

UNIVERSITÉ D'ÉTÉ

Réchauffement climatique : incidences et

Les épisodes caniculaires qui ont rythmé cet été nous ont rappelés, si besoin était, à quel point le problème C'est vrai dans nos régions, avec des conséquences dramatiques sur la flore et la faune, sur les cultures et nos Ce déséquilibre atteint maintenant l'Arctique et l'Antarctique comme en a témoigné Sylvain Mahuzier,

Pour quelques degrés de plus...

Le réchauffement climatique actuel s'inscrit sur un temps assez court, à l'échelle planétaire. Pour l'instant, ce n'est que quelques degrés. C'est suffisant pour mesurer la fragilité de notre écosystème. Le premier élément à prendre en compte dans ce processus, c'est l'albédo, ou la capacité d'un milieu naturel à réfléchir les rayons du soleil. Cette réverbération augmente avec l'indice de blancheur. À l'inverse, plus une surface est noire, plus elle absorbe la lumière et la chaleur. Un océan a seulement 5 à 10 % de réflexion. Vu de haut, c'est une masse foncée: son albédo est faible. Mais qui dit absorption, dit réchauffement... On mesure le cercle vicieux de cette situation.

Une ville présente en moyenne un albédo de 12 à 15 %. Une forêt dense avec sa surface sombre a également un albédo assez faible, mais elle absorbe le CO₂... Par contre, le désert présente un albédo fort. La banquise — eau de mer gelée, donc salée, à la différence des glaciers d'eau douce qui provient de la neige condensée — a de 30 à 40 % d'albédo. Cela pourrait être plus, mais la surface de la banquise n'est pas d'un blanc immaculé. Elle est très facilement salie (poussières, animaux). Un glacier ou un iceberg ont un albédo un peu supérieur. La neige, surtout quand elle est fraîche, reste la surface la plus réfléchissante avec près de 90 % d'albédo!

Eau et gaz à tous les étages

Le problème du réchauffement climatique est lié aux gaz à effet de serre qui échauffent l'atmosphère. Cet effet de serre a été mis en évidence dès le XIXe siècle, d'abord par le français Joseph Fourier, suivi par l'irlandais John Tyndall et le suédois Svante August Arrhenius. Ils ont constaté que ces gaz, qu'ils soient naturels ou entropiques (c'est-à-dire résultants

de l'activité humaine), avaient cette capacité de limiter la réflexion des rayonnements et donc de contribuer à réchauffer l'atmosphère.

Certains gaz à effet de serre comme la vapeur d'eau ou le CO₂ (gaz carbonique ou dioxyde de carbone) peuvent être, pour partie, d'origine naturelle. Au départ, ils sont bénéfiques pour le vivant. Sans eux, dans leur proportion normale, naturelle donc, la température de la terre serait en moyenne de -18°. Le gaz carbonique est le plus important des gaz à effet de serre provenant de l'utilisation des énergies fossiles. Il y a aussi l'oxyde d'azote, plus rare, mais plus puissant en termes d'effet. Les CFC (chlorofluorocarbures), contenus auparavant dans les réfrigérateurs et bombes aérosol, ont contribué à la dégradation de la couche d'ozone. Le méthane (CH₄), également plus puissant, mais qui a une durée de vie moindre.

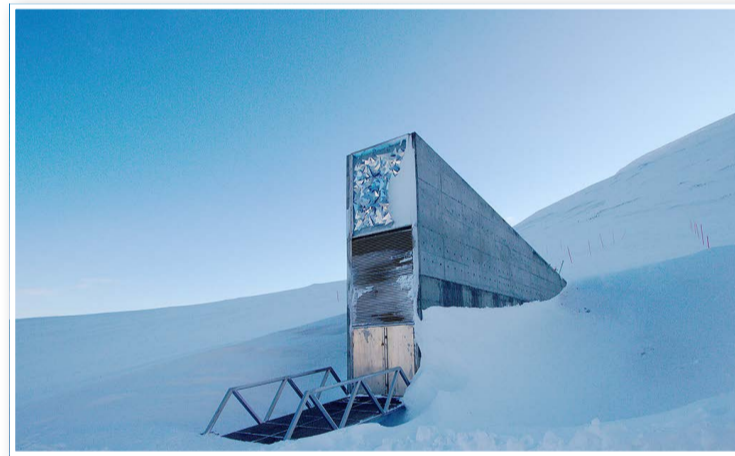
Les carottes sont cuites

Ce réchauffement n'est pas le premier, la Terre a déjà subi plusieurs phases de sécheresse et de glaciation sur 800 000 ans (pour rester dans la période attestée par les carottes de glace qui permettent d'analyser la composition de l'atmosphère). La différence actuelle, c'est la rapidité du phénomène. Depuis la révolution industrielle, avec une accélération croissante sur les dernières décennies, on observe les impacts du réchauffement: fonte des glaciers, hausse du niveau des océans, traits de côte qui remontent, disparition de systèmes insulaires, perturbations météorologiques... Des événements climatiques exceptionnels sont désormais courants: canicules, tempêtes, déplacements des moussons, érosions, désertifications...

Tous ces éléments contribuent à la disparition de la biodiversité. Si, dans la longue histoire de la planète Terre, des animaux et plantes ont déjà disparu suite à un bouleverse-



Passage du Nord-Ouest. Tracés des routes les plus fréquentées à travers l'archipel canadien.



Réserve mondiale de semences du Svalbard. Vue de l'entrée vers la réserve.

©D.R.

ment climatique, là encore, le problème actuel vient notamment du rythme auquel cela se manifeste. Et l'impact de la hausse de température

ne se répartit pas de la même façon selon les espèces (mammifères, oiseaux, insectes...) et selon les régions (polaires, tempérées ou tropicales). À titre indicatif, en Arctique entre 1979 et 2003, la disparition de la banquise estivale s'est considérablement accrue. Et il n'est désormais pas exclu que l'on puisse un jour naviguer au Pôle Nord sans avoir à briser la glace.

Les petits ruisseaux font les grandes rivières

Les modélisations sont édifiantes. Des prévisions faites sur des décennies correspondent déjà à notre réalité. Et pour certaines, notre situation actuelle les dépasse en pire! La disparition des glaces en Arctique pose problème aux personnes qui y habitent (les Inuits et les Groenlandais) — contrairement à l'Antarctique, zone la plus froide avec un record de -92°, où seuls quelques chercheurs séjournent. Désormais, la calotte du Groenland est traversée de bédrières: des rivières de fonte des glaciers. À l'origine, ce sont de petits filets d'eau qui se joignent et finissent par former de grandes rivières. Avec l'accélération de la fonte des glaces, ils forment désormais de véritables torrents et fleuves.

Dans la toundra et la taïga, les sols se mettent à fondre, rendant instables les habitations. Normalement, le permafrost (ou pergélisol), c'est-à-dire la couche de terre et de sédiments,

reste complètement gelé sur plusieurs mètres de profondeur. Chaque printemps, l'arrivée des premiers rayons de soleil chauffe un peu le sol sur quelques dizaines centimètres. La chaîne alimentaire peut ainsi se reconstituer: cela donne vie aux insectes qui nourrissent les oiseaux, etc. Mais désormais, la fonte est plus importante, plus précoce, plus profonde et dure plus longtemps. Par ailleurs, cela entraîne un dégagement important de méthane dû aux matières végétales et animales en décomposition.

Les arbres ivres...

L'un des premiers signes qui ont rendu visible cette fonte du permafrost, ce sont les arbres. Avant, à la limite de la taïga et de la toundra, les arbres étaient parfaitement droits. Depuis 10/15 ans, selon les régions, les arbres ont commencé à se pencher. Ils sont surnommés les « arbres ivres », car ils évoquent une armée de soldats en déroute venant de se réchauffer au rhum... Concrètement, avec le réchauffement, le permafrost n'offre plus une assise solide pour ces arbres qui sont faits pour pousser dans un sol gelé: ils ne tiennent plus debout et tombent.

Autre problématique liée à cette fonte du permafrost: la mise en danger du projet conservatoire du Svalbard en Norvège. Au départ, ce sol gelé en permanence offre des garanties sur le très long terme pour conserver et mettre à l'abri, tapis dans des galeries, des échantillons de graines en provenance de toute la planète au cas où... Ce n'est pas le seul bunker de ce type, mais c'est le plus important et celui qui est situé le plus près d'un pôle. Inauguré en 2008, ce coffre-fort que l'on pensait à l'épreuve des aléas du temps et des caprices météorologiques a été partiellement inondé en 2017 suite à la fonte du permafrost...

L'homme qui a vu l'ours

L'ours polaire est devenu emblématique des conséquences du réchauffement. Cet « ours marin » a pour milieu naturel la banquise. S'il n'y a pas

Whisky on the rocks

La légende raconte que Claude Lorius, éminent glaciologue, a eu l'intuition que les glaces pouvaient nous révéler l'histoire du climat en buvant un whisky, à la vue des petites bulles d'air s'échappant des glaçons qui flottaient dans son verre.

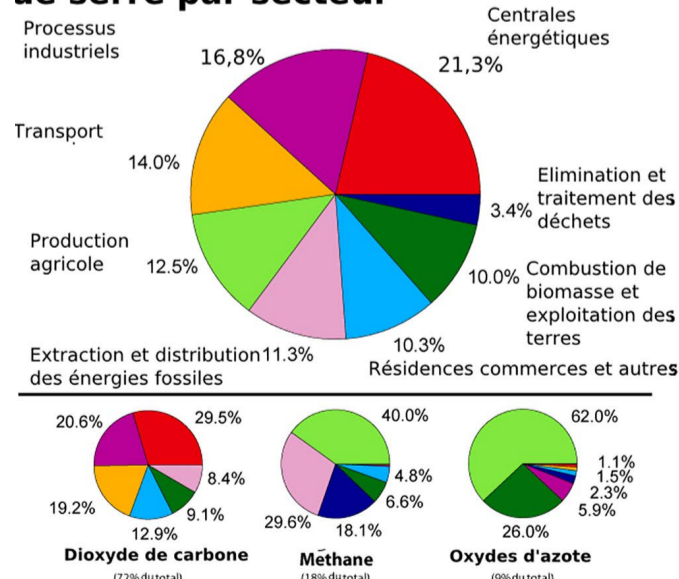
Au Groenland, la calotte glaciaire va jusqu'à 3 000 mètres d'épaisseur. En Antarctique le point culminant de cette épaisseur de glace est de 4 800 mètres, l'équivalent de la hauteur du Mont Blanc.

Toutes ces couches successives de glaces témoignent d'autant d'événements météorologiques au cours des âges. En réalisant des prélèvements, des carottages, on observe les traces de tous les cycles climatiques.

Au cours de toutes ces précipitations successives, de l'air a été emprisonné. Une fois fondue, la glace libère donc ces échantillons d'atmosphère qui ont conservé les propriétés de leurs époques.

Des analyses mettent en évidence leurs compositions. On peut aussi en déduire la température à la surface de la Terre à une période donnée. Ces études montrent qu'il y a (déjà) eu des phases avec beaucoup de dioxyde de carbone et d'autres où ce gaz était moins présent...

Emissions annuelles de gaz à effet de serre par secteur





répercussions dans les régions polaires

du réchauffement climatique est désormais crucial. D'autant que ce phénomène s'accélère dangereusement. habitudes de vie. C'est vrai aussi sous d'autres latitudes où tempêtes, inondations, sécheresses se multiplient également. naturaliste et guide polaire, lors de la huitième conférence de l'Université d'été de Jonzac le jeudi 8 août.



©D.R.

encore de problème notoire au nord de son territoire, en revanche, plus à la limite méridionale de son aire de répartition, l'ours blanc commence à rencontrer de sérieuses difficultés. La fonte et la désagrégation de la banquise amputent sa période de chasse de deux mois. Ce qui est considérable pour un animal qui, par ailleurs, réduit son activité en hibernation; les femelles pouvant ne rien manger pendant 6 mois lorsqu'elles ont des petits.

Ce changement de condition induit des problèmes de reproduction, de carence alimentaire et même de noyades! L'ours est obligé de nager plus loin pour trouver des sols fermes. De plus, son corps n'est pas adapté à la chaleur dont il commence à souffrir à partir de 0°. Enfin, on observe aussi des cas de cannibalisme de la part des ours mâles à l'encontre des petits. Il est aussi victime de la chasse. En Russie, 1 000 ours ont été

ainsi que par l'accumulation des toxines via la chaîne alimentaire.

Grizzly & les lemmings

À l'origine, les ours polaires sont issus de grizzlys qui se sont retrouvés isolés lors d'une période de glaciation il y a quelques centaines de milliers d'années. Ils ont dû s'adapter au milieu dans lequel ils étaient piégés. Cela impliquait une fourrure blanche avec de plus longues griffes pour attraper des phoques, un museau et des oreilles plus petits pour offrir moins de déperdition de chaleur, etc. Cette évolution pour obtenir la meilleure adaptation à un milieu donné peut se transformer en handicap lorsque ce milieu évolue à son tour.

Avec la hausse de température et la fonte de la banquise, on imagine que les ours polaires vont peut-être

rennes de marcher sur la neige et de fouiller le sol, ne sont à présent plus un avantage sur des sols gelés: désormais, il pleut plus souvent qu'il ne neige dans ces régions limitrophes entre le polaire et le boréal.

Changement d'itinéraire

Ressemblant à une crevette de 5/6 cm de long, le krill est la base de l'alimentation d'une très grande partie de la faune de l'Antarctique. Il se nourrit du phytoplancton. La banquise laisse passer de la lumière, permettant à ces algues microscopiques de se développer par photosynthèse. La disparition progressive de la banquise entraîne donc celle du phytoplancton. Par répercussion, on peut craindre une réaction en chaîne sauf si les animaux, comme l'ours, trouvent une parade...

s'est aperçu que les poissons dont il se nourrit commencent à disparaître, il mange désormais des maquereaux qui sont eux aussi remontés... Les Albatros ont simplement adapté leur nourriture en pêchant en surface.

Le Pétrel des neiges est l'oiseau qui va nicher le plus loin dans l'Antarctique, dans des cavités à 300 km de la côte par -70° alors que c'est un oiseau de mer... Il doit lui aussi chercher un substitut au krill. Le Macareux moine, présent en Bretagne, en Écosse, en Norvège et en Islande, peut pêcher et garder dans son bec plusieurs petits poissons et faire ainsi un seul voyage. Une solution pour continuer de pêcher les poissons qui s'éloignent suite au réchauffement de l'eau; les colonies d'oiseaux étant moins mobiles... De l'autre côté de l'Atlantique, ce même Macareux moine a essayé et adopté les méthodes d'autres oiseaux qui sont remontés plus au Nord...

Le grand chambardement

Le retour des Gobemouches coïncidait avec l'éclosion des insectes dont ils se nourrissaient. Avec le réchauffement, les insectes ont leur pic d'émergence 15 jours/3 semaines plus tôt. Lorsque les Gobemouches arrivent, il n'y a plus assez d'insectes... Inversement, certaines hirondelles que l'on voyait arriver au printemps et repartir en Bretagne ou en Auvergne toute l'année. Plus besoin de migrer si l'on peut continuer à trouver de la nourriture et ne pas mourir de froid là où on se trouve... De même pour les cigognes: on en dénombre aujourd'hui plus de mille qui restent l'hiver. On compte aussi quelques grues qui ne migrent plus.

Le Guépier d'Europe, qui était à l'origine sur le pourtour méditerranéen et l'Afrique du Nord, commence à s'aventurer jusque dans la forêt de Fontainebleau (où il y a du sable) et dans les dunes vers Dunkerque! Des Fauvettes à tête noire — oiseau qui migre par le Bosphore ou par Gibraltar vers l'Afrique — victimes d'une tempête se sont retrouvées en Angleterre. Une terre d'accueil où elles ont trouvé, dans de nombreuses mangeoires, ce qu'elle cherchait ailleurs. Les années suivantes, ces Fauvettes sont retournées en Angleterre et non vers leur lieu de migration initial. On pensait que cela prendrait des générations pour que ce nouveau circuit de migration soit acquis et transmis... En fait, seulement deux générations ont suffi!

Compte-rendu: Nicole Macintos & Laurent Diouf

(1) Sylvain Mahuzier & Jean-Pierre Sylvestre, Cap sur le grand continent blanc (éditions Quæ, 2016)



Sylvain Mahuzier parmi les manchots.

©Sylvain Mahuzier.

tués l'année dernière, sachant qu'il n'en reste que quelques milliers... À cela s'ajoute la pollution, déjà à l'œuvre avant le réchauffement. Des études ont montré la présence de mercure et de cadmium dans leur graisse. Ces éléments sont apportés par des courants marins et aériens,

commencer à réacquies, petit à petit, des capacités de survie dans un milieu plus chaud et s'adapter à une nourriture plus généraliste. Mais surtout, il existe désormais certaines zones de contact entre les deux espèces. Et on commence à observer des phénomènes d'hybridation avec les ours bruns qui remontent vers le nord. Les premiers Pizzly ou Grolar (contraction de Polar bear et Grizzly) ont été aperçus au nord du Canada et certains semblent féconds...

Au nord de l'aurore

Le renard blanc, arctique, est désormais concurrencé par le renard roux! Jusqu'à présent, celui-ci ne montait pas si haut au nord. Mais la limite du froid est en train de reculer, ouvrant d'autres territoires au renard roux, tandis que le renard blanc, lui aussi, est contraint de remonter vers le froid, vers l'océan arctique qui sera son ultime frontière. Autre exemple, les femelles rennes donnent naissance à leurs petits de manière parfaitement synchronisée avec le pic d'émergence des arbustes et végétaux dont elles se nourrissent.

Mais avec le réchauffement, la végétation s'est adaptée (moins un organisme est sophistiqué, plus vite il s'adapte...). Puisqu'il fait plus chaud qu'avant, la végétation pousse plus tôt qu'avant; soit au début du printemps et non plus à la fin. C'est-à-dire avant la venue des petits. Et à leur naissance, la végétation a déjà diminué... Enfin, les sabots en forme de demi-raquette qui permettent aux

Les manchots ont la capacité de changer de zone et trouver d'autres endroits plus accueillants. Certaines colonies de manchots Adélie, en Antarctique, ont déjà migré là où il fait un peu plus froid... À l'inverse, le manchot papou qui niche sur des rochers est en pleine expansion depuis le réchauffement. Mais les jeunes, dotés d'un plumage duveteux qui n'est pas encore étanche à la pluie, sont désormais en danger, confrontés à des tempêtes de vents et des précipitations qui n'étaient pas si fréquentes avant. De plus, avec la banquise qui se fragilise, des œufs tombent dans l'eau, des poussins ne sont plus assez protégés, etc.

Les sentinelles

Les oiseaux sont les sentinelles du réchauffement climatique. Certains en tirent avantage, d'autres sont menacés. Les Mergules sont en train de changer de proies. Les Guillemots vont aller pêcher ailleurs. Le Fou de Bassan, plus grand oiseau de mer de nos régions avec 1,80 m d'envergure,

A SUIVRE

Jeudi 29 août, 21h, Cloître des Carmes

Église du Petit Niort à Mirambeau : une restauration réussie par Annie Lavaud, Professeure d'histoire et de géographie. Entrée gratuite

Un peu plus à l'Ouest



L'ours blanc et le macareux moine.

©Sylvain Mahuzier.

En Arctique, la banquise se rétrécit d'année en année. Au point qu'un jour, peut-être, il sera possible de naviguer au Pôle Nord sans avoir à briser la glace. La quête d'un passage du Nord-Est et du Nord-Ouest est assez symptomatique de cette situation.

Ces nouvelles routes maritimes seront plus faciles et plus économiques que de passer par Panama ou par les autres détroits et canaux. Moins de distance, moins de carburant, moins de temps et moins d'argent dépensé: 21 000 km pour aller de Londres à Tokyo en passant par le canal de Suez contre 14 000 km par le passage du Nord-Est...

Ces passages ne sont pas (encore) ouverts en permanence. Mais cela a été le cas par exemple à l'été 2008... Reste que cela pose des problèmes diplomatiques, écologiques, logistiques et financiers. Et la problématique de sécurité (navfrage, marée noire), conjuguée à des infrastructures qui restent à mettre en place et des assurances prohibitives, freine l'ouverture de ce trafic. Et préserve, pour le moment, la nature du Pôle Nord.