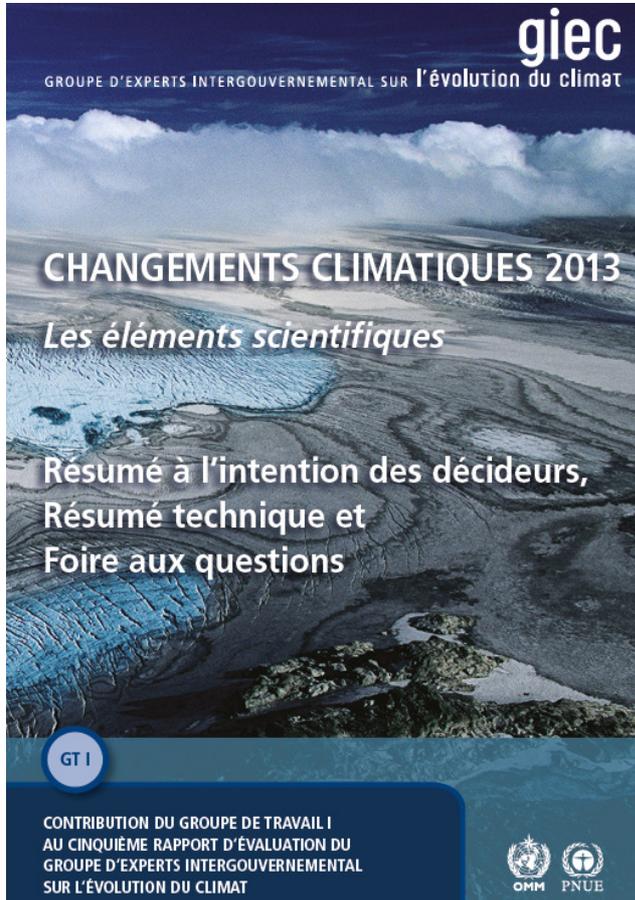


# Les incertitudes des scientifiques du GIEC

## Préambule



A lire nos journaux, à écouter la radio et regarder la télé, le débat climatique est clos. La couleur politique ne fait rien à l'affaire, l'unanimité est totale : « la terre se réchauffe comme jamais auparavant et l'homme est largement responsable de cette évolution ».

« Les scientifiques ont modélisé le climat. Ces modèles sont de plus en plus sûrs et précis. La catastrophe est très probablement certaine si nous n'arrêtons pas d'émettre du CO<sub>2</sub>. Nous devons agir ! »

Pour être au fait du sujet j'ai décidé de me plonger dans 5<sup>ème</sup> rapport du Groupe I du GIEC publié en 2013, du moins dans sa version française. C'est le rapport que l'on trouve sur le site [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch). (Photo ci-jointe)

J'ai donc lu d'abord l'avant-propos, la préface et le Résumé à l'Intention des Décideurs (RID)

## Avant-propos, préface et RID

La tonalité de cette première partie est clairement résumée dans l'**avant-propos** du Secrétaire Général de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et du Directeur exécutif du Programme des Nations Unies pour l'Environnement:

*« Ce rapport confirme que le réchauffement climatique est sans équivoque et que nombre de changements observés sont sans précédent depuis des décennies voir des millénaires.... »*

et surtout

*«... la science montre à présent avec 95% de certitude que depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle l'activité humaine est la cause principale du réchauffement observé. »*

*« Le changement climatique est un défi qui s'inscrit dans la durée, mais qui n'en appelle pas moins une action immédiate, étant donné le rythme et l'ampleur de l'accumulation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et le risque que la hausse des températures soit supérieure à 2° »*

Jusque-là 'tout va bien' : c'est cohérent, clair et catégorique. Il reste malgré tout un petit 5 % d'incertitude. J'ai donc décidé de lire le Résumé Technique (RT) pour comprendre ce que pouvait recouvrir ce petit 5% que les médias ignorent complètement. Et finalement, le chapitre « RT6 – Principales incertitudes » apporte la réponse qui est pour le moins surprenante !

## RT6 - Les principales incertitudes

Le chapitre RT6 (pages 114 et 115) du Résumé Technique fait la liste des principales incertitudes qui pour la plupart, comme vous pourrez en juger, sont assez fondamentales. Ces 2 pages remettent en cause les certitudes du RID et expliquent que les modélisations actuelles ne sont que l'avant-projet d'un vaste chantier !

Ces 30 principales incertitudes sont classées en 4 chapitres :

- 6.1 – 12 « principales incertitudes concernant l'observation de l'évolution du système climatique » dont l'atmosphère, les océans et les pôles
- 6.2 – 3 « principales incertitudes concernant les causes du changement climatique »
- 6.3 – 6 « principales incertitudes concernant la compréhension du système climatique et son évolution récente »
- 6.4 – 9 « principales incertitudes concernant les projections mondiales et régionales relatives au changement climatique »

J'ai numéroté ces incertitudes de 1 à 30 dans l'ordre du texte initial et je les ai reclassées par domaine, à savoir :

- Atmosphère – Forçages (causes) et modèles
- Atmosphère – Effets
- Cycle de l'eau
- Océans
- Cryosphère
- Divers
- Global

Chaque incertitude est un copié-collé du texte du RT (*textes italiques en noir*). Je n'ai pas changé une virgule. Les renvois ont été laissés à l'intention des plus courageux. J'ai seulement mis en caractère gras les mots clés et les assertions remarquables. J'ai ajouté des sous-titres, des traductions du jargon et des commentaires (textes en bleu)

### **RT.6 Principales incertitudes**

« Cette dernière section du Résumé technique donne un bref aperçu des **principales incertitudes** concernant la compréhension du système climatique et la **capacité de prévoir des changements découlant de l'action de l'homme**. Cet aperçu n'est pas exhaustif et ne présente pas en détail la base des conclusions déduites. On trouve celle-ci dans le corps du Résumé technique et dans les chapitres associés indiqués entre accolades. »

#### **Atmosphère - Forçages et modèles**

13 « Les **incertitudes** quant aux **interactions aérosols-nuages** et au forçage radiatif associé **restent importantes**. Il en résulte que les incertitudes liées au forçage dû aux aérosols sont celles qui contribuent le plus à l'incertitude globale quant au forçage anthropique net, bien que certains des processus atmosphériques en jeu soient mieux compris et que l'on dispose d'une surveillance mondiale par satellite. {2.2, 7.3 à 7.5 et 8.5} »

14 « Il est probable que la **rétroaction des nuages** est positive, mais sa **quantification reste difficile**. {7.2} »

16 « *La **simulation des nuages** par des modèles de circulation générale couplés atmosphère - océan s'est légèrement améliorée depuis le quatrième Rapport d'évaluation, mais elle **n'en demeure pas moins problématique**. {7.2, 9.2.1, 9.4.1 et 9.7.2} »*

15 « *Les reconstructions paléo-climatiques et les modèles du système Terre indiquent l'existence d'une **rétroaction positive entre le climat et le cycle du carbone**, mais on accorde un **faible degré de confiance** à l'importance de cette rétroaction, en particulier pour les terres émergées. {6.4} »*

19 « *Les incertitudes des modélisations dues à la résolution des modèles et à l'intégration des processus pertinents prennent de l'importance à **l'échelle régionale** et les effets de la variabilité interne deviennent plus sensibles. Ainsi, **l'attribution des changements observés** à des forçages externes d'échelle régionale **continue à poser des problèmes**. {2.4.1 et 10.3.1} »*

Résumons ou traduisons : La simulation des nuages est un énorme problème. Leur effet est incertain, difficilement quantifiable voire localisable. Les aérosols doivent être mieux pris en compte dans les modèles. Le cycle du carbone n'est pas complètement élucidé et il n'est qu'un phénomène parmi d'autres.

### **Atmosphère (effets)**

1 « *On n'accorde qu'un **degré de confiance moyen** à faible au rythme d'évolution du réchauffement de la **troposphère** et de sa structure verticale. Les évaluations du rythme de réchauffement de la troposphère englobent les évaluations du rythme d'élévation de la température en surface. On accorde un **faible degré de confiance** au rythme et à la structure verticale du refroidissement de la **stratosphère**. {2.4.4} »*

4 « *On accorde un **faible degré de confiance** à la tendance mondiale à la **sécheresse** ou à **l'absence de précipitations** observée, en raison de l'absence d'observations directes, d'incertitudes et de choix méthodologiques et d'incohérences géographiques des tendances. {2.6.2} »*

5 « *On peut dire avec un **faible degré de confiance** que toute évolution à long terme (centennale) signalée concernant les **caractéristiques des cyclones tropicaux** est robuste, si l'on tient compte de l'évolution passée de la capacité d'observation. {2.6.3} »*

Notons : le faible degré de confiance ...est robuste !

6 « *Il est **impossible actuellement de tirer des conclusions solides quant à l'évolution à long terme de la circulation atmosphérique à grande échelle** en raison de la grande variabilité des échelles interannuelle à décennale et des différences qui existent entre les jeux de données. {2.7} »*

20 « ***La capacité à simuler des variations de fréquence et d'intensité des phénomènes extrêmes est limitée** par la capacité des modèles à simuler l'évolution moyenne des principales caractéristiques de façon fiable. {10.6.1} »*

23 « *On accorde un degré de confiance moyen aux projections à court terme concernant le déplacement vers le nord de la trajectoire des tempêtes et des vents d'ouest dans l'hémisphère Nord. {11.3.2} »*

24 « *On accorde généralement un **faible degré de confiance** aux projections à l'échelle du bassin des tendances significatives concernant la **fréquence et l'intensité des cyclones tropicaux au XXI<sup>e</sup> siècle**. {11.3.2 et 14.6.1} »*

Résumons ou traduisons : Ce qui se passe dans la troposphère et dans la stratosphère est incertain. La fréquence et l'intensité des événements extrêmes (sécheresse, précipitations, cyclones) est peu simulable et donc peu prévisible.

## Cycle de l'eau

2 « On accorde un **faible degré de confiance** à l'évolution des précipitations terrestres à l'échelle du globe **avant 1951** et un degré de confiance moyen à leur évolution par la suite, en raison du caractère incomplet des données disponibles. {2.5.1} »

3 « Les observations portant sur la **variabilité et les tendances des nuages** sur le plan mondial se prêtent à de **nombreuses interprétations**, d'où le **faible degré de confiance** qui leur est associé. {2.5.6} »

18 « **L'évolution et la variabilité interne du cycle de l'eau sont toujours mal modélisées**, ce qui limite la confiance qu'on peut accorder à l'évaluation de leur attribution. En outre, les incertitudes en matière d'observation et l'effet important de la variabilité interne sur les précipitations observées interdisent une meilleure évaluation des causes de l'évolution des précipitations. {2.5.1, 2.5.4 et 10.3.2} »

25 « Les **projections** quant à l'évolution de l'humidité des sols et au ruissellement ne **sont pas robustes** dans de nombreuses régions. {11.3.2 et 12.4.5} »

Résumons ou traduisons : Les historiques sont insuffisants. Les phénomènes sont mal modélisés. Les projections ne sont pas robustes. C'est pourtant une composante, pour définir un climat, aussi importante que la température !

## Océans

7 « On observe des variations entre les évaluations mondiales des températures sous la surface des océans selon le moment et la période, ce qui laisse penser que la variabilité d'échelle inférieure à la décennie des températures et du **contenu thermique de la couche supérieure des océans (de 0 à 700 m) est toujours mal caractérisée** dans les relevés historiques. {3.2} »

8 « **Au-dessous d'une profondeur de 700 m, l'échantillonnage dans l'espace et dans le temps est trop fragmentaire** pour que l'on puisse évaluer, sur le plan mondial, la température et le contenu thermique annuels avant 2005. {3.2.4} »

9 « **Au-dessous d'une profondeur de 2 000 m, la couverture en matière d'observations océaniques reste limitée**, ce qui gêne non seulement la production d'évaluations mondiales plus précises et fiables de l'évolution du contenu thermique et de la teneur en carbone des océans, mais également la quantification de l'apport du réchauffement des couches profondes des océans à l'élévation du niveau de la mer. {3.2, 3.7 et 3.8; encadre 3.1} »

10 « Le **nombre de séries chronologiques d'observations** continues permettant de mesurer l'importance des caractéristiques de la **circulation océanique** liées au climat (comme la circulation méridienne océanique de retournement) **est limité** et les séries chronologiques existantes sont toujours trop courtes pour que l'on puisse évaluer les tendances décennales et à des échéances plus longues. {3.6} »

27 « On accorde un **faible degré de confiance** à l'ampleur des pertes de carbone dues aux émissions de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub> dans l'atmosphère du fait du dégel du **pergélisol**. On accorde un **faible degré de confiance** aux projections concernant les futures émissions de CH<sub>4</sub> issues

de sources naturelles en raison de l'évolution des zones humides et du **rejet d'hydrates de gaz par les fonds marins**. {6.4.3 et 6.4.7} »

28 « On accorde un **degré de confiance moyen** aux projections des modèles de la **dynamique des inlandsis** quant à l'élévation du niveau de la mer au XXI<sup>e</sup> siècle et un faible degré de confiance à leurs projections au-delà de 2100. {13.3.3} »

29 « On accorde un **faible degré de confiance** aux projections des modèles **semi-empiriques** quant à l'élévation du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe et la **communauté scientifique n'est arrivée à aucun consensus en ce qui concerne leur fiabilité**. {13.5.2 et 13.5.3} »

Résumons ou traduisons : Les moyens d'observation sont trop limités surtout pour les eaux profondes. A fortiori les historiques sont insuffisants voire inexistantes. Les phénomènes physiques, thermiques, chimiques et biologiques restent à comprendre. La modélisation est trop empirique. Il n'y a pas de consensus sur les projections concernant le niveau de la mer.

## Cryosphère

11 « Les données disponibles pour l'**Antarctique** ne permettent pas d'évaluer l'évolution de nombreuses caractéristiques des **glaces de mer** (épaisseur, volume, etc.). {4.2.3} »

12 « Sur le plan mondial, la perte de masse due à la fonte des fronts de vèlage et au détachement d'icebergs n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation exhaustive. **C'est dans l'Antarctique que l'incertitude quant à la perte de masse des glaciers est la plus élevée** et l'observation des interactions glace-océan aux alentours des deux inlandsis reste insuffisante. {4.3.3 et 4.4} »

Résumons et complétons : Si le réchauffement de l'arctique est avéré on constate des records de basses températures sur l'antarctique (- 90° !) et aucune diminution globale des banquises de mer.

## Divers

26 « Divers phénomènes ou composantes du système climatique risquent de subir des **modifications brusques ou non linéaires**, mais on accorde un faible degré de confiance à la probabilité d'occurrence de nombre d'entre eux au XXI<sup>e</sup> siècle, qui fait l'objet d'un faible consensus. {12.5.5} »

Le rapport de 2007 traitait ce sujet. Ces modifications brusques interviennent surtout pendant les périodes glaciaires mais peuvent aussi se produire dans les périodes interglaciaires. Comme nous n'en connaissons pas les causes, il reste possible que des fluctuations de grande ampleur surviennent de façon inattendue.

## Global

22 « D'après les résultats des modèles, on accorde un **degré de confiance limité à la prévisibilité des températures en moyenne annuelle et décennale**, tant pour la moyenne mondiale que pour certaines zones géographiques. Les résultats multimodèles concernant les **précipitations** indiquent une **prévisibilité généralement faible**. Les projections à court terme concernant le climat sont également limitées par l'incertitude des projections quant au forçage naturel. {11.1, 11.2, 11.3.1 et 11.3.6; encadre 11.1} »

Tout résumé toute traduction est inutile. C'est parfaitement clair mais en contradiction avec la doxa du RID.

30 « On accorde un **faible niveau de confiance** aux projections concernant de nombreux aspects des phénomènes climatiques qui influent sur **l'évolution du climat régional** et notamment sur l'évolution de l'amplitude et de la configuration spatiale des modes de variabilité du climat. {9.5.3 et 14.2 à 14.7} »

Ce point est également très important car le climat moyen ou le climat global n'existe pas. Ce qui peut avoir un intérêt opérationnel serait de comprendre l'évolution de chaque climat : tempéré, continental, tropical, équatorial, polaire, etc. Les modèles actuels ne le permettent pas.

17 « **Les incertitudes** quant à l'observation des variables climatologiques autres que la température, les incertitudes quant au forçage du notamment aux aérosols et la compréhension limitée des processus en jeu **continuent de gêner l'attribution causale des changements pour de nombreux aspects du système climatique.** {10.1, 10.3 et 10.7} »

21 « Pour certains aspects du système climatique (évolution de la sécheresse, évolution de l'activité des cyclones tropicaux, réchauffement de l'Antarctique, étendue des glaces de mer en Antarctique, bilan de masse de l'Antarctique, etc.), **on accorde un faible degré de confiance à l'influence de l'homme en raison d'incertitudes en matière de modélisation et du faible degré de cohérence entre les études scientifiques.** {10.3.1, 10.5.2 et 10.6.1} »

'L'attribution causale' (nature vs homme) est très incertaine. En conséquence, comment peut-on dire que l'homme est responsable de ce que l'on ne comprend mal ? A fortiori comment peut-on affirmer qu'un facteur anthropique (émission de CO<sub>2</sub>) parmi bien d'autres serait le responsable principal des évolutions climatiques ?

## Conclusion

### Une meilleure connaissance et toujours plus d'incertitudes !

Citons ce que disait Hervé LE TREUT, spécialiste de la simulation numérique du climat, membre de l'Académie des sciences en septembre 1998. Cette assertion me semble toujours pertinente aujourd'hui :

« L'accumulation de ces facteurs d'incertitude rend sans doute illusoire, pour le moment, la prédiction détaillée d'une évolution du climat futur. On peut même dire, en grossissant un peu le trait, que plus la recherche progresse, plus l'énorme complexité des processus qui participent à l'évolution de notre environnement global apparaît de manière évidente, et plus reculent ainsi les possibilités de prévoir en détail l'évolution future du climat. »

### Un bouc émissaire : le CO<sub>2</sub> anthropique ?

Le système climatique est extrêmement complexe. Il est encore très mystérieux sur beaucoup d'aspects. La lecture du paragraphe RT6 montre plutôt 5% de certitudes et 95 % d'incertitudes. Citons cette fois Tocqueville :

« Les complications fatiguent l'esprit humain et il se repose volontiers, avec une sorte d'orgueil, dans l'idée d'une seule cause produisant à elle seule une infinité de grands effets »