

Evolution du niveau marin et températures globales

Denys Pierrehumbert ing. dipl. EPFL

31 mars 2016

Une hausse du niveau marin est constatée depuis le milieu du XIXème siècle. Son origine est clairement liée à la température, or, on constate une incohérence entre le taux d'élévation et l'évolution supposée des températures globales.

Modèle simple

Les facteurs influençant la variation de niveau des océans sont essentiellement la fonte des glaces (calottes et glaciers) et la modification de la densité de l'eau de mer sous l'effet de la température. Il est généralement estimé que ces deux facteurs expliquent environ le 90% de la variation au XXème siècle.

Nous pouvons, en première approximation, exprimer le taux d'élévation du niveau marin par :

$$K_m * T + K_s * T'$$

où :

- T représente la température globale,
- T' la dérivée temporelle de cette température,
- K_m le facteur massique,
- K_s le facteur thermostérique.

Chaque fois que T' est nul, c'est à dire pour tous temps où la température atteint un maximum ou un minimum, le taux d'élévation du niveau marin est approximé par :

$$K_m * T$$

L'évolution de la température moyenne annuelle globale possède une importante composante haute fréquence, on passe par un extremum environ tous les deux ans. On peut tirer de cela que le taux d'élévation des océans est en gros proportionnel à la température globale pour les basses fréquences. Les courbes d'évolution du niveau marin lissées sur plusieurs années devraient donc être à peu près homothétiques des courbes d'évolution de la température globale.

Températures globales

Prenons l'estimation de l'évolution de la température globale selon HadCRUT. Nous distinguons sur la figure 1. assez nettement une évolution en paliers. Nous pouvons schématiser cette évolution par trois paliers séparés par deux périodes de hausse de vingt ans chacune. La courbe noire montre l'évolution de la température avec un filtre passe-bas de 10 ans, on voit qu'elle ne s'écarte pas sensiblement de notre modèle simplifié et que les trois paliers sont très nettement distincts.

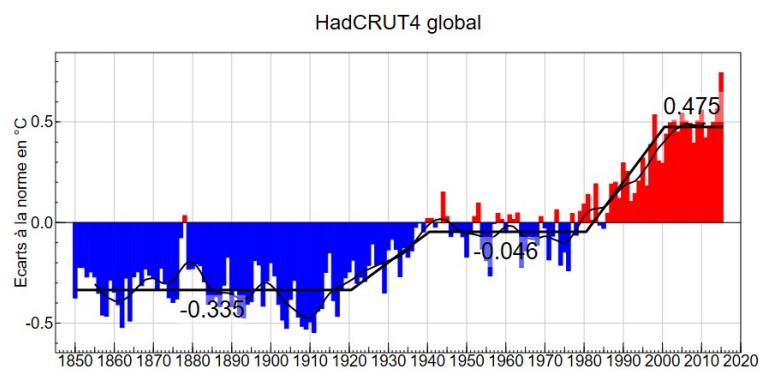


Fig. 1. Evolution de la température globale.

Ce que nous avons vu plus haut des facteurs influençant le niveau des océans nous incite à attendre une évolution du taux d'élévation montrant également trois paliers bien distincts.

Church et al. 2011

En 2011 John A. Church et Neil J. White publient *Sea-Level Rise from the Late 19th to the Early 21st Century*.

La courbe de la figure 2. représente la moyenne glissante centrée sur 16 ans du taux d'élévation du niveau des océans.

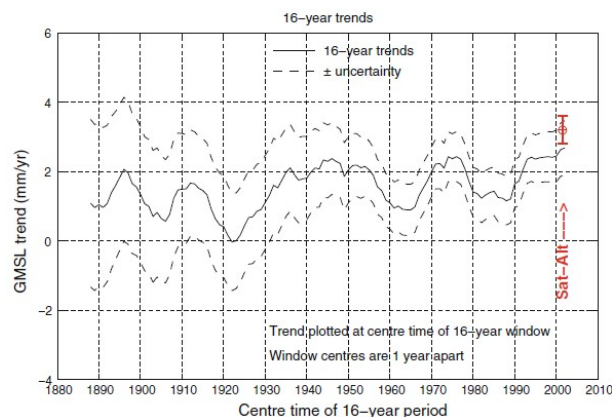


Fig. 2. Taux d'élévation des océans selon Church et al. 2011.

Nous ne retrouvons pas sur ce graphique la forme en trois paliers distincts caractéristique de l'évolution supposée des températures globales. On distingue tout au plus une légère progression des maximaux du XIXème siècle, des années 1940 puis du début du XXIème siècle. Cela est assez surprenant.

Jevrejeva et al. 2008

Examinons la reconstruction de la hausse du niveau marin d'une autre équipe : *Recent global sea level acceleration started over 200 years ago?* de Jevrejeva et al. publié en 2008. La figure 3. tirée de l'article montre l'évolution du niveau et du taux.

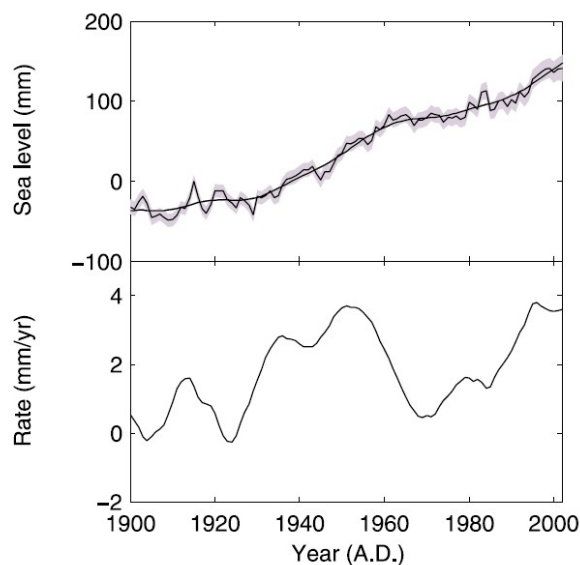


Fig. 3. Niveaux et taux d'élévation des océans selon Jevrejeva et al. 2008.

Le taux d'élévation du niveau marin présente encore moins que chez Church et al. une évolution en paliers. Nous pouvons surtout remarquer qu'en lieu et place du palier intermédiaire des années 1940 à 1980, nous avons une baisse significative du taux. Cette baisse est à mettre en relation avec le refroidissement important détecté par tous les proxies de la température sur cette période. L'événement était incontesté avant l'avènement du GIEC.

Correction sur la température globale

Les courbes de températures de surface, qu'elles soient locales, régionales ou globales, ne sont cohérentes qu'avec elles-mêmes. Elles divergent systématiquement de tous les paramètres physiques, biologiques ou climatiques d'un facteur à peu près linéaire sur le XXème siècle. Si nous tentons une correction linéaire de la température globale, et que nous esquissons un calibrage avec le taux d'élévation, nous obtenons par exemple le graphique de la figure 4.

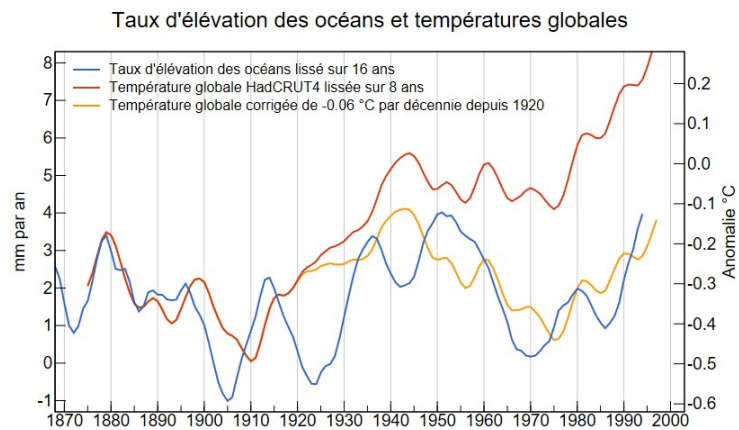


Fig. 4. Taux d'élévation des océans selon Jevrejeva et al. 2008.

La courbe officielle est clairement incompatible avec le taux d'élévation du niveau des océans. Nous ne prétendons pas que la courbe corrigée soit correcte mais comme elle est en gros cohérente avec l'élévation du niveau marin observé, nous sommes pratiquement assurés qu'elle est plus fidèle à la réalité que l'originale. La figure 5 offre une représentation de l'évolution de la température globale plus conforme aux phénomènes physiques observés.

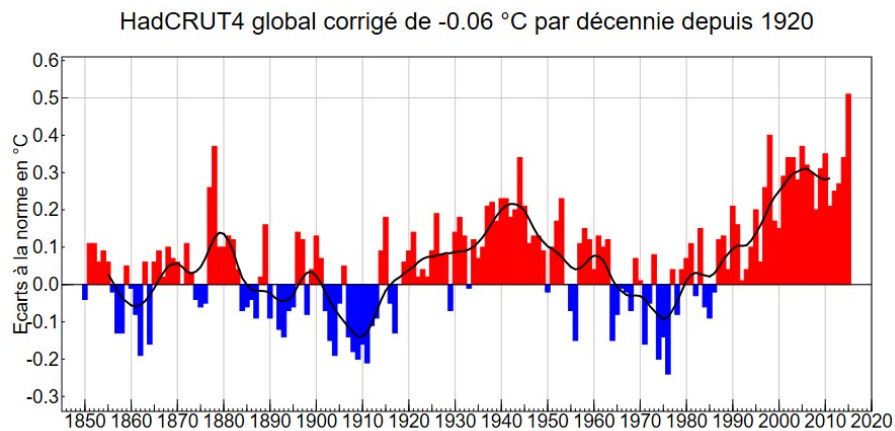


Fig. 5. HadCRUT4 corrigé.