



DOSSIER PÉDAGOGIQUE 4

LANGUES, GEOGRAPHIE, ECONOMIE

CHANGEMENT CLIMATIQUE (2/2): CONSEQUENCES DANS LE MONDE ET DANS LES REGIONS POLAIRES

➔ CHANGEMENT CLIMATIQUE, SCENARIOS, ARCTIQUE, ANTARCTIQUE, EFFETS OBSERVES (NIVEAU MARIN, FONTE BANQUISE, FONTE CALOTTES, RECU GLACIERS, PERGELISOL, BIOSPHERE, STRESS HYDRIQUE)



PARTIE THÉORIQUE

Le changement climatique actuel est un phénomène très complexe (voir dossier précédent: "changement climatique (1/2): qu'est-ce que c'est ?", disponible sur www.educapoles.org). De nombreux effets sont déjà mesurables aujourd'hui (voir ci-dessous), mais l'avenir dépend de nous: ce sont les choix personnels et politiques que nous ferons dès aujourd'hui et dans les prochaines années qui détermineront l'avenir qui nous attend.

LES CHANGEMENT CLIMATIQUES DÉJÀ OBSERVÉS

Le changement climatique actuel se caractérise d'abord par une augmentation de la température globale à la surface de la Terre. Ainsi, la planète s'est réchauffée de 0,74°C entre 1906 et 2005. Cela peut sembler insignifiant, mais cela implique déjà des changements importants.

Les mesures effectuées par les scientifiques indiquent que les températures ont globalement augmenté, mais pas de la même manière dans toutes les régions. En règle générale, le réchauffement est minimal à l'équateur et augmente au fur et à mesure qu'on s'en éloigne (les plus fortes variations sont aux pôles). Des variations régionales peuvent cependant être beaucoup plus marquées à certains endroits (p.ex. Amérique du Nord) ou au contraire l'être beaucoup moins: certaines régions se sont même légèrement refroidies, comme une portion de l'Atlantique Nord, au sud du Groenland. Autre effet observé: la durée des périodes sans gel a augmenté dans les moyennes et hautes latitudes des deux hémisphères. Le printemps arrive plus tôt et l'été dure plus longtemps.

L'augmentation des températures réchauffe les eaux de surface océaniques, ce qui entraîne plus d'évaporation, surtout aux basses latitudes (p.ex. zones tropicales). Cette vapeur d'eau est ensuite prise dans la circulation atmosphérique et entre dans le cycle de l'eau. Des températures plus élevées entraînent donc globalement une augmentation des précipitations, mais réparties de manière non uniforme sur la planète et dans le temps. Certaines régions ont reçu plus de précipitations (p. ex. Amérique du Sud, Europe du Nord, etc.) alors que d'autres en recevaient moins (p.ex. Sahel, sud de l'Afrique, Méditerranée, etc.). Les événements de précipitations sont plus violents qu'auparavant dans toutes les régions, ce qui favorise les inondations.

DIFFÉRENTS SCÉNARIOS POSSIBLES

LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS

Les experts du **GIEC** ont établi différents scénarios d'évolution du climat. Ces derniers reposent sur des modèles générés par ordinateur qui prennent en compte de nombreux facteurs, dont un des principaux est la quantité future de gaz à effet de serre émise par l'homme. Ces scénarios ne sont pas des prévisions assurées, mais des possibilités d'avenir. Ils établissent une fourchette de probabilités à l'intérieure de laquelle il est presque certain que notre avenir se situe. Grâce à ces scénarios, on peut identifier les principaux risques liés à la hausse des températures, ce qui permet de mieux les prévenir. Le scénario le plus optimiste prévoit une hausse de la température moyenne de 1.1°C d'ici 2100, alors que le plus pessimiste prévoit une hausse de 6.4°C dans la même période.

DES EFFETS À RETARDEMENT

Le système climatique de la terre est une machine extrêmement complexe qui a une certaine inertie, si bien que les effets d'un changement ne se font pas sentir immédiatement. Ainsi, même si on arrêta aujourd'hui toutes les émissions de gaz à effet de serre, l'atmosphère prendrait au minimum un siècle pour les éliminer. C'est pourquoi, quel que soit le scénario choisi, notre avenir à court terme sera de toute façon un peu plus chaud qu'aujourd'hui. Ce sont nos actions actuelles qui décideront de la suite: à savoir, si notre avenir à moyen terme sera plus proche d'un scénario optimiste avec un réchauffement "raisonnable" ou d'un scénario catastrophe avec un réchauffement extrême.

LA HAUSSE DU NIVEAU MARIN

AUJOURD'HUI: QUELS SONT LES EFFETS OBSERVÉS ?

Grâce à leurs observations géologiques et archéologiques, les scientifiques ont la preuve qu'au cours des 3000 dernières années, le niveau marin a très peu varié (pas plus de 0,1 mm/an). Cependant, depuis 1950, le niveau marin a augmenté de 1,8 mm/an en moyenne et les mesures par satellite ont montré que le niveau moyen global de la mer s'est élevé de 3,3 mm par an depuis 1993, ce qui est beaucoup plus rapide qu'auparavant ! On observe déjà les conséquences de cette élévation: les zones humides côtières et les zones de mangroves diminuent, l'érosion des côtes et les dommages dus aux inondations côtières augmentent.

Cette hausse résulte principalement de deux phénomènes:

1. **Dilatation thermique:** L'augmentation actuelle des températures atmosphériques réchauffe les eaux de surface des océans. Or, lorsque l'eau est plus chaude, son volume augmente (comme le mercure d'un thermomètre), ce qui fait que le niveau marin s'élève;
2. **Fonte des glaciers et des calottes polaires:** Lorsque les masses de glaces continentales fondent, leurs eaux s'écoulent vers les océans. Cette masse d'eau supplémentaire provoque une élévation du niveau marin. Soulignons au passage que la fonte de la **banquise** ne modifie pas le niveau marin (un verre d'eau contenant des glaçons et rempli d'eau à ras bord ne déborde pas lorsque ceux-ci fondent).

La hausse du niveau marin mesurée jusqu'à présent est principalement due à la dilatation thermique. En effet, seuls les glaciers de montagne ont fondu de manière significative jusqu'à présent. Les calottes polaires, où près de 99% des glaces terrestres sont réunies, n'ont commencé à fondre que très récemment (pour l'instant essentiellement en Arctique).

DEMAIN: QUELLES SONT LES PROJECTIONS DES EXPERTS ?

Avec l'accroissement des températures, la hausse du niveau marin va se poursuivre. La dilatation thermique des océans va continuer et l'apport d'eau douce provenant de la fonte des glaciers et des **calottes** polaires va augmenter. Le rapport 2007 du **GIEC** estime que le niveau marin augmentera de l'ordre de 20 à 60 cm d'ici 2100. Toutefois, les études glaciologiques plus récentes estiment qu'une hausse plus importante est possible.

Plus de 50% de la population mondiale vit à moins de 100 km des côtes, ce qui impliquera des dégâts économiques et humains importants. Les conséquences seront particulièrement catastrophiques pour les régions dont la topographie est plutôt plate et dont l'altitude moyenne se situe juste au-dessus du niveau marin actuel. L'UNEP¹ a estimé qu'une augmentation d'un mètre du niveau marin exposerait 145 millions de personnes aux inondations, majoritairement en Asie, soit un coût estimé à environ 950 milliards de dollars de dommages. Ces coûts seront particulièrement lourds à assumer pour les pays les plus pauvres. À terme, une partie de ces personnes devront être déplacées vers des zones ou des pays situés à plus haute altitude.

LA FONTE DES GLACES ET LES PÉNURIES D'EAU DOUCE

AUJOURD'HUI: QUELS SONT LES EFFETS OBSERVÉS ?

Les systèmes naturels les plus sensibles au réchauffement climatique sont ceux des régions froides ou de haute altitude. La fonte des glaciers, la diminution de la couverture neigeuse et la réduction des **calottes** polaires sont dues soit directement à l'augmentation des températures, soit au manque de précipitations neigeuses. À l'heure actuelle les mesures montrent que, globalement, les glaces fondent partout à travers le monde, dans les régions polaires (voir plus loin dans ce dossier) comme dans les régions montagneuses (glaciers de montagne).

¹ Programme des Nations Unies pour l'Environnement

DEMAIN: QUELLES SONT LES PROJECTIONS DES EXPERTS ?

De manière générale, la couverture neigeuse et les glaciers, qui constituent des stocks d'eau douce importants pour de nombreuses régions, vont fortement diminuer, voir disparaître dans certaines régions d'ici un siècle. Dans un premier temps, cette fonte accélérée va augmenter le débit des rivières, ainsi que le risque de crues et d'inondations. A moyen terme, les quantités d'eau de fonte diminueront fortement. Actuellement, un sixième de la population mondiale vit dans des régions à haute altitude et subira durement cette pénurie d'eau.

La région montagneuse de l'Himalaya, par exemple, est particulièrement touchée par le changement climatique actuel et le recul des glaciers y est extrêmement rapide. À moyen terme, la disparition des glaciers va diminuer la quantité d'eau disponible en aval: en effet, glaciers et neige produisent 50% de l'eau qui s'écoule des montagnes et qui alimente neuf des plus grandes rivières d'Asie, dont plus de 1,3 milliard d'individus dépendent pour leur alimentation en eau, notamment au Pakistan, en Inde et en Chine.

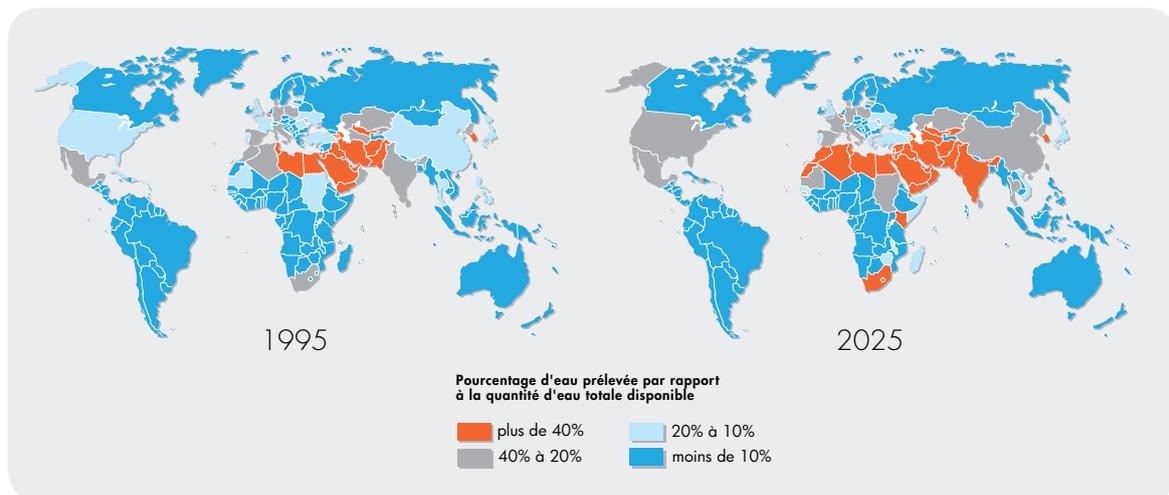


Figure 1: Augmentation de la pression exercée par la consommation humaine sur les réserves d'eau douce, d'ici l'horizon 2025 (Source: GRID Arendal)

Si la disponibilité en eau devrait augmenter dans certaines régions du monde d'ici 2050 (p.ex. nord de l'Europe ou dans certaines zones tropicales humides), d'autres régions, au contraire, vont manquer d'eau, principalement dans les latitudes moyennes (p.ex. sud de l'Europe) et basses (p.ex. Afrique), élargissant les zones de sécheresse. L'accès à l'eau douce potable sera un des défis majeurs du siècle à venir: les spécialistes estiment que plusieurs centaines de millions de personnes seront touchées par un **stress hydrique** majeur. Certains pays ont déjà mis en place des stratégies d'adaptation en vue de mieux gérer cette situation, mais l'utilisation rationnelle de l'eau potable reste la première mesure à appliquer

LES EFFETS SUR LA BIOSPHERE

AUJOURD'HUI: QUELS SONT LES EFFETS OBSERVÉS ?

Le changement climatique actuel est très rapide² et brutal pour les espèces animales et végétales dont certaines voient déjà leur cycle de vie modifié, de plusieurs façons:

1- La physiologie

Certains animaux ou végétaux sont sensibles à toute augmentation de température ou à une variation du taux de gaz carbonique. C'est par exemple le cas du crocodile du Nil, très sensible aux températures en période de reproduction, car le sexe des jeunes dépend de la température du nid. Une augmentation des températures peut entraîner une génération entière d'un seul sexe et empêcher ainsi la reproduction. De même, les récifs coralliens,

² Pour en savoir plus, lire le dossier "Changement climatique (1/2): qu'est-ce que c'est ?" sur www.educapoles.org

qui constituent un des habitats les plus riches du milieu marin, sont très sensibles aux modifications des températures de l'eau. Si l'eau est trop chaude, les algues microscopiques qui vivent avec les coraux sont expulsées et le corail blanchit, puis meurt³. Par ailleurs, l'absorption de CO₂ par l'océan provoque son acidification ce qui perturbe la formation des squelettes ou coquilles calcaires d'organismes marins.

2 - La phénologie⁴

L'arrivée précoce du printemps et la fin tardive de l'été ont une influence directe sur le rythme de vie des organismes (migration des oiseaux, premiers bourgeonnements, ...).

3 - L'aire de répartition géographique des espèces⁵

La faune et la flore changent de territoire lorsque le climat se modifie: ainsi, en cas d'une hausse de la température annuelle de 3°C dans une zone de climat tempéré, la faune et la flore devraient se déplacer de 300 à 400 km vers les pôles ou de 500 m en altitude pour retrouver des conditions climatiques similaires. Ceci explique que les scientifiques constatent l'arrivée d'espèces tropicales dans des zones plus tempérées, où elles n'étaient jamais observées auparavant. Cependant, ce système a des limites. Les espèces qui vivent en montagne ne peuvent aller plus haut une fois le sommet atteint et les espèces qui vivent dans les régions polaires ne peuvent migrer dans des régions plus froides. Il en va de même pour les populations confinées sur des îles ou dans des écosystèmes très spécifiques. Lorsque la migration n'est pas possible, l'autre option est l'adaptation aux nouvelles conditions. Cependant toutes les espèces ne sont pas capables de s'adapter à un changement aussi rapide de leur environnement. Seules les espèces qui ont un taux de croissance très rapide pourraient développer les micro changements leur permettant de survivre. Les autres risquent de subir des extinctions rapides.

DEMAIN: QUELLES SONT LES PROJECTIONS DES EXPERTS ?

La survie des espèces et des écosystèmes est fortement dépendante de la vitesse à laquelle les modifications climatiques et environnementales se feront. En effet, des changements trop rapides ne leur laisseraient pas le temps de s'adapter, de migrer ou de se réimplanter ailleurs. La survie est rendue encore plus difficile lorsque des événements tels que sécheresses ou inondations deviennent plus fréquents. Si, d'ici 2050, l'augmentation de température excède 2.5°C, les scientifiques estiment que environ un tiers des espèces connues à ce jour disparaîtront. Certains écosystèmes entiers risquent d'être menacés. Ainsi, la majorité des récifs coralliens pourrait mourir, privant alors des centaines de milliers de personnes de zones de pêche poissonneuses, représentant souvent leur seule source de protéines aisément accessible.

LES CONSÉQUENCES DANS LES RÉGIONS POLAIRES

Beaucoup plus marquées en Arctique qu'en Antarctique, les conséquences du changement climatique se font cependant ressentir aux deux pôles. La **banquise**, les **calottes** glaciaires et le **pergélisol** fondent. La fonte de la banquise et des calottes, particulièrement spectaculaires en Arctique, pourrait perturber la circulation océanique mondiale. En effet, les régions polaires sont des zones clés pour la circulation thermohaline et le système climatique global, car c'est sous les glaces que se forment les courants océaniques profonds froids qui parcourent ensuite tous les océans du globe⁶.

EN ARCTIQUE

Les températures en Arctique ont augmenté deux fois plus vite que la moyenne mondiale. L'étendue de la **banquise**, ainsi que son épaisseur ont diminué extrêmement rapidement ces dernières années (30% de surface en moins en 30 ans) si bien que les scientifiques prédisent qu'il pourrait ne plus y en avoir du tout en été dès 2013 ou 2040 (suivant les projections). Cette diminution menace les espèces qui dépendent de la banquise pour vivre. C'est le cas de certains crustacés et de l'ours polaire qui vit sur la banquise arctique. Outre les impacts sur l'écosystème, un océan Arctique libre de glace laisserait également présager une augmentation des activités économiques dans cette région du monde (transports de marchandises, extraction de pétrole et de minerais, pêche, ...).

3 Pour en savoir plus, regarder l'animation "Biodiversité: les récifs coralliens" sur www.educapoles.org

4 Pour en savoir plus sur ce sujet, regarder l'animation "Biodiversité: les rythmes naturels" sur www.educapoles.org

5 Pour en savoir plus sur ce sujet, regarder l'animation "Biodiversité: déplacement des espèces" sur www.educapoles.org

6 Ce sujet est abordé dans le dossier pédagogique "Les régions polaires" et l'animation "Impacts du changement climatique sur les océans" sur www.educapoles.org



→ Figure 2: Augmentation des zones de fonte en période estivale sur la calotte groenlandaise. Depuis 2002, la fonte s'est encore accélérée. (Source: © Clifford Grabhorn, ACIA/ Map)

Les glaciers continentaux fondent également: les scientifiques estiment que la calotte groenlandaise perd chaque année plus de 130 km³ de glace et le phénomène semble s'accélérer rapidement. Les glaciers s'écoulent plus rapidement, les zones où la glace fond pendant l'été sont de plus en plus étendues et les précipitations de neige ne sont plus suffisantes pour compenser la fonte estivale.

Le pergélisol des terres gelées de l'Arctique a également commencé à fondre, provoquant l'effondrement du sol en certains endroits, des glissements de terrains et endommageant les infrastructures humaines qui sont construites dessus (habitations, routes, pipelines, etc.). Or de grandes quantités de méthane, un gaz à effet de serre puissant, sont emprisonnées dans le pergélisol.

La libération de méthane liée à la fonte du pergélisol aggravera l'effet de serre⁷, accélérant ainsi le changement climatique. C'est ce qu'on appelle une rétroaction positive⁸.

Tous ces bouleversements ont un impact important sur la vie des peuples arctiques: la fonte de la banquise rend la chasse traditionnelle dangereuse ; les anciens perdent leurs repères saisonniers avec la modification du climat et la faune et la flore changent leurs aires de répartition ou leur comportement. Avec l'apparition d'étés plus chauds et plus humides, certaines communautés Inuits ont même découvert le tonnerre: les orages étaient en effet inconnus jusque-là dans ces régions.

EN ANTARCTIQUE

L'isolement et l'inertie thermique du continent Antarctique, recouvert de plusieurs kilomètres de glace, empêchent des modifications liées au changement climatique actuel aussi rapides qu'en Arctique. On a constaté une augmentation de la température dans la partie ouest du continent antarctique au cours des 30 dernières années, mais le reste du continent présente une évolution beaucoup moins marquée.

6 mars 2008

28 février 2008

8 mars 2008



→ Figure 3: Désintégration partielle de l'ice-shelf de Wilkins (Source: NSIDC)

7 Pour en savoir plus, lisez le dossier pédagogique "Changement climatique (1/2): qu'est-ce que c'est ?" ou regardez l'animation "L'homme, responsable et victime du changement climatique actuel" sur www.educapoles.org

8 Cette notion est expliquée dans l'animation "La complexité du climat" sur www.educapoles.org

C'est dans la Péninsule Antarctique (région la plus au nord du continent), que les effets sont les plus importants. Plusieurs **ice-shelves** sont en net recul et 6 d'entre eux se sont complètement désintégrés au cours des 40 dernières années, et ce en l'espace de quelques jours ou quelques semaines seulement (p.ex. Prince Gustav Channel (700 km²) et Larsen A (2000 km²) en 1995 ou Larsen B (3250 km²) en 2002). L'**ice-shelf** de Wilkins s'est, lui, partiellement désintégré en 2008, perdant près de 400 km² de glace en 24 heures (voir figure 3) et a continué de se morceler progressivement par la suite. Au total, on estime que plus de 13000 km² d'ice-shelves antarctiques ont disparus en 40 ans. Cela est inquiétant car les ice-shelves bloquent l'écoulement des glaciers. Ainsi après la désintégration de l'ice-shelf de Larsen B en 2002, les glaciers aux alentours se sont écoulés jusqu'à 8 fois plus rapidement qu'avant vers l'océan, perdant ainsi une masse importante.

Les modifications du climat antarctique ont également un impact important sur la faune. Les populations de manchot ont globalement diminué au cours de ces dernières décennies: certains sites de ponte et d'accès à la nourriture ont été détruits et les réserves de krill ont diminué dans certaines zones. Les effectifs de manchots Adélie auraient diminués de 65% en 25 ans. Cependant, si beaucoup pâtissent de ces changements, certaines espèces semblent en tirer profit. C'est le cas des populations de manchot royal et d'otarie à fourrure qui ont clairement augmenté.

QUE PEUT-ON FAIRE ?

Les évolutions prévues par les experts sont, dans l'ensemble, plutôt inquiétantes. Cependant si nous entreprenons des actions dès aujourd'hui, cela peut faire la différence, à moyen terme, entre des modifications climatiques supportables ou insurmontables. Le premier rapport financier sur le sujet mené par un économiste le confirme. Cet ouvrage, publié en 2006 et rédigé par l'ancien vice-président senior de la Banque Mondiale, Nicholas Stern, conclut qu'il suffirait d'investir aujourd'hui 1% du PIB mondial annuel pour atténuer fortement les effets du changement climatique, sans ralentir pour autant l'activité économique. Par contre, ne rien faire aujourd'hui serait risquer une catastrophe correspondant à une récession atteignant 5 à 20% du PIB mondial. Il est donc important d'agir aujourd'hui, afin de minimiser les dégâts.

Dans ce sens, 172 pays (à l'exception notable des Etats-Unis) ont ratifié le protocole de Kyoto, entré en vigueur en 2005. 32 pays industrialisés se sont ainsi engagés à diminuer significativement leurs émissions de CO₂ d'ici 2012. De nouvelles négociations ont déjà débuté (Bali en 2007 et Poznan en 2008) pour des engagements à plus long terme (après 2012). Les spécialistes sont malheureusement unanimes: ces mesures semblent insuffisantes car elles doivent tenir compte d'autres intérêts (économie mondiale, diplomatie internationale, etc.). Cependant, de nombreuses autres actions sont possibles, tant au niveau personnel qu'au niveau collectif (école, entreprise, quartier, ville, club sportif, ...).

Pour avoir des exemples d'actions possibles, regardez une des animations suivantes sur www.educapoles.org: "Les bons gestes", "Biodiversité: les bons gestes au quotidien", ou consultez l'un des sites Internet que nous vous conseillons dans notre rubrique "ressources" (voir page suivante).

GLOSSAIRE:

Banquise: Couche de glace constituée d'eau de mer gelée, permanente ou saisonnière, épaisse de 1 à 4 mètres. Cette glace est donc salée, mais sa concentration en sel diminue au cours du temps.

Biosphère: Ensemble des organismes vivants présents sur Terre. La biosphère comprend également les interactions des organismes entre eux ainsi qu'avec la terre, l'eau ou l'atmosphère.

Calotte glaciaire: (Syn. Calotte polaire) Masse de glace qui recouvre tout ou partie d'un continent. Allant jusqu'à plusieurs kilomètres d'épaisseur, les calottes glaciaires sont constituées par des dizaines ou des centaines de milliers d'années d'accumulation de neige. La neige compactée en glace s'écoule ensuite lentement vers la périphérie de la calotte (glaciers exutoires ou ice-shelves).

GIEC: Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (IPCC en anglais). Organisme fondé en 1988, à la demande du G7. Sa mission est d'analyser et de synthétiser, de manière compréhensible, toutes les informations scientifiques, techniques et socio-économiques sur l'évolution du climat. 3000 scientifiques du monde entier y collaborent aujourd'hui. Site web: <http://www.ipcc.ch/> (FR et EN).

Ice-shelf: (pluriel: **Ice-shelves**) Extension de la calotte glaciaire sur l'océan, qui prend la forme d'une épaisse plate-forme flottante (50 à 600 m d'épaisseur), constituée de glaces terrestres (eau douce). Certains ice-shelves ont des superficies énormes (superficie de la France) et persistent pendant plusieurs milliers d'années. A leur extrémité côté mer, les ice-shelves se fracturent régulièrement, donnant ainsi naissance à des icebergs. Les ice-shelves réagissent plus vite à la hausse des températures que les glaciers ou les calottes glaciaires car ils sont pris en sandwich entre l'air et l'eau qui se réchauffent tous deux.

Pergélisol: (syn. Permafrost) Couche de sol gelé en permanence dans les régions arctiques. Elle peut atteindre des épaisseurs considérables (plusieurs centaines de mètres). A la saison "chaude", le pergélisol ne dégèle normalement qu'en surface, sur un mètre de profondeur environ.

Stress hydrique: Situation où la demande en eau dépasse les ressources disponibles pendant une certaine période ou lorsque sa mauvaise qualité en limite l'usage.

RESSOURCES:

Découvrez le dossier pédagogique précédent "Changement climatique (1/2): qu'est-ce que c'est ?", ainsi que nos animations flash:

- "L'homme, responsable et victime du changement climatique actuel" explique en détail le phénomène d'effet de serre et détaille les différents gaz à effet de serre et leur provenance
- Et de nombreuses autres animations: "La biodiversité: changements climatiques", "Ice-shelves", "La faune et la flore polaire", etc.

Tous ces outils sont disponibles sur EDUCAPOLES, le site éducatif de la Fondation Polaire Internationale (IPF). De nombreuses activités pédagogiques y sont également proposées. <http://www.educapoles.org> (NL, FR, EN)

Découvrez le tableau publié par le GIEC, qui décrit l'impact qu'aurait une augmentation de 1, 2, 3, 4 ou 5°C sur les différents systèmes (eau, écosystèmes, nourriture, côtes, etc.):

<http://www.ipcc.ch/graphics/graphics/ar4-wg2/jpg/spm2.jpg> (EN)

D'autres références pour découvrir les actions possibles, au quotidien:

http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/control/takecontrol_fr.htm (EN, FR, NL)

<http://www.climat.be/spip.php?rubrique152> (FR,NL)

<http://www.bruxellesenvironnement.be/> Cliquer sur "particuliers" ou "écoles" (FR,NL)

PARTIE PRATIQUE

ENJEUX D'APPRENTISSAGE

Les nombreux documents publiés sur le thème du changement climatique actuel et de ses impacts visibles ou prévisibles, rendent leur étude très complexe. Il est dès lors important de développer chez les élèves un esprit critique leur permettant de traiter les informations provenant des différents médias, d'apprendre à identifier leur source, leurs objectifs et leur statut.

Par ailleurs, la mise en évidence de l'approche scientifique devrait contribuer à aider les élèves à mieux distinguer les données scientifiques, issues de méthodes rationnelles et rigoureuses, des débats d'opinion, et à mieux comprendre comment se construit l'argumentation scientifique. Dans cette optique, il est nécessaire de développer les outils propres aux sciences humaines et aux sciences de la nature dans une perspective systémique. Enfin, il est important de conduire les élèves à produire eux-mêmes des documents diversifiés durant les activités d'apprentissage (notes personnelles, données, schémas, ...).

LES ACTIVITÉS DE CE DOSSIER

1) EXPÉRIENCES "LORSQUE LA GLACE FOND"

Groupe cible	<12 ans	Durée	45 minutes
Objectif	Se familiariser avec la méthode scientifique, distinguer la banquise et les calottes polaires, faire le lien entre l'impact du changement climatique actuel sur les glaces et les conséquences sur le niveau marin.		

Tenter de répondre à la question en groupe (réponse: il faut les goûter. Banquise = eau de mer gelée, donc goût salé), puis faire les expériences et les interpréter (expérience 1: banquise). Aider les élèves à faire le lien entre les expériences, les effets du changement climatique actuel sur les glaces du monde (banquise, calottes, glaciers) et les conséquences pour le niveau marin. L'expérience met du temps à démarrer. On peut l'accélérer en approchant une lampe à forte lumière.

2) EXERCICE "FAUT-IL TOUT CROIRE ?"

Groupe cible	12-15 ans	Durée	45 minutes (+ éventuelle recherche de documentation)
Objectif	Développer l'esprit critique des élèves, distinguer dans un texte les données scientifiques des interprétations et opinions.		

Réponse de la 2^e partie: le 2^{ème} texte, car il est beaucoup plus précis, cite des références (permet de retrouver la source) et utilise le conditionnel pour bien montrer que les chiffres mentionnés sont des estimations. Selon ses préférences, l'enseignant peut soit sélectionner lui-même les 3 articles de la 3^e partie de l'activité ou demander aux élèves de faire eux-mêmes une recherche d'articles (journaux, magazines, internet). L'enseignant déterminera lui-même la longueur du texte que les élèves doivent écrire. Un court débat d'opinion peut ensuite être organisé en classe.

3) SCHEMA "LA SPIRALE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES"

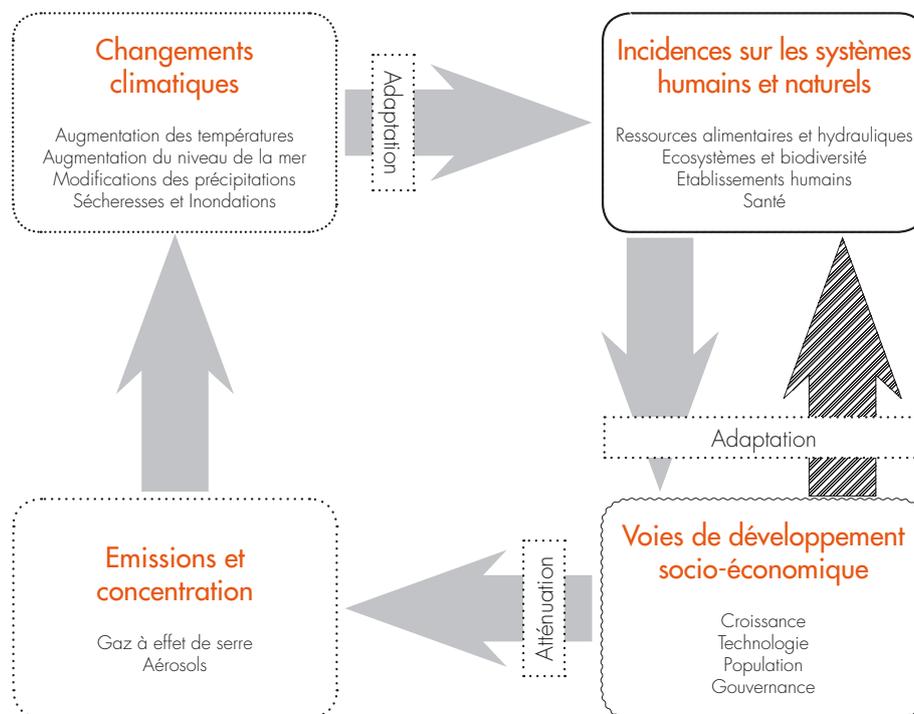
Groupe cible	15-18 ans	Durée	30 minutes
Objectif	Analyse des réponses possibles de notre société aux impacts du réchauffement climatique		

Expliquer les différents termes présents dans le graphique (voir au verso). Par groupe, les élèves doivent reconstituer le graphique. Leur demander ensuite d'écrire leur interprétation du graphique. Partager les différentes interprétations, les discuter et les compléter si nécessaire. On peut aussi demander aux élèves de trouver des exemples d'atténuation et d'adaptation.

D'AUTRES IDÉES D'ACTIVITÉS

- Visionner un extrait d'un documentaire concernant les impacts du changement climatique actuel, en enlevant le commentaire sonore, et demander aux élèves, par groupes, d'inventer un commentaire.
- Effectuer un reportage audio ou vidéo sur ce que "l'Homme de la rue" sait du changement climatique actuel et de ses impacts. Mettre en lien ces discours avec des documents scientifiques, par exemple les rapports du GIEC.
- Faire une enquête auprès d'organismes locaux ou d'instituts scientifiques régionaux pour découvrir les impacts du changement climatique qui ont été constatés dans la région.

PUZZLE "LA SPIRALE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES", FICHE ENSEIGNANT



QUELQUES DÉFINITIONS:

Adaptation: Changement qui permet de mieux réagir ou d'être en meilleure adéquation avec les événements qui se passent.

Atténuation: Terme employé en télécommunication, qui indique une diminution de l'amplitude d'un signal. Il est aussi employé dans le cadre des changements climatiques pour parler d'une diminution de certains aspects économiques ou des émissions de gaz à effet de serre.

Gouvernance: Moyen de gouverner qui essaie de répondre aux intérêts des mandants plutôt qu'au bien-être des mandatés.

LORSQUE LA GLACE FOND

MATÉRIEL:

- 3 verres identiques, de forme cylindrique (pas conique)
- 1 gobelet en plastique souple
- 2 glaçons
- De l'eau
- 1 paire de ciseaux
- 1 chronomètre

1) DOCUMENTATION

LA BANQUISE ET LES CALOTTES, QUELLE DIFFÉRENCE ?

Banquise: couche de glace constituée d'eau de mer gelée, permanente ou saisonnière, épaisse de 1 à 4 mètres. Cette glace est donc salée, mais sa concentration en sel diminue au cours du temps.

Calotte glaciaire: Masse de glace qui recouvre tout ou partie d'un continent. Allant jusqu'à plusieurs kilomètres d'épaisseur, les calottes glaciaires sont constituées par des dizaines de milliers d'années d'accumulation de neige et sont donc constituées d'eau douce.

Après avoir lu les définitions, réponds à la question suivante:

Comment peux-tu savoir si le bout de glace que tu vois est un bout de calotte glaciaire ou un bout de banquise ?

2) EXPÉRIENCES ET OBSERVATION

EXPÉRIENCE N°1:

1. Placer un glaçon dans un des verres, puis le remplir d'eau jusqu'à 1 mm du sommet.
2. Démarrer le chronomètre. Vérifier ce qu'il se passe toutes les 5 minutes jusqu'à ce que le glaçon ait fondu. Noter les observations.

EXPÉRIENCE N°2:*

1. Remplir un verre d'eau jusqu'à 1 mm du sommet.
2. Prendre le verre vide identique, le retourner, et le poser à côté du verre plein. Il faut que les deux verres se touchent.
3. A l'aide des ciseaux, perforer le fond du gobelet en plastique sur un bord. Puis poser le gobelet sur le verre retourné en le décalant suffisamment pour que le trou soit au-dessus du verre plein.
4. Mettre un glaçon dans le gobelet et démarrer le chronomètre. Vérifier avec les élèves ce qu'il se passe toutes les 5 minutes jusqu'à ce que le glaçon ait fondu. Noter les observations au fur et à mesure.



3) INTERPRÉTATION

1. Que représentent les deux expériences précédentes ?
2. Laquelle est en lien avec la banquise ? Et laquelle est en lien avec une calotte glaciaire ?
3. Est-ce que la fonte de la banquise a une influence sur le niveau marin mondial ? Et la fonte des calottes glaciaires ?

FAUT-IL TOUT CROIRE ?

CERTAINS FAITS BIZARRES PEUVENT ÊTRE VRAIS

Les données de la carte ci-dessous peuvent, par exemple sembler étranges. En effet, en pleine période d'augmentation des températures, comment expliquer que l'étendue de la banquise AUGMENTE dans certaines zones de l'Antarctique ?

Hémisphère Nord

Hémisphère Nord Entier	- 3.2%
1. Mer du Groenland	- 10.6
2. Baie de Baffin	- 8.6
3. Mer de Kara-Barents	- 6.0
4. Baie d' Hudson	- 5.0
5. Ocean Arctique	- 1.3



Hémisphère Sud

Hémisphère Sud Entier	+ 1.2
1. Mer de Bellingshausen	- 5.3%
2. Mer de Weddel	+ 1.0
3. Ocean Indien	+ 1.1
4. Ocean Pacific Ouest	+ 1.2
5. Mer de Ross	+ 4.8



→ Figure 1: Variation régionale de surface de la banquise (Source: UNEP/GRID-Arendal, 2007.
<http://maps.grida.no/go/graphic/regional-changes-in-arctic-and-antarctic-sea-ice>)

Ces données peuvent sembler bizarres, mais elles sont justes. Elles s'expliquent par l'isolement du continent Antarctique et par son inertie thermique due à l'énorme quantité de glace qui le recouvre (plusieurs kilomètres d'épaisseur). La réaction au changement climatique actuel y est donc plus lente: dans certaines régions à l'ouest du continent, on a constaté une augmentation de la température au cours des 30 dernières années ainsi qu'une fonte importante des glaciers et des plate-formes de glace, mais le reste du continent présente une évolution beaucoup moins marquée.

Si l'on vous dit que le volume des glaces en Antarctique augmente, c'est donc vrai ... par endroits.

MAIS IL NE FAUT PAS CROIRE TOUT CE QU'ON LIT DANS LES JOURNAUX !

Lequel de ces textes semble le plus fiable et pourquoi ?

- En 2100, le changement climatique actuel aura entraîné une hausse de température de 7°C d'ici la fin du siècle. Le niveau marin aura augmenté de plus de 50 centimètres, ce qui aura causé le déplacement de plus de 600 millions de personnes.
- Selon le rapport publié en 2007 par le GIEC, la température moyenne mondiale pourrait augmenter de 1,1 à 6,4°C d'ici 2100, ce qui entraînerait une hausse du niveau marin de 18 à 59 cm. Le nombre d'habitants inondés d'années en années pourrait atteindre le chiffre de 420 millions d'habitants d'ici la fin du siècle.

LA REVUE DE PRESSE

Prenez 3 articles sur le thème des conséquences des changements climatiques, avec des opinions différentes sur le sujet

Mettez en évidence les contradictions entre ces différents articles. Puis distinguez, dans chaque texte:

- les éléments scientifiques (surligner en couleur jaune)
- les interprétations (surligner en couleur bleue)
- les opinions personnelles (surligner en couleur verte)

Puis écrivez un texte qui explique:

- ce que vous avez appris de ces articles
- quelles sont les informations qui vous semblent fiables et pourquoi
- comment expliquez-vous les divergences d'opinion et les informations contradictoires que l'on peut trouver dans différents articles ?

LA SPIRALE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Découpe et remets le schéma dans le bon ordre

Voies de développement socio-économique

Croissance
Technologie
Population
Gouvernance

Incidences sur les systèmes humains et naturels

Ressources alimentaires et hydrauliques
Écosystèmes et biodiversité
Établissements humains
Santé

Changements climatiques

Augmentation des températures
Augmentation du niveau de la mer
Modifications des précipitations
Sécheresses et Inondations

Emissions et concentration

Gaz à effet de serre
Aérosols

