

LA FRESQUE ANTARCTIQUE

Un jeu de **juste 2**

Contexte

L'Antarctique est le continent à l'élévation moyenne la plus haute (3000m) et aux températures moyennes les plus faibles (-40°C) du monde. C'est une terre gelée, recouverte à plus de 99% par un immense glacier continental appelé **inlandsis**, dont l'épaisseur dépasse parfois les 4000m.

L'Antarctique est entouré d'un océan, l'**océan Austral**, dont les eaux froides sont animées d'un mouvement permanent d'ouest en est le long du **courant circumpolaire antarctique**.

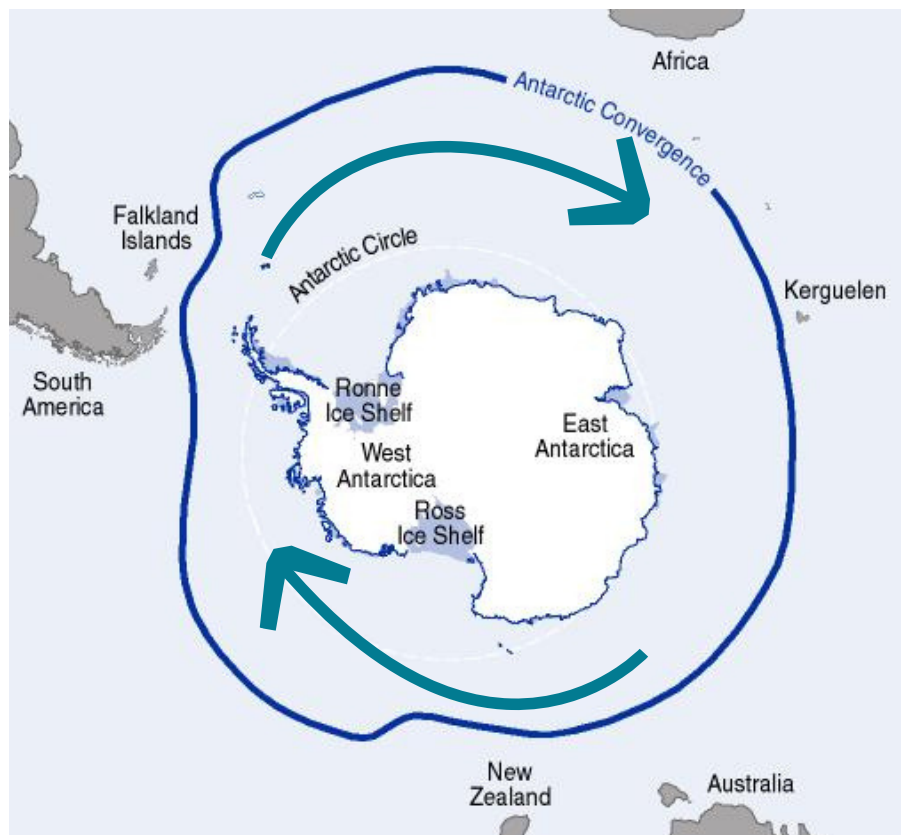
La ligne imaginaire où ces eaux froides rencontrent les eaux plus chaudes de la région subtropicale a été baptisée **convergence antarctique**.

La **région antarctique** regroupe toutes les terres et toutes les eaux situées au sud du 60e parallèle Sud. Au nord de ce parallèle, on parle de **région subantarctique**.

Certaines îles subantarctiques (dont les **îles Sandwich du Sud** !) sont situées à l'intérieur de la convergence antarctique: elles sont baignées par les eaux froides de l'Antarctique, ce qui influence leur climat et leur biodiversité.

Si le continent Antarctique s'apparente à un immense désert gelé, l'océan Austral et ses îles regorgent en revanche d'une **riche biodiversité**. Cette fresque a pour but de mettre en avant cet écosystème si particulier, tout en soulignant le rôle central joué par cette région dans la **régulation du climat** global de notre planète.

Le **traité de l'Antarctique**, entré en vigueur en 1961, fait de l'Antarctique et de l'océan Austral qui l'entoure une zone dédiée à la science, à la paix, à la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité.



CORRECTION DE LA FRESQUE

Comment jouer ?

Les élèves sont mis en équipe, puis on leur distribue les cartes correspondant à une partie de la fresque. Ils doivent ensuite disposer ces cartes par ordre de causalité. Les cartes peuvent être placées sur un tableau blanc, ou une grande feuille de papier, pour pouvoir dessiner les flèches explicatives reliant les cartes.



Pour les plus jeunes, il pourra être utile de les guider en partant d'une carte et en leur demandant : à votre avis, qu'est ce qui cause ce phénomène? Qu'est ce qu'il peut entraîner?

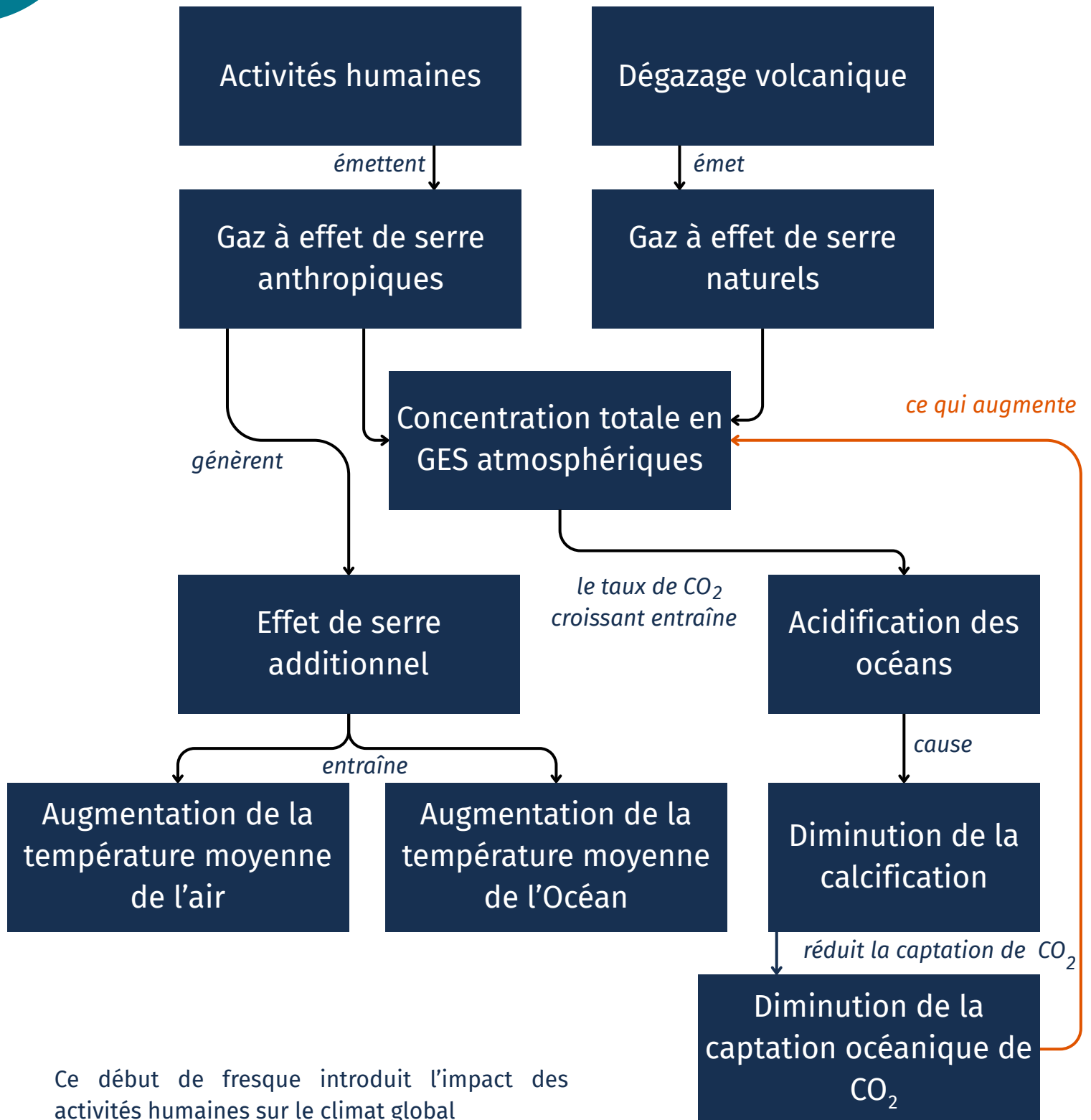
En fonction du niveau :

La fresque est séparée en plusieurs parties. En haut à gauche des cartes sont indiquées les numéros des parties dans lesquelles elles interviennent, une même carte peut apparaître dans plusieurs parties.

Nous recommandons :

- **Pour les plus CP/CE1 :** Version simplifiée de la fresque de la biodiversité (fichier à part) ;
- **A partir du CE2 :** Version complète de la fresque de la biodiversité (Partie 4) ;
- **A partir du CM2 :** Parties 1,2 et 4 ;
- **A partir de la 5e :** Parties 1,2,3 et 4 ;
- **Au lycée :** les différentes parties peuvent être connectées pour obtenir la fresque entière.

CORRECTION DE LA FRESQUE – PARTIE 1



Ce début de fresque introduit l'impact des activités humaines sur le climat global

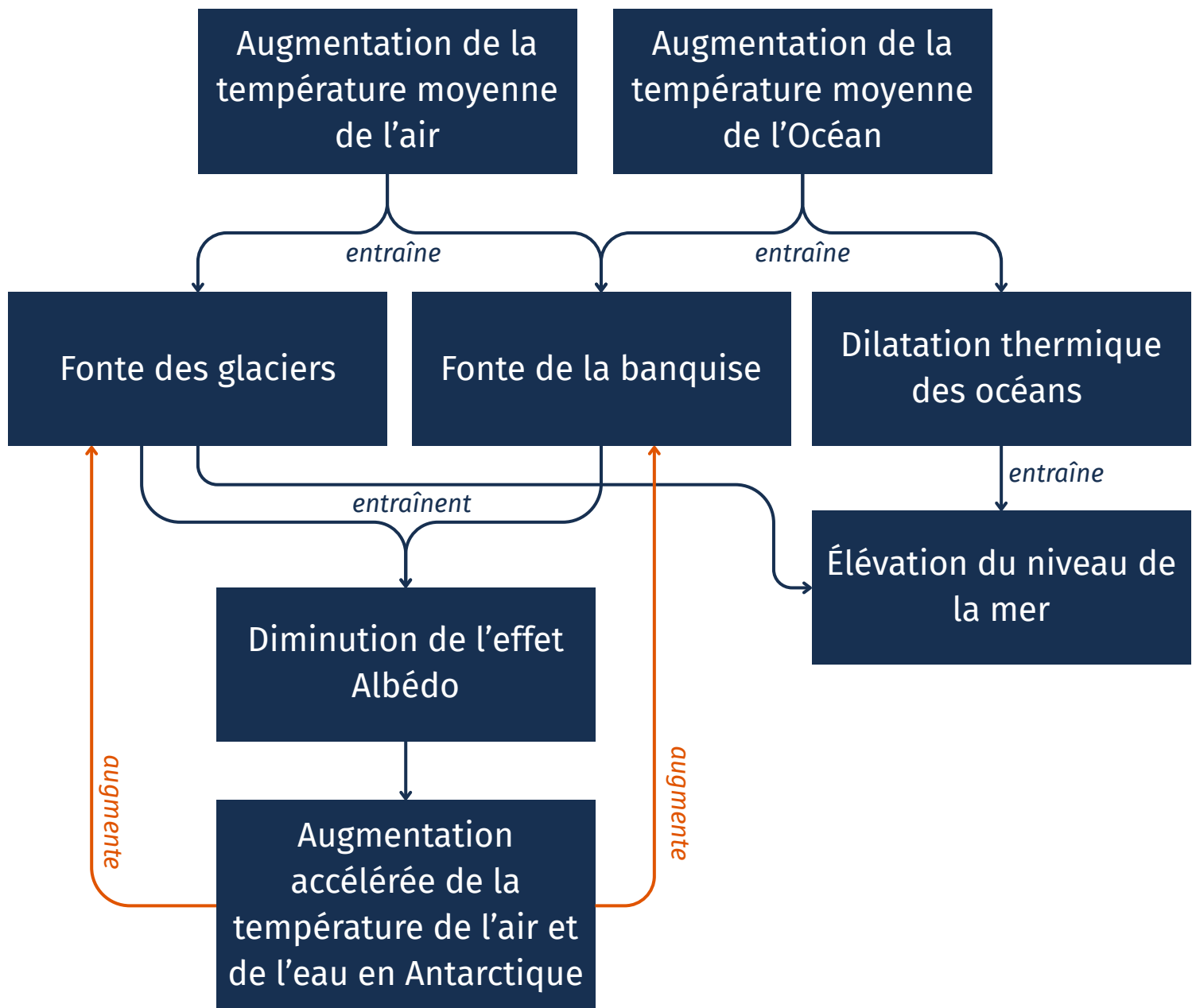
A retenir : L'effet de serre est un processus naturel. Aujourd'hui, c'est son amplification, lié aux activités humaines, qui est problématique et qui entraîne une modification du climat global. L'augmentation du taux de CO_2 atmosphérique a aussi pour effet de rendre l'océan de plus en plus acide.

La carte "diminution de la captation de CO_2 " permet d'introduire une **boucle de rétroaction positive**, où les effets d'un phénomène en accentuent les causes.

La carte "dégazage volcanique" fait le lien avec l'un des projets de recherche de l'expédition : la contribution du dégazage volcanique au climat global est encore sous-étudiée en région subantarctique.

Expériences associées : expériences n°1 sur l'acidification des océans et n°2 sur la calcification.

CORRECTION DE LA FRESQUE – PARTIE 2



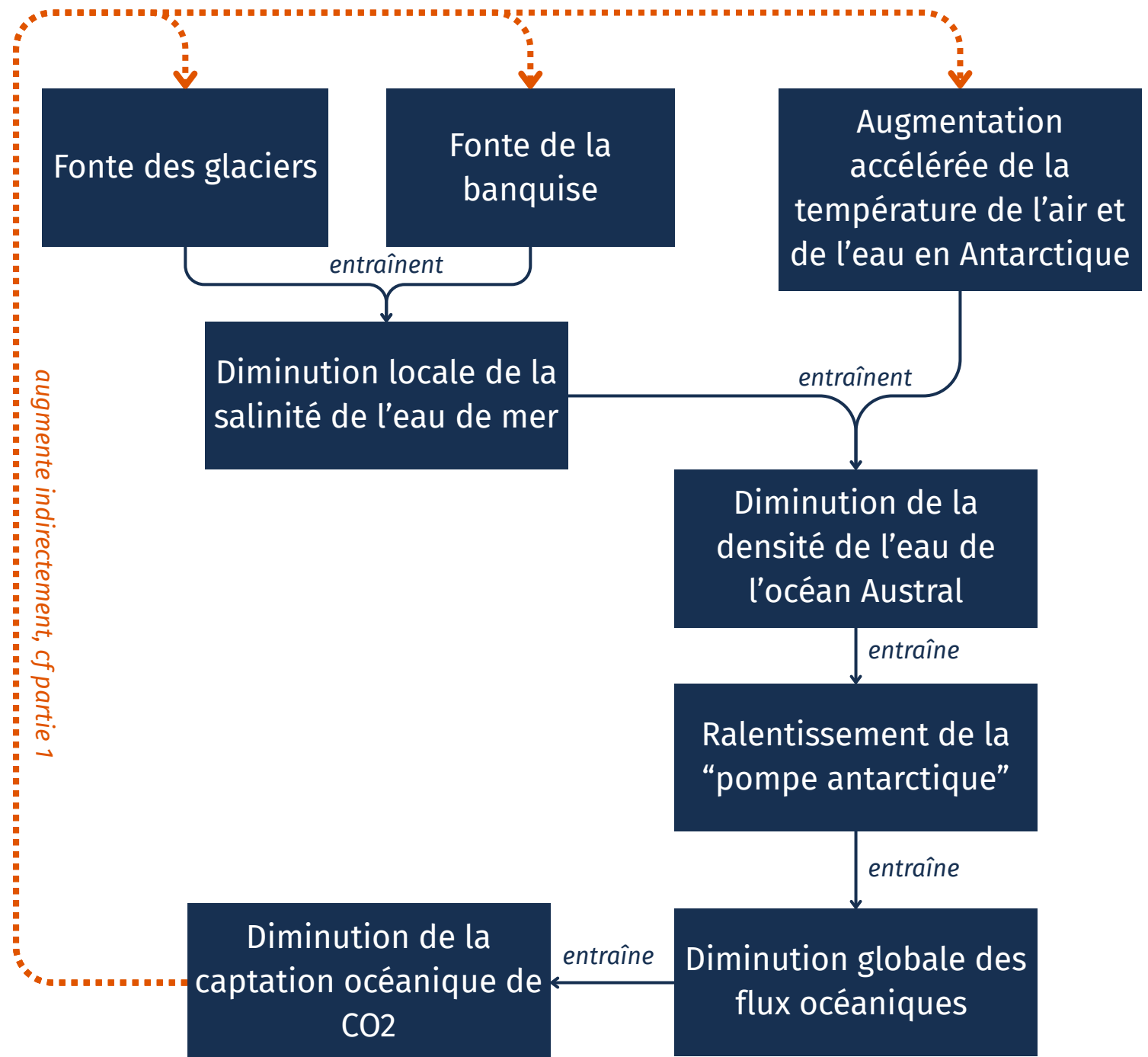
Cette partie permet d'aborder une problématique rencontrée par beaucoup d'États insulaires et d'environnements littoraux : l'élévation du niveau de la mer. Depuis 1900, le niveau moyen des océans a augmenté de 20 cm.

A retenir : La montée des eaux est liée à deux facteurs : la dilatation thermique des océans et la fonte des glaciers continentaux. La fonte de la banquise, elle, n'impacte pas le niveau de la mer.

En complément : on pourra aborder deux nouveaux phénomènes : l'effet Albédo et l'amplification polaire. On observe une nouvelle boucle de rétroaction positive: la fonte des glaces conduit à l'augmentation accélérée des températures en Antarctique, qui accélère à son tour la fonte des glaces...

Expériences associées : expériences n°3 (fonte des glaces) , n°4 (dilatation thermique des océans), et n°5 (effet Albédo)

CORRECTION DE LA FRESQUE – PARTIE 3



On aborde ici un concept complexe, celui de circulation thermohaline. L'**expérience 6** permet de l'illustrer et de l'expliquer simplement, avec des notions/rappels sur la densité notamment.

En complément : on observe encore une boucle de rétroaction positive : le ralentissement de la circulation océanique réduit la capacité de l'Océan à absorber CO_2 et chaleur, augmentant encore le réchauffement du climat global et ses conséquences énumérées précédemment.

CORRECTION DE LA FRESQUE – PARTIE 4

Fresque de la biodiversité de l'océan Austral

Plus qu'une chaîne alimentaire, c'est-à-dire une suite de maillons successifs, l'écosystème Antarctique est un réseau complexe, fait de relations trophiques (du grec trophê, nourriture), mais aussi d'autres interactions entre les espèces, et avec le milieu.

La biodiversité terrestre est assez limitée en Antarctique. En revanche, la biodiversité de l'Océan Austral est foisonnante.

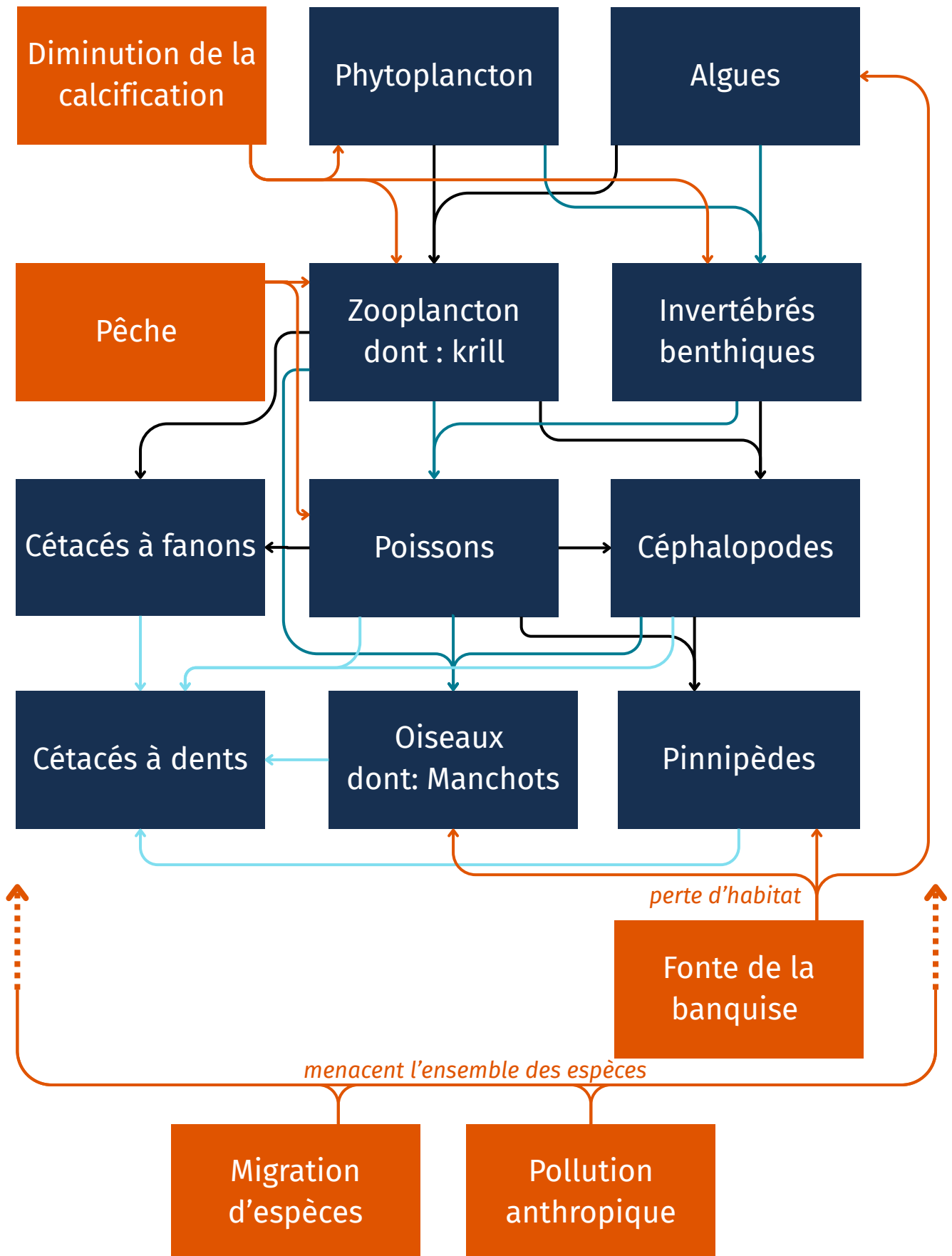
Le phytoplancton est à la base de tout le réseau trophique Austral, qui se structure en niveaux successifs allant des plus petits organismes aux plus grands. Les plus petits, les **producteurs primaires**, sont capables de transformer la matière minérale comme le CO₂ et l'oxygène en matière organique par le biais de la photosynthèse : on dit qu'ils sont **autotrophes**. Ces producteurs primaires sont mangés par des **consommateurs** de taille plus en plus grande pour arriver au sommet du réseau trophique avec les **super prédateurs** comme l'orque.

Une particularité de l'océan Antarctique tient au fait qu'ici, contrairement au reste du monde, ce n'est pas la terre qui, par le ruissellement des eaux sur un véritable sol organique, enrichit la mer : à l'inverse, ce sont les déjections des oiseaux marins et des pinnipèdes (guano), qui enrichissent la côte minérale, aidant la rare vie terrestre à s'y maintenir.

Dans les réseaux trophiques suivants, chaque flèche non légendée représente un **lien trophique**: les différentes couleurs servent uniquement à améliorer la lisibilité. Les cartes et flèches oranges introduisent les effets des **activités humaines** et du **changement climatique** dans cette fresque de la biodiversité.

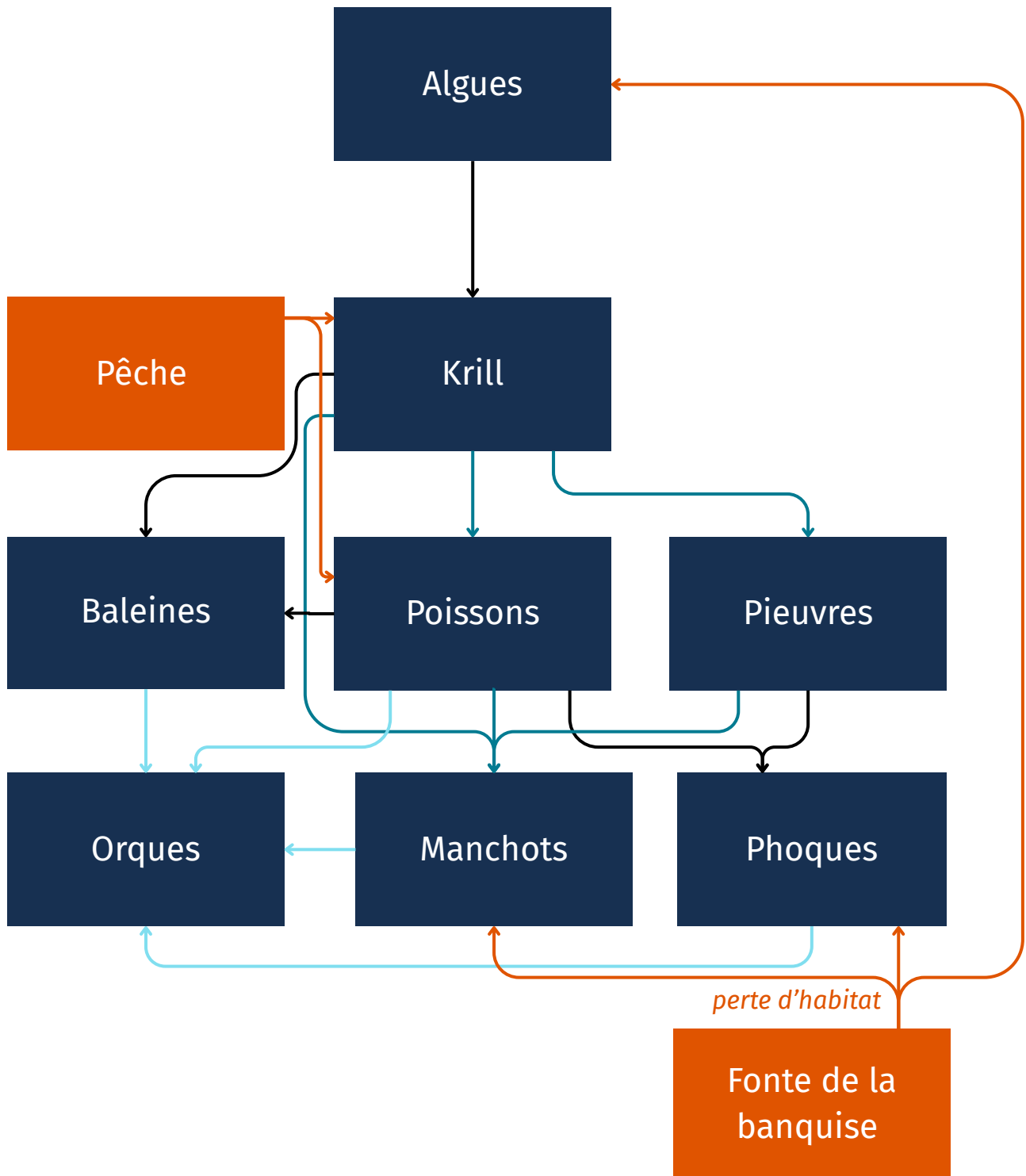
CORRECTION DE LA FRESQUE – PARTIE 4

Fresque de la biodiversité de l'océan Austral



CORRECTION DE LA FRESQUE

Pour les plus jeunes: fresque simplifiée de la biodiversité de l'océan Austral



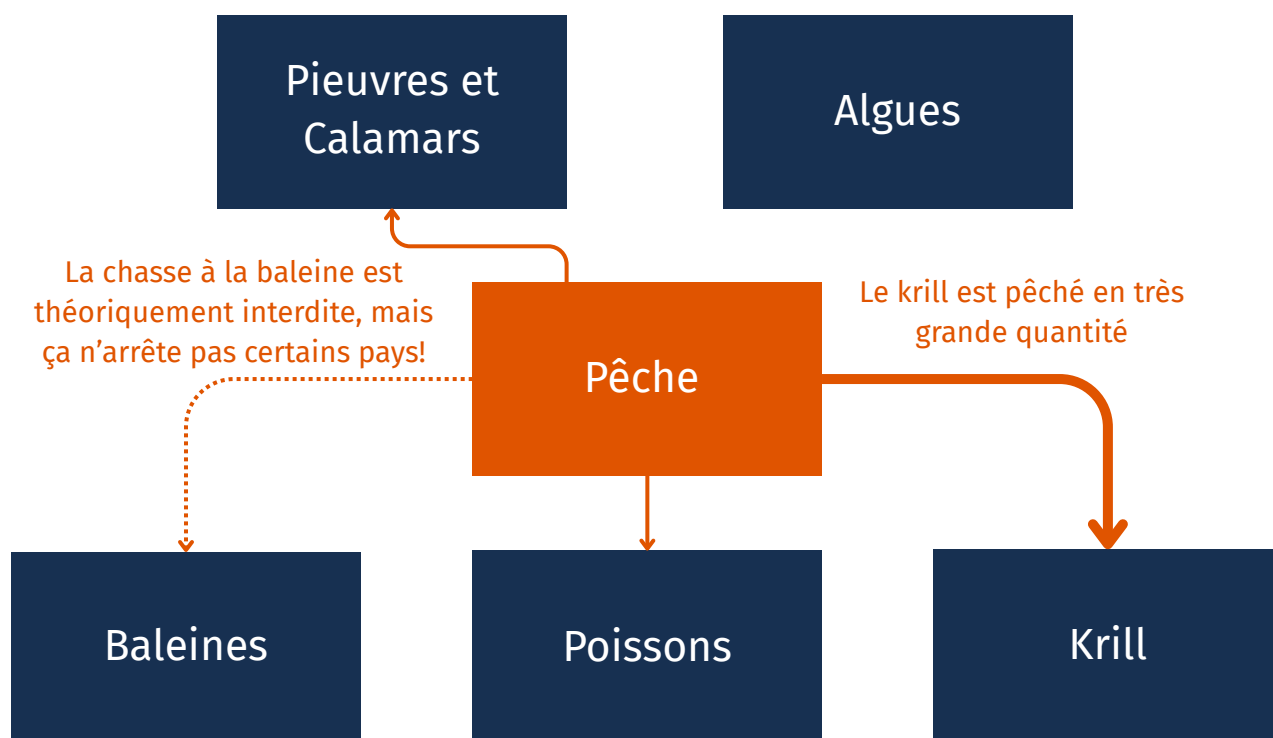
EXEMPLE : COMMENT ANIMER LA FRESQUE

POUR LES PLUS JEUNES?

Fresque de la biodiversité de l'océan Austral

Partir d'une carte au départ. Ici, on choisit la pêche, mais on aurait pu raisonner de façon analogue avec la fonte de la banquise, l'acidification des océans... Poser aux élèves les questions suivantes: **Qu'est-ce que la pêche ? Quelles méthodes connaissez-vous pour pêcher ?** Des informations là-dessus peuvent être trouvées [ici](#). Si vous voulez creuser l'aspect de l'impact des méthodes de pêche sur l'environnement nous vous invitons à consulter les ressources de [Bloom Association](#).

Poser ensuite la question de **Quels animaux sont impactés par la pêche alors ?** Avec une première couleur (ici orange), dessiner des flèches représentant l'impact direct de la pêche sur la biodiversité.



Demander maintenant **Alors la pêche n'a pas d'effet sur les manchots ?** dans le but d'amener les élèves à la réflexion que les manchots (à ne pas confondre avec les pingouins qui sont des oiseaux qui vivent en Arctique) mangent les poissons et que donc s'ils sont pêchés les manchots n'auront plus à manger...



Ressources numériques :

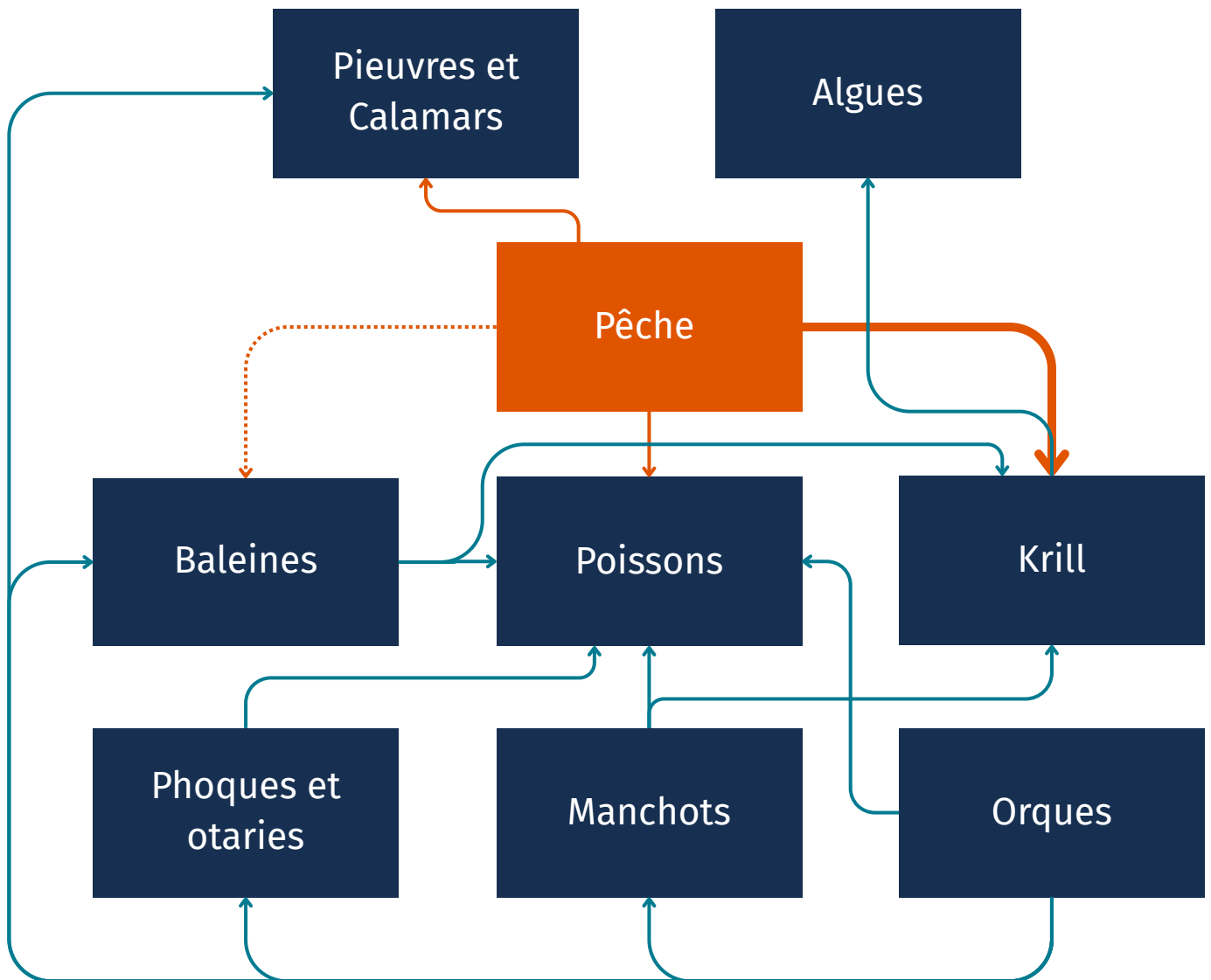
Techniques de pêche et leurs impacts sur l'environnement (bleu)

Association Bloom (orange)

SUITE DE L'EXEMPLE

Fresque de la biodiversité de l'océan Austral

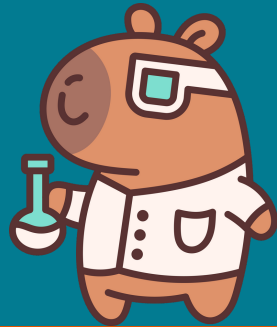
Ajouter avec une deuxième couleur (ici bleu clair) les flèches représentant la chaîne alimentaire, aussi appelée le réseau trophique.



En fonction des discussions, et des idées des élèves, introduire de nouvelles cartes, donc de nouvelles notions : acidification des océans qui empêche la calcification du phytoplancton et des crustacés, migration d'espèces en réponse au changement climatique, qui peuvent empiéter sur les niches écologiques des espèces endémiques, fonte de la banquise qui prive les manchots, phoques, et certaines algues, d'habitat...



EXPÉRIENCES ASSOCIÉES



Certaines cartes sont associées à des expériences faciles à mettre en place pour mieux comprendre les notions les plus complexes.

Expérience pour
mieux
comprendre

Elles ont un coin orange comme ici !

Pour réaliser l'ensemble des expériences, il vous faudra le **matériel** suivant :

- de l'eau, des glaçons
- de l'huile
- du jus de citron ou vinaigre blanc
- du sel

- des petits récipients : verres ou pots de yaourt, flacons
- des grands récipients : cristallisoirs ou grand tupperwares
- deux bouteilles d'eau en plastique
- des pailles
- une pipette
- deux pinces à linge

- un pH-mètre ou du papier pH
- un thermomètre
- une bouilloire
- une lampe à incandescence (ou le Soleil !)

- une craie
- un coquillage (ou : coquille d'escargot, ou coquille d'œuf vide)
- des colorants alimentaires bleu et rouge (ou: sirop de menthe et grenadine)
- de la peinture à l'eau (acrylique ou gouache, blanche et noire)

- Facultatif: un ballon de baudruche, de l'eau de chaux, des récipients gradués, une balance

Matériel :

- des petits récipients
- de l'eau, du jus de citron / vinaigre
- de l'eau de chaux (facultatif)
- des pailles
- un pH-mètre ou du papier pH

Expérience n°1

Pourquoi l'océan devient-il plus acide?

1. Notion de pH, prise en main du pH-mètre:

faire le lien entre acidité et chiffre affiché

Faire mesurer aux élèves le pH de différentes solutions (eau, jus de citron...) pour leur faire établir le lien entre acidité et valeur de pH mesurée

2. Lien CO₂ et acidification

Demander aux élèves s'ils savent comment faire pour mettre en contact du dioxyde de carbone et de l'eau. Si besoin, leur faire des rappels sur la respiration, puis leur proposer les pailles.

Si besoin de redémontrer que l'air expiré est riche en CO₂, remplir un petit récipient d'eau de chaux et faire souffler dedans par un élève: l'eau de chaux va se troubler au contact du CO₂ expiré.

→ Faire mesurer aux élèves le pH d'un petit volume d'eau, avant de leur proposer de souffler dedans avec une paille. Pour 100 ml d'eau, un élève qui souffle régulièrement pendant 2 ou 3 minutes peut faire diminuer le pH d'une unité.

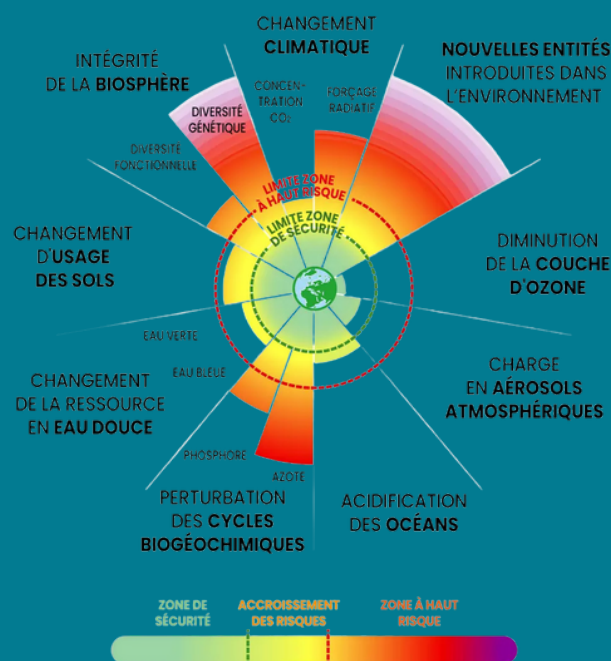
Bilan :

Que se passe-t-il quand on met en contact du CO₂ et de l'eau ? Qu'est ce qu'on peut en déduire sur l'évolution de l'acidité des océans ?

Une expérience proposée par la
fondation La main à la pâte

En 2025, une nouvelle **limite planétaire** a été franchie: celle de l'acidification des océans. Une limite planétaire est définie comme "un seuil dans des processus planétaires à ne pas franchir, au risque de déstabiliser l'ensemble du système de manière irréversible "

Les limites planétaires en 2025



Matériel :

- Du vinaigre blanc
- Deux verres ou bocaux en verre
- Une craie
- Un coquillage (ou : coquille d'escargot, ou coquille d'œuf vide)
- éventuellement pH-mètre ou papier pH
- éventuellement un ballon de baudruche

Expérience n°2

Quels sont les effets de l'acidification sur la biodiversité ?

On a vu dans l'expérience précédente que l'augmentation du taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère faisait diminuer le pH de l'eau de mer. L'océan s'acidifie, mais pourquoi est-ce important?

1. Effet de l'acide sur de la craie:

Remplir un des bocaux avec du vinaigre blanc.

Éventuellement, donner aux élèves le pH-mètre ou du papier pH pour mesurer le pH de la solution : celui-ci se situe entre 2 et 3, le vinaigre est un acide.

Introduire une craie dans le bocal, et éventuellement fermer celui-ci à l'aide du ballon de baudruche.

Attendre quelques minutes en remuant légèrement. Qu'est ce qu'on observe?

→ La craie **se dissout** dans le vinaigre: elle disparaît, en formant des bulles. A la fin de l'expérience, la craie a disparu, et le ballon de baudruche s'est légèrement gonflé...

Explication : la craie contient du **calcaire**, qui réagit chimiquement avec l'acide en libérant un gaz, le dioxyde de carbone. **Pour les plus grands :** $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2. Lien avec la biodiversité marine:

La craie est une roche calcaire, formée par l'accumulation au cours du temps de minuscules particules de squelettes d'algues planctoniques. En effet, de nombreux organismes marins ont des coquilles ou squelettes calcaires : que se passe-t-il alors lorsque ces organismes se retrouvent en milieu acide ?

Quand les élèves font l'hypothèse que ces organismes ne peuvent plus former de coquille, ou que ces coquilles "fondent", leur proposer une expérience sur plusieurs jours :

Mettre un coquillage (ou à défaut bout de coquille d'œuf) dans chacun des deux bocaux. Remplir le premier d'eau, et le second de vinaigre blanc.

Au bout de deux à trois jours (en fonction de la taille du coquillage), celui qui était dans le vinaigre est complètement dissout....

Bilan :

Les ptéropodes sont du zooplancton, les coccolithophores du phytoplancton. Ces deux organismes ont des coquilles calcaires, qu'ils peuvent de plus en plus difficilement synthétiser à mesure que l'eau s'acidifie. Étant à la base de la chaîne alimentaire marine, leur disparition menace toute la biodiversité des océans.



Matériel :

- Deux cristallisoirs (ou tupperwares, bols...) de tailles différentes
- Des LEGOs ou de quoi réaliser une structure qui émerge du plus petit contenant
- Des glaçons
- De l'eau

Expérience n°3

Comment la fonte des glaces influence-t-elle le niveau de la mer ?

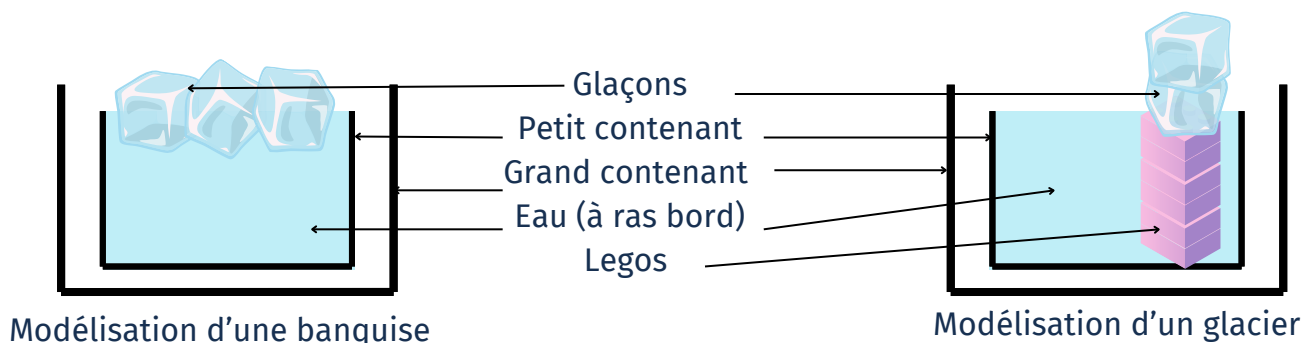
Le but est de questionner les élèves sur deux phénomènes de fonte, celle de la banquise et celle des glaciers continentaux.

Rappels : différence banquise / glaciers

La banquise, c'est de la **glace de mer** : elle se forme quand l'eau de mer gèle, c'est de l'**eau salée** gelée qui **flotte à la surface de l'océan**.

Un glacier, en revanche, est constitué d'**eau douce** glacée: il se forme par accumulation de précipitations neigeuses, et repose sur une **surface continentale**.

On cherche à **modéliser** dans un premier temps ce qu'il se passe lorsque la banquise fond, et dans un second lorsque les glaciers fondent. On pourra faire les deux expériences à la suite, ou séparer la classe en deux en leur demandant d'inventer un **protocole** pour l'une des deux situations. Au besoin, les orienter vers les montages suivants :



Dans les deux montages, laisser fondre les glaçons (au soleil ou près du radiateur). **Qu'observe-t-on ?** L'eau a débordé du récipient modélisant le glacier continental, mais pas de celui modélisant la banquise!

Comment peut-on l'expliquer? La banquise **flotte** sur la mer. Elle est en partie immergée, en partie émergée. La glace occupe sous l'eau un volume qui correspond au volume que cette masse d'eau aurait si elle était liquide et pas gelée: c'est la poussée d'Archimède ! Quand la glace fond, l'eau liquide occupe le même volume que celui qu'occupait la glace dans l'eau, donc le niveau global ne monte pas. Au contraire, quand un glacier fond, l'eau liquide ruisselle puis se déverse dans la mer. C'est comme si on ajoutait de l'eau à la mer, ou ici au contenant : celui-ci étant déjà rempli à ras bord au début de l'expérience, il déborde !

Bilan :

La fonte des glaciers fait s'élever le niveau de la mer, mais pas la fonte de la banquise!

Matériel :

- un flacon en verre muni d'un bouchon en plastique, facile à percer (à défaut on peut utiliser une petite bouteille en plastique)
- une paille transparente et fine
- de l'eau froide colorée
- un second récipient (tasse, cristalliseur...)
- de l'eau chaude

Expérience n°4

Quel lien y a-t-il entre température et niveau de la mer?

On a vu dans l'expérience précédente que la fonte des glaciers entraînait une élévation du niveau de la mer. Mais est-ce vraiment le seul phénomène en jeu ?

Mise en place

Mélanger de l'eau avec un colorant (un sirop par exemple) et la placer au réfrigérateur.

Remplir à ras bord le flacon en verre de cette eau colorée, le boucher avec le bouchon percé et introduire la paille transparente dans ce bouchon.

Expliquer aux élèves que cette eau froide représente l'océan à sa température actuelle. On cherche à voir quel impact le réchauffement de l'océan a sur le niveau global de la mer. D'après eux, comment faire ?

Après qu'un.e élève ait suggéré de réchauffer l'eau du flacon pour voir ce qu'il se passe, les laisser faire, soit en réchauffant le flacon entre leurs mains, soit en plongeant le flacon dans un bain-marie (tasse ou cristalliseur rempli d'eau chaude) en prenant garde à ce que cette eau chaude n'entre pas dans le flacon.

Après quelques instants, l'eau s'élève dans la paille: l'eau chaude, moins dense que l'eau froide, occupe un volume plus important, on parle de **dilatation thermique**. Rapporté au contenu des océans, ce phénomène de dilatation thermique devrait entraîner une élévation du niveau de la mer de l'ordre d'un mètre sur le 21^e siècle.

Une expérience proposée par la **fondation La main à la pâte**

Ce phénomène de dilatation thermique des océans est la cause principale de l'élévation du niveau des mers, tant que l'on raisonne à court terme sur une augmentation de température « modérée » (3-6 degrés, comme cela est prévu pour le siècle prochain). Sur le long terme (après plusieurs siècles), la fonte des glaces prendra le dessus !

Matériel :

- trois flacons, en verre ou plastique
- de la peinture noire (ou bleu très foncé) et blanche
- un thermomètre
- du soleil, ou une lampe assez puissante

Expérience n°5

Pourquoi le réchauffement des pôles pose-t-il encore plus souci que le réchauffement global?

L'objectif de cette expérience est d'expliquer simplement l'effet albedo, c'est à dire de démontrer qu'une surface claire se réchauffe moins, sous l'action de la lumière du Soleil, qu'une surface sombre.

Les élèves feront ensuite le lien avec le réchauffement d'une surface englacée ou non, pour en déduire que la banquise joue un rôle important dans la régulation du climat global.

Introduction :

On a vu précédemment que la fonte de la banquise n'influe pas sur l'élévation du niveau de la mer. Pourtant, quand on parle de changement climatique, cette fonte est l'un des phénomènes dont on entend le plus parler. **Pourquoi?** Les élèves pourront mentionner l'importance de la banquise pour la biodiversité, par exemple...

Projeter ensuite aux élèves une image satellite de l'Antarctique. **Que remarque-t-on?** Orienter les élèves sur les couleurs des continents et des océans: l'Antarctique est une masse blanche au milieu d'un océan très sombre!

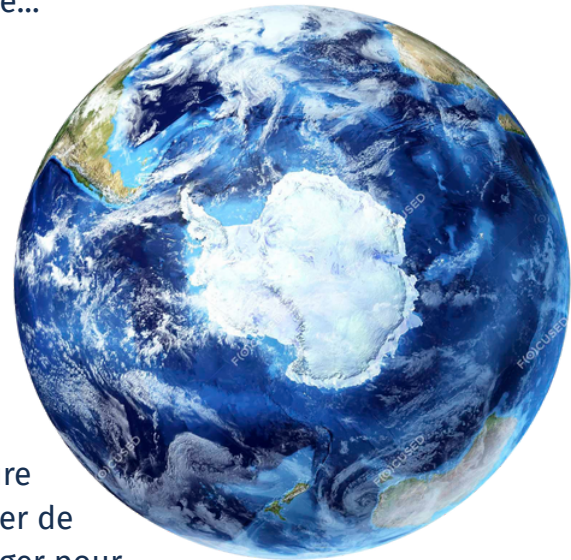
Et est-ce-que cette différence de couleur a une influence sur le changement climatique? Avec le matériel disponible, comment le vérifier?

Mise en œuvre :

Remplir les trois flacons d'eau, en vérifiant que la température initiale de l'eau soit la même dans chacun des flacons. Ajouter de la peinture sombre à l'un, et blanche à l'autre, et bien mélanger pour avoir une coloration homogène. Disposer les trois flacons dehors, ou en bord de fenêtre, au soleil (ou à défaut sous une lampe de bureau à incandescence). Après une heure, mesurer la température de l'eau dans chacun des flacons. Que remarque-t-on?

→ L'eau colorée en noir ou bleu foncé s'est beaucoup plus réchauffée que les autres flacons. L'eau colorée en blanc a subi le réchauffement le plus faible. C'est dû à l'**albedo** de chacun de ces milieux, c'est à dire à la capacité de chacun de ces milieux à renvoyer les rayonnements, donc la chaleur, du soleil. Plus une surface est claire, plus elle renvoie le rayonnement, donc moins elle se réchauffe!

Bilan : Quand la banquise fond, les pôles changent de couleur. Ce phénomène est particulièrement marqué en Arctique. La surface blanche, réfléchissant les rayons du soleil, diminue au profit d'une surface d'océan, plus sombre, qui absorbe et emmagasine la chaleur. La fonte des glaces réduit donc la capacité de notre planète à renvoyer de la chaleur, ce qui amplifie le réchauffement: il y a un **retrocontrôle positif** de la fonte de la glace sur le réchauffement.



Expérience n°6 :

Comment la densité fait
bouger nos océans?

Notion de densité (Rapport entre la masse d'un corps et celle d'un même volume d'eau)

Matériel : un verre, de l'huile, de l'eau; optionnel : un récipient gradué et une balance

→ Expliquer la notion de densité: un objet est très dense s'il est très lourd par rapport au volume qu'il occupe. Plus spécifiquement, si un objet occupe un volume V , il aura une densité $d > 1$ s'il pèse plus que ce même volume V d'eau, et $d < 1$ sinon.

→ Mais qu'en est-il des liquides? Est-ce tous les liquides ont la même densité, c'est à dire, si l'on pèse un même volume de deux liquides différents, est-ce-que le même chiffre s'affiche toujours sur la balance? *Au besoin, faire l'expérience en pesant le même volume d'eau et d'huile dans un récipient gradué : 100mL d'huile de colza pèsent autour de 92g.*

→ Que se passe-t-il si l'on mélange deux liquides de densité différente? *Faire l'expérience avec l'eau et l'huile, en colorant* au besoin l'eau pour rendre la séparation plus visible.*

Influence de la température et de la salinité sur la densité de l'eau

Matériel : un grand récipient en verre, trois verres, colorant alimentaire*, pipette, eau, sel

Remplir d'eau douce à température ambiante le grand récipient en verre. Remplir un verre d'eau douce à température ambiante, un d'eau à laquelle on ajoute deux cuillères à soupe de gros sel, et un d'eau bouillante. Ajouter du colorant alimentaire dans chacun de ces verres (quelques gouttes seulement pour ne pas en modifier la densité!).

- **Expérience témoin:** prélever de l'eau à température ambiante avec la pipette, en déposer une goutte au fond et une goutte juste en dessous de la surface du récipient en verre. Qu'observe-t-on? *(si le liquide descend vers le fond du récipient, c'est que le colorant est trop concentré!)*
- Prélever de l'eau chaude avec la pipette, puis la déposer au fond du grand récipient en verre. Qu'observe-t-on? Que peut-on conclure?
- Prélever de l'eau salée avec la pipette, puis la déposer juste en dessous de la surface du grand récipient en verre. Qu'observe-t-on? Que peut-on conclure?

Modélisation de la circulation thermohaline

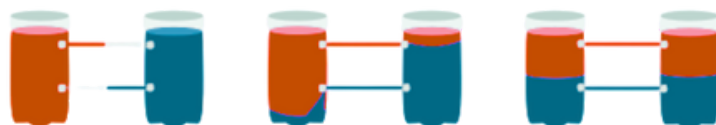
Plusieurs modélisations sont possibles en fonction du matériel à disposition (cf vidéo ci-dessous), en voici un exemple facile à mettre en œuvre et assez visuel pour les élèves.

Matériel : deux bouteilles en plastique, deux pailles, deux pinces à linge, du colorant alimentaire bleu et rouge, de l'eau, du sel

Percer deux petits trous dans chaque bouteille, un en haut et un au fond, pour relier les bouteilles avec les pailles. Fermer les pailles avec les pinces à linge, puis remplir les bouteilles :

- une avec de l'eau froide, du sel et du colorant bleu, pour modéliser l'eau fortement salée et froide qu'on trouve au niveau des pôles;
- une avec de l'eau bouillante et du colorant rouge, représentant l'eau plus chaude et moins salée qu'on trouve au niveau de l'équateur.

Retirer les pinces à linge. Qu'observe-t-on? Que peut-on conclure?



Expériences inspirées par l'**Office for Climate Education** et l'**IPSL**
Vidéo explicative des expériences et de la circulation
thermohaline ici :



*Sirops de menthe et grenadine font d'excellents colorants bleu et rouge!

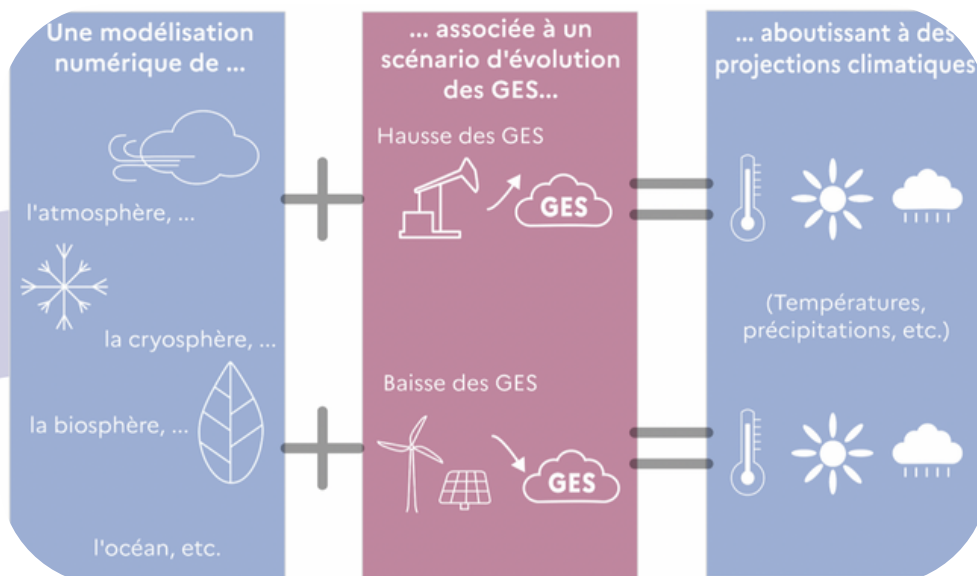


Les modèles climatiques

Comment sont-ils obtenus?

Un modèle climatique est une modélisation numérique qui permet de décrire le comportement du système climatique grâce à différentes équations. Ils sont si complexes qu'exécuter une simulation peut prendre plusieurs semaines, et ce, même avec des super-ordinateurs.

Comment ça marche :



Quelles professions ?

physicien.ne
biogéochimiste,
climatologue, ...



Plusieurs modèles climatiques existent dans le monde et sont développés par de nombreuses institutions de recherche. En France on compte 2 modèles : celui de l'IPSL et celui de Météo France. Ces modèles sont notamment très utilisés pour faire des projections climatiques.

Une super affiche à imprimer



Résumé du GIEC pour les
enseignant.es :

