



FFR  
LIGUE RÉGIONALE  
NOUVELLE AQUITAINE

Dordogne  
PÉRIGORD  
LE DÉPARTEMENT

COMITÉ  
RUGBY  
DE DORDOGNE

FONDATION AGIR  
CRÉDIT AGRICOLE  
CHARENTE-PÉRIGORD  
FONDATION D'ENTREPRISE

CENTRE PLOTE  
La main à la pâte

USEP

ACADÉMIE  
DE BORDEAUX  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

## **2023 : LA TERRE DEVIENT OVALE, PLAQUE LE CARBONE !**

### Séance 1 : LA TERRE SE RÉCHAUFFE

#### Se questionner :

À partir de l'analyse des Unes de presse, construire un questionnement avec les élèves :

Pourquoi parle-t-on autant des changements climatiques ? (il a des conséquences sur nos vies quotidiennes : canicules, sécheresses, inondations, tempêtes,...)

Comment sait-on que les températures moyennes augmentent ? (mesures de températures depuis plus d'un siècle)

Quelles sont les conséquences de cette augmentation des températures moyennes ? (fonte des glaciers terrestres, de la banquise, augmentation du nombre des catastrophes naturelles, ...)

Mener des investigations à partir de documents (tableaux, photos, articles, ...) :

Pour répondre aux questions qui auront émergé de la première phase de travail, répartition du travail en 6 groupes, distribution des 6 documents et traitement des documents (**Températures moyennes annuelles en France de 1901 à 2020 ; Construire le diagramme de l'évolution des températures moyennes en France par décennie ; Événements climatiques extrêmes dans le monde depuis 1900 ; Comparaison de l'état des glaciers terrestres entre le XXème et le XXIème siècle ; État de santé de la banquise ; Réfugiés climatiques**). Faire la mise en commun dans l'ordre des documents.

#### Conclure :

En France, les dix années les plus chaudes, depuis 1901, se situent entre 2003 et 2020. Les températures moyennées sur 10 ans sont stables jusqu'aux années 1980 puis augmentent rapidement.

Dans le monde, les événements climatiques extrêmes sont en forte augmentation pour atteindre 2500 entre 2000 et 2007, environ 350 par an sur cette période soit presque un par jour.

Partout, les glaciers terrestres fondent. La banquise perd 8% de sa surface tous les 10 ans.

Le niveau des océans monte de 5mm par an, des terres vont être englouties, leurs habitants vont devoir se réfugier ailleurs.

### Séance 2 : POURQUOI LE NIVEAU DES OCÉANS MONTE ? (1)

#### Se questionner :

Le niveau des océans monte. Quelle est la cause de cette élévation ?

#### Mener des investigations expérimentales:

L'étude des documents dans les 6 groupes (séance 1) amène les élèves à formuler 2 hypothèses :

- Le niveau des océans s'élève à cause de la fonte des glaciers terrestres.
- Le niveau des océans monte à cause de la fonte de la banquise.

Pour tester ces 2 hypothèses, se répartir le travail entre les groupes, proposer le matériel (bacs transparents, eau, glaçons, support qui dépasse le niveau de l'eau pour les glaçons dans le cas des glaciers terrestres, élastique témoin à placer autour du bac au niveau de l'eau).

Pendant que les glaçons fondent, proposer la vidéo « Arctic ice age 1987-2014 »

Lien : <https://www.youtube.com/watch?v=ING--WGNILA>

On voit dans cette animation les variations saisonnières de la banquise sur une année, et la fonte des glaces anciennes (supérieures à 10 ans) sur la période 2007-2014.

Hypothèse : « Le niveau des océans s'élève à cause de la fonte des glaciers terrestres » :

Augustin

Triche d'expérience

1) Ce que nous cherchons : hyp n°2 : La fonte des glaciers terrestres fait monter le niveau des océans.

2) Matériel : un bac, une pierre, un élastique, de l'eau et des glaçons.

3) Schéma :

4) Ce qui va se passer : Les glaçons vont fondre et le niveau de l'eau va un peu monter.

5) Conclusion : Les glaçons ont un peu fondu et le niveau de l'eau a monté de un demi centimètre.

Hypothèse : « Le niveau des océans monte à cause de la fonte de la banquise » :

hypothèse 1 -> la banquise fond et le niveau de océans monte.

un récipient, un élastique, eau, glaçons

- Non elle n'a pas monter.

- L'eau n'est pas montée car les glaçons sont de l'eau solide et on la mis dans l'eau liquide. Car ses de l'eau dans de l'eau.

Conclure en commun :

La fonte de la banquise ne contribue pas directement à l'élévation du niveau des océans, contrairement à la fonte des glaciers terrestres.

### Séance 3 : **POURQUOI LE NIVEAU DES OCÉANS MONTE ? (2)**

Se rappeler et se questionner :

Après avoir rappelé que la terre se réchauffe et les résultats des expériences, proposer la vidéo du CNRS et du CNES, « Élévation et réchauffement des océans ».

Lien : <https://www.youtube.com/watch?v=Cl4lCoYmf2g>

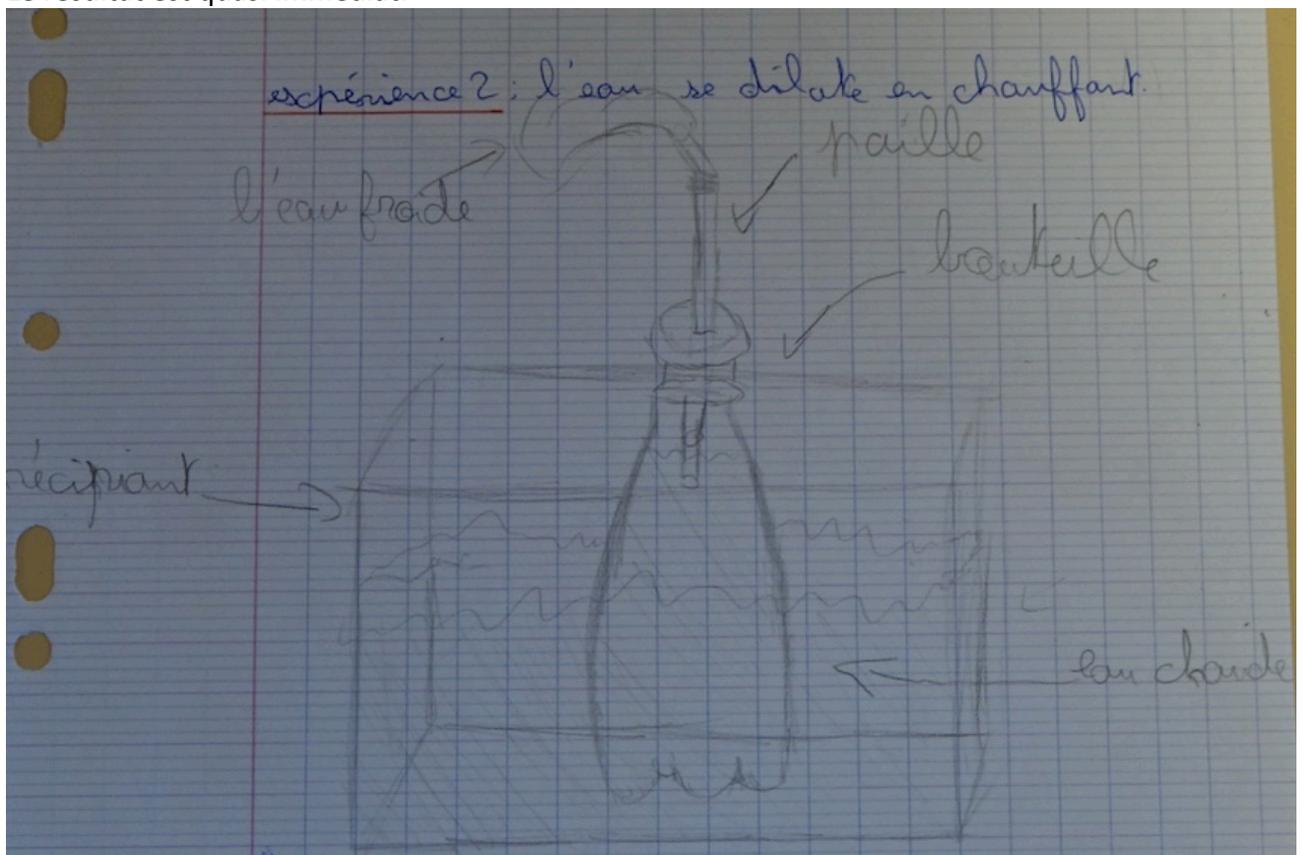
La fonte des glaciers terrestres est-elle la seule responsable de l'élévation du niveau des océans ?

Mener des investigations expérimentales:

Hypothèse à tester suite au visionnage de la vidéo : L'eau, en chauffant, se dilate.

Le dispositif est ici proposé aux élèves, expliciter la modélisation. Image légendée.

Le résultat est quasi immédiat.



Conclure individuellement :

L'eau, en chauffant, sort de la bouteille et monte dans la paille. Elle se dilate.

Généraliser collectivement:

Avec le réchauffement des océans, l'eau se dilate et le niveau des océans augmente. Ce phénomène compte pour un tiers de l'élévation du niveau des océans, la fonte des glaciers terrestres pour deux tiers.

## Séance 4 : QUELLES SONT LES ORIGINES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

Se rappeler et se questionner :

Après avoir constaté que le climat change, découvert les causes de la montée des océans, on questionne les élèves sur les origines de ces changements climatiques on retient dans les propositions tout ce qui peut amener vers la question : qu'est-ce que l'effet de serre ?

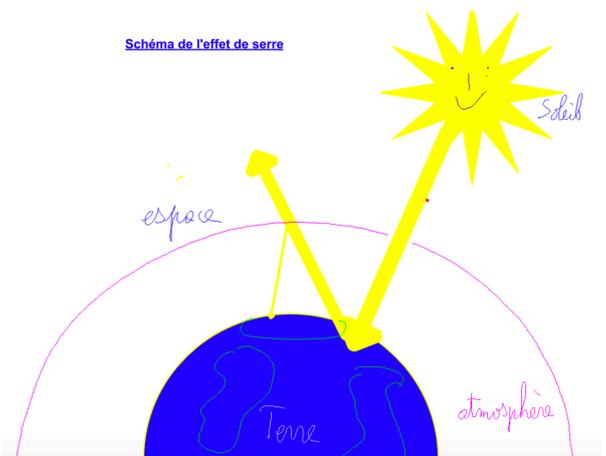
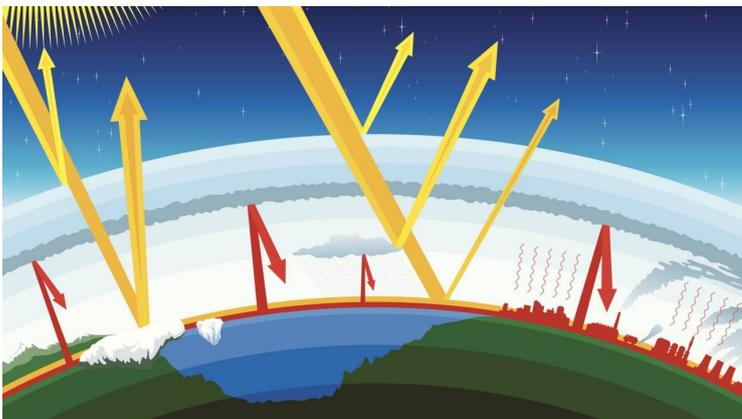
Mener des investigations à partir de documents, schématiser :

On distribue le premier document de la **fiche 8**, « L'effet de serre, un phénomène naturel », à partir duquel les élèves sont invités à schématiser le mécanisme. Les mots ou expressions importantes peuvent être soulignées sur le texte afin de repérer les éléments à représenter.

L'effet de serre : un phénomène naturel

La Terre est entourée d'une mince couche de gaz appelée l'« atmosphère ». Quand la lumière du Soleil arrive sur la Terre, la Terre chauffe et renvoie une partie de sa chaleur vers l'espace. Sans atmosphère, cette chaleur serait perdue, mais grâce à elle, une partie est récupérée et renvoyée sur la Terre. Ce qui la réchauffe. Ce mécanisme naturel s'appelle l'« effet de serre » et les gaz de l'atmosphère qui piègent la chaleur s'appellent des « gaz à effet de serre ».

Le schéma devra montrer que l'effet de serre consiste à piéger dans l'atmosphère une partie de l'énergie envoyée par le soleil et à la renvoyer sur Terre.



Le deuxième document, « Un effet de serre supplémentaire dû aux activités humaines », permettra de faire la différence entre l'effet de serre naturel et l'effet de serre additionnel causé par le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre produits par les activités humaines. Ces G.E.S. absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre et contribuent à l'effet de serre.

Afin de mettre en évidence les activités humaines dans le phénomène, on proposera aux élèves de visionner la vidéo « Human population trough time » qui montre comment la population humaine a augmenté sur Terre depuis 100 000 ans, à un rythme très lent (moins d'un million d'habitants sur Terre) jusqu'au néolithique où on observe une première augmentation liée à la révolution agricole (environ 170 millions d'habitants à l'an 1).

La population mondiale stagne de nouveau voire reflue (épidémie de peste noire de 1346-1352) puis augmente fortement de nouveau à partir de la révolution industrielle (de 800 millions à 8 milliards d'habitants entre 1760 et aujourd'hui).

Des projections sont proposées jusqu'à 2100 en fonction du niveau fertilité (1,5, 2 ou 2,5 enfants par femme).

Lien : <https://www.youtube.com/watch?v=M2isX6bLlNs>

Conclure :

Sans effet de serre, il ferait -18°C sur Terre, la vie serait impossible. Depuis la révolution industrielle, les gaz à effet de serre produits par les activités humaines (combustion des énergies fossiles) et l'augmentation de la population ont accentué le phénomène et contribué au changement climatique.

**Il a fallu 200 000 ans pour atteindre un milliard d'habitants sur la planète, et seulement 200 ans pour atteindre 7 milliards !**

### Séance 5 : **COMMENT SAVONS-NOUS QUE L'ÉVOLUTION DES TEMPÉRATURES SUR TERRE DÉPEND DES GAZ À EFFET DE SERRE PRÉSENTS DANS L'ATMOSPHÈRE ?**

Se rappeler et se questionner :

Après avoir rappelé que la terre se réchauffe, les résultats des expériences, ce qu'est l'effet de serre, on proposera aux élèves de se questionner sur l'origine des connaissances scientifiques qui ont permis de faire le lien entre GES et température.

Comment peut-on connaître la température qu'il faisait sur Terre il y a 1000 ans, 10 000 ans, 100 000 ans, et la composition de l'atmosphère à ces époques ?

*Cette ouverture épistémologique s'inscrit dans un contexte où la question des changements climatiques fait encore débat dans certaines sphères de la société. On parle ici de question « socialement vive ». Cette séance a pour objectif de faire découvrir aux élèves le statut particulier de la connaissance scientifique avec une spécificité disciplinaire en terme d'administration de la preuve (démarche d'investigation).*

*Dans l'espace de la classe, **savoirs, croyances et opinions** n'ont pas le même statut politique, ni la même légitimité.*

Mener des investigations à partir de documents, résumer :

Pour répondre à la question « Comment sait-on ? », on utilisera 3 films d'animation proposés au moment de la sortie du film « La glace et le ciel » qui raconte la vie de Claude Lorius, glaciologue. On demandera aux élèves de résumer chacun des épisodes (QQOQC).

1<sup>er</sup> épisode (4 min 53): Un an à Charcot.

Lien :

<https://www.youtube.com/watch?v=6q1hvkO7i14&list=PLGrO8V1w2s4m7MlNn1i3olqeJ85Dqsr61>

En 1956, Claude Lorius, étudiant, part en Antarctique, dans la base Charcot, pour faire des relevés météo. L'objectif de la mission : découvrir pourquoi il fait si froid dans cette région du monde.

2<sup>ème</sup> épisode (5 min 03): Le raid Victoria.

Lien :

<https://www.youtube.com/watch?v=bAffp1iyLP4&list=PLGrO8V1w2s4m7MlNn1i3olqeJ85Dqsr61&index=4>

En 1959, Claude Lorius avec des scientifiques français et américains, parcourent l'Antarctique pendant 4 mois. Claude Lorius prélève des échantillons de neige et de glace. L'analyse de ces échantillons conduit à une première découverte : la composition de la neige dépend de la température à laquelle elle se forme. En forant dans les profondeurs de la glace, on peut reconstituer l'histoire du climat.

3<sup>ème</sup> épisode (4 min 54): Mission Vostok.

Lien : [https://www.youtube.com/watch?v=-T\\_O0UG-B1Q&list=PLGrO8V1w2s4m7MlNn1i3olqeJ85Dqsr61&index=5](https://www.youtube.com/watch?v=-T_O0UG-B1Q&list=PLGrO8V1w2s4m7MlNn1i3olqeJ85Dqsr61&index=5)

Quelques années plus tard, Claude Lorius découvre que de minuscules bulles d'air sont piégées dans les glaces de l'Antarctique. Il récupère les carottes de glace stockées par les russes, les américains les transportent et les français se chargent de les analyser. Les résultats montrent que depuis 160 000 ans (2000 m de glace), les températures sur Terre évoluent au même rythme que le CO2 dans l'atmosphère, comme le montrent les courbes de Vostok ! Depuis la révolution industrielle, les deux courbes s'envolent.

Conclure :

À l'aide de la **fiche 9**, tracer les courbes de température et de concentration en CO2 entre l'an 1000 et 2100.

### Séance 6 : LA FRESQUE DU CLIMAT

Jeu de 3 lots de cartes qui propose d'établir des relations de causes à effet pour comprendre le changement climatique et ses conséquences. Les cartes comportent un titre et une image au recto, un court texte explicatif au verso.

Un jeu de cartes pour 4 à 6 élèves. Cartes téléchargeables ici : [https://www.ecole-des-sciences-bergerac.com/files/ugd/7c7b52\\_097eb10804464a2082d036c07dbca6f0.pdf](https://www.ecole-des-sciences-bergerac.com/files/ugd/7c7b52_097eb10804464a2082d036c07dbca6f0.pdf)

1<sup>er</sup> lot, 5 cartes : La Terre se réchauffe, Fonte de la banquise, Je prends la voiture ou l'avion, CO2, Effet de serre.

Je prends la voiture ou l'avion → CO2 → Effet de serre → La Terre se réchauffe → Fonte de la banquise

2<sup>ème</sup> lot à insérer, 6 cartes : J'allume la clim ou le chauffage, Fonte des glaciers, Réchauffement de l'océan, Canicules, Dérèglement du cycle de l'eau, Crues.

3<sup>ème</sup> lot à insérer, 10 cartes : Je mange de la viande, Je m'achète des choses, Sécheresses, Production de nourriture, Biodiversité, Famine, Cyclones, Montée du niveau de l'eau, Submersions, Réfugiés climatiques.

Conclure :



### Séance 7 : **ET NOUS, QUE POUVONS-NOUS FAIRE ? (1)**

Lecture, Guide d'anticipation : le poids des activités humaines dans le réchauffement climatique.  
**Fiches 10 et 11**

### Séance 8 : **ET NOUS, QUE POUVONS-NOUS FAIRE ? (2)**

Alimentation et GES. Calcul de l'impact carbone de notre alimentation pour la rencontre balle ovale ainsi que pour les équipes de la Coupe du monde de rugby.  
**Fiche 12**

### Séance 9 : **ET NOUS, QUE POUVONS-NOUS FAIRE ? (3)**

Transports et GES. Calcul de l'impact carbone de nos déplacements pour la rencontre balle ovale.  
**Fiche 13**

### Séance 10 : **ET NOUS, QUE POUVONS-NOUS FAIRE ? (4)**

**Conclure** : Combien d'arbres faudrait-il planter pour compenser les émissions de GES d'un événement tel que la Coupe du monde de rugby ?