

ÉLÉVATION DU NIVEAU DES OCÉANS

Mots-clés : Mers, océans, climat.

PROBLÉMATIQUE :

L'**élévation du niveau de la mer** est un phénomène constaté de nombreuses fois à l'échelle des temps géologiques sur l'ensemble de la Terre ; elle aboutit alors à une transgression marine. Elle peut être causée par des facteurs multiples et complexes qui résultent conjointement des effets des apports en eau (des inlandsis, des calottes glaciaires et des glaciers), de l'expansion thermique de l'eau sous l'effet de sa température, et de la répartition des masses d'eau sous l'effet des grands courants et des vents.

L'enregistrement réalisé en continu depuis la dernière décennie sur l'ensemble des océans montre une augmentation régulière du niveau moyen des mers dont l'origine est actuellement attribuée au réchauffement climatique global.

Comment évaluer l'évolution du niveau des océans en lien avec l'augmentation de température de l'atmosphère terrestre ?

DOCUMENT 1 : FONTE DES GLACES AUX PÔLES ET NIVEAU DES OCÉANS

Au cours des deux derniers millions d'années, le niveau de la mer a varié de façon périodique au gré des alternances de périodes glaciaires et interglaciaires. Stabilisé depuis les derniers milliers d'années, le niveau moyen n'a varié que de 0,1 à 0,2 mm au maximum par an.

Au cours du XX^{ème} siècle, une augmentation de ce niveau est clairement observée. Cette montée du niveau moyen est attribuée au réchauffement climatique qui touche la planète à travers deux processus principaux : la dilatation de l'eau de mer, suite au réchauffement des eaux océaniques, et la fonte des glaces terrestres.

La banquise, qui est de l'eau de mer gelée, flotte sur la mer. Si elle fondait, l'eau de fonte produite occuperait exactement le même volume d'eau de mer que la partie immergée de la glace occupait.

Contrairement à la fonte de la banquise, la fonte des calottes polaires et des glaciers qui sont composés d'eau douce, contribue à la montée du niveau de la mer. Sur le continent antarctique, ce sont 30 millions de km³ de glace qui sont stockés. La fonte totale de l'Antarctique équivaldrait à une hausse du niveau de la mer de l'ordre de 60 mètres auxquels il faudrait ajouter la fonte du Groenland, de l'ordre de 7 mètres de plus, l'incertitude étant de plusieurs mètres.

D'après <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dospoles/alternative13.html>

DOCUMENT 2 : LES PRÉVISIONS POUR 2100

D'ici 2100, dans le pire des scénarios, la température moyenne de l'atmosphère terrestre pourrait augmenter de 5,5°C. Par ailleurs, le volume des calottes polaires affecté par la fonte due au réchauffement pourrait atteindre $2,5 \times 10^{14}$ m³. L'évolution de la température atmosphérique et la fonte des calottes polaires pourraient entraîner une hausse du niveau des océans atteignant près d'un mètre.

D'après un rapport du Groupe Intergouvernemental d'Experts du Climat (GIEC),

publié en septembre 2013

DOCUMENT 3 : DONNÉES

- masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$;
- masse volumique de la glace : $\rho_{\text{glace}} = 900 \text{ kg.m}^{-3}$;

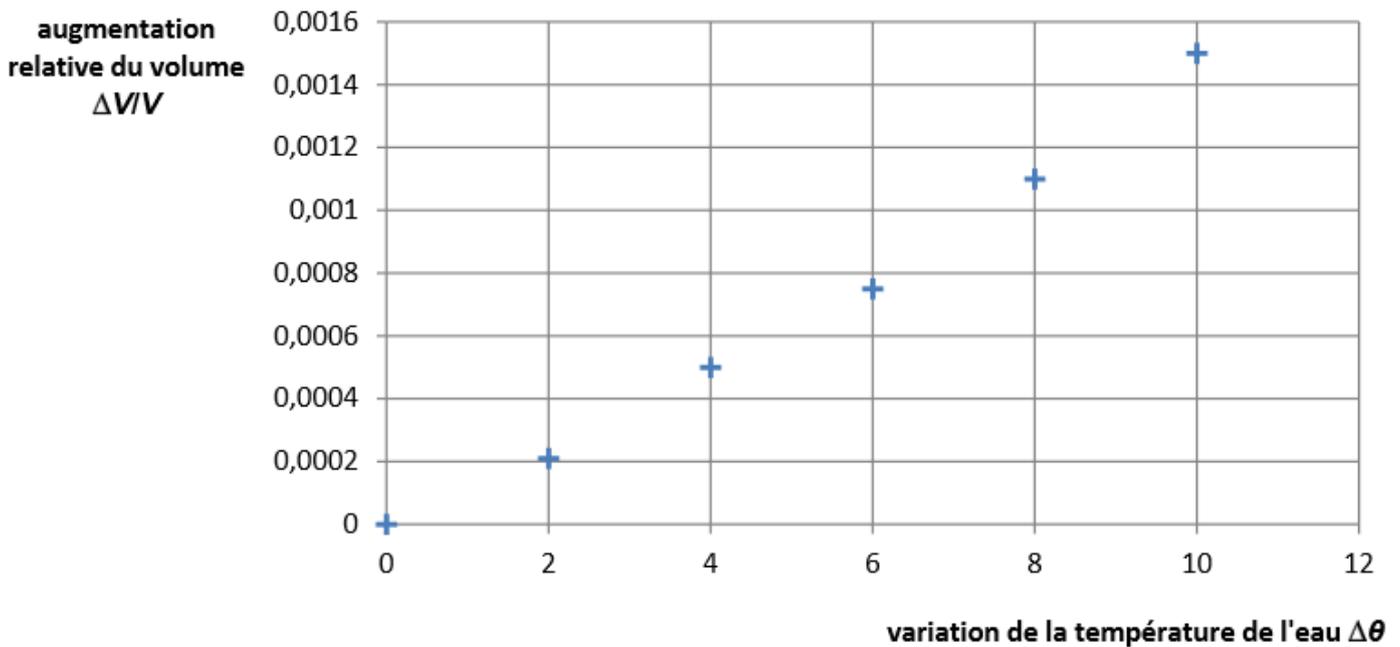
DOCUMENT 4 : MODÉLISATION SOMMAIRE DE L'ENSEMBLE DES OCÉANS

L'ensemble des océans est modélisé par un parallélépipède de surface $S = 5,0 \times 10^{14} \text{ m}^2$ et de hauteur h .

On estime que la hauteur h vaut actuellement 3,0 km

DOCUMENT 5 : AUGMENTATION RELATIVE DU VOLUME D'EAU EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

graphe représentant l'augmentation relative de volume $\frac{\Delta V}{V}$ de l'eau en fonction de la variation de température $\Delta\theta$ dans le domaine de température utile :



PROBLÈME

En faisant l'hypothèse que l'océan s'échauffe uniformément de $5,5^\circ\text{C}$, calculer alors la hausse du niveau des océans en distinguant la hausse due à la dilatation thermique des océans et celle due à la fonte partielle des calottes polaires.

Lister les causes possibles de l'écart par rapport à la valeur annoncée par le GIEC en 2013.

Face à une résolution de problème de ce type, il est important de prendre des initiatives et de présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti.

La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.