

## **Causes réelles des changements de la ligne des côtes. En finir avec certains mythes**

*Par Ion Argyriadis  
Docteur ès sciences  
CERGEM*

### **Résumé**

La question de variation de la ligne des côtes, notamment liée à un réchauffement climatique, vient de façon récurrente occuper le devant de la scène. Or, la ligne des côtes est le point d'équilibre instantané entre deux éléments instables : la mer et la terre. Si le niveau de la mer varie – lentement et dans les deux sens – la terre est de loin plus mouvante : mouvements tectoniques, mouvements épigéniques (verticaux). Entre autres, la consultation des données des marégraphes installés un peu partout depuis le 19e siècle, nous montre que les mouvements de la terre sont plus importants que ceux de la mer et que la ligne des côtes est stable ou varie et ceci dans les deux sens, selon les endroits de la planète.

---

### **Introduction.**

Des affirmations répétitives, basées sur des modèles d'ordinateur, assurent depuis un certain temps que le climat du globe se réchauffe de manière accélérée et que ce fait est dû à l'émission de gaz à effet de serre liés aux émissions d'origine anthropique. Entre autres annonces, l'ensemble de ces affirmations comprend celle de l'élévation du niveau des mers et la "prévision" que cette élévation s'accélère et aboutira à l'envahissement des parties basses des continents avec des effets désastreux pour les populations concernées. Qu'en est-il vraiment ?

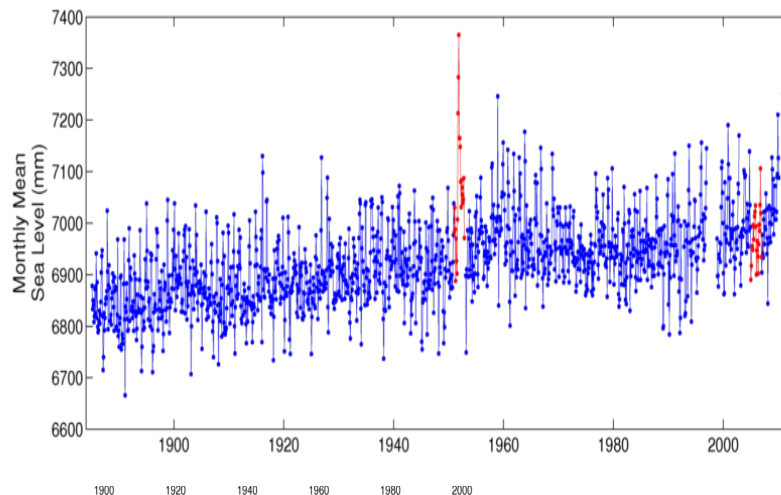
Il faut rappeler que mesurer est un acte grave qui obéit à des règles, sinon ce n'est pas une mesure. Quand les "spécialistes" (GIEC ou IPCC pour les anglophones) parlent de "niveau des mers" en général, ils ne précisent jamais par rapport à quoi ce niveau est défini. Spontanément, on peut dire que ce serait par rapport aux continents ; il semble impossible de prétendre à une mesure par rapport au géoïde, quant à une mesure par rapport à l'ellipsoïde de référence ce serait une absurdité. Les "spécialistes" devraient se renseigner auprès des Services Hydrographiques sérieux (en France, le SHOM, 18). Par ailleurs, si l'on prétend à une mesure de quelques millimètres par rapport au rayon terrestre (6370 km), elle implique une précision de  $1,57e^{-10}$  et il existe quelque chose qui s'appelle la marge d'erreur...

### **A la recherche de données sérieuses et fiables**

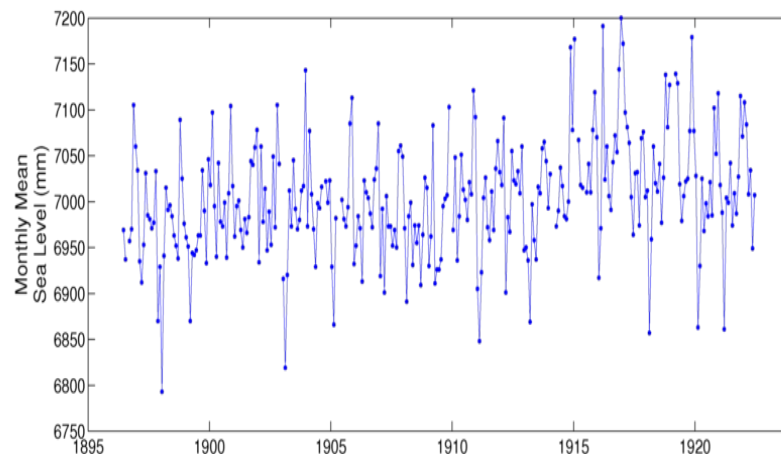
Le fait que la ligne des côtes varie, change, se transforme, est connu depuis l'antiquité. Mais ce que l'on oublie c'est que dans ce fait complexe interviennent deux acteurs : la mer et le continent. Or, ce qui "bouge" plus vite et de façon plus importante est le continent. C'est un fait connu par tous les géologues mais oublié par les "climatologues". A l'origine du phénomène, la tectogenèse dans les zones orogéniques mais aussi l'épirogenèse (mouvements plus lents, dans le sens vertical, des grandes masses continentales), qui est systématiquement méconnue. Les exemples abondent, tels

l'enfoncement bordier de la plate-forme nord-européenne y compris la Manche et le sud de l'Angleterre (\*), la surrection du bouclier ukrainien, celle du plateau du Colorado, du Hoggar etc. etc. Au Nord de Marseille, la petite chaîne de la Sainte Victoire semble s'élever de 7 mm/an (17). Pour mettre ce fait en évidence, il existe une manière simple, incontournable et indiscutable : consulter les données des marégraphes, suivis par le **PSMSL** (*Permanent Service of Mean Sea Level*) dont certains enregistrent le niveau de la surface de la mer par rapport au continent au millimètre près depuis le milieu du 19e siècle, certains même depuis 1800 (ex. Brest). Les marins sont des gens qui ne badinent pas avec les questions du niveau de la mer !

(\*) Les hydrogéologues pensent que ce mouvement est accentué par l'exploitation intensive des nappes d'eau souterraines du Bassin de Londres qui « dégonflerait » la série stratigraphique

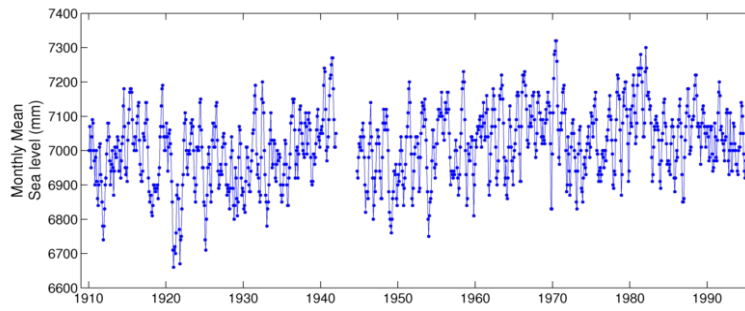


**Marseille : très petite progression du niveau jusqu'à 1960, petit fléchissement ensuite. La flexure continentale est peut-être arrêtée ou alors elle est indiscernable à l'échelle anthropique.**

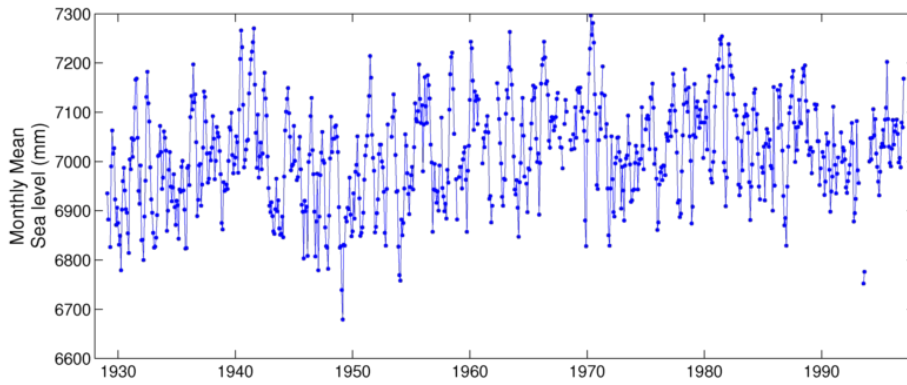


### **Napoli**

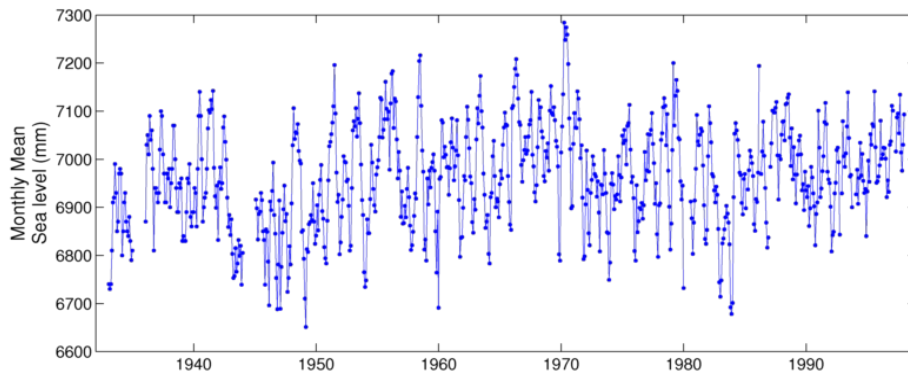
**Épisode pendant la première guerre (changement d'instruments ?) puis fléchissement. En fait, stabilité malgré l'environnement tectonique et volcanique**



*Sevastopol*

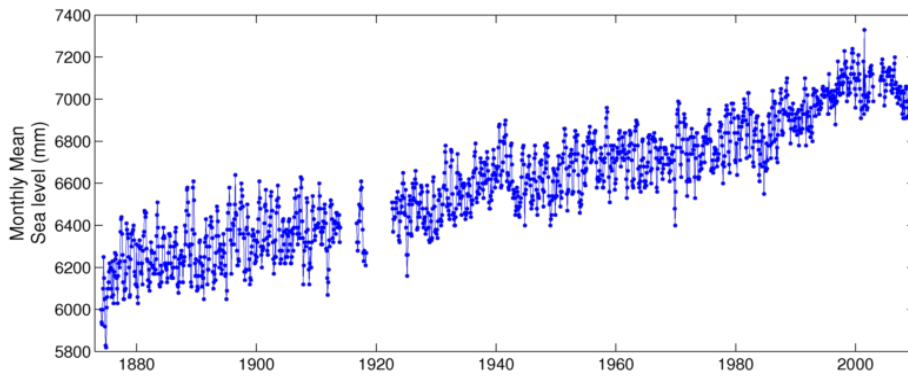


*Varna*



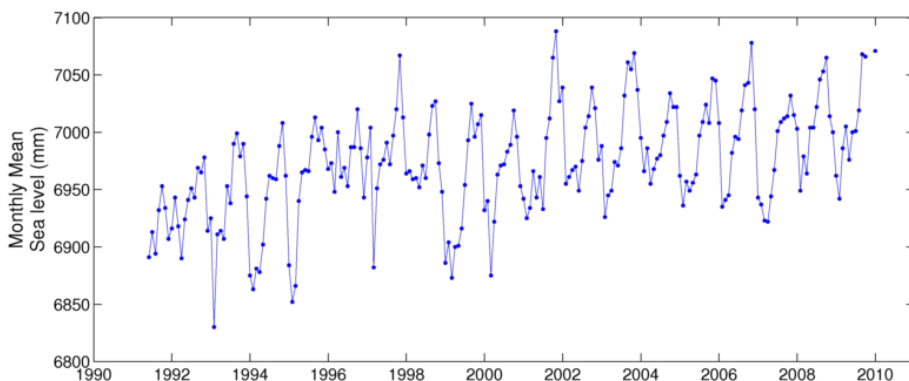
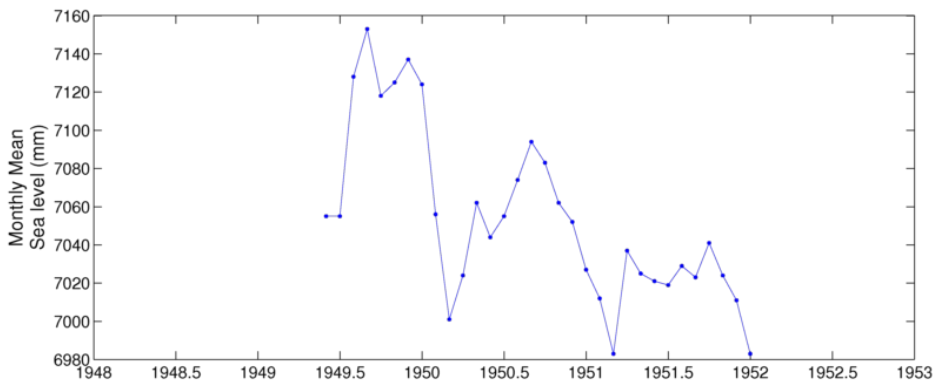
*Constanza*

*les trois sur la rive occidentale et septentrionale de la mer Noire*



*Mais à la rive orientale...ici Poti*

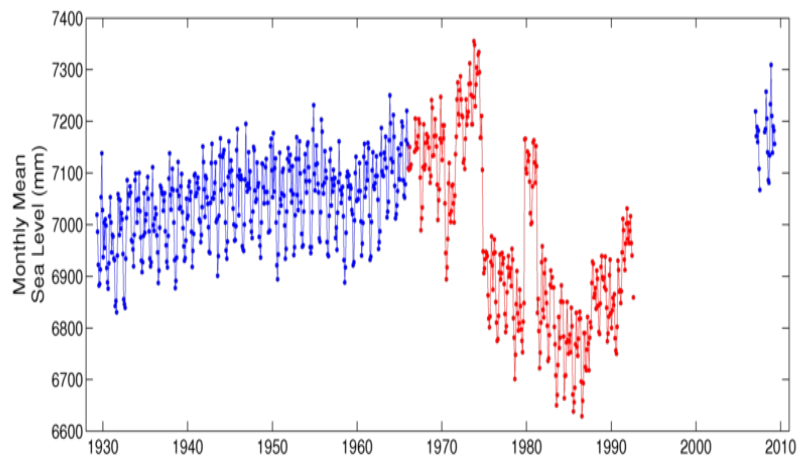
Or, dans le même bassin, si l'eau montait elle monterait partout. Si le niveau évolue différemment selon les endroits, c'est le continent qui bouge. Mais, dans ce sens, il y a encore plus démonstratif : aux Canaries, à Gran Canaria, deux stations contigües, à quelques centaines de mètres l'une de l'autre, la seconde ayant pris le relais de la première, montrent des évolutions de niveau irrégulières. Mais il ne faut pas oublier que des éruptions volcaniques importantes ont eu lieu à Lanzarote au 19<sup>ème</sup> siècle.



***Puerto de la Luz. Dans cet environnement volcanique, le niveau varie différemment sur des petites distances, le continent bouge localement beaucoup plus vite que la mer !***

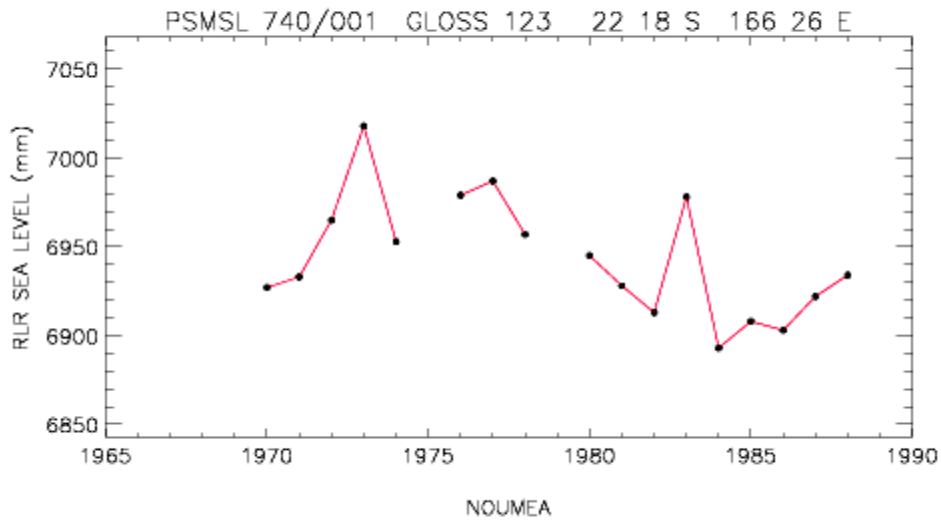
Vers l'Est il y a curieusement un pic localisé à Suez vers 1935, le reste étant stable. La Mer Rouge est instable (rift !) puis le sous continent indien est très stable si l'on excepte les embouchures des grands fleuves et leurs vallées subsidentes (d'où en particulier le cas du Brahmaputra et l'enfoncement du Bangladesh). La péninsule indochinoise est stable, les côtes chinoises aussi, quant aux îles japonaises, volcaniques, les unes descendent, les autres montent...l'Est de la Sibérie ne montre pas de particularité notable.

Le bloc africain est remarquablement stable, comme nous le montre p.ex. ci-dessous la station de Takoradi (côte occidentale de l'Afrique), suivie depuis 1926 : un fléchissement important du niveau marin autour des années 80 est lié à des données non fiables et les points récents se retrouvent dans les mêmes ordres de grandeur qu'auparavant.



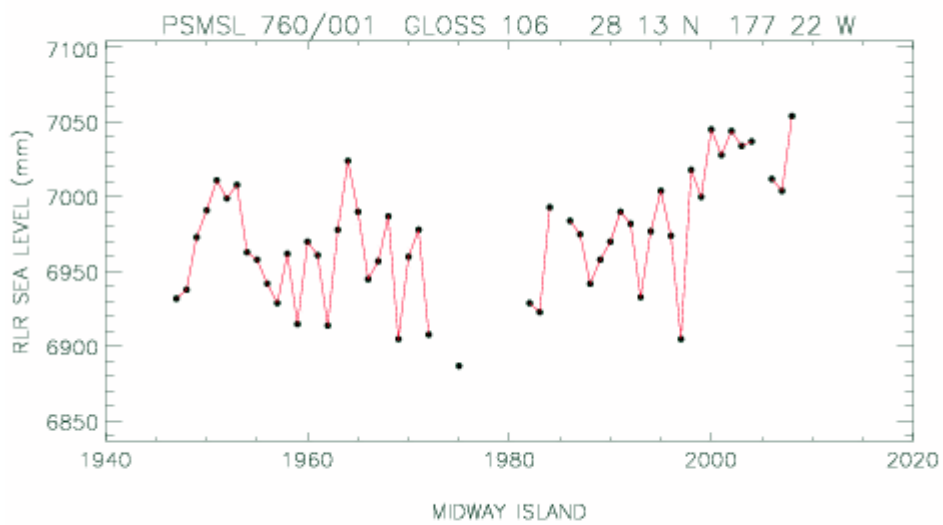
### *Takoradi*

Le continent australien est stable ainsi que la Tasmanie. Mais qu'en est-il des îles du Pacifique "en train de sombrer" et de leurs "réfugiés climatiques" ? **Eh bien rien !** voyons, par exemple, parmi d'autres :

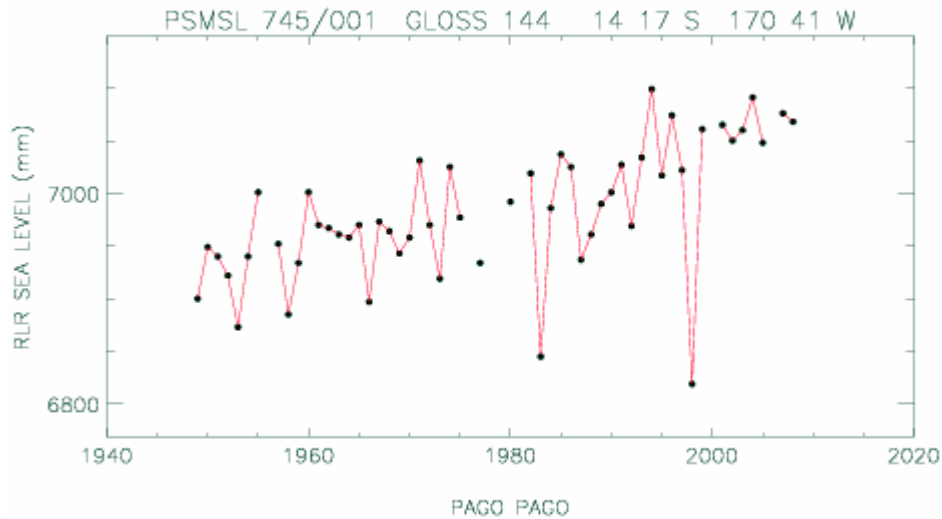


*Pas d'invasion par les eaux, au contraire...*

Mais il est aussi intéressant de voir les petites îles situées au milieu de l'océan...



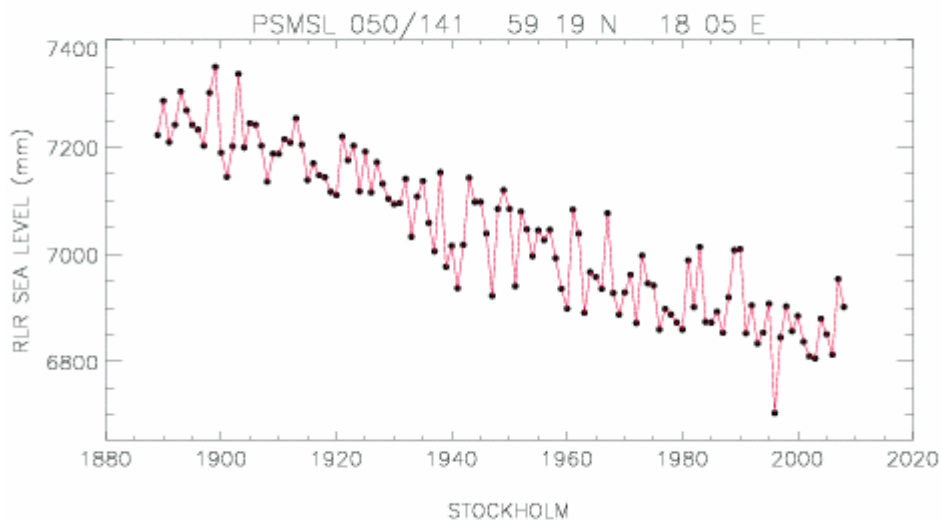
*Remarquer les très fortes variations à l'échelle décennale, qui n'ont pas de signification à l'échelle géologique*

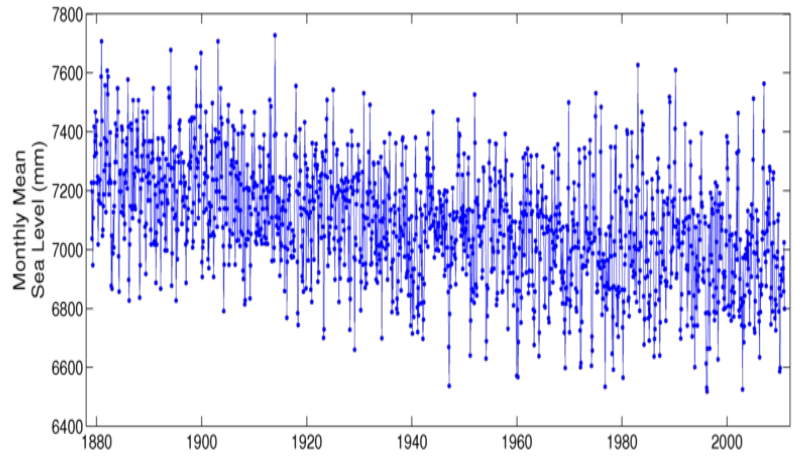


***Même remarque : très fortes variations sans véritable signification de tendance, peut-être liées à des mouvements d'ordre décennal de la surface de l'océan mais la moyenne reste stable ou varie très peu***

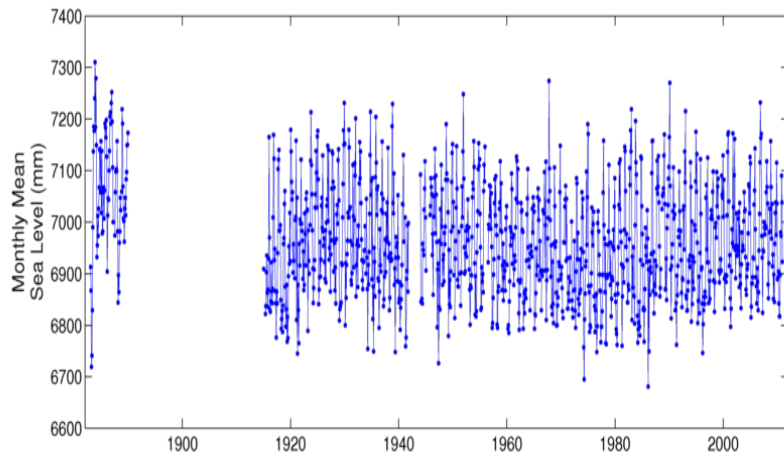
Sur le continent américain, on remarque une tendance à la subsidence des côtes atlantiques aux latitudes basses de l'hémisphère nord (golfe du Mexique et côte est des Etats Unis), et une tendance à la stabilité de la côte atlantique du Canada. La côte pacifique, est stable au Nord (Vancouver) puis à tendance subsidente sur la côte ouest des Etats Unis, très active tectoniquement. La stabilité reprend sur la côte mexicaine (ex. Mazatlan). L'Amérique du Sud est stable jusqu'à son extrémité méridionale (Ushuaïa).

Maintenant, voyons la vieille Europe : au Nord, la mer baisse fortement en Scandinavie. On attribue classiquement ce phénomène à l'isostasie due à la fonte des glaces. Mais on constate plutôt un mouvement de bascule. Les stations finlandaises et suédoises montrent une baisse régulière du niveau de la mer, tandis que le Nord de la Norvège semble stable, comme le Sud (Danemark) :



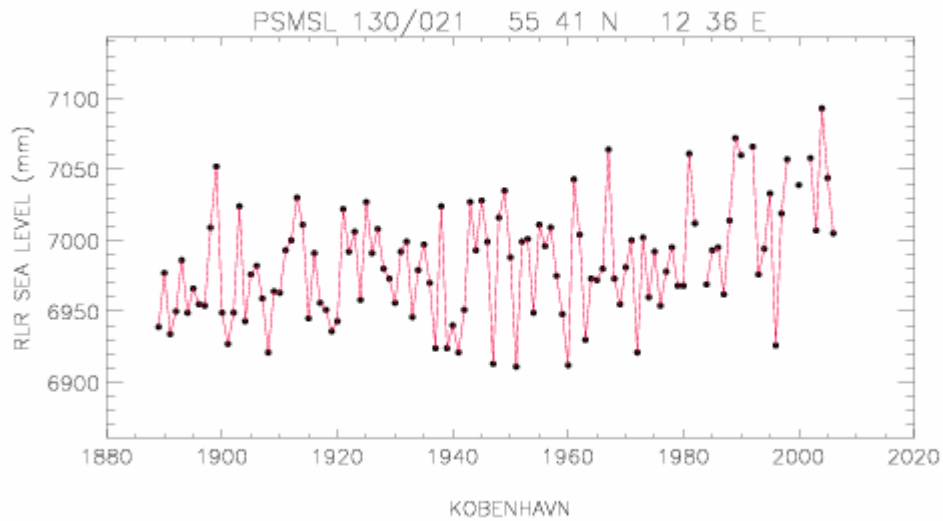


**Helsinki**



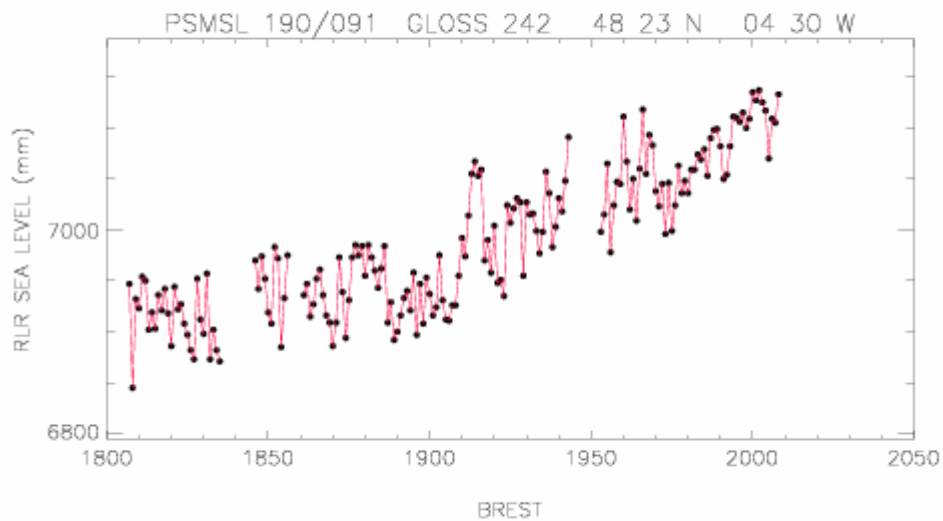
**Bergen**

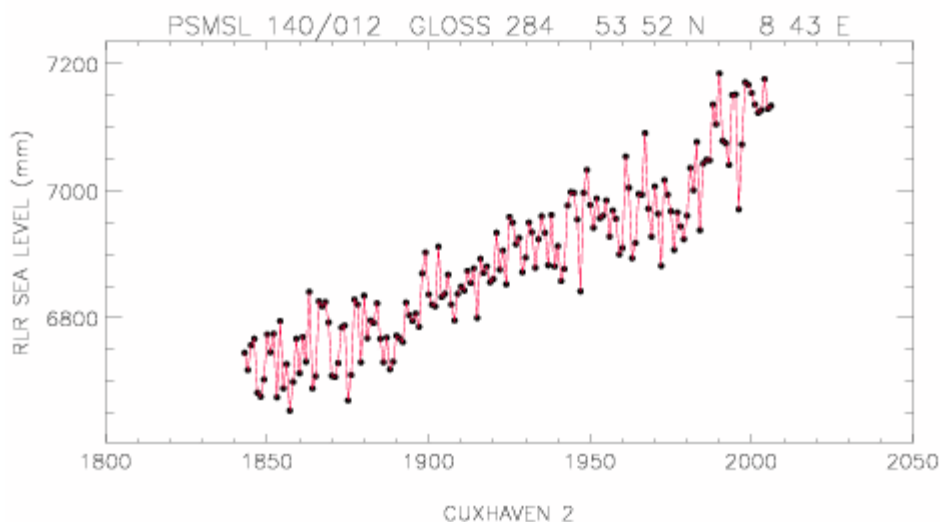




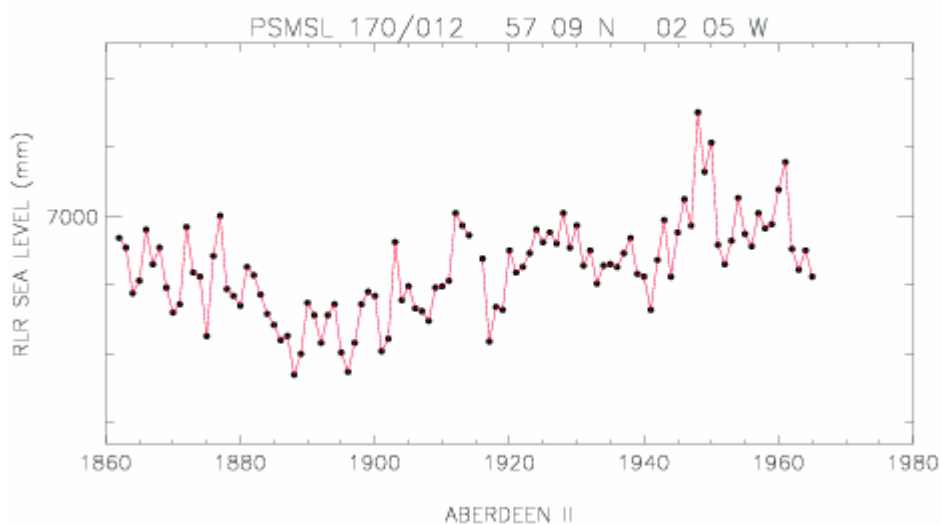
*Tout se passe comme si le continent était en train de former un bombement dont le centre serait approximativement situé dans le golfe de Finlande*

Plus loin, nous voyons que notre Europe du Nord-Ouest est bel et bien en train de s'enfoncer, ce que les géologues dignes de ce nom connaissent depuis les années 30 du 20e siècle.





Par contre, l'Ecosse est parfaitement stable.



Il ne sert en rien de multiplier à l'infini les exemples, le fait est flagrant, les variations de la ligne des côtes sont dues en premier lieu aux divers mouvements qui affectent la lithosphère. Il existe bien des mouvements propres, positifs ou négatifs, de la surface de la mer qualifiés d'**eustatiques**, mais ils sont beaucoup moins importants et leur individualité est difficile à mettre en évidence. On peut dire, **à l'échelle géologique** que le niveau des mers peut s'élever dans son intégralité et provoquer des grandes transgressions comme par exemple celle du Crétacé moyen. Mais là encore, on est en droit de s'interroger sur le rôle de cet autre acteur, méconnu, qui est la croûte terrestre, voire même, à cette échelle géologique, du rôle que pourraient jouer des variations du rayon de courbure de la Terre.

**Dans tous les cas, les données de l'évolution dans le passé récent, celui qui fait l'objet de toutes les spéculations, disons depuis 1850, ne confirment absolument pas les résultats des "modèles". A plus forte raison et par voie de conséquence, les affirmations selon lesquelles le niveau général des mers serait voué à une élévation significative dans l'avenir, suite à l'action de l'homme et ses émissions de "gaz à effet de serre" ne résistent pas à une discussion scientifique.**

## Conclusion.

Il vient donc naturellement d'abord à l'esprit que les avis concernant l'état de la planète devraient être émis – **avec précaution !** – par les seuls scientifiques qui s'occupent de la question *ès qualités*, à savoir les géologues, les océanographes, les géophysiciens et autres météorologues. Il est ridicule de faire de ces questions des jeux d'ordinateur pour gens sans doute performants – parfois – en physique ou en mathématiques, mais ignorant à peu près tout des Sciences de la Terre !

Enfin, il faut bien dire et souligner que la Science se fait sur la base d'observations et d'expériences, pas sur la base de modèles et de simulations qui ne devraient être et rester qu'une aide subséquente, une facilité, d'ailleurs indéniable. A ce propos, il serait salutaire pour les scientifiques "modernes", friands de modèles, de relire le théorème fondamental dit "de l'incomplétude" de Kurt Gödel (7) et d'y réfléchir. Ils verraient, en corollaire, qu'un modèle n'est **mathématiquement** acceptable que si toutes les données qu'il intègre sont validées par l'observation ou l'expérience. Accessoirement, ceci enlèverait beaucoup d'arrogance aux adeptes des sciences "dures" (!) vis à vis de ces pauvres naturalistes...

**Reste, il faut malheureusement en parler, l'argument du "consensus" et de l'autorité, avancé par le GIEC et les médias.** A ceci, la seule réponse est que la Science est un domaine où les décisions ne se prennent pas, ne doivent pas se prendre par un vote. C'est un principe qui a l'air formel mais qui ne l'est absolument pas : il touche aux fondements même de la pensée scientifique. Ou bien on admet qu'il existe une réalité objective que nous essayons de découvrir, ou bien on accepte que la science repose sur des idées et des approches subjectives, sans existence en dehors de la conscience et comme seule preuve la cohérence du "modèle". Dans le premier cas une théorie est vraie ou fausse, dans le second une théorie est valable si elle est soutenue par le plus grand nombre de spécialistes. Je ne saurais mieux défendre le point de vue de la Science, telle qu'elle a émergé dans l'Antiquité et telle qu'elle a réémergé à la Renaissance, qu'en reprenant le propos de Galilée : *"Dans les sciences, l'autorité de mille personnes vaut moins qu'une étincelle de raison d'une seule"* (5).

## Bibliographie

1. **Arrhenius, Svante.** 1896. On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground, *Philosophical Magazine* 41, 237-276
2. **Arrhenius, Svante.** *Collected Works*, Oxford University Press, 5 volumes publiés de 1986 à 2003 sous la direction de S. Feferman, J.W. Dawson, S. C. Kleene, G.H. Moore, R.M. Solovay et J. van Heijenoort. Vol. I : Publications 1929-1936. <http://>
3. **Bourcart, Jacques.** 1949. La théorie de la flexure continentale. C.R. XVI Congrès international de géographie. Lisbonne
4. **Deparis, Vincent** 2001. Histoire d'un mystère : l'intérieur de la Terre. Maison des Sciences de l'Homme - Alpes, Grenoble, Publié par Benoît Urgelli, 2001,
5. **Galileo Galilei** 1613. *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti* (3 Lettres sur les taches solaires)
6. **Gehrlich, Gerhard et Tscheuschner, Ralph.** 2009. Falsification of the Atmospheric CO<sub>2</sub> Greenhouse effects within the Frame of Physics. *International Journal of Modern Physics B*, Vol. 23, (2009) n° 3, p. 275-364
7. **Gödel, Kurt.** 1931. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme. *Monatshefte für die Mathematik und Physik*, Göttingen 1931, Bd 38
8. **Hays, Jim, Imbrie, John et Shackleton, Nicholas.** 1976. Variations in the Earth's orbit :

- pacemaker of the ice ages. *Science*, vol. 194, 10 , Décembre 1976, p. 1121–1132
9. **Huss, M. Funk, M. & Ohmura, A.** 2009. Strong Alpine glacier melt in the 1940 due to enhanced solar radiation. *Geophysical Research Letters*, Vol. 36
  10. **Hutton, James.** 1795. *Theory of the Earth, with Proofs and Illustrations*, Edimburgh, 1795, 2 vol. 620 p. et 567 p. Réimpr. J. Cramer, Lehre, 1972.
  11. **Koutsoyannis D., Efstratiadis A., Mamassis N & Christofides A.,** 2008. On the credibility of climate predictions. *Hydrological Sciences–Journal–des Sciences Hydrologiques*, 53(4) August 2008 p. 671-684
  12. **Lyell, Charles.** 1830 – 1833. *Principles of geology, being in attempt to explain the former changes of the earth's surface, by reference to causes now in operation*, 1re édit. London ; vol I 1830, 511 p., vol. II 1832, 330 p., vol. III 1833, 398 p. Réédition commentée par M. Rudwick, University of Chicago Press, 1990
  13. **Milanković, Milutin.** 1920. *Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire*. Gauthier-Villars, Paris, 1920.
  14. **Milanković, Milutin.** 1930. *Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen*. *Handbuch der Klimologie*, Band I, Teil A, Bornträger, Berlin 1930.
  15. **Milanković, Milutin.** 1941. *Kanon der Erdbestrahlungen und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem*. Bengrade, 1941.
  16. **Permanent Service for Mean Sea Level.** <http://www.psmsl.org/data/obtaining/>
  17. **Ricour, J., Argyriadis, I. et Monteau, R.** 2005. Nouvelle interprétation tectonique de la Montagne Sainte Victoire (Provence, France). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 337 (2005), p. 1277-1283
  18. **Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.** <http://www.shom.fr/>
-