<sub>2</sub> présente aujourd'hui une concentration de 0,040 % et de 0,028% à l'époque pré-industrielle.

Tout cela concerne la période actuelle focalisée sur le fameux CO<sub>2</sub> anthropique, tant médiatisé alors que même le GIEC commence du bout des lèvres à reconnaître que cette contribution anthropique n'est pas si importante. Depuis près de 20 années d'ailleurs il n'y a plus de réchauffement et plus d'une soixantaine d'explications ont été proposées par les tenants de l'alarmisme<sup>[36]</sup> démontrant par la même occasion la fausseté des modèles développés depuis 1998 par le GIEC<sup>[37]</sup> (111 des modèles sur 114 ont été contredits par les observations, c'est-à-dire par les mesures ou encore les faits<sup>[38]</sup>).



Comparaison de l'évolution des anomalies de température moyenne entre modèles climatiques et observations par ballons sondes et satellites pour la période 1979-2016. La courbe rouge représente la moyenne des modèles lissée sur 5 ans. Source : J.C. Christy,



*University of Alabama at Huntsville. Présenté ainsi au Sénat américain. In 'Les modèles surchauffent'<sup>[38]</sup>.*

Toutes ces simulations exagèrent très significativement le réchauffement<sup>[39]</sup>, pourtant le GIEC estime leur degré de confiance à plus de 95%. Pourquoi? D'abord car le GIEC utilise des méthodes linéaires ('détection-attribution') pour ses modèles alors qu'il faudrait utiliser des modèles 'd'identification des systèmes dynamiques complexes'<sup>[40, 41]</sup> qui intègrent une contribution chaotique qui est plus que probablement majeure<sup>[42]</sup>, ensuite la sensibilité climatique a fortement été exagérée par le GIEC, un doublement de la teneur en CO<sub>2</sub> devrait en réalité amener à une augmentation de 0,5-0,7 °C<sup>[43]</sup> ou moins, et non entre 2 et 4,5°C<sup>[44]</sup>, ce qui est loin d'être immédiat puisqu'en ajoutant chaque année 2 ppm dans l'atmosphère, le doublement aura lieu dans juste un peu plus de 200 ans, et ce même si tout le CO<sub>2</sub> injecté était strictement anthropique.

Finalement le GIEC a produit tellement de courbes différentes de l'évolution de la température, que celles-ci s'entremêlent et constituent '*un plat de spaghetti*', terme consacré aujourd'hui dans la littérature. Plus personne n'y voit clair et on peut se demander si tout cela est bien sérieux? D'autant plus que toute cette 'saga' autour de l'évolution de la température moyenne globale est partie de la courbe en hockey de Mann et al. (1998) dont il a été démontré<sup>[45]</sup> qu'elle était fautive à bien des points de vue, ce qui n'a pas empêché le GIEC de la diffuser, de s'en référencer etc. pour atteindre ses objectifs, cette courbe a finalement disparu avec le quatrième rapport.

### **Encore un peu de géologie (récente)...**

D'ailleurs, sans nier le réchauffement (cependant minime de 0,7°C en 137 ans (entre 1880 et 2017), soit 0,0051°C/an avec des périodes à la fois d'augmentation et de diminution de la température annuelle moyenne il n'est pas besoin d'invoquer de CO<sub>2</sub> anthropique pour expliquer les nombreux optima climatiques : (i) limite Paléocène/Eocène ; (ii) Eocène inférieur ; (iii) Eocène moyen ; (iv) Eocène/Oligocène ; (v) Miocène moyen ; (vi) Pliocène moyen/Pliocène inférieur (vii) Holocène avec par exemple à la fin de l'événement Dryas ; (viii) Minoen (ix) Romain ; (x) Médiéval recensés au cours des temps géologiques récents (depuis le Cénozoïque) et historiques (depuis le Quaternaire). Notons que l'Optimum Médiéval (d'environ l'an 900 à 1300) qui est l'événement le plus chaud proche de la période actuelle ne figurait pas dans la courbe de Mann et al. (1998), car bien entendu trop gênante (période chaude sans CO<sub>2</sub> anthropique). De nombreux épisodes très chauds sont également connus au cours des temps pré-Cénozoïques, citons uniquement une augmentation de 10°C à la transition Permien/Trias (252 Ma) avec une atmosphère présentant des températures de +50 à +60°C pendant 5 millions d'années et des températures océaniques de surface de +40°C. L'océan Crétacé est à +37°C, bien au-dessus des températures océaniques actuelles au niveau de l'équateur. Ces événements d'augmentation brutale de la température

terrestre (les refroidissements sont également connus dans l'histoire géologique) sont multifactoriels avec de nombreuses boucles de rétroactions encore mal connues. Les résolutions temporelles dans ces séries géologiques ne permettent pas à l'heure actuelle d'établir les boucles de rétroaction et de corréler directement les concentrations en gaz ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , ...  $\text{H}_2\text{O}_v$ ) et la température, comme l'a par exemple bien démontré le forage de Vostok (Antarctique) avec, il y a 240.000 ans, l'augmentation du  $\text{CO}_2$  atmosphérique qui a suivi de  $800 \pm 200$  ans une augmentation de température<sup>[46]</sup>. La géologie nous montre ainsi qu'il y a d'autres processus qui interviennent, que le  $\text{CO}_2$  est loin d'être le coupable idéal. Quels processus ? Forcément des processus naturels, parmi les plus crédibles, citons notamment la corrélation très forte entre les rayons cosmiques, l'irradiance solaire et la formation des nuages<sup>[47]</sup>, les courants ionosphériques induits par les variations de l'activité solaire<sup>[48]</sup>.

L'analyse détaillée des variations de température<sup>[49]</sup> montre qu'il n'y a pas eu un réchauffement régulier, continu depuis 1860, mais au contraire deux périodes d'augmentation (1860-1880, 1910-1945) séparées de deux périodes de refroidissement (1880-1901, 1945-1998) d'environ 0,15 à 0,16°C/décade. Ces fluctuations de températures moyennes globales de surface se corrélaient avec les changements du signe de la PDO (Océan Pacific Decadal Oscillation) et les changements de pente de l'AMO (Atlantic Multidecadal Oscillation) suggérant ainsi un cycle ou une sinusoïde d'environ 60 ans (64 ans<sup>[50]</sup>) dont le sommet correspondrait à la fameuse pause. Nous sommes probablement sur un plateau de température élevée, et il n'est pas donc pas étonnant que les années dites les plus chaudes 'de mémoire d'homme' s'observent actuellement. Hélas cette frénésie à déceler chaque fois la nouvelle année la plus chaude suscite des raccourcis qui n'ont plus rien à voir avec la science : ainsi les climatologues de la NASA ont-ils affirmé en 2016 que l'année 2014 fut la plus chaude de 0,02°C par rapport à 2010. Le 0,02°C n'était bien entendu pas relayé dans les médias quels qu'ils soient, et encore moins le fait que la NASA estimait que cette affirmation était juste à 38%, et que la méthode de calcul comprenait une marge d'erreur de 0,1°C (la température de l'année la plus chaude est donc fautive à 62% sans parler de la marge d'erreur...). **En d'autres termes, l'erreur sur la mesure étant plus grande que la mesure elle-même, on ne peut absolument rien déduire de ces valeurs.** Ce type de 'désinformation' est régulier dans le monde des climatologues catalogués 'giecistes' : notons par exemple que dans son rapport de 1999 le GIEC estimait '*que l'année la plus chaude était 1934 dépassant de 0,6°C l'année 1998*'. Ensuite sous prétexte de recalibrage des données satellitaires, le GIEC annonça en 2011 que l'année 1934 avait été moins chaude que 1998... De nombreux exemples interpellants sont repris dans le livre 'Climat : 15 Vérités qui dérangent' (citée ci-dessus) ainsi que dans de très nombreux ouvrages du même type, ou parfois dans la presse. De plus les phénomènes océaniques (El Nino, PDO, AMO etc.) sont présentés par le GIEC comme des causes alors que ce sont globalement des effets des fluctuations de la répartition de la chaleur océanique.

## Que conclure ?

Finalement si le CO<sub>2</sub> continue de croître, d'environ 2 ppm/an, et ajoutera ainsi 166 ppm en 2100, l'augmentation de température par simple extrapolation (nous avons cependant vu qu'elle n'avait en réalité aucun fondement scientifique) serait de 0,2°C à (probablement moins si l'on tient compte de la courbe la sensibilité ou saturation CO<sub>2</sub>/température) sans grand impact. Le coût pour lutter contre cette augmentation si elle était anthropique a lui un fort impact, il est aujourd'hui de 19 milliards de dollars par jour (Banque Mondiale, 2015). L'Agence Internationale de l'Energie a estimé en 2013 le coût de la lutte contre le changement climatique à 45 trillions de dollars (= milliards de milliards ou 45.10<sup>12</sup>\$) à raison de 19 milliards de dollars par jour. Tout cela, si le GIEC avait raison pour éviter une augmentation de 166 ppm de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère (à raison de 2 ppm/an) d'ici l'an 2100, ce qui représenterait par rapport à aujourd'hui une augmentation de la température d'environ 0,2°C (toujours suivant les 'modèles' du GIEC). Rappelons également que l'ensemble de la démarche actuelle est basé sur une température moyenne globale et annuelle de la Terre, qui pose elle aussi beaucoup de questions<sup>(51)</sup> non abordées ici (par exemple le problème des îlots urbains), notons par exemple que les extrêmes journaliers de températures peuvent varier d'environ 55°C (+53,7°C en Iran, 2017) à -90°C (-89,2°C en Antarctique, en 1983) sans parler des fortes ou très fortes variations de température sur une journée 24 heures en un lieu donné. La température est une grandeur intensive qui ne se combine pas par simple addition lorsque des systèmes sont réunis en un seul<sup>(52)</sup>.

**Il est manifeste que la science est loin d'avoir été dite, que les 'médias' altèrent consciemment ou non les faits, que la climatologie en est à ses balbutiements et que le GIEC avec ses 20 000 experts a sans doute mis la charrue avant les bœufs en définissant, à sa création, son premier objectif comme étant 'de comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine'. Les variations liées à des processus naturels ne sont donc pas prises en considération, pourtant on ne peut les négliger<sup>(53)</sup>. Autrement dit, reprenons la déclaration d'Al Gore, qui n'est pas un scientifique, loin s'en faut, qui déclara en 2007 devant le Congrès que '*la Science est dite*'... Donc Acte ?**

1. Prétat, A. 2016. Le changement climatique : la règle en géologie... Le taux de CO<sub>2</sub> atmosphérique n'a jamais été aussi faible qu'aujourd'hui et la relation température/teneur en CO<sub>2</sub> reste encore mal comprise. <http://revue-arguments.com/articles/index.php?id=6>
2. Prétat, A. 2017. <https://www.notre-planete.info/actualites/4562-variation-CO2-temperatures-eres-geologiques>,
3. The Geological Time Scale: <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>
4. 1ppm = une partie pour un million, soit un millionième  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Partie\\_par\\_million](https://fr.wikipedia.org/wiki/Partie_par_million)

5. Un procaryote est un organisme (bactérie, cyanophycée) unicellulaire qui ne possède pas de noyau. L'ADN est circulaire, généralement unique et regroupé.
6. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8511670.stm>
7. GIEC (IPCC) ou Groupe d'Experts Intergouvernemental du Climat, [http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_french.shtml](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml)
8. [https://en.wikipedia.org/wiki/Kevin\\_E.\\_Trenberth](https://en.wikipedia.org/wiki/Kevin_E._Trenberth) et [https://en.wikipedia.org/wiki/Climatic\\_Research\\_Unit\\_email\\_controversy](https://en.wikipedia.org/wiki/Climatic_Research_Unit_email_controversy)
9. par exemple, De Wever P. 1999. L'Europe au Mésozoïque. In Fröhlich F. & Schubnel H.L. (éd). Les âges de la Terre, Muséum National Histoire Naturelle éd., Paris, 6-69.
10. Préat, A. 2017. <https://www.notre-planete.info/actualites/4575-formation-supercontinents-pangee-Terre>
11. BP pour 'Before Present' pour désigner les âges exprimés en nombre d'années comptées vers le passé à partir de l'année 1950 du calendrier grégorien, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Avant\\_le\\_présent](https://fr.wikipedia.org/wiki/Avant_le_présent)
12. Van Vliet-Lanoë B., 2013. Cryosphère. Histoire et environnements de notre ère glaciaire. *Vuibert, 405p.*
13. Ogg J.O. et al. 2016. A Concise Geologic Time Scale. Elsevier ISBN978-0-444-63771-0 and Gradstein F.M. et al., 2012. The Geologic Time Scale, Elsevier ISBN978-0-444-593900.
- Egalement [https://fr.wikipedia.org/wiki/Param%C3%A8tres\\_de\\_Milankovi%C4%87](https://fr.wikipedia.org/wiki/Param%C3%A8tres_de_Milankovi%C4%87)
14. Vail P.R. et al. 1977. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. In Seismic stratigraphy. Application to hydrocarbon exploration, C.E. Payton (éd). American Association Petroleum Geologists, Memoir 26, 49-212.
15. La Recherche, vol. 511, 2016. Terre, le champ magnétique va s'inverser. <http://www.larecherche.fr/parution/mensuel-511-et> <http://www.lefigaro.fr/sciences/2012/08/24/01008-20120824ARTFIG00422-la-terre-va-t-elle-perdre-le-nord.php>
16. Floriel et al. 2004. Biological control on Cl/Br and low sulfate concentration in a 3.5-Gyr-old seawater from North Pole, Western Australia. *Earth Planet. Sci.-Review, 228, 451-463.*
17. Préat, A. 2016. [https://www.notre-planete.info/actualites/actu\\_4467.php](https://www.notre-planete.info/actualites/actu_4467.php)
18. Préat, A. 2016. [https://www.notre-planete.info/actualites/actu\\_4510.php](https://www.notre-planete.info/actualites/actu_4510.php)
19. Marshak S. 2010. Terre, portrait d'une planète. *De Boeck, 833p. (hors annexes).*
20. Moreau J. 2017. Les épouvantables conséquences du changement climatique. <http://belgotopia.blogs.lalibre.be/archive/2017/06/02/les-epouvantables-consequences-du-changement-climatique-1158776.html>
21. Javier, 2017. Some failed climate predictions, <https://wattsupwiththat.com/2017/10/30/some-failed-climate-predictions/>
22. Gervais F. 2013. L'innocence du carbone. L'effet de serre remis en question. *Albin Michel, 315p.*
23. Jaworowski, Z. 1997. Another global warming fraud exposed. Ice core data show no carbon dioxide increase. *21<sup>st</sup> Century and Technology, Spring 1997, 42-52.*
24. Beck, E.G. 2007. 180 years of atmospheric CO<sub>2</sub> gas analysis by chemical methods. *Energy & Environment, 18/2, 258-282.* <https://friendsofscience.org/assets/files/documents/CO2%20Gas%20Analysis-Ernst-Georg%20Beck.pdf24>.
25. par exemple <http://www.insu.cnrs.fr/node/5222>, <https://www.nature.com/articles/nclimate2531>, <https://mythesmanciesetmathematiques.wordpress.com/2017/09/26/le-hiatus-pas-de-quoi-en-faire-un-fromage-ni-une-publi/>

26. [https://en.wikipedia.org/wiki/Al\\_Gore](https://en.wikipedia.org/wiki/Al_Gore), <https://www.quora.com/Why-do-people-say-the-science-is-settled-when-it-comes-to-climate-change-Isnt-the-point-of-science-that-nothing-is-settled>
27. Wagner, F. et al. 2002. Rapid atmospheric CO<sub>2</sub> changes associated with the 8,200-years-B.P. cooling event. PNAS, 99/19, 12011-12014, <http://www.pnas.org/content/99/19/12011.full.pdf>
28. Un stomate est un orifice de petite taille présent dans l'épiderme des organes aériens des végétaux. Il permet les échanges gazeux entre la plante et l'air ambiant (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>v</sub>), <https://fr.wikipedia.org/wiki/Stomate>
29. <https://judithcurry.com/2017/02/17/nature-unbound-ii-the-dansgaard-oeschger-cycle/>  
<http://www.co2science.org/articles/V6/N26/EDIT.php>
30. Van Vliet-Lanoë B. 2013. Cryosphère. Histoire et environnements de notre ère glaciaire. *Vuibert, 405p.*
31. Gervais F. 2013. L'innocence du carbone. L'effet de serre remis en question. *Albin Michel, 315p.*
32. Humlum, O., Solheim J.E., Stordahl, K. 2011. [Identifying natural contributions to late Holocene climate change](#). Global and Planetary Change, 79, 145-156
33. Debeil A. et al. 2004. Climat : 15 Vérités qui dérangent. Textis, 270p.  
<https://www.amazon.fr/Climat-15-v%E9rit%E9s-qui-d%E9rangent/dp/2930650052>
34. Boden T.A. & Andres R.J. 2015. Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO<sub>2</sub> Emissions, CDIAC [http://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview\\_2011.html](http://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview_2011.html)  
Egalement: <http://notrickszone.com/2017/03/26/new-literature-strongly-suggests-co2-residence-time-in-the-atmosphere-is-exaggerated/#sthash.emJIOfmJ.nPbaSQXG.dpbs>
35. Harde H. 2017. Scrutinizing the carbon cycle and CO<sub>2</sub> residence time in the atmosphere. Global and Planetary Change,  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818116304787>
36. Updated list of 66 excuses for the 18-26 year 'pause' global warming, 2014.  
<http://hockeyschtick.blogspot.be/2014/11/updated-list-of-64-excuses-for-18-26.html>
37. Climate Change 2014 : Synthesis Report (see p.43), Pachauri R.K. et al. 2014,  
<https://epic.awi.de/37530/>
38. <https://www.climato-realistes.fr/incertitudes-sur-le-cycle-du-carbone/>
39. Scafetta N. et al. 2017. Natural climate variability, part 1 : Observations versus the modeled predictions. Intern. J. of Heat and Technology, 35, S9-S17 ou  
[http://www.iieta.org/sites/default/files/Journals/IJHT/35.Sp01\\_02.pdf](http://www.iieta.org/sites/default/files/Journals/IJHT/35.Sp01_02.pdf)
40. de Larminat S., 2019. Climat, et si la vérité (nous) rendait libre. Terra Mare, 153p. ISBN 9782918-677376.
41. M. de Rougemont, 2017. Les modèles surchauffent. <http://blog.mr-int.ch/?p=4291>
42. D.T. Mihailovic et al. 2014. Climate Predictions : The Chaos and Complexity in Climate Models. Advances in Meteorology, 2014, 14p.  
<https://www.hindawi.com/journals/amete/2014/878249/>
43. Kissin Y.V. A Simple Alternative Model for the Estimation of the Carbon Dioxide Effect on the Earth's Energy Balance. Energy & Environment,  
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1260/0958-305X.26.8.1319>, et S.E. Schwartz et al., 2014. Earth' Climate Sensivity : Apparent Inconsistencies in Recent Assessments, AGU Publication, <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1260/0958-305X.26.8.1319>
44. Bilan 2007 des changements climatiques. Rapport de synthèse, Pachauri R.K. et al.  
[https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_fr.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf)
45. Wegman, E. et al. 2006. Ad hoc committee report on the 'hockey stick' global climate reconstruction. House Energy and Commerce Committee Republican (July 14), 92 pp. <https://www.uoguelph.ca/~rmckitri/research/WegmanReport.pdf>
46. Caillon, N., Severinghaus, J.P., Jouzel, J., Barnola, J.-M., Kang, J. and Lipenkov, V.Y. 2003. Timing of atmospheric CO<sub>2</sub> and Antarctic temperature changes across Termination III. *Science* 299: 1728-1731. [Discussion, [CO2science](#)]. Egalement <http://joannenova.com.au/2009/12/carbon-rises-800-years-after-temperatures/>

47. Carslaw K.S. et al. 2002. Cosmic Rays, Clouds, and Climate. *Science* 298, 1732.  
Egalement Svensmark H. et al. 2012. Effects of cosmic ray decreases on clouds microphysics. *Atmosph. Chem. Phys. Discuss.*, 12, 3595-3617.  
<https://courses.seas.harvard.edu/climate/eli/Courses/global-change-debates/Sources/Cosmic-rays/more/even-more/cosmic-rays-and-clouds-Science-review-2002.pdf>
48. Tinsley, B. A., and R. A. Heelis, 1993. Correlations of atmospheric dynamics with solar activity. evidence for a connection via the solar wind, atmospheric electricity, and cloud microphysics, *J. Geophys. Research*  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/93JD00627/full>
49. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8511670.stm>
50. Wyatt M.G. et al., 2007. Atlantic Multidecadal Oscillation and Northern Hemisphere's climate variability.  
[http://88.167.97.19/temp/Atlantic%20Multidecadal%20Oscillation%20and%20Northern%20Hemisphere%20climate%20variability\\_WKT\\_poster.pdf](http://88.167.97.19/temp/Atlantic%20Multidecadal%20Oscillation%20and%20Northern%20Hemisphere%20climate%20variability_WKT_poster.pdf)
- Kravstov S. et al. 2014. Two contrasting views of multidecadal climate variability in the twentieth century. AGU Publication, *Geophysical Research Letters*  
<http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/2014GL061416/asset/grl52167.pdf?v=1&t=j9i7w0dp&s=e5b6565c1b99cbc3b5e39d58581cd8c41eb6fee8>
51. Essex, Ch. et al., 2006. Does a Global Temperature Exist ? *Journal of non-equilibrium thermodynamics*, 24p.  
<http://www.uoguelph.ca/~rmckitri/research/globaltemp/GlobTemp.JNET.pdf>
52. Meynard F. 2011. La légende de l'effet de serre. Manuel de démystification des problèmes et faux problèmes climatiques. Favre, 268p. ISBN9782828-911584.
53. Préat, A. 2017. [http://apreat.ovh/wp-content/uploads/2016/12/PREAT\\_climate\\_8dec2016.pdf](http://apreat.ovh/wp-content/uploads/2016/12/PREAT_climate_8dec2016.pdf)