

Publié le 2015-07-13

Vers un refroidissement climatique imminent

Alain Bonnier, physicien (alias M. BIT)



Alain Bonnier œuvre dans le domaine de la recherche scientifique depuis 1968. Détenteur d'un doctorat en physique, il a travaillé à l'*INRS-Énergie* puis chez *RCA* avant de fonder sa propre entreprise spécialisée en R&D, *Informatique BIT R&D*. Depuis 1989, il a écrit plus de 200 articles (sous le nom de *M. BIT*) dans le journal *La Presse* à Montréal. C'est ainsi qu'il a formulé, au fil des ans, 93 prédictions officielles qui se sont toutes réalisées, sauf une. Pour un taux de succès de près de 99%... On peut le joindre à AlainBonnier@videotron.ca

Note : Les Encadrés qui présentent le symbole $\triangle$ dans le coin supérieur gauche font appel à des notions de mathématique ou de physique élémentaires. Le lecteur peu familier avec ces notions pourra sauter ces Encadrés et quand même se faire une bonne idée de l'argumentation présentée dans le corps du texte.

Vers un refroidissement climatique imminent

Alain Bonnier, physicien (alias M. BIT)

Depuis près de 20 ans maintenant, la Terre ne se réchauffe plus. La *température globale relative (TGR)* observée par le *Met Office Hadley Center* plafonne depuis 1995 autour de 0,5°C. Dans son 4^e Rapport publié en 2007, le *GIEC* prévoyait toujours pour 2100 selon son scénario A1F1 (*business as usual*) une plage de *TGR* allant de 2,6 à 6,6°C. Projection qui faisait *consensus* à l'époque...^[1]

Mais le *GIEC* a corrigé le tir depuis. Dans son 5^e Rapport publié en 2013, le *GIEC* prévoit maintenant pour l'an 2100 selon son scénario 8,5 (*business as usual*) une plage de *TGR* allant de 3,0 à 5,1°C. Qui fait toujours *consensus*, semble-t-il. On n'y présente aucune excuse cependant pour avoir induit le monde entier en erreur pendant 20 ans avec des prévisions alarmistes pouvant aller jusqu'à 6,6°C. On n'a pas trop insisté non plus sur le fait que la valeur extrême du scénario *business as usual* était abaissée de 1,5°C. C'était pourtant une bonne nouvelle qui aurait mérité d'être claironnée haut et fort, il me semble. Mais prenons ça du bon côté : le *GIEC* se rapproche tranquillement de la prévision que je présentais en 2008 dans le *Québec sceptique* #66 et qui prévoyait une augmentation d'à peine 0,5°C pour le 21^e siècle.

Aujourd'hui je serai encore plus formel. Notant que depuis près de 30 ans aucune *Conférence sur le climat* n'a réussi à faire fléchir la courbe de la concentration du CO₂ atmosphérique, j'émet l'hypothèse que la *Conférence sur le climat* de Paris en décembre 2015 ne donnera guère de meilleurs résultats. En conséquence, **le taux de CO₂ atmosphérique** qui a franchi les 400 ppmv en avril 2014, continuera sa croissance parabolique et **dépassera les 450 ppmv en 2036**. (Prédiction officielle numéro 94)

M'appuyant ensuite sur un modèle d'oscillation multidécennale de 64 ans, je prédis **un refroidissement climatique de 0,5°C d'ici 2035**. (Prédiction officielle numéro 95)

Poursuivant la courbe du modèle jusqu'en 2100 — quitte à étirer un peu l'*intervalle de confiance* — je prédis également, **quoi que nous fassions pour limiter nos émissions de CO₂, que la température globale ne devrait augmenter que de 0,3°C, au cours du 21^e siècle, de janvier 2000 à janvier 2100**. (Prédiction officielle numéro 96).

L'augmentation *naturelle* de température que je prédis pour le 21^e siècle est nettement en dessous de la cible de 2°C que le même *GIEC* demande de ne pas dépasser — en réduisant drastiquement nos émissions de CO₂ — sous peine de catastrophe appréhendée.

Mais si j'ai raison, la *Conférence sur le climat* à Paris sera complètement inutile. Sauf à faire un show de boucane pour justifier une taxe mondiale sur le carbone. Avec dommages collatéraux sur les rendements agricoles et la faim dans le monde.

^[1] Sur le soi-disant *consensus scientifique* sur lequel s'appuie le *GIEC*, voici ce qu'en pense le géophysicien Claude Allègre (2010) p.137 : « La majorité des scientifiques est soit indifférente, soit méfiante. Au début, elle avait tendance à faire confiance au *GIEC* mais depuis que le débat s'est enfin ouvert, beaucoup ont changé d'avis et ont rejoint le camp des sceptiques. Je vais donner quelques chiffres à l'intention de ceux qui sont sensibles à la loi du grand nombre. (...) Une pétition a été lancée aux États-Unis par Fred Singer, et a réuni 5000 signatures de scientifiques. Au Canada, une pétition a rassemblé plus de 600 climatologues qui ont pareillement mis en garde contre les conclusions du *GIEC*. (...) Mais l'évènement le plus significatif est peut-être le vote qui a eu lieu parmi les spécialistes américains du climat. Le 19 octobre 2009, le Bulletin de la Société météorologique américaine en a rendu publics les résultats. Les voici : 50% d'entre eux ne croient pas à l'influence de l'homme sur le climat, 27% en doutent. Seuls 23% croient aux prédictions du *GIEC*. »

2014, l'année la plus chaude ?

Réagissant au communiqué de la NASA et de la NOAA émis en début d'année et qui proclamait péremptoirement que "2014 a été l'année la plus chaude depuis 1880", l'éditorialiste de *La Presse*, André Pratte, a eu comme un doute sur le bien-fondé de cette affirmation. Dans son éditorial du 20 janvier dernier, il écrivait : « Une donnée importante était toutefois absente du communiqué de presse conjoint de la NASA et de la NOAA : la marge d'erreur. Or, si on tient compte de cette marge, la température moyenne enregistrée en 2014 n'est pas significativement plus élevée que celles des années 2005 et 2010. En fait, selon la NOAA elle-même, la probabilité que 2014 ait été l'année la plus chaude des temps modernes est de 48 %. Devant un tel niveau d'incertitude, comment expliquer le ton catégorique du communiqué de presse ? C'est peut-être que, comme beaucoup de scientifiques travaillant sur le climat, ceux de la NASA et de la NOAA veulent avant tout faire mentir leurs détracteurs et pousser les gouvernants à agir. Les nuances font des manchettes moins efficaces. Pourtant, de plus en plus de chercheurs invitent leurs collègues à davantage de circonspection. Il ne s'agit pas de nier la tendance vers le réchauffement du climat : les données sont incontestables. Cependant, la science doit rester distincte du militantisme. » Pratte A. (2015) — qu'on peut difficilement soupçonner de climato-scepticisme — s'insurge contre le militantisme de la NASA et de la NOAA, ça montre à quel point cette pratique, contraire à l'objectivité scientifique, est devenue irritante. Pourtant, au lieu d'essayer de nous influencer, il aurait été tellement plus simple et honnête pour la NASA et la NOAA de nous montrer le graphique de la Figure 1. On y aurait vu que la *température globale relative (TGR)* telle que mesurée par le *Met Office Hadley Center*, est restée à peu près constante à $0,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ depuis près de 20 ans maintenant.

Bien sûr, une telle nouvelle ainsi formulée, à quelques mois de la *Conférence de Paris sur le climat*, n'aurait peut-être pas eu l'impact souhaité en faveur d'une réduction massive des émissions de gaz à effet de serre (GES). Mais cela aurait été honnête.

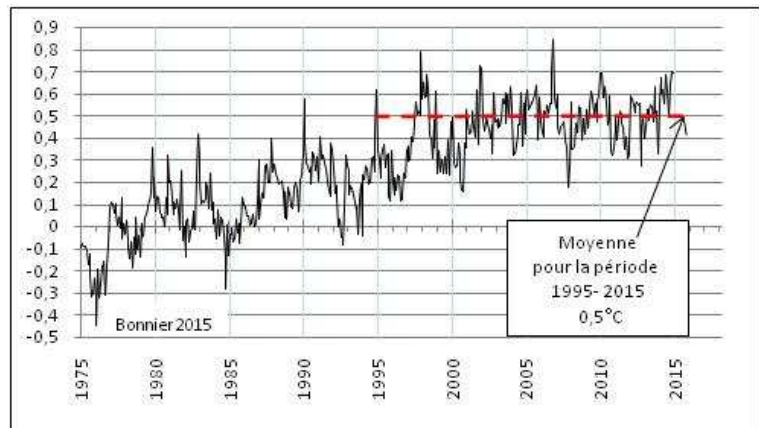


Figure 1. La TGR entre 1975 et 2015 selon HadCRUT4. La moyenne des 20 dernières années se situe environ $0,5^\circ\text{C}$ au-dessus de la moyenne de la période 1961-1990. (Bonnier 2015)

La « correction » du *HadCRUT3*

Mais ce qui aurait été encore plus honnête, ç'aurait été de mentionner que cette ture globale a fait l'objet d'une « correction »^[2] majeure de la part du *Met Office Hadley ter* en 2013 (Voir Figure 2.) Cet organisme qui mesure pourtant la température globale depuis 1850 était curieusement absent du qué de la *NASA* et de la *NOAA*. On peut prendre pourquoi : il aurait peut-être été nant de rappeler que la série *HadCRUT3* avait dû être remplacée par une nouvelle série *HadCRUT4* qui avait pour effet de remplacer un refroidissement de 0,3°C entre 1998 et 2013 par un réchauffement de 0,1°C durant cette même période (!) Une « correction » artificielle de 0,4°C sur 15 ans, passée discrètement sous silence alors qu'on se désolé du moindre réchauffement réel de 0,1°C... Je ne sais pas si M. Pratte était au courant de cette « correction », mais s'il l'avait su, il aurait Je ne sais pas si M. Pratte était au courant de cette « correction », mais s'il l'avait su, il aurait probablement été encore plus circonspect.

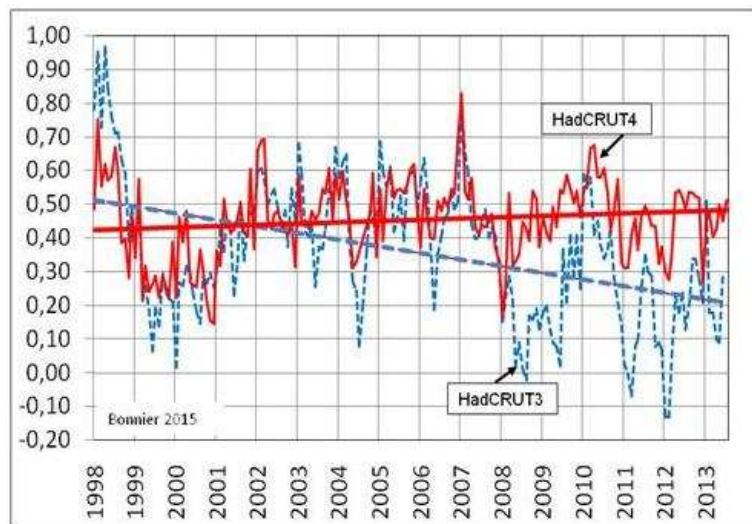


Figure 2. En 2013, le *Met Office Hadley Center* a entrepris de « corriger » sa série *HadCRUT3* pour la remplacer par sa velle série *HadCRUT4*. Ce qui a eu pour effet de hausser artificiellement la température globale de près de 0,3°C en 2013! *HadCRUT3* qui présentait un refroidissement moyen de 0,3°C entre 1998 et 2013, montre maintenant avec *HadCRUT4* un léger réchauffement de 0,1°C. C'est ainsi, en tripotant un peu les chiffres qu'on est arrivé au « record » de 2014...

^[2] La raison invoquée par le *Met Office Hadley Center* pour justifier cette correction c'est qu'on aurait ajouté d'autres stations météorologiques à celles qu'on avait avant 2013 et qu'on a modifié la pondération de celles qu'on avait déjà. Ce qui aurait entraîné des corrections à la série *HadCRUT3*. Mais personnellement je pense que c'est parce que *HadCRUT3* indiquait un refroidissement depuis 1998. Ce qui commençait à devenir embarrassant pour le *GIEC*. C'est sans doute pour se rapprocher des séries de la *NOAA* et de la *NASA* qui ne montraient pas ce refroidissement que le *MOHC* a cru bon faire ces « corrections ».

Les « corrections » du GIEC

Après les « corrections » par le *Met Office* des températures observées, suivent maintenant les « corrections » apportées par le *GIEC* pour les températures prévues d'ici la fin du 21^e siècle. Comme l'indique le graphique de la Figure 3, le *GIEC* (2007) prévoyait toujours dans son *REC4* selon le scénario *A1F1* — celui supposant que les émissions de CO₂ continueraient *business as usual* et qui semble le scénario le plus probable étant donné le peu de succès obtenu jusqu'à maintenant pour réduire nos émissions de CO₂ — une *TGR* maximale de 6,6°C pour l'année 2100. Des milliers d'*experts* (biologistes, écologistes, etc.) se sont appuyés sur ces projections pour annoncer des tas de catastrophes qui accompagneraient des augmentations de température aussi considérables.

Six ans plus tard en 2013, dans son *REC5*, le scénario *A1F1* est remplacé par le scénario 8.5 (*business as usual*) prévoyant pour 2100 une *TGR* maximale de 5,1°C. (Voir Figure 3.) Une baisse de 1,5°C donc par rapport au scénario extrême présenté en 2007 ! Y aurait-il eu, à notre insu durant ces 6 années, une réduction drastique des émissions de GES anthropiques ?

Nenni. La courbe donnant le taux de CO₂ atmosphérique fournie par le *MLO* (2013) (Voir Figure 5.) indique que ce taux a bien continué d'augmenter durant tout ce temps. Alors quoi ? La relation entre le taux de CO₂ et la température a-t-elle été remise en question ?

Pas du tout. On continue de demander de réduire nos émissions de CO₂ si on veut éviter que la température augmente de plus de 2°C d'ici la fin du siècle.

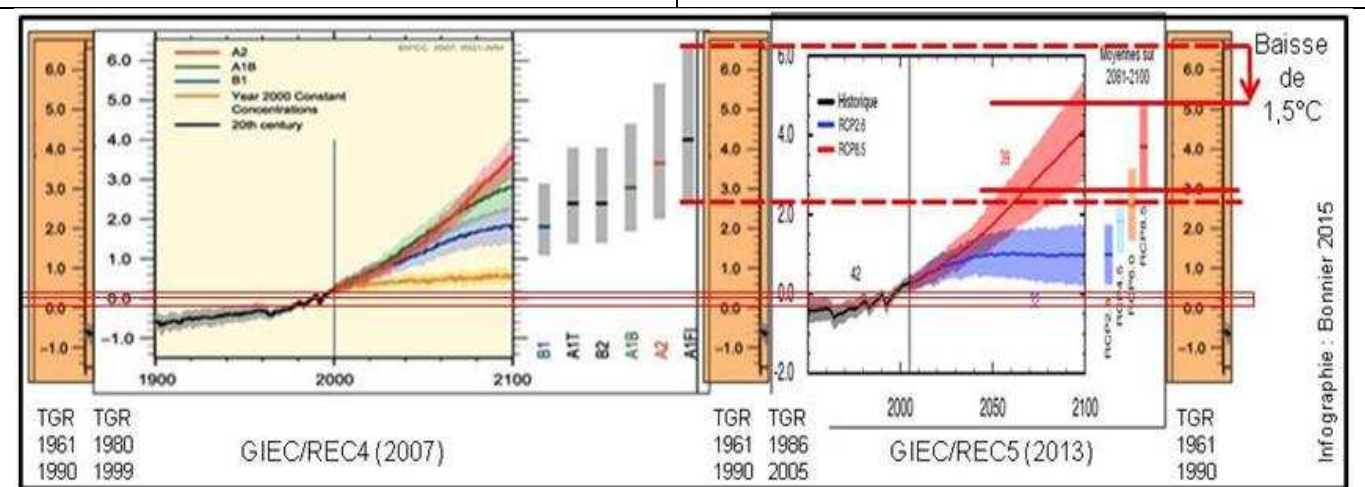


Figure 3. Réchauffement climatique prévu par le *GIEC* en 2100 dans son *REC4* (2007) comparé à celui prévu dans son *REC5* (2013). La période choisie comme référence dans le *REC4* est (1980-1999) dont la température moyenne est 0,19°C au-dessus de celle de la période (1961-1990). Cette dernière période (1961-1990) a été choisie comme référence par le *Met Office Hadley Center* pour ses séries *HadCRUT*. C'est cette période que nous utilisons également partout dans le présent texte comme référence pour la *TGR*. Dans le *REC5*, la période de référence choisie est (1986-2005) dont la température moyenne est 0,31°C au-dessus de celle de la période (1961-1990). Les deux graphiques ci-dessus ont été ajustés verticalement pour tenir compte de ces différents niveaux de référence. Ce qui permet de constater que le scénario *A1F1* (*business as usual*) du *REC4* a vu sa valeur maximale abaissée de 1,5°C dans le *REC5* avec le scénario 8.5, alors que les émissions de CO₂ n'ont jamais cessé d'augmenter durant cette période. Cette bonne nouvelle est malheureusement passée sous silence. Le *GIEC* la jugeant sans doute contraire à sa propagande alarmiste...

Un indice de confiance à 0% !

Plus troublant encore : On remarque dans la Figure 4 que la courbe *HadCRUT4* des températures observées — pourtant haussée de 0,4°C par rapport à *HadCRUT3* — sort encore des marges d'incertitudes des projections ! C'est dire que ces projections étaient fausses en partant au moment même où le *GIEC* publiait son *REC5*...^[3] Ça donne un indice de confiance à 0% ! Voilà qui n'est pas de nature à inspirer confiance dans ces projections.^[4]

Pourtant, le *GIEC* continue de prétendre que ses affirmations sont vraies « avec une probabilité de 90% »^[5]. L'expression est ridicule en soi. C'est comme si je vous demandais de me préciser avec quelle probabilité diriez-vous que la Terre est ronde.

Ce ne sera donc pas difficile de faire mieux ! Surtout — comme on peut le constater aux Figures 4 et 5 — que les projections issues des modèles climatiques du *GIEC* oublient une caractéristique importante de la température globale : ses fluctuations.

Mais avant d'aborder ces fluctuations, jetons un coup d'œil sur le taux de CO₂ atmosphérique, accusé à tort selon Gervais F. (2013), d'être la cause principale de l'augmentation de température globale observée au 20^{ème} siècle.

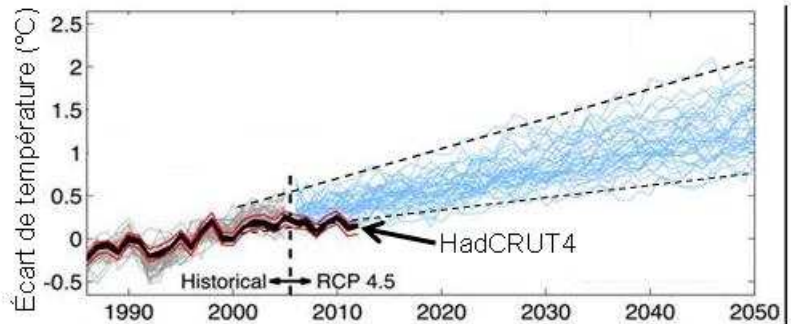


Figure 4. Remarquez la courbe du *HadCRUT4* — pourtant haussée de 0,4°C par rapport à *HadCRUT3* — qui sort encore des marges d'incertitude des projections! C'est dire que ces projections étaient déjà fausses en partant au moment où le *GIEC* publiait son *REC5*....

^[3] Ce n'est pas d'hier que la fiabilité des modèles utilisés par le *GIEC* est mise en doute. En fait foi ce commentaire du *Prix Nobel de physique* et spécialiste des systèmes complexes, Pierre-Gilles de Gennes (1994) p.204 : « En réalité, les modèles utilisés en 1994 pour prédire le climat futur ne sont même pas capables de restituer correctement le climat actuel ! Les simulateurs les corrigent en ajustant le taux des échanges atmosphère/océan. Ces manipulations donnent une apparence de sérieux aux résultats. Mais elles peuvent, en fait affaiblir tout la prédiction (...) Comme le dit un commentateur de la grande revue *Science* : dans la modélisation du climat, presque tout le monde triche (un peu). »

^[4] Le physicien François Gervais (2013) p. 95, apporte ce commentaire concernant le taux de confiance à 90% du *GIEC* : « Le *GIEC* se trouve confronté à une incertitude considérable. Le forçage radiatif lié, selon lui, aux activités humaines est estimé dans le *REC4* entre 0,6 et 2,4 W/m² : une « barre d'erreur » excessivement élevée, largement liée aux choix empiriques du paramètre de feedback. (...) Faut-il soigner la Terre pour anorexie ou pour obésité ? Cette ambiguïté majeure dissuade-t-elle pour autant nos Diafoirus de prescrire la purge et la saignée ? (Note d'A.B. : Diafoirus est le personnage d'un médecin charlatan dans le *Malade imaginaire* de Molière) Un impressionnant facteur 4 distingue ainsi la valeur haute de la valeur basse, écart parfaitement incohérent avec la confiance de 90% affichée dans le « résumé des décideurs ». Sauf s'il fallait comprendre : nous sommes sûrs à 90% que l'incertitude atteint un facteur 4... ».

^[5] Il est instructif de voir de plus près ce que le *GIEC* entend par cette expression. Il faut remonter à la formulation anglaise pour mieux comprendre. On parle alors de « 90% likelihood ». Loin d'être une probabilité au sens mathématique du terme donc, comme on serait porté à le penser, il s'agit plutôt d'un indice de vraisemblance ou de confiance obtenu à partir d'une évaluation subjective assignée par les scientifiques-mêmes qui ont fait la recherche ! Une fois traduite par « probabilité à 90 % », l'affirmation revêt alors l'apparence d'une quasi certitude comme si l'affirmation ralliait l'assentiment de 90% des experts consultés.

Le taux de CO₂ atmosphérique augmente inexorablement

Sur le graphique de la Figure 5, on présente le taux de CO₂ atmosphérique depuis 1960. On y indique aussi le nom des villes (et l'année) où ont lieu des rencontres internationales en vue d'en arriver à une entente sur la réduction des émissions de CO₂.

Voyez-vous un fléchissement marqué de la courbe qui indiquerait une diminution des émissions de CO₂ après chacune de ces rencontres ?

Moi non plus. En fait, si fléchissement il y a, ce serait plutôt vers le haut puisque le taux d'accroissement du CO₂ est passé de 1,74 ppmv/an en 1997 (lors de l'accord de Kyoto) à 2,18 ppmv/an aujourd'hui en 2015.

La montée inexorable de ce taux illustre bien la futilité des efforts déployés jusqu'ici pour, non pas diminuer, mais simplement ralentir cet accroissement.

Il y a plusieurs raisons à cela. La principale étant que le taux de CO₂ d'origine anthropique — comme l'indique maintenant le ratio isotopique ¹³C/¹²C mesuré par MLO — ne représente que 5% de l'ensemble du CO₂ présent dans l'atmosphère (Segalstad 1996). Le solde de la fraction liée aux activités humaines après échange avec la biosphère, photosynthèse et dissolution dans l'eau, est donc limité à 400 ppmv × 5%, soit 20 ppmv. Sa croissance annuelle mesurée est de l'ordre de 0,4 ppmv. Ce qui signifie que même en ramenant à zéro toutes les émissions de CO₂ anthropique, le taux de CO₂ continuerait d'augmenter d'au moins 1,7 ppmv/an de façon tout à fait naturelle.

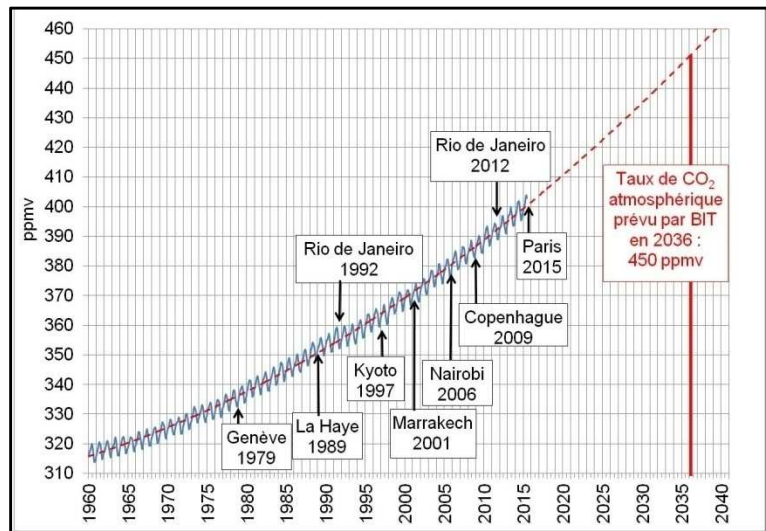


Figure 5. Taux de CO₂ atmosphérique (en ppmv) de janvier 1960 à juin 2015 selon l'Observatoire de Mauna Loa. (MLO 2015). La courbe (en tirets rouges) donne la tendance. Son équation est donnée à l'Encadré 1. Elle permet d'extrapoler la hausse jusqu'en 2036 où le taux de CO₂ devrait alors dépasser les 450 ppmv.

En émettant l'hypothèse que la Conférence de Paris sera aussi inutile que toutes les autres qui l'ont précédée, la tendance à la hausse du taux de CO₂ devrait donc se maintenir encore longtemps. Ce qui m'autorise à émettre la prédiction suivante :

Prédiction officielle numéro 94 de BIT

Le taux de CO₂ atmosphérique atteindra 450 ppmv au cours de l'année 2036.

Et ce, quoi que nous fassions pour réduire nos émissions de CO₂...

On trouvera à l'Encadré 1, l'équation de tendance sur laquelle s'appuie cette prédiction.

Encadré 1



L'équation de tendance du taux de CO₂ atmosphérique

Le taux de CO₂ atmosphérique a été estimé à 290 ppmv en 1880. Il a dépassé les 400 ppmv la première fois en avril 2014. La tendance est donnée par la l'équation parabolique suivante :

$$y = 0,000084x^2 + 0,070x + 315,6$$

où y est le taux de CO₂ (en ppmv) et où x est le nombre de mois écoulé depuis janvier 1960. Cette courbe de tendance présente un coefficient de corrélation de 99,6% avec les mesures du CO₂ atmosphérique faites depuis avril 1958 par l'Observatoire de Mauna Loa. En avril 2036, il se sera écoulé 915 mois depuis janvier 1960. En remplaçant (x = 915 mois) dans l'équation, on obtient y = 450,0 ppmv, correspondant à la *Prédiction officielle numéro 94*. En fait, ce taux devrait même être atteint une première fois en mai 2035 étant donné que le CO₂ varie durant l'année d'une quantité ± 2,5 ppmv, avec un maximum en mai de chaque année.

Si la tendance se maintient jusqu'en avril 2100 (x = 1683 mois), le taux de CO₂ devrait alors dépasser les 670 ppmv. Le taux d'accroissement annuel est donné par l'équation linéaire suivante :

$$\frac{dy}{dx} = 0,002x + 0,84$$

En juin 2015 (x = 665 mois), ce taux d'accroissement était de 2,17 ppmv/an. En 2036, il sera de 2,68 ppmv/an. Environ 5% de cet accroissement, soit 0,4 ppmv/an, est imputable à l'activité humaine. Le reste est naturel.

La température fluctue

La série temporelle *HadCRUT4* donnant la *TGR* depuis 1850, couplée avec la plus ancienne mesure instrumentale de la température — celle du *CET* (*Central England Temperature*) qui remonte à 1659 — permet de dégager un comportement caractéristique de la température depuis 356 ans. Cette température fluctue périodiquement avec des amplitudes variables allant de 0,1°C à 0,5°C. Sa période est d'environ 65 ans, selon l'analyse numérique qu'en a faite Tung K. & Zhou J. (2012), illustrée à la Figure 6 ci-contre. Ces fluctuations qui remontent bien avant l'ère industrielle (qu'on situe généralement autour de 1850) ne peuvent être dues qu'à un phénomène naturel, indépendamment des émissions de *GES* anthropiques.

En soustrayant ces fluctuations naturelles des courbes de température observée, l'analyse de Tung & Zhou, tend à démontrer que le *GIEC* aurait surestimé par un facteur d'au moins 2, le réchauffement anthropique dans la deuxième moitié du 20^e siècle.

Après 1900, la Figure 6 montre deux maxima dans la courbe *filtre passe-bas*^[6] de 50 ans du *CET*. L'un dans les années 1940 et l'autre au début des années 2000. On note également un fléchissement de la courbe à compter de l'an 2000, ce, dirait-on, d'un refroidissement climatique imminent...

Le taux de réchauffement de quelque 0,5°C par siècle observé depuis 1850, a réellement commencé en fait vers 1690, lors du *Petit Âge Glaciaire* au 17^e siècle, soit bien avant le début de l'ère industrielle. Remettant en question, encore une fois, l'importance de la partie anthropique du réchauffement climatique.

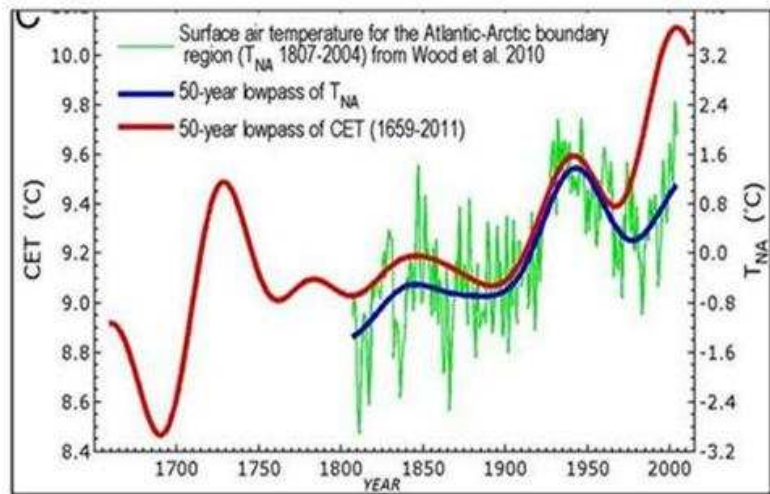


Figure 6. L'analyse numérique de la température en surface de l'Atlantique Nord depuis 1807 et celle du *CET* depuis 1659, montre des fluctuations ayant une période d'environ 65 ans. (Tung K. & Zhou J. 2012)

^[6] Un *filtre passe-bas* est une transformation mathématique (ou un circuit électronique analogique) qui laisse passer les basses fréquences d'un signal et qui atténue les hautes fréquences supérieures à une certaine fréquence de coupure. Un *filtre passe-bas* de 50 ans, par exemple, ne laisse passer que les oscillations dont la fréquence est inférieure à (1/50) / an, ou encore, dont la période est supérieure à 50 ans.

Les oscillations océaniques

Ces fluctuations de la température globale sont en corrélation, par ailleurs, avec l'*Oscillation Atlantique Multidécennale* (AMO) qui présente elle aussi depuis 1880, une périodicité de 50-70 ans, comme l'illustre la Figure 7.

De même à la Figure 8, l'*Oscillation Pacifique Décennale* (PDO), reliée à l'*ENSO* (*El Nino Southern Oscillation*), présente une périodicité décennale, couplée à une périodicité cennale de 60-70 ans, mais hors phase par rapport à l'AMO. Quand l'Atlantique se chauffe, le Pacifique se refroidit et vice versa. L'échange thermique entre les deux océans se fait via la circulation thermohaline ^[7] dans l'océan circumpolaire Antarctique. Cette relation a un impact encore mal estimé aujourd'hui sur le climat.

Mais ces oscillations océaniques corroborent l'existence de fluctuations périodiques de la température globale.

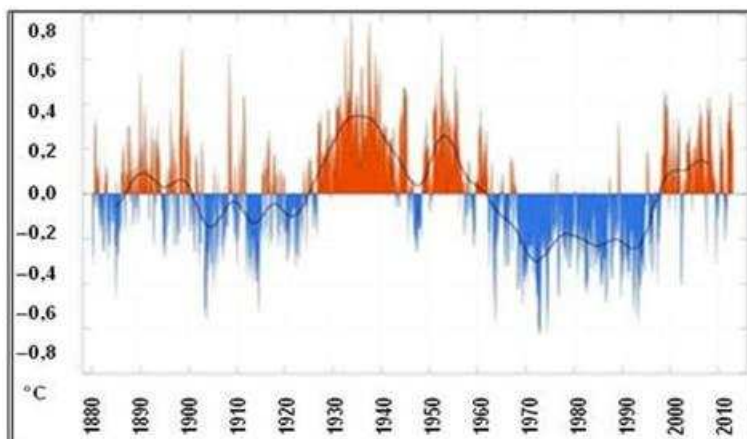


Figure 7. L'*Oscillation Atlantique Multidécennale* (AMO) de 1880 à 2015 présente une périodicité de 50-70 ans. (Wikipedia, *Atlantic Multidecadal Oscillation*.)

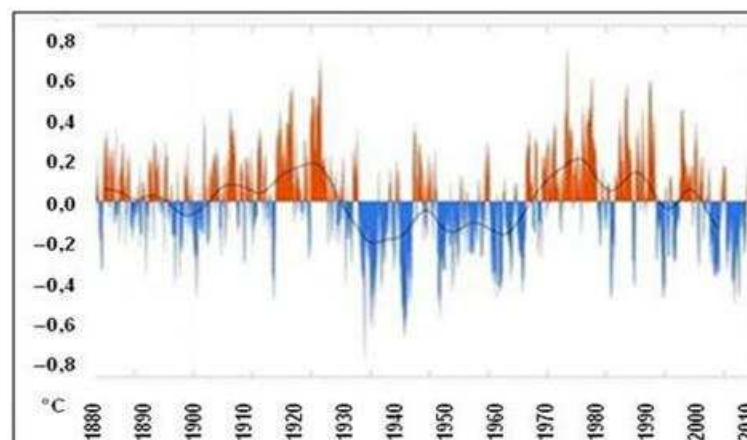


Figure 8. L'*Oscillation Pacifique Décennale* (PDO) de 1900 à 2015 est pratiquement hors phase par rapport à l'AMO. (Wikipedia, *Pacific Decadal Oscillation*.)

^[7] La *circulation thermohaline* est la circulation permanente à grande échelle de l'eau des océans, engendrée par des écarts de température et de salinité des masses d'eau. Cette circulation se fait dans les océans Atlantique, Pacifique et Indien qui sont tous trois reliés au Sud par l'océan circumpolaire Antarctique.

D'où viennent ces fluctuations ?

Les causes physiques de ces fluctuations ne font pas consensus présentement. Mais leur réalité, fondée sur les données quadricentennaires les plus fiables dont nous disposons, ne fait plus aucun doute.

On peut cependant cerner leur origine en considérant chacun des trois facteurs qui déterminent presque entièrement la température globale (Bonnier A., 2008) :

- le flux d'énergie venant du Soleil
- l'albédo de la Terre
- le forçage radiatif des GES

De ces trois facteurs, seul le flux d'énergie lumineuse venant du Soleil, présente un caractère périodique qui pourrait expliquer les fluctuations de température observées. Les deux autres facteurs en sont dépourvus.

L'albédo^[8] est sujet à certaines variations, bien sûr, comme le taux d'enneigement et le taux de cendre en suspension provenant des éruptions volcaniques. Mais ces variations sont stochastiques et non périodiques.

Pour ce qui est du forçage radiatif des GES, le plus important d'entre eux, l'H₂O, est en forte corrélation avec la température comme le montre la Figure 9. La résolution de la Figure 9 ne permet pas de le voir clairement, mais le taux de vapeur d'H₂O suit la température, et non l'inverse. (Santer B. D. & al., 2011)

De même pour un autre GES qui nous intéresse, le CO₂, la Figure 10 montre que son taux d'accroissement, décalé de six mois, est en forte corrélation avec la température. Là aussi, le CO₂ suit la température, et non l'inverse. (Gervais F., 2013)

Ce qui tend à démontrer que c'est la température qui influe sur les taux d'H₂O et de CO₂ dans l'atmosphère et non l'inverse. Il peut y avoir rétroaction, bien sûr, entre ces taux et la température, mais le forçage radiatif n'est pas le véritable moteur des fluctuations de température observées. De même pour les échanges thermiques périodiques entre les océans et l'atmosphère (comme *El Nino*), qui réagissent aux changements de température globale. On peut difficilement voir ces échanges thermiques comme étant le moteur des fluctuations de température.

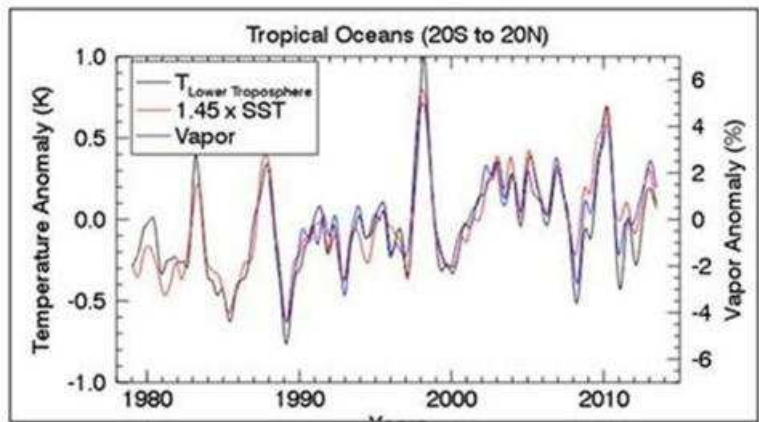


Figure 9. Courbes donnant (a) la température dans la basse troposphère, (b) celle à la surface des océans tropicaux, comparées (c) au taux relatif de vapeur d'eau dans l'atmosphère. Les trois courbes sont en forte corrélation. (Santer B. D. & al., 2011)

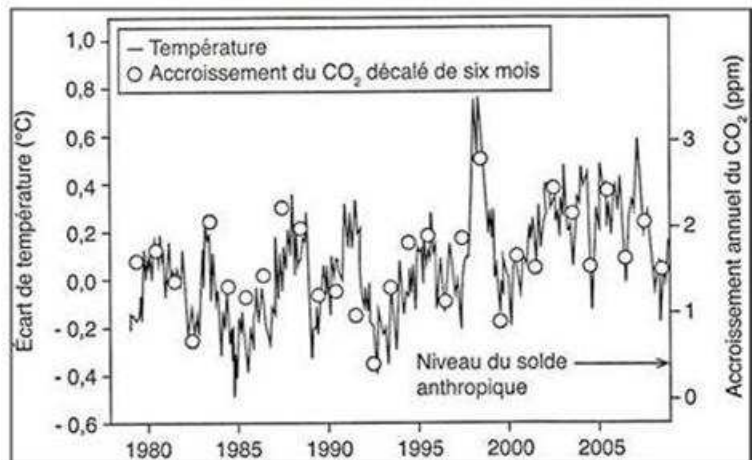


Figure 10. TGR en fonction de la concentration en CO₂. Les données de TGR moyennes mensuelles sont tirées du réseau MSU/AMSU, pour la basse troposphère LT5.6. Les données relatives à la concentration moyenne mensuelle en CO₂ sont issues du MLO. (Gervais F., 2013)

Pour expliquer ces fluctuations, il faut donc regarder du côté du seul facteur agissant directement sur la température : le flux d'énergie solaire.

^[8] L'albédo est la partie du flux d'énergie solaire qui retourne dans l'espace après réflexion avec les nuages et le sol. L'albédo de la Terre est d'environ 31% et varie selon l'enneigement et les aérosols.

Le flux d'énergie solaire

Le flux d'énergie solaire représente plus de 99% de l'intrant énergétique de la Terre. Ce flux varie pour au moins deux raisons :

- la *puissance variable du Soleil*,
- la *distance variable Terre-Soleil*.

Le Soleil n'est pas cette belle « boule de feu » si calme en apparence. C'est un immense réacteur qui transforme par fusion nucléaire une partie de sa masse en énergie, au rythme de $3,84 \times 10^{26}$ joules/seconde (ou watts). Mais la puissance émise n'est pas toujours régulière. Elle est affectée de « hoquets » d'environ 2×10^{23} watts qui reviennent tous les 11 ans environ et qui peuvent hausser la température sur Terre de quelques dixièmes de degré. Ces « hoquets » sont des bulles de gaz plus froid que la photosphère ambiante (4500K contre 5800K pour la photosphère) et qui paraissent comme des taches sombres à la surface du Soleil. Elles sont dues à une augmentation du champ magnétique solaire qui freine dans certaines zones la convection venant de l'intérieur.

Les premières taches solaires ont été observées par Galilée en 1612 et ont été comptabilisées depuis tout ce temps. Nous avons donc un registre de ces taches qui remonte à plus de quatre siècles. Ces observations sont résumées à la Figure 11.

Cette information est intéressante parce que le nombre de taches est en corrélation étroite avec les fluctuations de la puissance solaire, comme le montre la Figure 12.

Nous avons ainsi un registre de l'activité solaire des quatre derniers siècles. Et ce registre montre que, depuis 1750, la puissance du Soleil a fluctué suivant un cycle périodique d'environ 11 ans, appelés *cycles de Schwabe*. Cette période, proche de la période orbitale de Jupiter de 11,9 ans, semble reliée à l'effet de marée solaire produit par Jupiter, Vénus et la Terre. (Hung C.-C., 2007) Cette période n'est pas sans rappeler également la période décennale de l'*Oscillation Pacifique*, sans qu'on ait pu établir jusqu'à maintenant un lien physique entre les deux.

Nous sommes présentement au cœur du *Cycle numéro 24* qui a connu son sommet en 2014. Comme l'indique la Figure 13, son intensité est inférieure à celle des deux cycles précédents.

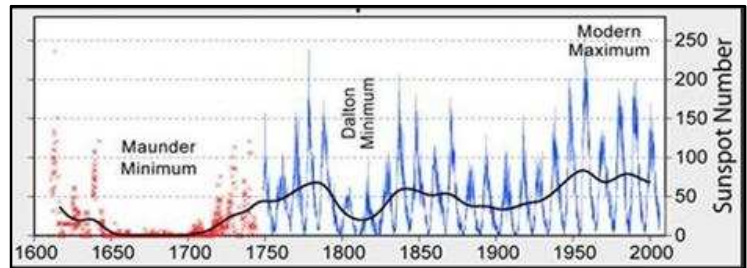


Figure 11. Quatre siècles de taches solaires. Le nombre de taches varie selon un cycle d'environ 11 ans. Ces taches sont en corrélation avec la puissance solaire. Entre 1650 et 1700, lors du *Petit Âge Glaciaire*, pratiquement aucune tache n'a été observée. La puissance du Soleil a donc augmenté durant les trois derniers siècles et cette augmentation pourrait être en grande partie responsable du réchauffement que la Terre a connu depuis 1700. (Wikipedia, *Solar Cycle*)

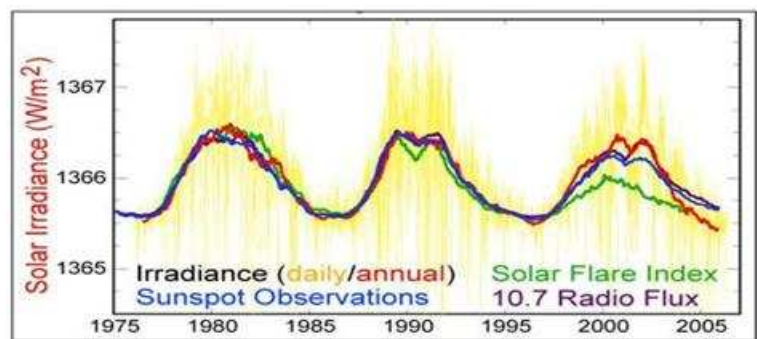


Figure 12. Cycles solaires numéros 21, 22 et 23. La corrélation entre le nombre de taches solaires (sunspot observations), l'irradiance solaire (solar irradiance), le flux radio (radio flux) et l'indice d'éruption solaire (solar flare index) est quasi parfaite. L'irradiance solaire (normalisée pour une distance Terre-Soleil constante) varie environ de 1 W/m^2 durant un cycle. (Wikipedia, *Solar Cycle*)

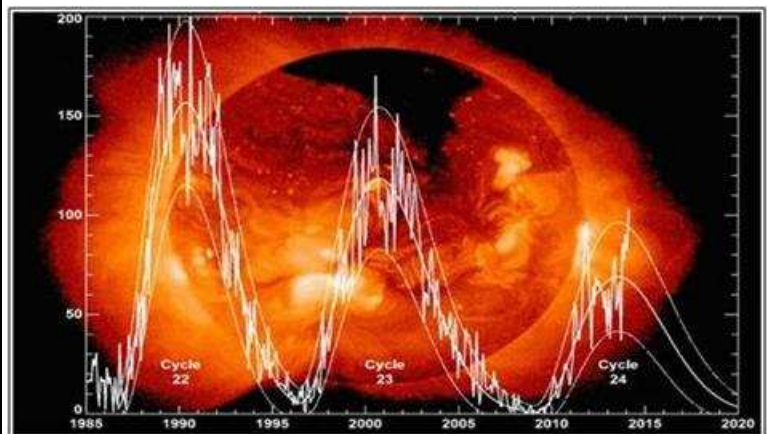


Figure 13. Nous sommes présentement au cœur du *Cycle numéro 24* qui a connu son sommet en 2014 et dont l'intensité est inférieure à celle des deux cycles précédents. (Hathaway/NASA/MSFC)

Des signes précurseurs ?

Sur la Figure 11, on peut voir que le nombre de taches solaires était presque nul entre 1650 et 1700, durant ce qu'on a appelé le *Minimum de Maunder*. Cette période coïncide avec le *Petit Âge Glaciaire* qu'on a connu à cette époque. L'activité solaire a ensuite augmenté jusqu'à vers 1800 pour connaître un second minimum — le *Minimum de Dalton* — entre 1800 et 1825. Après une légère remontée et un nouveau fléchissement autour de 1900, la puissance du Soleil a continué d'augmenter pour arriver à un maximum — le *Maximum Moderne* — entre 1950 et 2000. Depuis l'an 2000, l'activité solaire a commencé à décliner. Ce fléchissement est peut-être annonciateur d'un refroidissement imminent.

Autre indice : Le *Minimum de Dalton*, survenu durant les Cycles 5 et 6, a coïncidé avec une période de refroidissement au début du 19^e siècle. Les Cycles 3, 4 et 5 qui l'ont précédé étaient d'intensité décroissante à l'instar des Cycles 22, 23 et 24. (Voir Figure 14.) Cette similitude pourrait laisser présager là aussi un refroidissement prochain. (Archibald D.C. 2009)

Une corrélation encore plus remarquable a été établie par Friis-Christensen E. & Lassen K. (1991), entre la durée d'environ 11 ans du Cycle de Schwabe et la température globale depuis 1860. Plus les cycles sont longs moins l'irradiance solaire est importante. Ce qui a pour effet de diminuer la température globale de la Terre. (Voir Figure 15.) Ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que les maxima d'activité des cycles, alors plus rapprochés, produisent un vent solaire plus dense qui limiterait la formation de nuages dans l'atmosphère. La température varie d'environ 0,4°C quand l'irradiance solaire varie de 4 W/m². Ce qui correspond à la différence entre le *Minimum de Dalton* et le *Maximum Moderne*. Cette corrélation semble démontrer que le Soleil joue un rôle déterminant dans l'évolution de la température globale. On remarquera également que la courbe de durées des cycles solaires de la Figure 15 présente une oscillation périodique multidécennale compatible avec un modèle d'oscillation multidécennale de 64 ans de la température

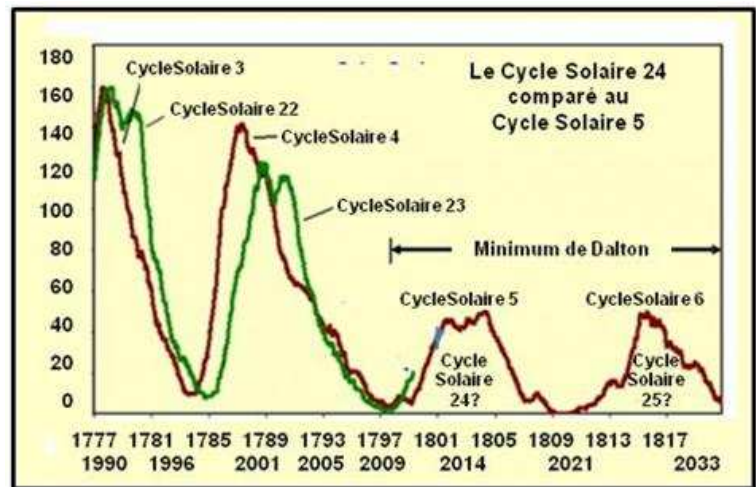


Figure 14. Les Cycles Solaires 3 et 4 ont précédé le *Minimum de Dalton* survenu au début du 19^e siècle durant les Cycles 5 et 6. Les Cycles 22, 23 et 24, d'intensité décroissante eux aussi, présentent une similitude avec les Cycles 3, 4 et 5 et raient laisser présager une période de refroidissement. (Archibald D.C. 2009)

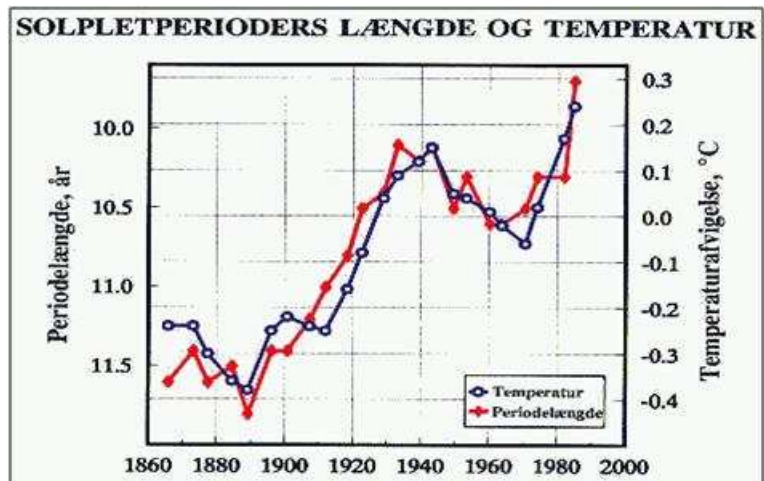


Figure 15. La courbe de durées des cycles solaires (losanges rouges) et celle de la TGR de l'hémisphère nord (cercles bleus) présentent une corrélation de 95%. Ce qui semble quer que les températures augmentent lorsque les cycles raccourcissent. (Graphique du Denmark's Meteorologiske Institut)

La distance variable Terre-Soleil

En plus de varier à cause de l'irradiance solaire, le flux solaire reçu par la Terre varie également parce que la distance Terre-Soleil varie. L'orbite de la Terre étant elliptique, cette distance n'est pas constante. La Terre est plus proche du Soleil au début janvier et plus loin début juillet. (Voir Figure 16.) Vu de la Terre, le Soleil est ainsi 7% plus brillant en janvier qu'en juillet. Ce qui entraîne une variation de 16 W/m^2 du flux d'énergie absorbé entre janvier et juillet. Une telle quantité d'énergie, si elle n'était pas en grande partie absorbée par les océans et compensée par une augmentation du flux d'énergie infrarouge vers l'espace, ferait varier annuellement de 3°C la température globale entre janvier et juillet. (Voir l'Encadré 2.)

Lorsque la Terre est à son périhélie, c'est l'été dans l'hémisphère Sud, là où les masses d'eau océaniques sont les plus importantes. Ces masses d'eau sont d'immenses réservoirs d'énergie thermique. Une grande partie de cette variation d'énergie est donc absorbée cycliquement par le Pacifique Sud, l'Atlantique Sud et l'Océan Indien. C'est probablement ce qui contribue, avec la circulation thermohaline, au mécanisme des oscillations océaniques. Les fluctuations de température observées tireraient donc en grande partie leur origine des fluctuations annuelles de la distance Terre-Soleil. Mais cette distance Terre-Soleil est aussi modulée par des variations multidécennales.

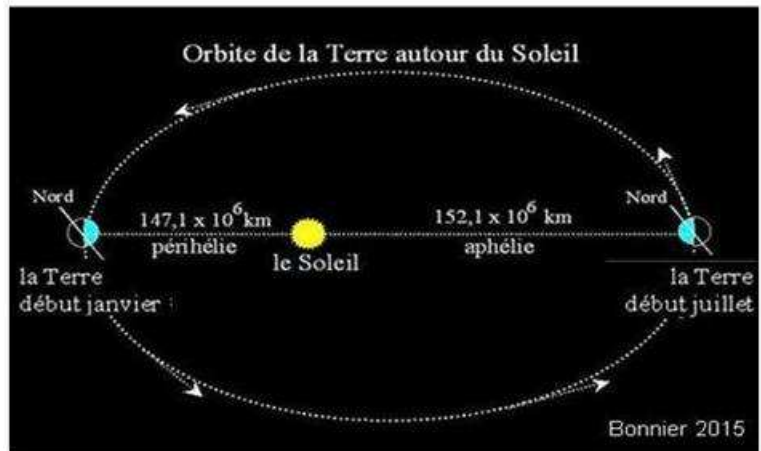


Figure 16. En décrivant autour du Soleil une orbite elliptique, la Terre s'en approche jusqu'à 147,1 millions de km en début janvier et s'en éloigne jusqu'à 152,1 millions de km en début juillet. Le flux solaire incident à la Terre est alors 7% plus intense en janvier qu'en juillet. (La dimension du Soleil et de la Terre ne sont pas à l'échelle et l'excentricité de l'orbite terrestre a été exagérée aux fins d'illustration.)

Encadré 2



La fluctuation annuelle de la température globale

À une distance constante d'une *Unité Astronomique* (1 UA = 150 millions de km), l'irradiance solaire varie de $1365,5$ à $1366,5 \text{ W/m}^2$ durant un cycle solaire de 11 ans. À cette variation de 1 W/m^2 , s'ajoute celle due aux variations de la distance Terre-Soleil. L'orbite de la Terre étant elliptique, cette distance n'est pas constante. Elle varie de 147,1 millions de km à son périhélie (vers le 4 janvier) jusqu'à 152,1 millions de km à son aphélie (vers le 5 juillet). Ce qui a pour effet de faire varier le flux solaire incident dans la partie supérieure de l'atmosphère, de 1320 W/m^2 en juillet à 1413 W/m^2 en janvier. Cette variation de 93 W/m^2 du flux solaire incident — une fois soustraits les 29 W/m^2 renvoyés dans l'espace par l'albédo et une fois divisée par 4 pour tenir compte de la répartition de ce flux sur toute la surface de la Terre — correspond à une variation moyenne du flux absorbé $\Delta\phi$ de près de 16 W/m^2 . Une telle quantité d'énergie, si elle n'était pas en grande partie absorbée par les océans et compensée par une augmentation du flux d'énergie infrarouge vers l'espace, ferait varier annuellement la température globale d'une quantité ΔT selon la relation :

$$\Delta T = \frac{\Delta\phi}{4\sigma T^3} = \frac{16 \text{ W/m}^2}{4 \times 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K}^4) \times (288^\circ\text{K})^3} = 3^\circ\text{C}$$

où $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K}^4)$ est la constante de Stefan-Boltzmann et où $T = 288^\circ\text{K}$ (ou 15°C) est la température globale moyenne.

La Terre ne tourne pas autour du Soleil

En plus de cette variation annuelle de la distance Terre-Soleil, il y a un autre facteur qui entraîne cette fois-ci une variation multiséculaire. Cela découle du fait que la Terre ne tourne pas vraiment autour du Soleil — contrairement à un consensus scientifique pourtant bien établi qui remonte à Copernic... — mais plutôt autour du barycentre (ou centre de gravité) du Système planétaire. Le Soleil lui-même et les autres planètes aussi bien sûr tournent autour de ce même barycentre. Ceci a pour effet d'apporter une autre fluctuation de la distance Terre-Soleil.

À la Figure 17, on voit la position angulaire du Soleil et des planètes le 4 janvier 2015, lors du dernier périhélie de la Terre.

Le petit point rouge à gauche du Soleil représente le *Barycentre* du *Système solaire*. La distance Soleil-Barycentre était alors de 736 500 km. Le Barycentre était donc juste un peu à l'extérieur du Soleil dont le rayon est de 696 000 km. La Terre, à ce moment-là était à 147,5 millions de km du Barycentre mais à 147,9 millions de km du centre du Soleil. Remarquez la position de Jupiter et de Saturne, les deux planètes ayant le plus important *balan*. Quand elles sont du même côté, le Soleil est du côté opposé par rapport au Barycentre.

À la Figure 18, on montre la distance Terre-Soleil en UA entre 1970 et 2040. (La méthode de calcul est présentée à l'Encadré 3.) Les variations annuelles dues à l'excentricité de l'orbite terrestre, sont modulées en amplitude par les variations dues au mouvement du Soleil autour du Barycentre.

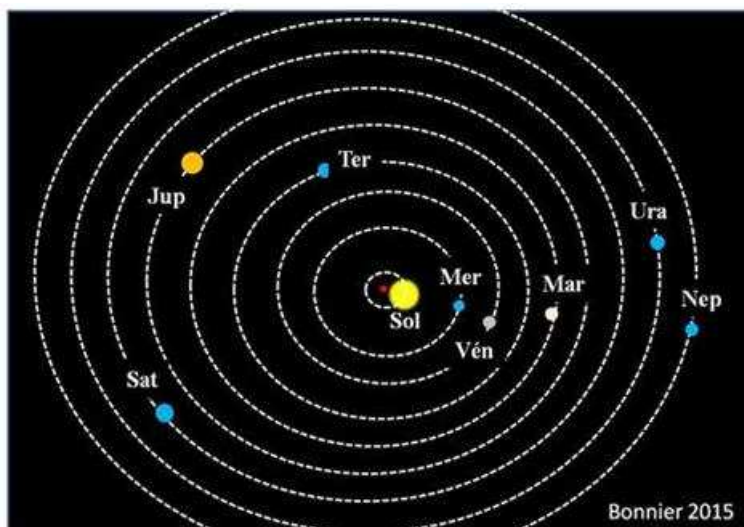


Figure 17. Position angulaire du Soleil et des planètes le 4 janvier 2015, lors du dernier périhélie de la Terre. (Sur le dessin, les positions angulaires sont respectées mais le rayon des orbites ainsi que la dimension des planètes ne sont pas à l'échelle.)

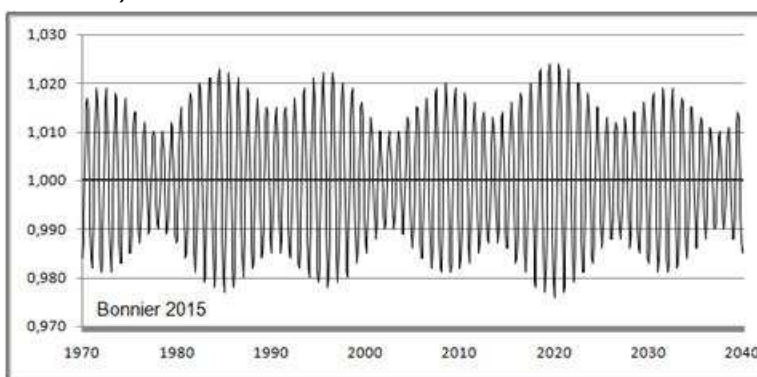


Figure 18. Distance Terre-Soleil en UA entre 1970 et 2040. Les variations annuelles sont modulées par des variations multiséculaires.

Encadré 3



Modulation de la distance Terre-Soleil

Dans la Figure 17, la position du Soleil et des 8 planètes peut être décrite par des vecteurs $\vec{R}_i$ qui partent du Barycentre et qui pointent vers chacun des objets décrivant une orbite elliptique. (L'indice $i = 0$ pour le Soleil, 1 pour Mercure, 3 pour la Terre, ainsi de suite jusqu'à $i = 8$ pour Neptune). La position du Barycentre est alors définie comme l'endroit où

$$\sum_{i=0}^8 M_i \vec{R}_i = 0$$

et où M_i est la masse de chacun des objets. (Symon K. 1953) La position $\vec{R}_0$ du Soleil par rapport au Barycentre est alors :

$$\vec{R}_0 = -\frac{1}{M_0} \sum_{i=1}^8 M_i \vec{R}_i$$

La distance Terre-Soleil R_{TS} s'obtient par la différence vectorielle $R_{TS} = |\vec{R}_3 - \vec{R}_0|$. Le résultat est donné à la Figure 18.

Des modulations multidécennales

On peut mieux discerner les modulations tidécennales en filtrant les variations annuelles. Ces modulations sont principalement imputables au mouvement de Jupiter et de Saturne, les deux planètes ayant le plus grand *balan* ^[9].

À la Figure 19, on montre la variation du hélié de la Terre entre 1850 et 2100. On tingué nettement dans un premier temps des modulations décennales imputables à la riode orbitale de 11,9 ans de Jupiter. Cette planète est celle produisant le plus fort *effet de marée* ^[10] sur le Soleil (2,25 fois plus fort que celui de la Terre). C'est cet effet de marée qu'on croit responsable de la remontée à tous les 11 ans de bulles de gaz «froid» vers la surface du Soleil. L'augmentation de l'irradiance solaire qui en résulte s'ajoute à la variation du flux solaire reçu sur Terre causée par la variation de la distance Terre-Soleil.

À cette modulation décennale, on peut voir également à la Figure 19, une modulation de 60 ans imputable au *battement* ^[11] avec la période de translation de 29,5 ans de Saturne.

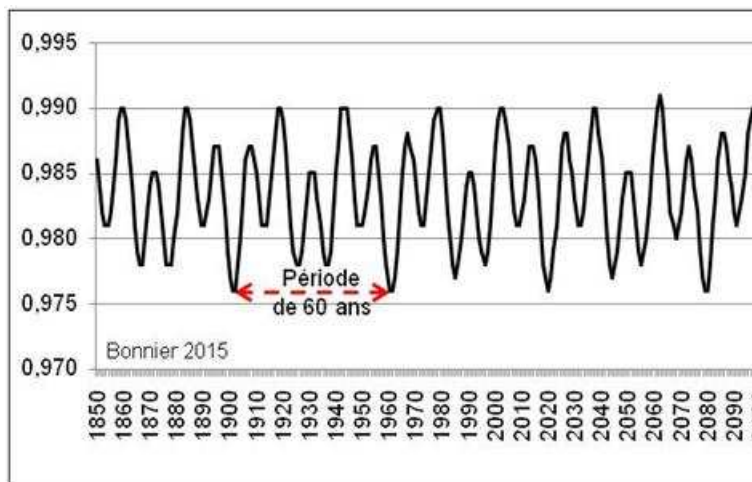


Figure 19. Variation du périhélie de la Terre (en UA) entre 1850 et 2100. Aux oscillations décennales imputables à la période de translation de 11,9 ans de Jupiter se superposent des cycles d'environ 60 ans imputables au *battement* avec la période de translation de 29,5 ans de Saturne.

Ces modulations de la distance Terre-Soleil entraînent des modulations du flux solaire reçu par la Terre, qui elles-mêmes peuvent entraîner des fluctuations de quelques dixièmes de degrés de la température globale. Or c'est justement l'ordre de grandeur des oscillations multidécennales observées. Il n'est donc pas déraisonnable de penser que ces différentes fluctuations de la distance Terre-Soleil peuvent forcer ces oscillations multidécennales de la température.

^[9] Le *balan* d'une planète est défini comme le produit MR de sa masse M par sa distance R au Barycentre du Système solaire. Le balan de Jupiter et de Saturne est respectivement 1654 et 908 fois plus grand que celui de la Terre. Ce sont les deux planètes qui jouent le plus grand rôle dans le déplacement du Soleil autour du Barycentre. Par comparaison avec une balance où le pivot serait mobile, si on place différents objets sur chacun des plateaux de la balance, l'équilibre est atteint en déplaçant le pivot de façon à ce que le balan à gauche soit égal au balan à droite.

^[10] L'*effet de marée* d'une planète sur le Soleil déforme le Soleil en l'étirant. Cela découle du fait que l'attraction gravitationnelle qu'exerce cette planète sur le Soleil diminue avec la distance. La partie « avant » du Soleil, plus proche, est ainsi légèrement plus attirée vers cette planète que la partie « arrière » qui est un peu plus éloignée. Cet effet E est proportionnel à la masse M de cette planète, divisée par la distance R au cube entre cette planète et le Soleil, soit $E \propto M/R^3$. L'*effet de marée* de Jupiter (2,25 fois celui de la Terre) et celui de Vénus (2,15 fois) sont, avec la Terre, les trois plus importants du Système planétaire.

^[11] Un *battement* est la variation périodique de l'amplitude d'une oscillation résultant de la superposition de deux vibrations de fréquences différentes.

Un refroidissement climatique imminent

Depuis 1850, la température a effectivement augmenté d'environ 0,5°C par siècle en moyenne, comme l'indique la *droite de régression*, du graphique de la Figure 20, donnant le réchauffement moyen observé par le *Met Office Hadley Center*, de 1850 jusqu'à 2015. L'expression mathématique $T_{\text{rég}}$ de cette *droite de régression* est donnée à l'Encadré 4.

Durant ces 165 ans d'observation, on constate également que la température a oscillé de part et d'autre de cette *droite de régression*. C'est l'*Oscillation multidécennale de la température globale*. L'analyse des températures observées permet de trouver l'harmonique fondamentale de cette *oscillation multidécennale* : une sinusoïde T_{sin} ayant une période de 64 ans et dont l'expression mathématique est donnée à l'Encadré 4. L'oscillation multidécennale de la température T_{osc} est la somme de la droite de régression $T_{\text{rég}}$ et de cette sinusoïde T_{sin} .

« Le réchauffement climatique dont on nous rebat les oreilles coïncide avec la phase montante de cette sinusoïde, entre 1975 et 1998. Point n'est besoin d'un long développement pour rappeler l'absurdité de l'extrapolation linéaire de la partie croissante d'une sinusoïde pour prévoir l'évolution de la courbe... La température de la Terre se trouve maintenant juste avant le début de la phase descendante de ce cycle (...). » (Gervais F., 2013, p45) En février dernier, la TGR était de 0,7°C. C'est dire que nous sommes présentement au sommet de cette oscillation multidécennale.

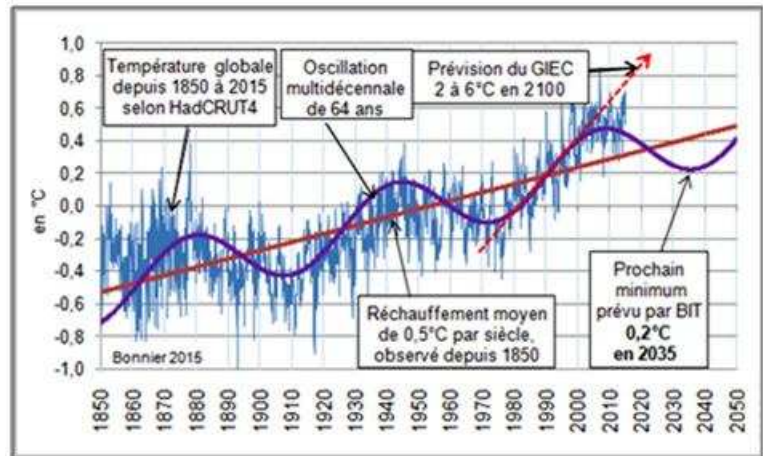


Figure 20. La TGR de 1850 à 2015 selon HadCRUT4, comparée à un modèle d'oscillation multidécennale de 64 ans. En s'appuyant sur ce modèle, BIT prévoit une tendance au refroidissement climatique de 0,5°C d'ici 2035. En comparaison, on peut voir la flèche rouge qui pointe vers 2 à 6°C en 2100. Ce sont les prévisions du GIEC basées sur différents modèles climatiques.

À partir de ce modèle, je suis maintenant en mesure d'émettre ma prédiction officielle numéro 95.

Prédiction officielle numéro 95 de BIT

La TGR, qui était de 0,7°C en février 2015, baissera de 0,5°C, jusqu'à un creux de 0,2°C ± 0,2°C en juillet 2035, qu'on appellera le Premier Minimum de Bonnier.

Voilà. Je rappelle en passant que depuis 1989, j'ai fait 93 tions officielles dans le journal *La Presse* ainsi qu'à la première chaîne de *Radio-Canada*. Elles se sont toutes réalisées, sauf une. Pour une moyenne de 99%... C'est mon indice de confiance.

Encadré 4



Les équations du modèle d'oscillation multidécennale

La *droite de régression* des Figures 20 et 21 est donnée par la relation suivante :

$$T_{\text{rég}}(a) = 0,0051(a - 1850) - 0,53^{\circ}\text{C}$$

où a est l'année.

L'oscillation multidécennale de la température s'exprime mathématiquement par une sinusoïde ayant une période de τ de 64 ans, une amplitude A de 0,2°C avec une phase φ de 1,2 radian. Sinusoïde qui s'ajout à la *droite de régression* pour modéliser la température globale, soit :

$$T_{\text{osc}}(a) = T_{\text{rég}}(a) + A \sin\left(\frac{2\pi a}{\tau} - \varphi\right)$$

C'est cette courbe qui apparaît dans les Figures 20 et 21 pour décrire l'*oscillation multidécennale*. Le coefficient de corrélation entre cette courbe et la courbe de température HadCRUT4 de 1860-01 à 2015-06 est de 85%.

Note : Tung K. & Zhou J. (2012) ont trouvé une périodicité d'environ 65 ans pour l'oscillation multidécennale. Leur analyse portait sur la période 1659-2012 alors que pour la période 1850-2015, la périodicité est plutôt de 64 ans.

La température globale en 2100

Mais pourquoi s'arrêter en si bon chemin ?

Si on poursuit la courbe de la Figure 20 jusqu'en 2100, on constate à la Figure 21 que la TGR devrait être de $0,55 \pm 0,8^\circ\text{C}$ en janvier 2100.

Or, elle était de $0,24^\circ\text{C}$ en janvier 2000. C'est dire que nous aurons traversé le 21^e siècle avec une augmentation de température d'à peine $0,3^\circ\text{C} \pm 0,8^\circ\text{C}$. Très loin des 2 à 6°C que nous lançait le GIEC, il n'y a pas si longtemps. Et très loin aussi de la cible maximale de 2°C d'augmentation qu'il faudrait éviter de dépasser en limitant drastiquement nos émissions de GES sous peine de catastrophe écologique.

À ceux qui vont se réunir à la *Conférence de Paris* en décembre pour adopter des mesures visant à limiter nos émissions de CO_2 , je dis : « NE FAITES RIEN ! ». C'est inutile puisque les fluctuations de température observées depuis près de quatre siècles sont indépendantes de l'activité humaine.

Elles dépendent plutôt des cycles solaires et des fluctuations de la distance Terre-Soleil. La nature se charge donc de limiter l'augmentation de température au 21^e siècle à moins de $0,5^\circ\text{C}$ quoi que nous fassions pour réduire nos émissions de GES.

Jusqu'à maintenant, les grands-messes climatologiques n'ont rien donné. Pensez à Kyoto. Pensez à Copenhague. Pensez à Lima. À Paris ce sera pareil. Aucune action concrète n'en sortira qui pourrait perturber la nature. C'est ce qui me rassure finalement.

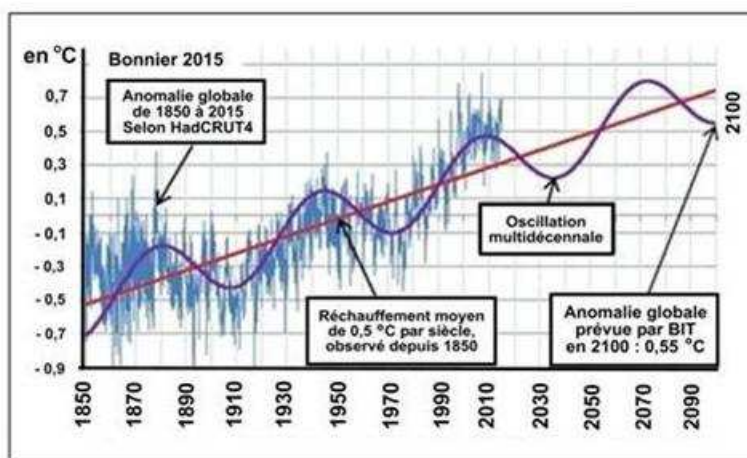


Figure 21. TGR de 1850 à 2015 selon HadCRUT4, comparée à un modèle d'oscillation multidécennale de 64 ans. En s'appuyant sur ce modèle, BIT prévoit que l'écart de température sera de $0,55^\circ\text{C}$ en 2100.

Mais pour rassurer tous ceux qui croient encore aux projections alarmistes du GIEC, j'y vais d'une autre prédiction officielle.

Prédiction officielle numéro 96 de BIT

Après avoir augmenté jusqu'à $0,8^\circ\text{C}$ vers 2070 pour atteindre le *Premier Maximum de Bonnier*, la TGR redescendra jusqu'à $0,55^\circ\text{C} \pm 0,8^\circ\text{C}$ en 2100, pour le *Deuxième Minimum de Bonnier*.

Ce qui signifie que durant tout le 21^e siècle, entre janvier 2000 et janvier 2100, la TGR n'aura augmenté que de $0,3^\circ\text{C} \pm 0,8^\circ\text{C}$. **Quoi que nous fassions pour limiter nos émissions de GES.**

À l'instar du GIEC, je pondère moi aussi mes prédictions officielles. Mais avec un indice de confiance à 99% dans mon cas et non d'à 0%...

Et rappelez-vous : Vous aurez été les premiers à l'apprendre en 2015 en consultant le site d'Alain Bonnier.

Références

- Allègre C. (2010), *L'imposture climatique*. Éd. Plon. Paris, 2010. p137.
- Archibald D.C. (2009) *Solar Cycle 24 : Expectations and Implications*, obtenu sur le site : davidarchibald.info/papers/Archibald2009E&E.pdf
- Bonnier A. (2008), *Climatiser la Terre*, Québec sceptique N° 66, p54-63.
- Bonnier A. (2010), *Le réchauffement « climato-sceptique »*, Québec sceptique N° 71, p33-39.
- Bonnier A. (2010), *Le Ig Nobel de la paix au GIEC ?* Québec sceptique N° 72, p13-16.
- Friis-Christensen E. & Lassen K. (1991) *Length of the Solar Cycle : An Indicator of Solar Activity Closely Associated with Climate*, Science, New Series, Vol.254, N°5032 (1991) 698-700. obtenu sur le site : [spacecenter.dk/pub/Henrik/FB/Friis-Christensen1991\(Sun-climate\).pdf](http://spacecenter.dk/pub/Henrik/FB/Friis-Christensen1991(Sun-climate).pdf)
- Galam S. (2008) *Les scientifiques ont perdu le Nord. Réflexions sur les changements climatiques*. Éd. Plon. Paris 2008.
- Gennes (de) P.-G (1994) *Les objets fragiles*. Éd. Plon. Paris 1994.p204.
- Gervais F. (2013), *L'innocence du carbone*, Éd. Albin Michel. Paris, 2013.
- GIEC (2007), *4^e Rapport d'évaluation du climat*. obtenu sur le site ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/_syr_fr.pdf
- GIEC (2013), *5^e Rapport d'évaluation du climat*, obtenu sur le site : ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_fr.pdf
- Hung C.-C. (2007), *Apparent Relations Between Solar Activity and Solar Tides Caused by the Planets*, NASA/TM, 2007, obtenu sur le site ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20070025111.pdf
- Met Office Hadley Center, *Séries HadCRUT3 et HadCRUT4*, obtenues sur le site cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/
- MLO (2015) Mauna Loa Observatory, *Taux de concentration du CO₂ atmosphérique*, obtenu sur le site : esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/
- Pratte A. (2015), *L'année la plus chaude? Peut-être*. Éditorial, La Presse+, 20 janvier 2015.
- Santer B. D. & al. (2011), *Separating Signal and Noise in Atmospheric Temperature Changes: The Importance of Timescale*, J. Geophys. Res., 116, D22105, doi:10.1029/2011JD016263.
- Segalstad, T.V. (1996): *The distribution of CO₂ between atmosphere, hydrosphere, and lithosphere; minimal influence from anthropogenic CO₂ on the global "Greenhouse Effect"*. In: Emsley, J. (Ed.): *The Global Warming*.
- Debate. *The report of the European Science and Environment Forum*. Bourne Press, Ltd., Bournemouth, Dorset, UK, 41-50.
- Symon K. (1953) *Mechanics*, Addison-Wesley, Reading US-MA, Second edition 1964.
- Tung K. & Zhou J. (2012) *Using data to attribute episodes of warming and cooling in instrumental records*, Proceedings of the National Academy of Sciences, University of Texas, obtenu sur le site pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1212471110

Lexique des acronymes

CET : *Central England Temperature*. Le relevé de la température du Centre de l'Angleterre remonte à 1659.

GES : *Gaz à effet de serre*. Le plus important est l'H₂O. Suit loin derrière, le CO₂ qui est pratiquement rendu à saturation dans ses deux bandes d'absorption.

GIEC : *Groupe (d'experts) Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat*. Le sigle anglais est *IPCC* pour : *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Le mot « experts » n'apparaît pas dans la version anglaise. Avec raison parce que tous les membres du *GIEC* ne sont pas nécessairement des experts en climatologie. Il y aurait peut-être lieu qu'on enlève ce mot de la version française également

HadCRUT : Séries temporelles de température globale produites par le *Met Office Hadley Center*,

NOAA : *National Oceanographic and Atmospheric Administration*. La *NOAA* mesure la température des océans et de l'atmosphère depuis 1880.

ppmv : *partie par million en volume*.

REC4 : 4^e *Rapport d'évaluation du climat* publié par le *GIEC* en 2007. En anglais : *AR4 : 4th Assessment Report*.

REC5 : 5^e *Rapport d'évaluation du climat* publié par le *GIEC* en 2013. En anglais : *AR5 : 5th Assessment Report*.

TGR : *Température globale relative*. C'est la température observée sur les océans et les continents relative à la moyenne d'environ 14°C de la période (1961-1990). En anglais, on emploie le mot « *anomaly* » — qu'on a traduit par « *anomalie* » — pour parler de cette *température relative*. Le mot « *anomalie* » a une connotation laissant entendre que cette *température relative* ne serait peut-être pas normale ou naturelle. La température globale a déjà dans le passé — d'une façon tout à fait « naturelle », avant même l'apparition de l'*homo sapiens* — été supérieure à sa valeur actuelle. Cette connotation n'a donc pas sa place ici. D'où le mot « *écart* », plus neutre, qu'on emploie maintenant en français pour parler de cette « *anomalie* ». Mais il serait plus juste encore de parler d'une « *température globale relative* », sous-entendu « *relative à la moyenne de la période (1961-1990)* », puisque c'est de ça qu'il s'agit plutôt que d'un « *écart* ».

On peut se demander pourquoi les différents instituts climatiques donnent une température relative plutôt qu'absolue. Par exemple, si la *TGR* est 0,5°C par rapport à la moyenne de 14°C de la période (1961-1990), pourquoi ne pas dire simplement que la température globale est 14,5°C ? C'est que cette température moyenne de 14°C est entachée d'une incertitude qui peut être de l'ordre de 1°C. Mais les variations de température quant à elles peuvent être précises aux centièmes de degré près. C'est comme lorsque vous mesurez la température avec un thermomètre précis au dixième de degré. Si celui-ci n'est pas bien calibré, il peut facilement s'écarter de 1°C de la valeur exacte. Mais si vous notez la température de jour en jour avec le même thermomètre, vous pourrez observer des variations de quelques dixièmes de degré par rapport au premier jour qui seront probablement fiables au dixième de degré près si votre thermomètre est fidèle.

Pour ajouter à la confusion, les projections de température du *GIEC* sont données relativement à différentes périodes. Dans le *REC4*, la période choisie est celle (1981-1999) dont la température moyenne est 0,19°C au-dessus de la période (1961-1990). Alors que dans le *REC5*, la période est celle (1986-2005) dont la température moyenne est 0,31°C au-dessus de la période (1961-1990). Dans le présent texte, toutes les *TGR* ont été ajustées relativement à la période (1961-1990) afin de faciliter les comparaisons.

UA : *Unité Astronomique*. C'est la distance moyenne Terre-Soleil égale à 150 millions de km.