

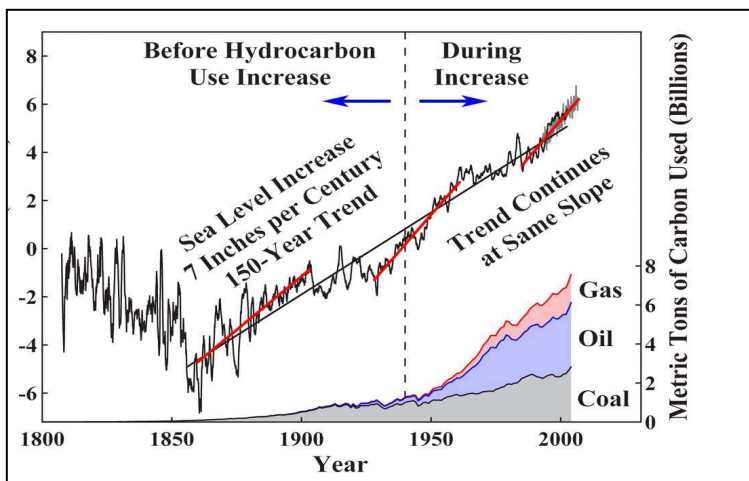
# L'augmentation du Niveau des Mers

par Pierre Beslu

**Résumé :** L'augmentation du niveau des mers est souvent présentée comme une conséquence dramatique du réchauffement climatique lié à l'injection par l'homme de Gaz à Effet de Serre dans l'atmosphère. Pourtant lorsqu'on regarde de près les observations officielles des marégraphes et des satellites, il est clair que l'augmentation du niveau des mers a débuté avant que l'homme n'ait ajouté de manière conséquente ces fameux GES et que la concentration en CO<sub>2</sub> de l'air, par exemple, n'ait crû. Mieux encore, les données montrent que, ces dernières années, nous sommes revenus au rythme d'augmentation de 1850 bien que l'homme n'ait jamais autant injecté de gaz carbonique dans l'atmosphère. En conséquence, l'alarmisme vis-à-vis des îles du Pacifique et des régions côtières pour les prochaines décennies n'a pas lieu d'être.

L'évidence du réchauffement climatique est attachée à l'évolution de la température moyenne globale de la planète. Or, la température étant une variable intensive, c'est à dire indépendante de la taille du système considéré, la moyenne globale n'a pas vraiment de signification physique,<sup>1</sup> et il ne faut l'envisager que comme un indice, par ailleurs difficile à déterminer<sup>2</sup>.

Les variations du niveau des mers, elles, mesurées par les marégraphes auxquels sont venus se rajouter récemment les satellites peuvent apparaître comme un paramètre visible et sensible dépendant du réchauffement climatique. Le GIEC prône, en effet, que l'augmentation de concentration du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère provoque une accumulation de chaleur dans l'océan qui se traduit par une dilatation de celui-ci, la fonte des glaciers terrestres, et donc une augmentation des niveaux. En fait, il n'est pas sûr que le niveau moyen des océans soit une grandeur plus fiable que la température globale moyenne pour caractériser les changements climatiques: on cherche, en effet là



aussi, à évaluer des variations annuelles de l'ordre de 1 à 3 mm d'un phénomène qui varie journalièrement de plusieurs dizaines de centimètres. Il faut ajouter à cette imprécision, l'influence de phénomènes n'ayant rien à voir avec le réchauffement comme l'attraction de la lune responsable des marées marines et « terrestres », les tempêtes, les courants, mais aussi le fait que le globe terrestre n'est pas indéformable ; la

tectonique des plaques, la gravitation universelle et la poussée d'Archimède jouant un

<sup>1</sup> Voir par exemple Christopher Essex, Ross McKittrick, Bjarne Andresen « Does a Global Temperature Exist? » dans J. Non-Equilibrium Thermodynamics (June 2006)

<sup>2</sup> Cet indice varie de moins de 0,1 °C/an alors que les variations journalières et saisonnières des températures peuvent atteindre plusieurs dizaines de degré

rôle important vis-à-vis de ces déformations. Difficile en fin de compte de savoir si c'est le niveau de la mer qui monte ou le sol qui s'affaisse.

Néanmoins, pour la clarté de l'exposé, nous admettrons avec le GIEC que la température des océans et la fonte (ou la croissance) des glaciers terrestres sont les phénomènes prépondérants régissant le niveau global moyen mesuré (estimé) des mers.

A. B. Robinson, N.E. Robinson, et W. Soon de l' « Oregon Institute of Science and Medicine » se sont penchés sur les données des marégraphes entre 1807 et 2002 et des satellites entre 1993 et 2006. Il résulte de leur étude (fig.1) que le niveau des mers augmente régulièrement depuis les années 1850, et que, au moins jusqu'à la fin du vingtième siècle, on n'observe pas de rupture de pente correspondant à l'utilisation des énergies fossiles : « *La tendance générale est de 1,8 mm/an de 1850 à 1900* ) avec une alternance de périodes stables ( $\approx 0$  mm/an) et de périodes de croissance pouvant atteindre 3 mm/an. De plus la figure 1 montre que ces diverses tendances ne peuvent pas être reliées à la forte augmentation de l'utilisation des hydrocarbures.

Mais ces conclusions ne sont pas partagées par tous et plusieurs papiers relayés par les médias ont alerté la population sur la relation entre le rejet de GES dans l'atmosphère et l'augmentation inéluctable du niveau des mers.

Pascale Delecluze<sup>3</sup>, dans sa présentation de Novembre 2007, « Océan et Climat » confirme que le rythme de l'augmentation du niveau des océans n'avait pratiquement pas varié entre 1900 et 2000, et était d'environ  $1,7 \pm 0,5$  mm/an. Mais dans la même présentation, détaillant la période entre 1993 et 2003, elle souligne que le taux de croissance a fortement augmenté puisqu'il est alors passé à  $3,1 \pm 0,7$  mm/an.

Dans une étude basée sur les mesures des satellites<sup>4</sup> CNES/NASA, TOPEX-Poseidon (1993-2002) et de Jason-1 (2002-Août 2006), Beckley et coll. mettent également en évidence une accélération du rythme d'augmentation du niveau moyen des mers depuis 1993.

Il passe, en effet, de 2,75 mm/an entre 1993 et 1999, à **3,96 mm/an** entre Août 1999 et Août 2006. A partir de ces deux dernières présentations qui ignorent les tendances intermédiaires, antérieures à l'ère industrielle, il y avait bien de quoi s'inquiéter au sujet de l'évolution future. Comme pour les températures mais avec un décalage, on observait une forte accélération de la vitesse d'élévation du niveau des mers débutant à la fin du vingtième siècle.

Mais qu'est devenu ce taux d'élévation depuis 2006 ? Continue-il à augmenter alors que les GES continuent à être injectés dans la troposphère, à un rythme jamais atteint ?

Regardons donc ce que nous donnent les mêmes sources satellitaires (Jason) ; l'Université du Colorado traite les mesures par altimétrie radar provenant des satellites des séries TOPEX et Jason. Ces mesures corrigées pour tenir compte des variations saisonnières, des ajustements isostatiques, et des effets barométriques sont disponibles sur le site de l'Université<sup>5</sup>. Lorsque des données nouvelles et des logiciels de correction plus performants apparaissent, les données sont révisées afin d'en améliorer leur qualité. On y trouve également une figure remise à jour tous les 3 mois environ dont la dernière édition peut être vue en Annexe, figure 4, qui inclut une droite de régression

---

<sup>3</sup> Directeur adjoint de la Recherche à Météo France,

<sup>4</sup> Depuis 1993, les mesures satellitaires remplacent (complètent) les stations marégraphiques et ont l'avantage de couvrir l'ensemble des océans. Néanmoins là aussi, la détermination des variations du niveau des océans n'est pas une tâche facile. Elle peut être beaucoup plus élevée (x3) que la moyenne comme par exemple dans l'Ouest du pacifique ou alors beaucoup plus faible et même négative comme dans le nord du pacifique entre l'Alaska et la Sibérie !

<sup>5</sup> (<http://sealevel.colorado.edu/results.php>)

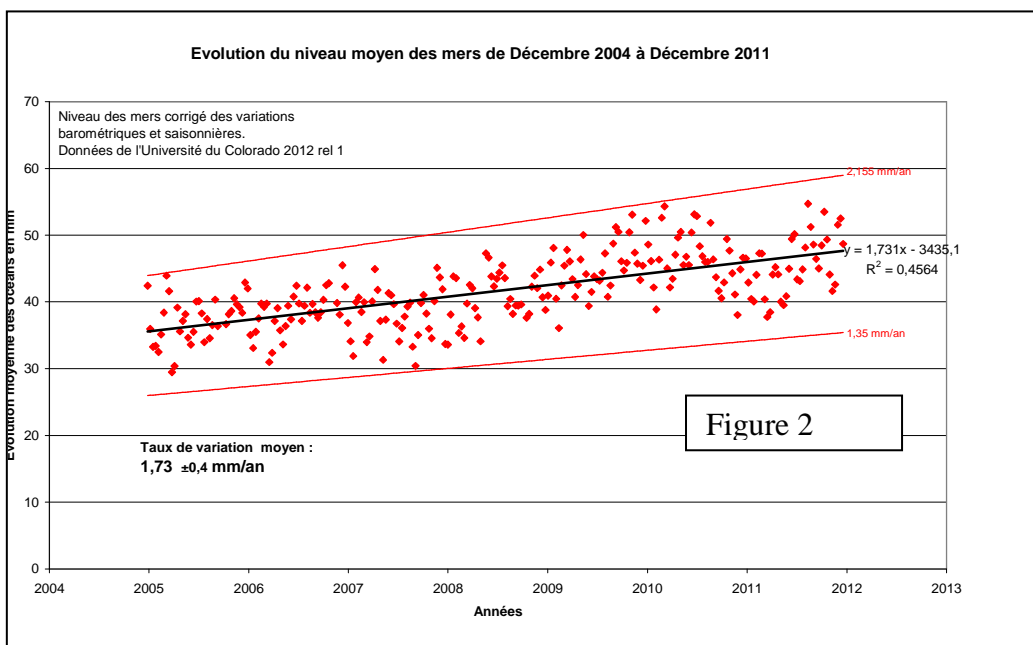
linéaire et la valeur du taux en mm/an calculées par l'université elle-même. Ces taux et figures sont équivalents à ceux présentés dans le poster de Beckley et al., Seuls changent les points rajoutés depuis 2006. Les taux de variations des niveaux observés en 2010 et 2011 ont été rapportés dans le tableau 1. On voit qu'au cours des deux années qui viennent de s'écouler, il n'y a guère eu de changement dans les pentes calculées par l'université du Colorado.

Tableau 1 : Taux de variation du niveau des océans entre 1993 et 2012

Année	Durée en années	Release	Taux de variation mm/an
1993-2006	13	Beckley et al	3,43
1993-2010	≈17,5	2010_release 4	3,1
1993-2010	18	2010_Release 5	3,0
1993-2011	≈18,2	2011_Release 2	3,1
1993-Avr 2011	≈18,3	2011_Release 4	3,2
1993-Dec 2011	19	2012_Release 1	3,1
1993-Dec 2011	19	AVISO multisat. cf. Annexe	2,81

En revanche, ce taux passe de 3,43 à 3,1 mm/an entre 2006 et aujourd'hui ! Il est donc clair qu'il y a eu **ralentissement** de la vitesse d'élévation du niveau des mers et non accélération de celle-ci après 2006. Mais afin de préciser les tendances récentes, il est préférable d'isoler des périodes plus courtes, de zoomer en quelque sorte.

Donc comme le font, Beckley et ses collaborateurs, au lieu de considérer tous les points enregistrés par les satellites, de 1993 à nos jours, nous avons déterminé dans la figure 2 quel est le taux de variation du niveau des mers pendant les sept dernières années, de 2004 à 2012.



La vitesse d'élévation a été divisée par plus de deux par rapport à l'analyse de Beckley qui s'arrêtait en 2006. La baisse de **3,96 à 1,73 mm/an** est bien significative même si on prend

comme incertitude 0,6 mm comme le préconise Ablain, Prandl du CLS, Lombard et Picot du CNES.

En fait, ce travail a été effectué au fur et à mesure des éditions de l'université du Colorado, et les résultats<sup>6</sup> sont résumés dans le tableau 2. On note alors que la période, 1999-2006 correspond, certes, à une période de croissance, mais que cet épisode de durée limitée n'a rien d'exceptionnel puisqu'il s'en est déjà produit dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, comme l'ont montré Robinson et al.

Ce qui précède est basé sur des mesures satellitaires qui nécessitent, on l'a vu, pas mal de corrections. Pour ceux qui n'auraient pas confiance dans ces corrections, un article sur l'évolution des niveaux des mers mesurés par les marégraphes des USA vient d'être publié dans le « Journal of Coastal Research » Volume 27, Issue 3 (May 2011) par deux Américains J.R. Houston and R.G. Dean, ce dernier étant professeur émérite de l'Université de Floride.

Tableau 2 Variation du niveau des mers évaluée sur un durée de 7ans à différentes période

Année	Durée en années	Release	Taux de variation mm/an
1993-1999	7	Beckley et al	2,75
1999-2006	7	Beckley et al	3,96
Sept 2003-Sept 2010	7	2010_release5	2
Sept 2003-Sept 2010	7	2011_release2	2,37
Avr 2004-Avr 2011	7	2011_release2	2
Dec2004-Dec2011	7	2012_rell	1,73

Ces deux auteurs sont formels, il n'y a pas d'accélération<sup>7</sup> du niveau des mers dans les bases de données des marégraphes des USA durant le XX<sup>ème</sup> siècle. Au contraire, pour chaque période de temps considérée, les bases de données indiquent de faibles décélérations qui sont cohérentes avec les études des enregistrements marégraphiques pour le globe entier. C'est-à-dire que globalement la vitesse d'augmentation du niveau est restée constante, ou a même légèrement diminué au cours du XX<sup>ème</sup> siècle.

Il en résulte que les décélérations en mm/(an.an) qu'ils obtiennent sont **en total désaccord** avec les accélérations utilisées par le GIEC pour les prédictions des niveaux des mers en 2100. Et si la tendance actuelle (accélération voisine de zéro = vitesse constante) se poursuit, la hausse du niveau des océans de 2010 à 2100 serait de moins de 15 cm, bien loin donc des 180 cm (voire plus) annoncés par certains, et des prévisions catastrophiques concernant, les îles du Pacifique, le Bangladesh, la Camargue !

Signalons d'ailleurs que les marégraphes installés localement n'ont pas décelé d'augmentation significative de niveau de l'océan au cours des 10 dernières années dans les îles du Pacifiques (en particulier dans l'archipel de Vanuatu) que l'on disait pourtant si menacées.

<sup>6</sup> Notons que les petites variations constatées sont parfois plus dues aux corrections ou changements de modèles qu'aux nouveaux points.

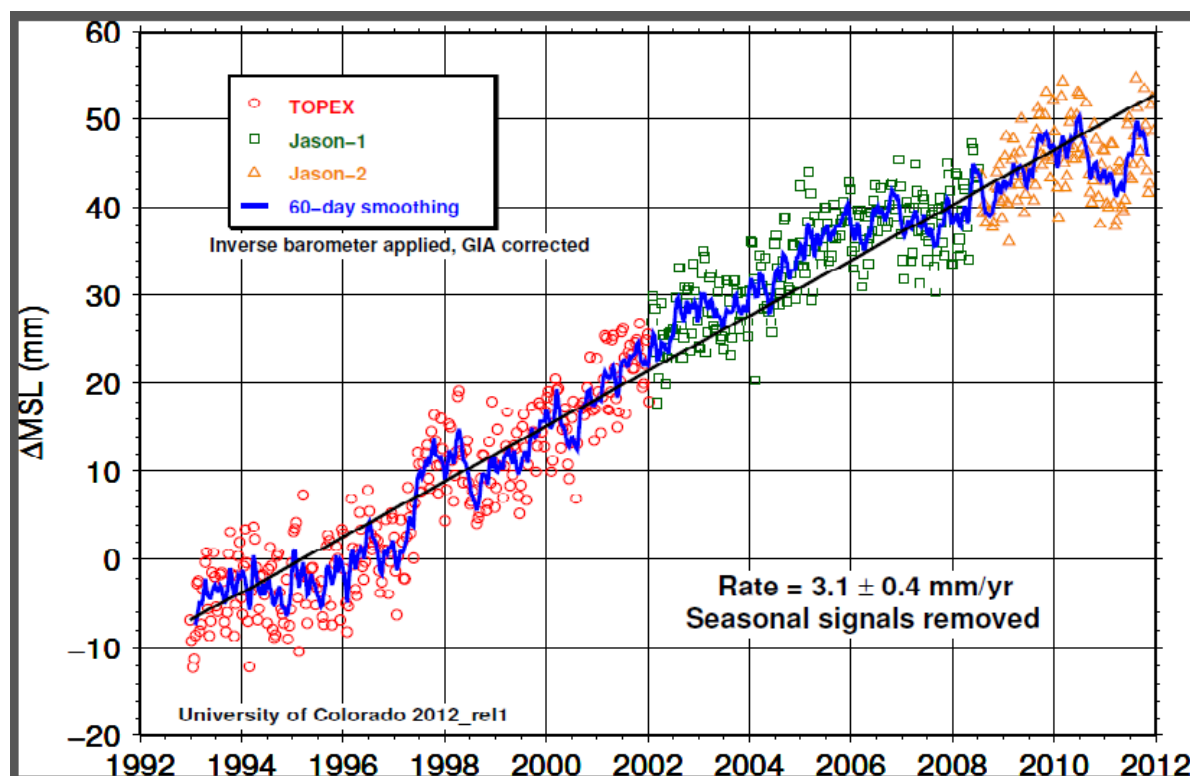
<sup>7</sup> attention, il s'agit bien dans l'article d'accélération ou de dérivée seconde et pas de vitesse.

Il résulte finalement des observations satellitaires et des marégraphes que:

- 1) La vitesse d'élévation (évaluée sur les 7 dernières années) des océans a été divisée par plus de deux entre 2006 et 2011 et le rythme d'augmentation est revenu à une valeur inférieure à celle observée avant l'utilisation des hydrocarbures à grande échelle. **La vitesse d'augmentation du niveau des mers n'a pas (globalement) changé en plus d'un siècle.**
- 2) Le niveau des mers semble donc pour l'instant (mais depuis 1850) **complètement insensible** à la teneur en GES de l'atmosphère !
- 3) Cette constance globale et ce ralentissement récent jettent plus qu'un doute sur le rôle prépondérant du CO<sub>2</sub> d'origine anthropique et tempèrent l'alarmisme actuel vis-à-vis de l'augmentation du niveau des mers prédite uniquement par des modèles.

**Remarque :** La question connexe de l'acidification des océans par le CO<sub>2</sub>, non traitée ici, fera l'objet d'un exposé spécial.

## Annexe



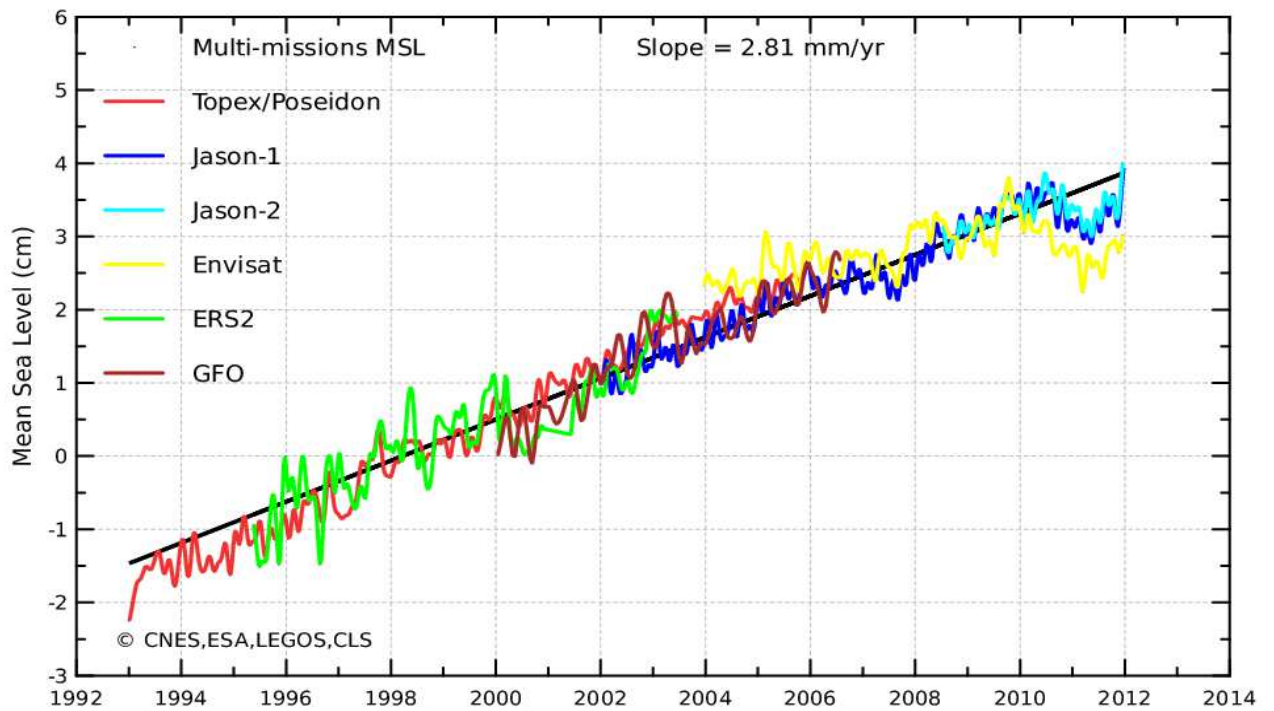


Figure 4 : Niveau global moyen des océans obtenus d'après l'Université du Colorado et à partir de tous les satellites (AVISO). On remarquera les écarts qui peuvent exister entre les diverses déterminations ainsi que la diminution du niveau global moyen des océans en 2010-2011 vue par tous les satellites.