

An aerial photograph showing a residential area completely inundated with floodwater. A multi-lane highway bridge spans across the water, with several yellow construction vehicles on it. The surrounding houses and trees are partially submerged. In the background, a city skyline is visible under a blue sky.

La montée des eaux, une conséquence de la fonte des glaces?

Dossier pédagogique

Hannya Mabilia et Elodie Mottet
Gymnase de Burier, Janvier 2015

INFORMATIONS GÉNÉRALES

- **Durée de l'activité**

Environ 60 minutes

- **Type de travail**

- Première partie : Fiche théorique et fiche de travail, à effectuer individuellement puis correction en plénum
- Deuxième partie (activité principale) : Analyse des modélisations par groupes de 4-5 élèves
- Troisième partie : Fiche de synthèse, à effectuer individuellement puis discussion commune

- **Type d'activité**

- Expérience : modélisation

- **Objectifs d'apprentissage**

Suite à l'activité, les élèves doivent être capables :

- d'énumérer les 2 causes principales de l'élévation du niveau des océans.
- d'énumérer 3 conséquences du phénomène.

- **Matériel à fournir par l'enseignant**

- Documents nécessaires (cf. « Supports à préparer pour les élèves »)
- 1 verre 3dl transparent en plastique par groupe
- De l'eau
- Des glaçons
- Des cailloux
- Des stylos pour marquer les verres
- Du sel fin (env. 3 cuillères à soupe)

Source et légende page de titre :

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/KatrinaNewOrleansFlooded_e dit2.jpg (consulté le 20.01.15)

Inondations à la Nouvelle Orléans (Louisiane) après l'ouragan Katrina le 29.08.2005

Supports à préparer pour les élèves avant la leçon

- Fiche de théorie (une fiche par élève)
- Fiche de travail (une fiche par élève)
- Fiche de synthèse (une fiche par élève)
- Matériel nécessaire à l'expérience (cf. « *Matériel à fournir par l'enseignant* »)
- Fiche de consigne pour l'expérience (une fiche par groupe)

Déroulement de l'activité

- La mise en place de l'expérience se fait dès le début du cours pour laisser le temps aux glaçons de fondre (pour mise en place, voir images p.10). La classe est divisée en quatre groupes de 4 à 5 élèves (peut varier selon les effectifs). Il y a deux cas de figure ce qui signifie que sur les quatre groupes, deux feront la même mise en place. Les instructions sont données par l'enseignant et il distribue la fiche : « *Fiche de consigne pour l'expérience* » (une fiche par groupe). (~10 min.)
- Pour l'introduction théorique au cours, l'enseignant distribue à chaque élève la fiche intitulée « *Fiche de théorie* ». La lecture de celle-ci se fait en commun puis les élèves dessinent individuellement un schéma représentant la dilatation thermique. L'enseignant propose ensuite un schéma qui illustrerait le phénomène correctement. (~7 min.)
- La « *Fiche de travail* » est alors distribuée par le professeur à chaque élève. Ils la remplissent à l'aide des informations qu'ils ont entendues ainsi que ce qu'ils savent eux-mêmes. (~10 min.)
- Les élèves se remettent en groupe, les mêmes que lors de la mise en place de la modélisation. Les groupes analysent leur cas de figure et discutent ensemble de ce que ces modèles représentent à grande échelle, au niveau des océans. (~8 min.)
- Vient alors la correction de la « *Fiche de travail* » qui se fait individuellement à l'aide de l'expérience puis en plénum avec l'enseignant. (~10 min.)
- Une fois les 10 minutes écoulées, les quatre groupes comparent leurs résultats et idées. L'enseignant distribue alors la fiche de synthèse que les élèves complètent à l'aide des modélisations réalisées durant l'expérience. L'enseignant compare les différentes réponses obtenues à la question **2**), puis propose une phrase correcte. (~10 min.)
- Pour aller plus loin : l'enseignant peut se référer aux différentes variantes proposées.

VARIANTES

- Le but de cette première variante est de permettre aux élèves de mieux se rendre compte des conséquences sur la planète de l'augmentation du niveau des eaux, c'est-à-dire : Quels territoires seraient complètement ou en partie submergés s'il y avait une augmentation du niveau des océans ?
À cet effet, l'enseignant se rend sur le site http://www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/changement-climatique-GIEC.php# afin d'attirer l'attention des élèves sur « les prévisions alarmantes du GIEC ». Celles-ci ne vont que jusqu'à 2100 et prévoient une augmentation maximale de 1 m.
Après avoir lu les informations avec les élèves, l'enseignant peut se rendre sur le site <http://www.floodmap.net/> . Les changements sont visibles dès 1 mètre, c'est pourquoi il est intéressant d'aller à l'extrême en observant ce qu'il se passerait si le niveau des eaux augmentait de plus de 600m. Cela permet aussi de sensibiliser les élèves aux effets du réchauffement climatique sur le long terme.
- Si l'enseignant s'adresse à une classe d'élèves plus jeunes ou avec des difficultés, nous proposons un lexique regroupant les mots spécifiques qui pourraient poser problème ainsi que des définitions. Nous l'avons réalisé en nous basant en partie sur les questions que les élèves nous ont posées. L'enseignant peut le trouver à la page suivante.

LEXIQUE

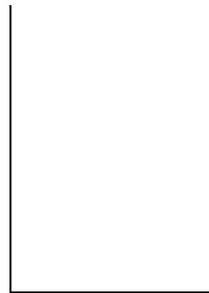
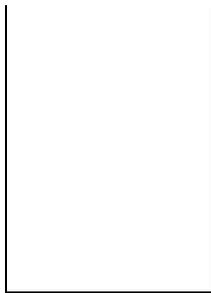
Dilatation thermique	Lorsqu'un objet ou une matière prend plus de place à cause de la chaleur
Expansion	Fait de s'agrandir
Réchauffement climatique	Phénomène qui se produit lorsque le climat (météo, température) se réchauffe
Calotte glaciaire	Très grand glacier sur une surface de terre (par exemple, le Groenland)
Glacier	Surface de glace (neige, eau douce) se trouvant le plus souvent en montagne
Banquise	Fine couche de mer gelée (eau salée) flottant sur l'eau
Période de glaciation	Longue période pendant laquelle les températures sont extrêmement basses
Fonte des glaces	Lorsque la glace se transforme en eau
Précipitations	La pluie et la neige
Faune	Les animaux
Flore	Les plantes
Réservoirs d'eau douce	Rivières, lacs, glaciers, nappes phréatiques
Eau douce	Eau potable naturelle (au contraire de la mer)
Nappes phréatiques	Couches d'eau douce souterraines
Submerger	Recouvrir d'eau

La dilatation thermique s

La matière est constituée d'atomes ou de molécules qui s'agitent sous l'effet de la température. Lorsque la température augmente, la plupart des matériaux subissent une augmentation de leur volume. Cette expansion se traduit, au niveau microscopique, par un plus grand espacement des molécules. C'est cette expansion qu'on nomme dilatation.

(Définition trouvée sur : www.edumedia-sciences.com , consulté le 20.01.15)

Le **réchauffement climatique**, donc l'augmentation des températures a pour conséquence que l'eau prend plus de place ce qui entraîne l'augmentation du niveau de la mer.

Complète et légende les schémas de la dilatation thermique :

À placer sur ton dessin :

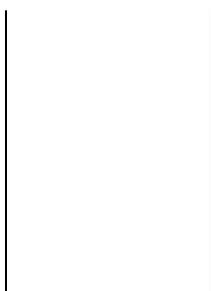
- Molécules d'eau
- Apport de chaleur
- Niveau de l'eau
- Récipient

La dilatation thermique :

La matière est constituée d'atomes ou de molécules qui s'agitent sous l'effet de la température. Lorsque la température augmente, la plupart des matériaux subissent une augmentation de leur volume. Cette expansion se traduit, au niveau microscopique, par un plus grand espacement des molécules. C'est cette expansion qu'on nomme dilatation.

(Définition trouvée sur : www.edumedia-sciences.com)

Le **réchauffement climatique**, donc l'augmentation des températures a pour conséquence que l'eau prend plus de place ce qui entraîne l'augmentation du niveau de la mer.

Complète et légende les schémas de la dilatation thermique :

À placer sur ton dessin :

- Molécules d'eau
- Apport de chaleur
- Niveau de l'eau
- Récipient

1) Associe au chiffre la lettre qui convient afin de former la bonne phrase

1. La fonte complète des calottes glaciaires	A. ...était de 120 mètres inférieur à celui d'aujourd'hui.
2. Si le niveau de la mer augmentait de 20 mètres,	B. ...les Bahamas n'existeraient plus, car ils seraient submergés.
4. Si le niveau de la mer augmentait de 800 mètres,	C. ...les trois quarts de la Suisse seraient toujours hors de danger
5. Lors de la dernière glaciation, le niveau de la mer	E. ...ferait augmenter le niveau de l'océan de 70 mètres.

Réponses : 1. 2. 3. 4. 5.

2) Vrai/Faux : entoure ce qui convient et justifie tes réponses

1. Lorsque la température de l'eau augmente, elle prend moins de place F V

2. Les calottes glaciaires¹ et la banquise² ont le même effet sur l'augmentation du niveau de la mer F V

3. La fonte des glaciers en Suisse fera augmenter le niveau des mers F V

4. Plus il y a de précipitations pluvieuses, plus le niveau des océans augmente F V

5. L'augmentation du niveau de la mer affecte la faune et la flore maritime F V

6. Une des conséquences de l'augmentation du niveau des mers est la diminution des réservoirs d'eau douce F V

7. La fonte de la banquise provoque une très grande augmentation du niveau des océans F V

¹ Une calotte glaciaire est un glacier de grande étendue se trouvant sur une surface de terre.

² La banquise est une fine (maximum 3 mètres) couche de mer gelée. Elle flotte donc sur l'eau.

A En groupe

Étapes de la mise en place

- a. Placer les cailloux dans le verre
- b. Remplir le verre d'eau de manière à ce que les cailloux dépassent la surface de l'eau
- c. Marquer la limite d'eau sur le verre au marqueur
- d. Installer la passoire au-dessus du verre et y déposer 3 à 4 glaçons
- e. Saupoudrer les glaçons de sel

Que se passe-t-il ? À quelle situation réelle cela vous fait-il penser ?



B En groupe

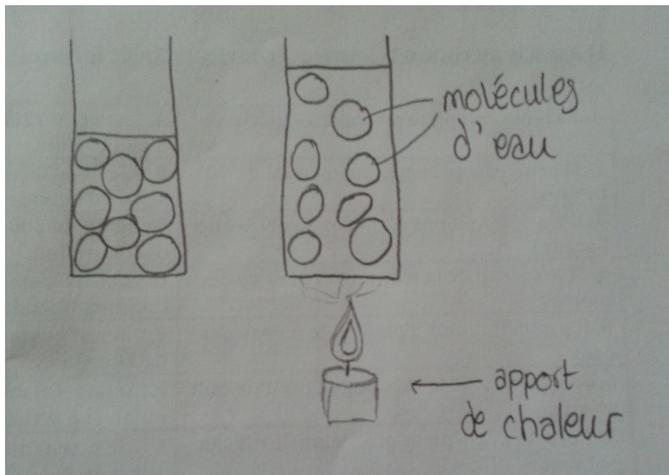
Étapes de la mise en place

- a. Placer les cailloux dans le verre
- b. Remplir le verre d'eau de manière à ce que les cailloux dépassent la surface de l'eau
- c. Mettre les glaçons dans l'eau
- d. Marquer la limite d'eau sur le verre au marqueur
- e. Saupoudrer les glaçons de sel

Que se passe-t-il ? À quelle situation réelle cela vous fait-il penser ?

Corrigé de la fiche de théorie :

Schéma simple représentant la dilatation thermique



Corrigé de la fiche de travail :

Exercice 1) : 1.E 2.B 3.D 4.C 5.A

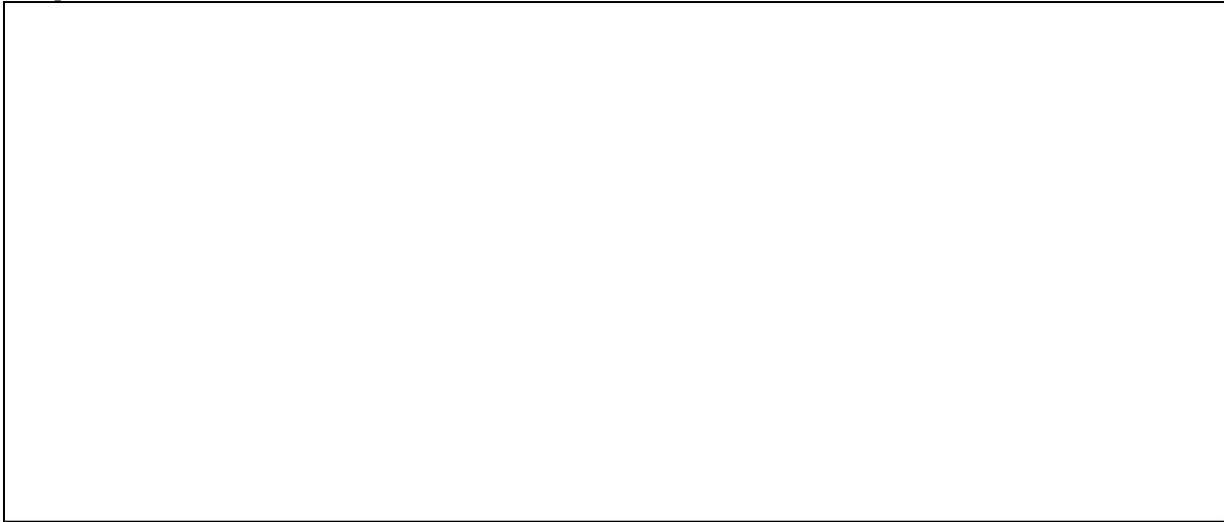
Exercice 2) : 1.F 2.F 3.V 4.F 5.V 6.V 7.F

- Justification :*
1. L'eau chaude prend plus de place. Cela est dû à la dilatation thermique.
 2. La banquise ne provoque pas d'augmentation, car elle est déjà dans l'eau et contient de l'air dans sa partie sous-marine, ce qui compense le volume d'eau se trouvant au-dessus de l'eau.
 3. C'est vrai, car cela apportera un nouveau volume d'eau.
 4. La quantité d'eau contenue dans les précipitations correspond à celle qui s'est évaporée. Cela revient donc au même.
 5. Les animaux et les plantes ne sont pas insensibles à ces changements. Certains seront amenés à disparaître si des terres se font submerger. Les ours polaires par exemple pourraient être touchés par cette fonte des glaces.
 6. Les glaciers représentent de très grands réservoirs d'eau douce. Par conséquent, s'il fondent, cette eau douce se retrouvera dans les océans et se mélangera à l'eau salée, non potable.
 7. Non, les calottes glaciaires se trouvent sur la terre alors que la banquise « flotte » sur la mer.

1) Schématise dans chaque case les deux expériences (A et B) réalisées. Ajoute une légende et un titre.

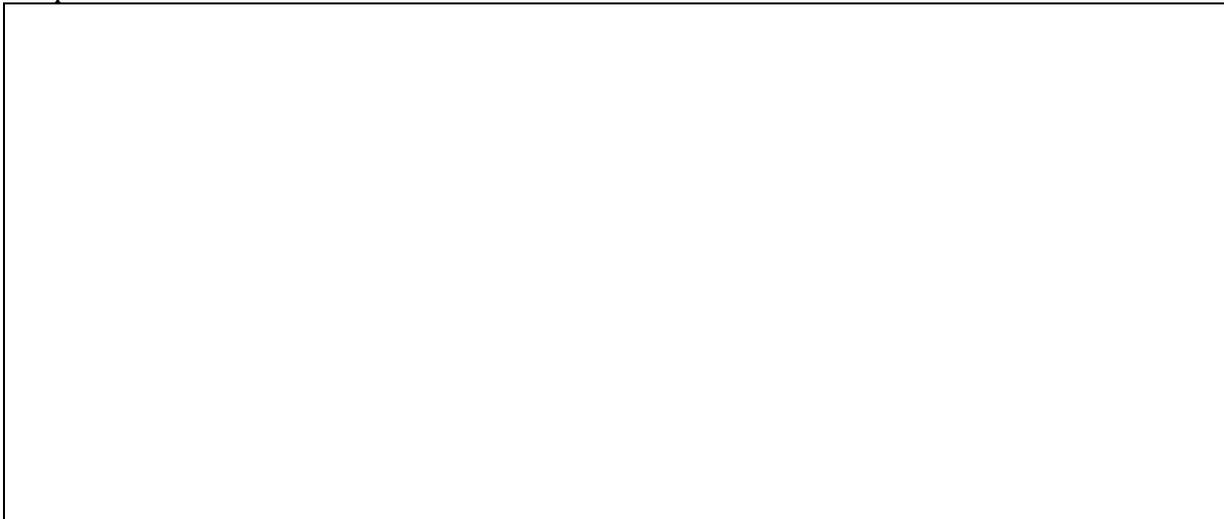
Expérience A

Titre :



Expérience B

Titre :



2) Écris une phrase expliquant les deux causes principales de la montée des eaux et nomme trois conséquences qui en découlent.

Corrigé de la fiche de synthèse :

Exercice 1)

Schéma 1 + titre

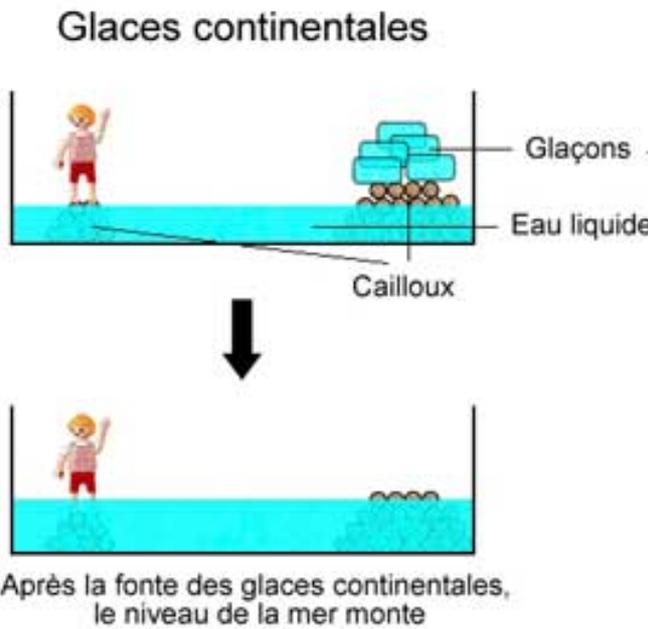
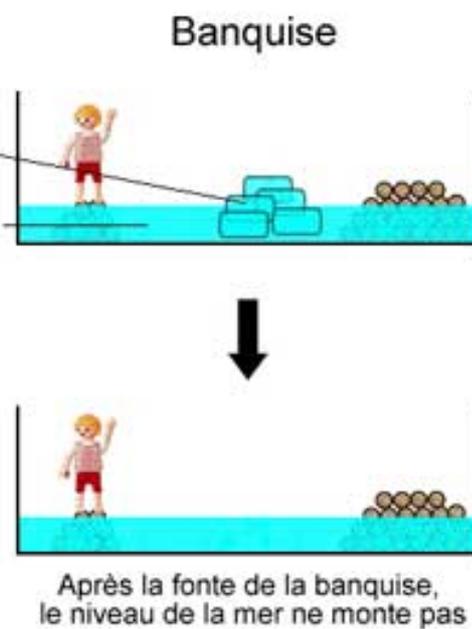


Schéma 2 + titre



Exercice 2)

Écris une phrase expliquant les deux causes principales de la montée des eaux et nomme trois conséquences qui en découlent.

*Les deux causes principales de la montée du niveau des eaux sont **la fonte des calottes glaciaires** ainsi que **la dilatation de l'eau**. Cela provoque la submersion des zones et territoires côtiers, la disparition de certains animaux et plantes, la diminution des réserves d'eau douce et la migration de certaines populations.*

Modélisation de l'expérience avant/après

La fonte des glaciers terrestres

Avant



Après



La fonte de la banquise et des icebergs

Avant



Après



BIBLIOGRAPHIE

- Image de titre : « KatrinaNewOrleansFlooded »
http://en.wikipedia.org/wiki/File:KatrinaNewOrleansFlooded_edit2.jpg
(consulté le 20.01.15)
- Image schématisant l'expérience :
<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/14372/s-quence-2-elles-sont-les-cons-quences-du-changement-climatique>
(consulté le 20.01.15)