



Introduction : Après avoir longuement hésité pour le choix d'un thème, nous avons retenu celui qui nous interpelait lorsque nous écoutions la télévision, à savoir toutes les catastrophes qui se produisaient à l'époque, telles les inondations du mois d'octobre. Comme les spécialistes disaient qu'elles étaient liées au réchauffement climatique, nous avons alors choisi de comprendre ce qui se passait, pourquoi ce réchauffement climatique et ce qu'il engendrait et si, à partir d'exemples, tout ce qu'on entend dans les médias est réel...

1-causes du réchauffement climatique

- émission massive de CO₂ provenant des centrales thermiques à énergie fossile (pétrole , charbon), des carburants des transports, des habitations (chauffage) des industries
- émission du méthane (des animaux et essentiellement des poches de méthane en Sibérie)
- émission d'autres gaz à effet de serre (comme le fréon dans les climatisations ou les CFC dans les bombes aérosols)
- déforestation (les arbres n'absorbent plus par photosynthèse le CO₂ (pour le transformer en dioxygène))

Pour y remédier :

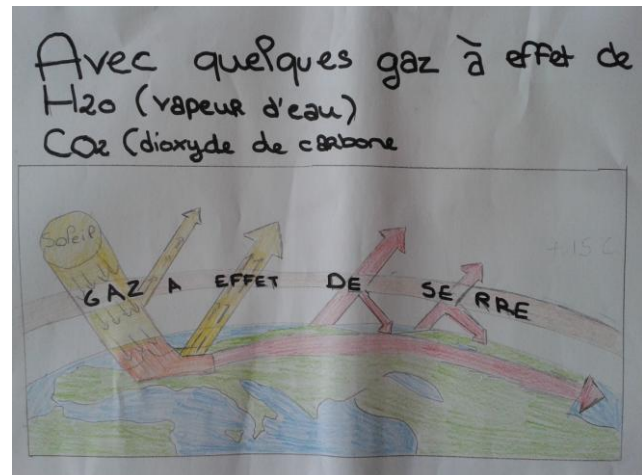
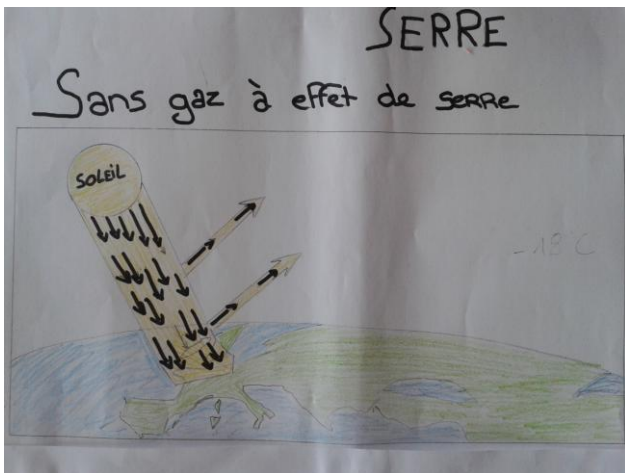
- limiter les énergies fossiles à remplacer par les énergies renouvelables (éoliennes, panneaux solaires, barrage hydroélectrique, barrage marée motrice, biomasse, géothermie),

-trouver de nouvelles solutions pour remplacer les carburants des voitures (électrique, panneaux solaires comme notre petite voiture, pile à hydrogène)

-trouver comment stocker l'énergie

...

2- Gaz à effets de serre



Les gaz à effet de serre (ceux de l'atmosphère, en majeure partie l'eau et un peu de CO₂) sont essentiels et positifs puisqu'ils permettent d'obtenir une température convenable (15°C de moyenne). Sans eux, la température ne serait que de -18°C.

Avec les gaz à effet de serre, le Soleil qui envoie des rayons dans les UV, le visible et les IR vont jusqu'à la terre puis sont réfléchis en IR. Les GES ne laissent pas trop passer les IR et les réfléchis sur la terre ce qui augmente alors la température de l'atmosphère.

Malheureusement, à cause des émissions importantes supplémentaires de CO₂, méthane, CFC,...la couche de gaz à effet de serre (GES) augmente et les IR réfléchis par la Terre ne sortent plus de l'atmosphère, ils sont réfléchis de plus en plus ce qui provoque l'augmentation de la température. Une augmentation entre 1,8°C et 6°C est à prévoir pour 2100)...

3- Trou dans la couche d'ozone



L'ozone (O_3) est situé dans l'atmosphère entre 20 et 30 km d'altitude. Cette couche permet de filtrer une partie des UV émis par le soleil. Si cette couche diminue elle filtrera moins les UV et nous en recevrons plus ce qui est néfaste pour la santé (cancers de la peau).

Malheureusement, au niveau de l'Antarctique, les CFC (chlorofluorocarbures), avec les températures inférieures à $-80^{\circ}C$ subissent des transformations chimiques qui vont conduire à détruire la couche d'ozone et détruisent ainsi l'ozone, n'apportant plus la protection nécessaire contre les UV.

Depuis 2011, cet amincissement de la couche

apparaît aussi au-dessus de l'Arctique.

Heureusement, la limitation des CFC dans les climatiseurs et bombes aérosols permet de contrôler le trou dans la couche d'Ozone qui a tendance à se résorber.

4- Principales conséquences

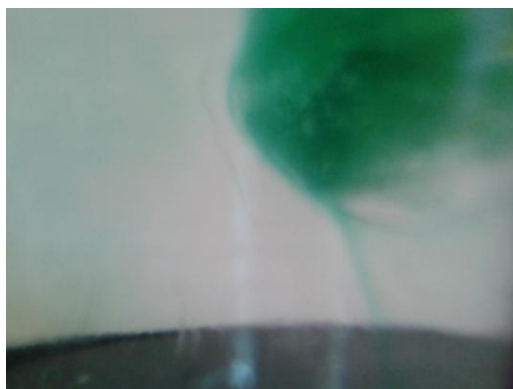
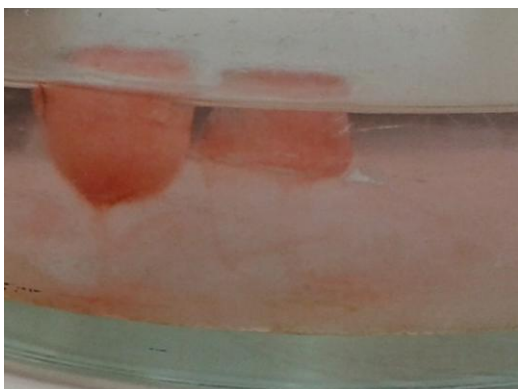
Les conséquences sont multiples et inquiétantes. Nous avons choisi d'en étudier une particulièrement, à partir de ce que l'on a entendu plusieurs fois à la TV, à savoir s'il est vrai qu'à cause de ce réchauffement climatique, les icebergs vont fondre et ainsi engendrer une montée du niveau des mers et océans.

Nous nous sommes alors dit que nous pourrions faire des expériences sur des glaçons.

1ères expériences :

Nous avons commencé par faire fondre des glaçons dans l'eau mais nous n'observons pas grand chose... Nous avons alors eu l'idée de colorer les glaçons. Avec une cartouche d'encre, c'était bien mais très vite, l'eau se redécoulait... Nous aurions pu essayer avec du sirop mais, notre professeur nous a dit que cela n'était pas judicieux et que nous le comprendrions plus tard au cours de nos expériences (effectivement, cela pourrait modifier la densité des glaçons). Nous avons alors utilisé des colorants alimentaires.

Aux premiers essais nous avons admiré la fonte des glaçons roses avec des volutes, filaments roses qui allaient vers le fond.



Nous avons alors voulu savoir s'il en était de même dans les mers.

2èmes expériences :

Nous avons recommencé mais en mettant dans un bécher de l'eau salée, en comparant avec un bécher contenant de l'eau du robinet.

Observations :

- Le glaçon fond plus vite dans l'eau douce
- Nous n'avons plus les volutes dans l'eau salée

Interprétation :

-comme l'eau est salée dans la mer, la fonte des icebergs est plus lente que si l'eau n'était pas salée.

-Dans l'eau douce (du robinet), l'eau froide (provenant du glaçon et colorée) est plus lourde et va vers le fond en formant ces volutes.

Dans l'eau salée, l'eau froide colorée du glaçon est plus légère et reste donc à la surface. Nous voyons donc que la salinité change la densité de l'eau.

Conclusion:

Ainsi, nous voyons que la vitesse de fonte des icebergs est fonction de la salinité de l'eau, ce que nous allons pouvoir étudier !

3èmes expériences :

Etude de la fonte des glaçons en fonction de la salinité de l'eau.

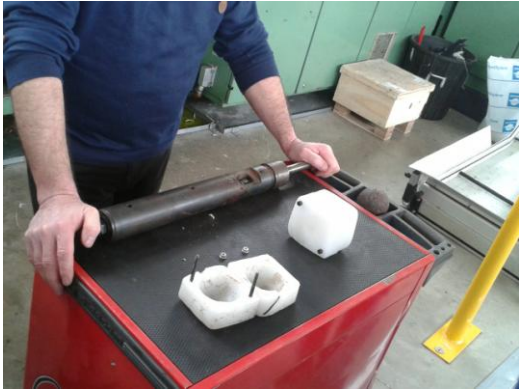
Au préalable : réalisation de moules à glaçons

Pour faire des mesures, nous devons avoir des glaçons identiques (et une température identique pour l'eau)

Mais les glaçons réalisés dans les bacs n'étaient pas vraiment identiques.

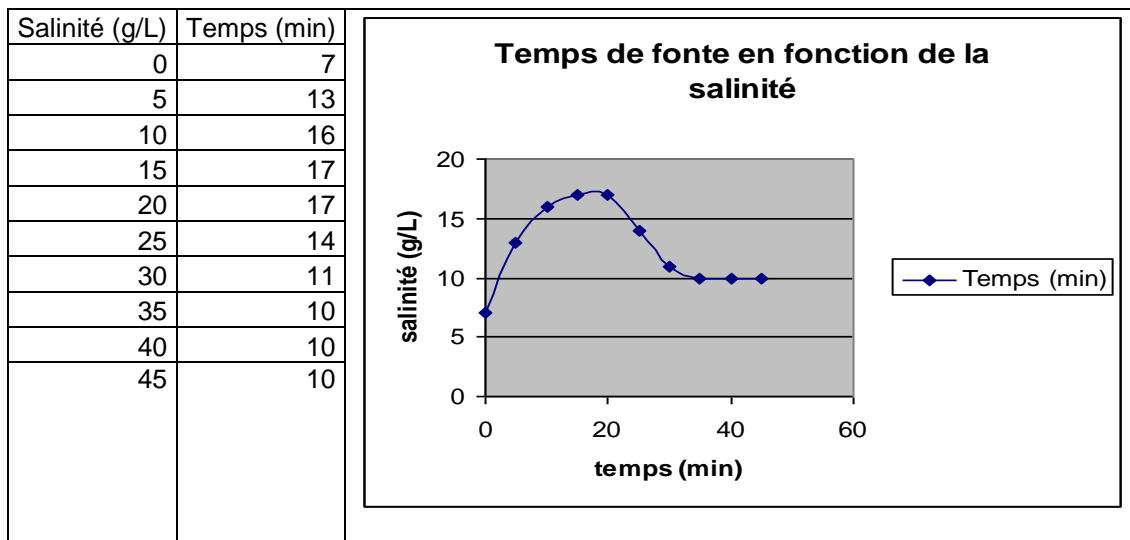
Nous avons alors fait appel à une entreprise locale, Ne Au Plast, pour la fabrication de moules à glaçons. Nous avons alors visité son entreprise et fabriqué 2 moules (à l'aide d'une boule de pétanque) qui nous a permis d'obtenir des glaçons identiques.





Etude de la fonte des glaçons en fonction de la salinité de l'eau.

Nous avons pris différents béchers dans lesquels nous avons mis de l'eau salée, en plus ou moins grande quantité. Nous avons relevé le temps que les glaçons mettaient pour fondre et nous avons dressé un tableau de mesure.



D'après les résultats, on constate, comme l'avions supposé que ce temps de fonte est bien fonction de la salinité mais il n'est pas du tout proportionnel !

Il y a un pic avec un temps de fonte très long à environ 20 mg/L et on voit donc que c'est pour cette salinité que la fonte va être la plus lente. En revanche, lorsque les icebergs fondent (ainsi que les glaciers, banquises) la salinité de la mer change et cela va avoir une influence sur le temps de fonte des icebergs !

Pour essayer de comprendre, nous avons observé les glaçons lorsqu'ils fondaient. On a aperçu une fine pellicule d'eau autour du glaçon qui avait comme un pouvoir isolant thermique et l'empêchait de fondre trop vite. C'est

cette pellicule qui, en fonction de la salinité, doit englober plus ou moins bien le glaçon, l'isole plus ou moins bien et c'est pourquoi il fond plus ou moins vite.

Il sera intéressant d'étudier la fonte du glaçon en fonction d'autres paramètres comme la température de l'eau par exemple.

Mais qu'en est-il du volume lorsque l'iceberg fond ?

Nous avons mis un glaçon dans une éprouvette et noté le volume atteint par l'eau.

Nous avons laissé fondre le glaçon et noté le volume. Celui-ci n'avait pas changé !!!

Nous avons recommencé avec nos gros glaçons, c'est pareil !

Même si nos essais sont réalisés à partir de très petits volumes nous constatons que la fonte des icebergs n'est pas la cause de la montée des océans ! Notre professeur nous a expliqué que c'était assez logique dans la mesure où d'une part le volume d'un solide est plus important que le volume du liquide et que, par la poussée d'Archimède : le glaçon (ou l'iceberg) flotte dans l'eau parce qu'il subit une poussée de bas en haut égale à son poids. Comme ce poids est égal à celui de l'eau déplacée par la partie immergée, il est donc tout à fait logique que la glace redevenue eau occupe exactement ce volume (même si cela est très légèrement différent car la mer est salée et l'iceberg non).

La montée du niveau de la mer est dû à :

-la fonte des glaciers et la fonte des calottes glacières (ou inlandsis : glacier de très grande étendue se présentant sous la forme d'une nappe de glace recouvrant la terre ferme et qui peut atteindre plusieurs milliers de mètres d'épaisseur, que l'on trouve en Antarctique et en Arctique). D'ailleurs, si toute la glace des glaciers fondait, cela provoquerait une augmentation du niveau de la mer d'environ 50 cm. Si c'est tout l'Arctique qui fondait, on aurait une augmentation d'environ 7m et si c'était tout l'Antarctique, cela ferait plus de 60 m de haut !

-la dilatation thermique des mers et océans

Sous l'effet de la température, le volume occupé par l'eau augmente (ex du ballon d'eau chaude).

Bien entendu, il existe d'autres conséquences que nous n'avons pas pu tester mais qui sont à l'origine par exemple du dérèglement climatique qui provoque les inondations importantes qui nous avaient alertées lors du choix de notre projet.

Conclusion :

Nous avons compris, grâce à nos recherches et nos expériences, qu'il ne faut pas toujours croire tout ce qui est dit dans les médias (confusion entre la fonte des icebergs et la fonte des glaciers avec calotte glacière ou la confusion entre l'effet de serre qui serait responsable du trou dans la couche d'ozone alors que ce sont deux phénomènes différents !).

Et tout ceci nous a sensibilisé sur ce phénomène de réchauffement climatique qui nous amène à dire que nous devons tous protéger notre planète et que nous devons adopter une attitude responsable qui vise à économiser notre énergie, par exemple pour éviter les émissions de gaz à effet de serre...

Remerciements

Nous remercions toutes les personnes qui nous ont aidés, en particulier toutes les personnes extérieures à notre établissement qui ont donné beaucoup de leur temps pour nous :

-M. Chaulier de l'entreprise Ne Au Plast qui a accepté de nous fabriquer des moules à glaçons et qui nous a expliqué le fonctionnement de son entreprise

-MM.Wolf et Manneville, retraités de la centrale nucléaire de Civaux sont venus deux fois nous voir au collège pour nous conseiller.

-M. Rousseau pour son aide précieuse dans la réalisation de notre blog.

-Mme Hattermann, documentaliste.

-Mme Garcia-Maisonnier, professeur de sciences-physiques.