

Nom : .....

Prénom : .....

Classe : .....

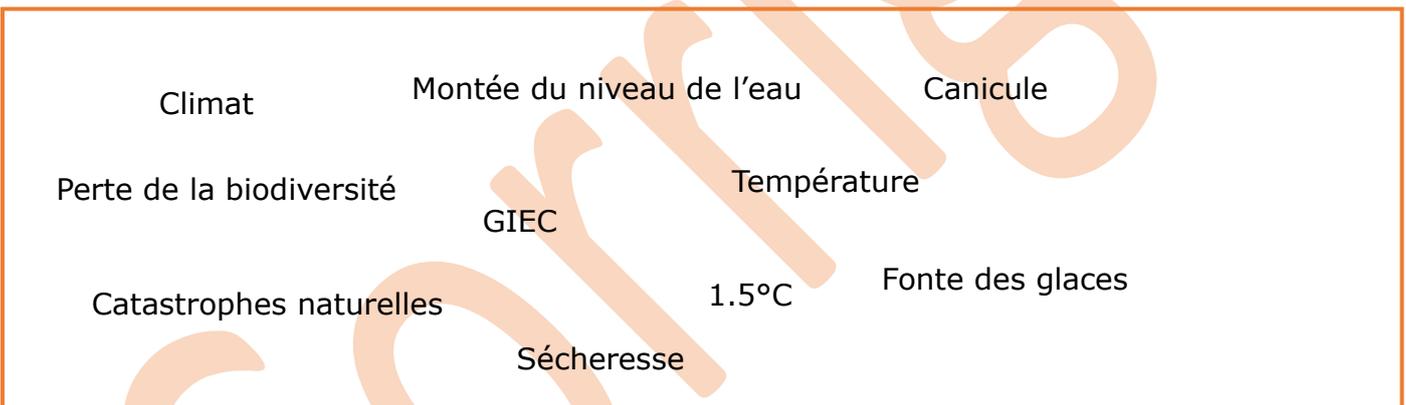
Date : .....



## Menu Énergie & Climat Atelier « Climat en expérience »

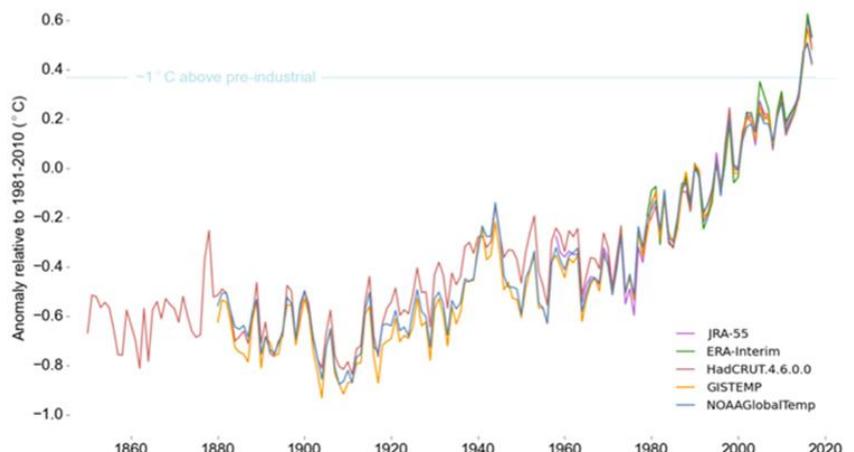
### 1. Introduction

#### 1- Quand tu entends « Changement Climatique », à quoi penses-tu ?



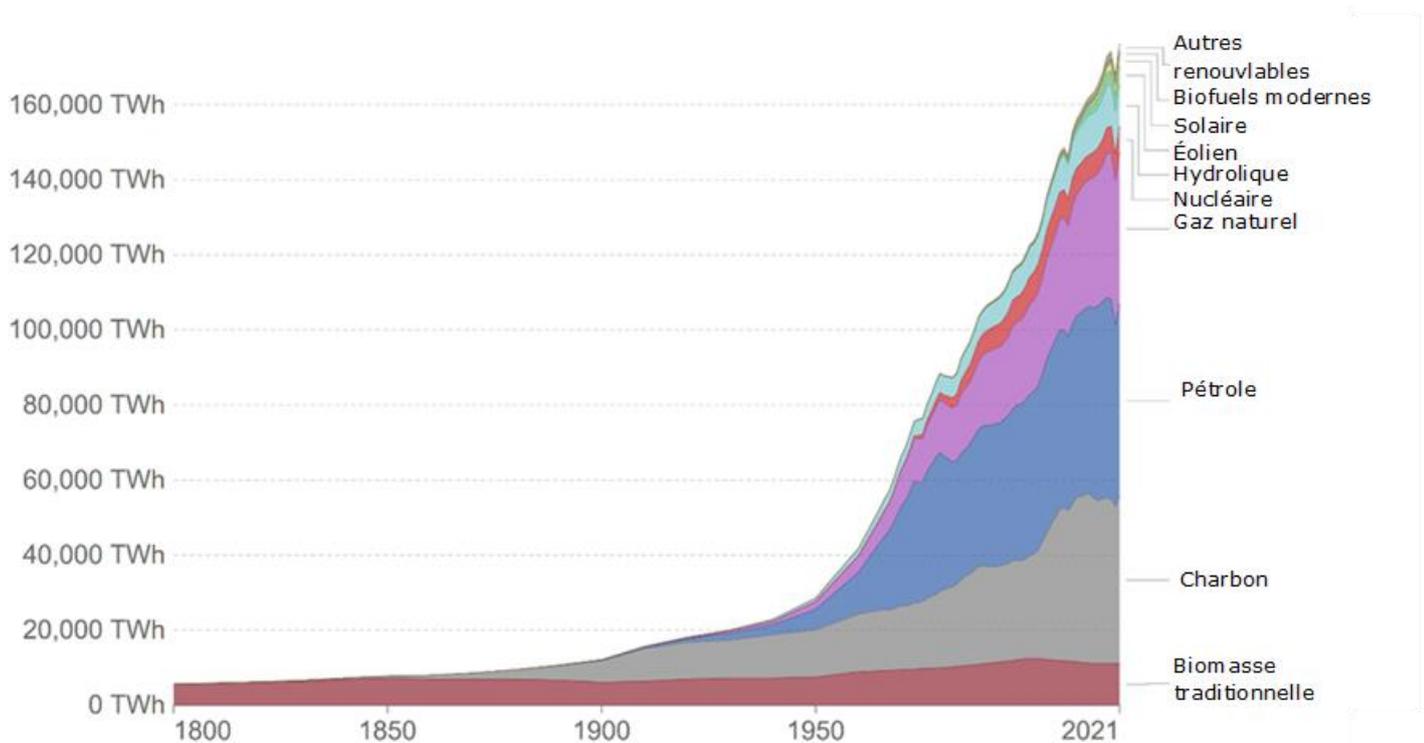
#### 2- Entoure la bonne réponse :

1. Depuis le début de la période industrielle (1750), la température globale terrestre a déjà augmenté de :
- a. 0.5°C
  - b. 1.1°C**
  - c. 2° C

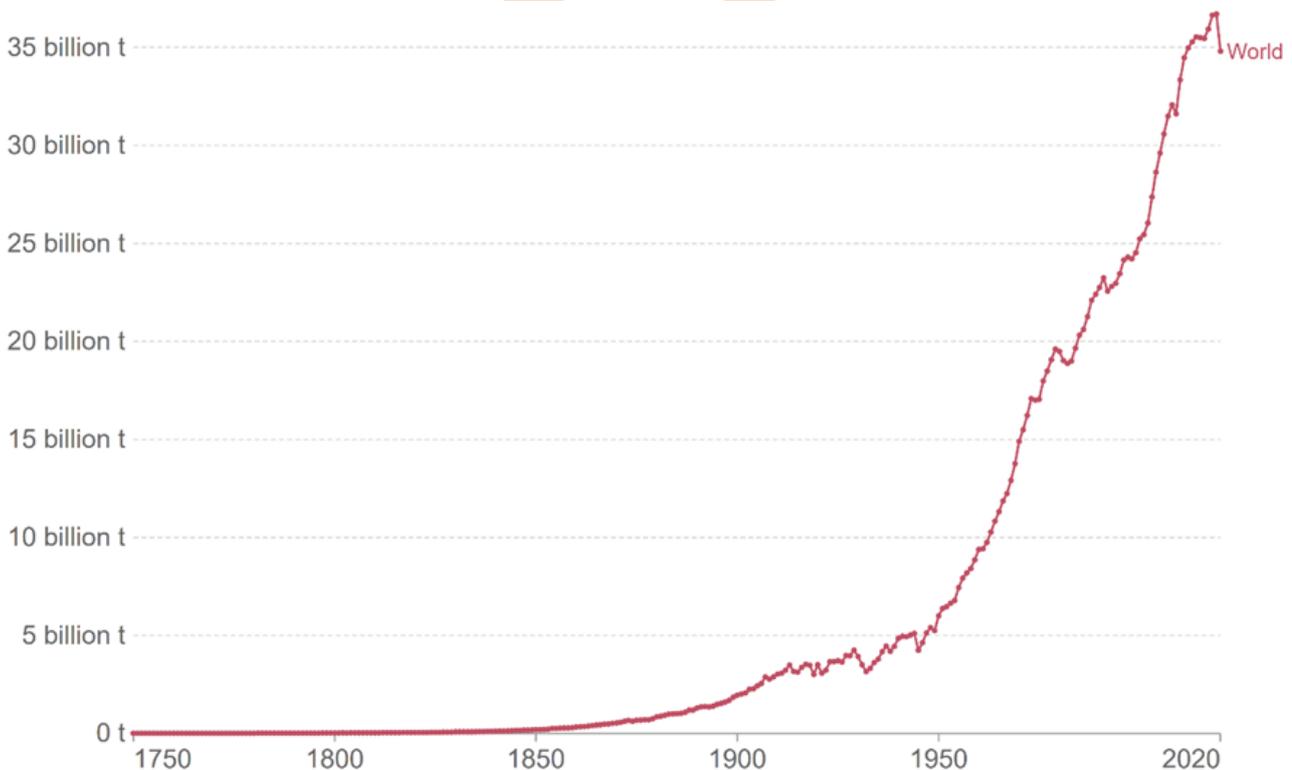


**Figure 1 :** Courbe montrant l'évolution de la température terrestre moyenne entre 1881 et 2010 (Déclaration du WMO sur l'état mondial du climat en 2017).

2. La terre se réchauffe parce que les humains :
- a. Font des trous dans la couche d'ozone
  - b. Fabriquent de la radioactivité
  - c. Augmentent l'effet de serre

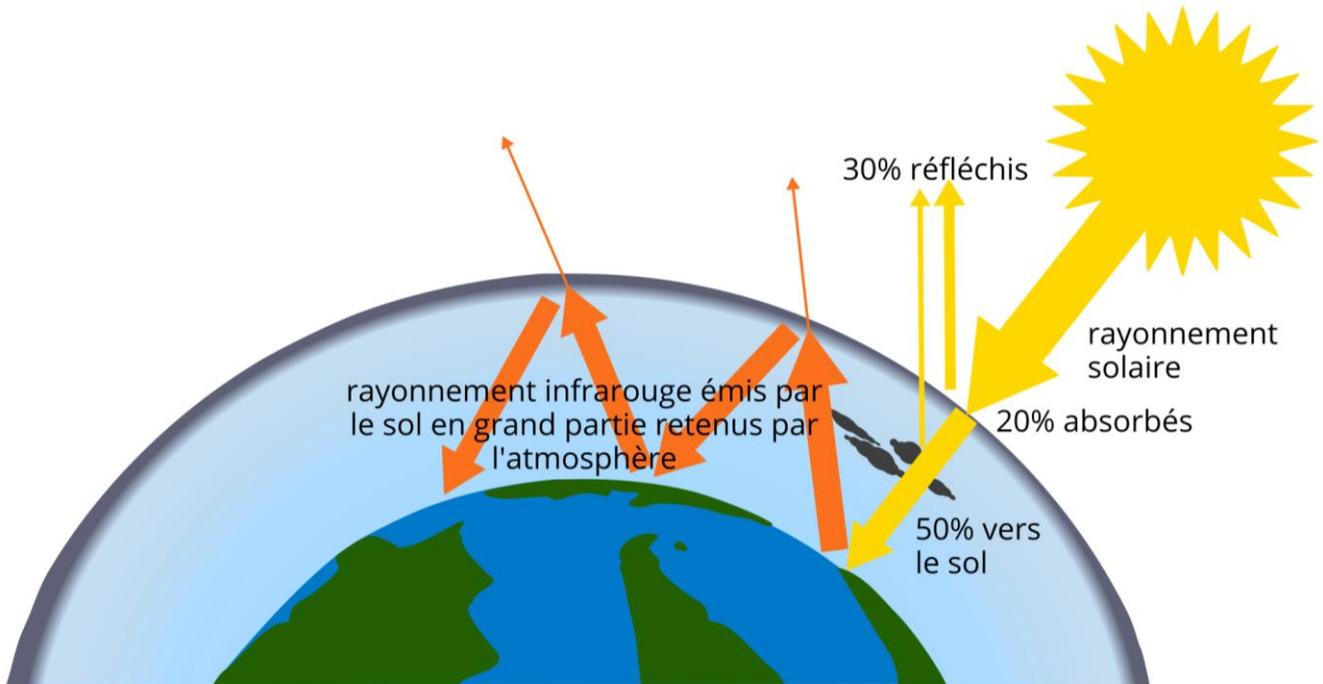


**Figure 2 :** Courbe montrant la consommation globale d'énergie primaire par source (Our World in Data based on Vaclav Smil (2017) and BP Statistical Review of World Energy).



**Figure 3 :** Courbe montrant les émissions annuelles de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) (Global Carbon Project - OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/.CC BY).

3. Les scientifiques utilisent le terme « Gaz à effet de serre » (GES) pour décrire :
- a. La capacité d'un gaz à retenir la chaleur
  - b. La capacité d'un gaz à retenir la lumière
  - c. La capacité d'un gaz à retenir détruire la couche d'ozone



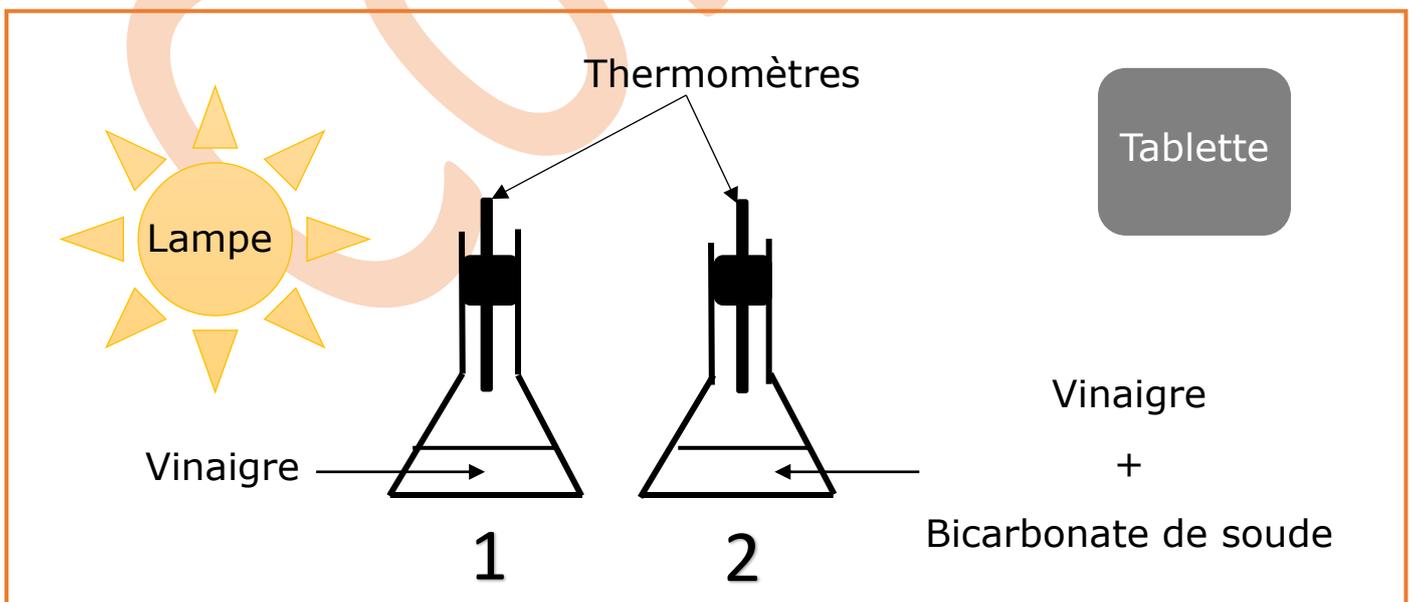
Source des données : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Office International de l'Eau -

**Figure 4** : Schéma illustrant l'effet de serre (OIEau, 2019).

## 2. Les gaz à effet de serre (GES)

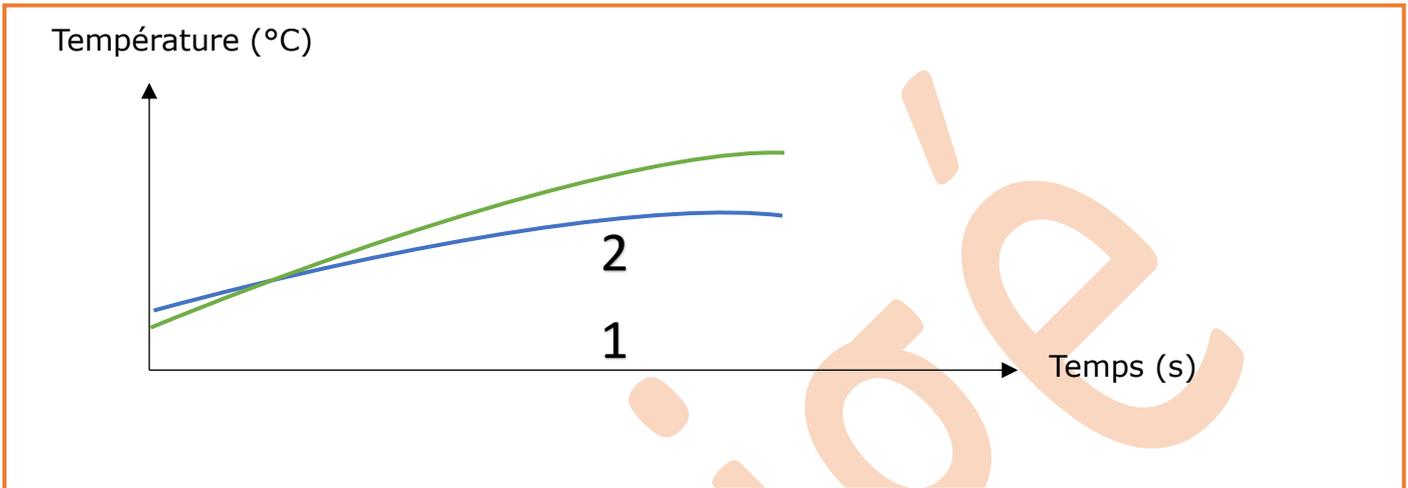
### 1- Schématise l'expérience :



**2- Selon toi, quelle hypothèse essayons-nous de prouver à l'aide de cette expérience ?**

..... L'atmosphère artificiellement enrichi en carbone va se réchauffer plus rapidement. ....

**3- Représente les résultats sur un graphique :**



**4- Que peux-tu conclure ?**

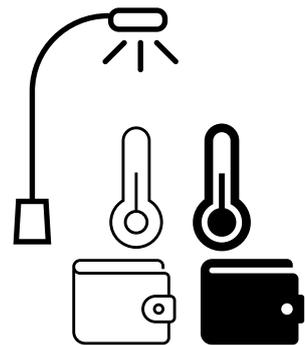
.....C'est le CO<sub>2</sub> qui cause l'augmentation de la température. ....

**3. La cryosphère**

**3.1. Expérience 1 : L'Albedo**

Tu as à ta disposition :

- 2 thermomètres
- 1 pochette blanche
- 1 pochette noire
- 1 lampe à incandescence



**Protocole :**

1. Met 1 thermomètre dans chaque pochette : 1 thermomètre dans la pochette blanche et 1 thermomètre dans la pochette noire.
2. Note la température initiale.
3. Place les pochettes avec les thermomètres sous la lampe à incandescence et allume la lampe.
4. Après un certain temps, note les nouvelles températures.

### Températures initiales :

- **Dans la pochette blanche :** .....°C
- **Dans la pochette noire :** .....°C



### Températures à un temps t :

- **Dans la pochette blanche :** .....°C
- **Dans la pochette noire :** .....°C



### **1- L'animateur-ice a fait la même expérience mais avec de l'eau. Observes-tu les mêmes résultats ?**

...Oui, le tube enroulé d'un carton noir a été plus chauffé que celui enroulé d'un carton blanc.

### **2- Quel phénomène observes-tu ?**

.....C'est l'albedo. ....

### **3- Explique-le en utilisant tes propres mots :**

...Plus un corps a une couleur foncée, moins il réfléchit la lumière et plus il se chauffe rapidement. Cependant, plus un corps a une couleur claire, mieux il réfléchit la lumière et moins il se réchauffe rapidement. Par exemple, durant l'été, on porte plus du blanc que du noir pour ne pas avoir trop chaud. ....

### **3.2. Expérience 2 : Iceberg Vs Glace de mer**

Tu as à ta disposition :

- 2 tubes
- 1 portoir
- 1 tétine
- 2 glaçons
- De l'eau

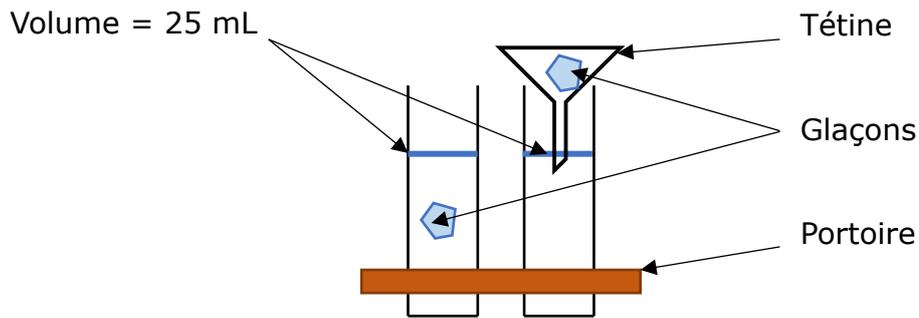


### **Protocole expérimental :**

1. Dans l'un des tubes, mets 1 glaçon.
2. Remplis les 2 tubes d'eau jusqu'à 25 mL.

**Attention :** Les deux tubes doivent avoir le même volume final.

3. Dans la tétine, met un glaçon et puis met la tétine sur le tube qui contient uniquement de l'eau.
4. Attends jusqu'à ce que les deux glaçons fondent.



**1- Quels sont les nouveaux volumes ?**

a. Nouveau volume du tube avec le glaçon dans l'eau : .....mL

b. Nouveau volume du tube avec la tétine : .....mL

**2- Qu'observes-tu ?**

...Le niveau de l'eau augmente uniquement dans le tube avec la tétine. ....

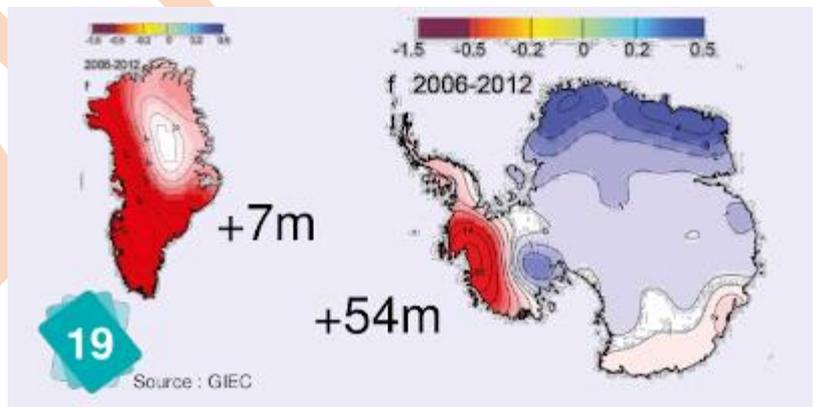
**3- Explique ce phénomène en utilisant tes propres mots :**

...Quand le glaçon est dans l'eau et qu'il fond, le niveau de l'eau ne change pas puisqu'on n'ajoute aucune quantité d'eau supplémentaire. L'eau a juste passé de l'état solide (glaçon) à l'état liquide. Cependant, pour le glaçon qui était hors de l'eau (dans la tétine), le niveau de l'eau a augmenté puisqu'on a ajouté une quantité d'eau supplémentaire à la quantité d'eau initiale. C'est pourquoi la fonte de la banquise n'augmente pas le niveau de l'eau. ....

**3.3. Les différents types de glace de la cryosphère**

**1. Les calottes glaciaires :**

C'est une grande surface d'eau douce gelée qui se trouve sur le sol comme le Groenland et l'Antarctique. Quand leur surface est plus grande que 50 000 km<sup>2</sup>, on parle d'inlandsis. Les calottes glaciaires sont les reliquats de la dernière période glaciaire.



**Figure 5 :** Schéma de la fonte des calottes glaciaires (Carte 19 de la Fresque du Climat).

**2. Les glaciers :**

Glace continentale qui se forme par l'accumulation de la neige au fil du temps (échelle de milliers d'années) et qui fond lentement. On en retrouve dans les Alpes par exemple.



**Figure 6 :** Vue du Fieschergletscher depuis le Märjelenalp. (Photo : swisstopo et VAW / ETH Zurich (Schmid, 2022)).

### 3. Le pergélisol ou le permafrost :

On désigne pergélisol ou permafrost les sols qui maintiennent une température de 0°C pendant deux mois. On en trouve surtout dans le grand nord arctique. Actuellement, 24% des surfaces de la terre sont recouvertes de permafrost.



**Figure 7 :** Photo de la fonte du permafrost dans la région arctique de Svalbard en Norvège – Nature Picture Library via Alamy (NRDC, 2018).

### 4. Les glaces de mer ou la banquise :

Comme son nom l'indique, c'est de l'eau de mer gelée. Par exemple, l'Arctique est une banquise.



**Figure 8 :** Photo de la banquise

## 4. Circulation thermohaline

Tu as à ta disposition :

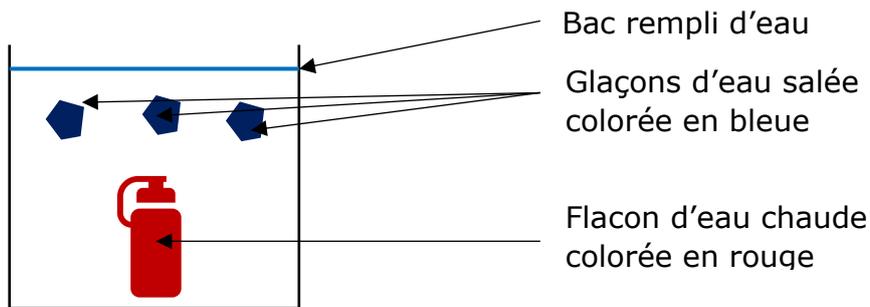
- Un bac rempli d'eau
- Un flacon fermé rempli d'eau colorée en rouge
- Des glaçons d'eau salée colorée en bleu (à demander à l'animateur·ice)
- Un micro-onde

### Protocole expérimentale :

1. Débouche le flacon d'eau colorée en rouge et chauffe-le dans le micro-onde.

**Attention :** Il ne faut pas faire bouillir l'eau ! Ne mets pas le micro-onde plus de 30 secondes !

2. Met le flacon chauffé dans le bac rempli d'eau et ouvre-le.
3. Demande à l'animateur·ice des glaçons d'eau salée colorée en bleu.
4. Met les glaçons dans le bac d'eau.



**1- Qu'observes-tu quand tu débouches le flacon d'eau rouge chauffée ?**

.....L'eau chaude monte. ....

**2- Qu'observes-tu quand tu ajoute les glaçons d'eau salée bleue ?**

.....Le glaçon fond et l'eau salée de couleur bleue descend. ....

**3- Cette expérience illustre quel phénomène ? Explique-le avec tes propres mots :**

...**Pour les secondaires** : On montre la circulation thermohaline dans les océans. L'eau chaude est moins dense et moins riche en sel, elle va donc monter et puis va se refroidir. Quand l'eau se refroidi, elle s'enrichi en sel et devient plus dense et donc va descendre. Ceci crée un courant marin. ....

...**Pour les primaires** : Deux phénomènes sont mis en évidence : la différence de température et la différence de concentration en sel. L'eau chaude est moins dense que l'eau froide et donc, l'eau chaude va monter tandis que l'eau froide va descendre. Et l'eau plus riche en sel est plus dense et donc, elle va descendre alors que l'eau moins riche en sel est moins dense et donc, va monter. ....

**Question bonus : Pourrais-tu désormais expliquer pourquoi il fait toujours plus froid à Montréal qu'à Bruxelles même si nous sommes à la même latitude ?**

...Il fait généralement plus froid à Montréal à cause du Gulf Stream qui est le courant marin principal dans l'océan Atlantique. Le Gulf Stream apporte une grande quantité d'énergie à l'Europe ce qui réchauffe son climat mais n'apporte rien au continent Américain qui est alors plus froid. ....