



L'Arctique sous pression

Les changements anthropiques dans l'Arctique
et le rôle de la Suisse

MENTIONS LÉGALES

ÉDITRICE ET CONTACT

Académies suisses des sciences (a+)
Commission suisse de recherche polaire et de haute altitude
Maison des Académies • Laupenstrasse 7 • Case postale • 3001 Berne • Suisse
+41 31 306 93 54 • christoph.kull@scnat.ch • polarforschung.ch

PROPOSITION DE CITATION

Fischer H, Chanteloup L, Csonka Y, Holm P, Jaccard S, Schaepman-Strub G, Schmale J, Vieli A (2022)
L'Arctique sous pression. Les changements anthropiques dans l'Arctique et le rôle de la Suisse.
Swiss Academies Reports 17 (4)

AUTRICES ET AUTEURS

Hubertus Fischer (Université de Berne) • Laine Chanteloup (Université de Lausanne) • Yvon Csonka (Neuchâtel) •
Patricia Holm (Université de Bâle) • Samuel Jaccard (Université de Lausanne) • Gabriela Schaepman-Strub
(Université de Zurich) • Julia Schmale (EPFL Sion) • Andreas Vieli (Université de Zurich)

DIRECTION DE PROJET

Hubertus Fischer (Université de Berne) • Christoph Kull (Commission suisse de recherche polaire
et de haute altitude)

RÉDACTION

Andres Jordi (SCNAT)

TRADUCTION

Jean-Jacques Daetwyler, sciencepress, Berne

MISE EN PAGE

Monique Borer et Olivia Zwygart (SCNAT)

PHOTO DE COUVERTURE

La station de recherche « Swiss Camp » dans la zone d'écoulement du Groenland occidental :
en raison du réchauffement climatique, la glace fond de plus en plus sous la station, qui a dû
être plusieurs fois réinstallée sur des pilotis. Photo : Konrad Steffen

1^{re} édition, 2022

ISSN (print): 2297-1564

ISSN (online): 2297-1572

DOI: 10.5281/zenodo.7155632



Rapport certifiée Cradle to Cradle™, imprimée sans impact
sur le climat par Vögeli AG à Langnau.

ODD: les objectifs de durabilité internationaux de l'ONU

Avec cette publication, l'Académie suisse des sciences naturelles contribue aux objectifs de développement durable ODD 13, 14, 15 et 17:

« Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions », « Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable », « Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité », « Renforcer les moyens de mettre en oeuvre le Partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser ».

> sustainabledevelopment.un.org

> eda.admin.ch/agenda2030/fr/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung.html



L'Arctique sous pression

Les changements anthropiques dans l'Arctique
et le rôle de la Suisse

Contenu

1	Neige, glaciers et pergélisol en recul	3
2	La banquise rétrécit, les circulations océanique et atmosphérique se modifient	5
3	La biodiversité et les écosystèmes changent.....	6
4	La pollution environnementale de l'Arctique	8
5	Changements socioculturels chez les peuples autochtones	10
6	Importance pour la Suisse	12
	Bibliographie.....	13

L'Arctique sous pression

Les changements anthropiques dans l'Arctique et le rôle de la Suisse

L'Arctique souffre particulièrement du changement climatique et de la pollution. Alors que le dégel y met en danger les moyens d'existence de la population autochtone, les pays industrialisés y voient une opportunité pour le déploiement de nouvelles activités économiques. Mais les changements dans l'Arctique ont également un impact global. C'est pourquoi la protection des systèmes écologique et climatique de l'Arctique est essentielle pour le développement durable en dehors de cette région – donc également en Suisse.

Les gaz à effet de serre, la pollution et les interventions dans la nature dues à l'agriculture, à l'industrie et à l'extraction de matières premières portent atteinte au climat, à l'environnement et aux organismes qui y vivent. La pression écologique et économique qui s'exerce ainsi sur la société entrave le développement durable. L'Arctique, étant donné ses écosystèmes hautement spécialisés, est particulièrement sensible au changement global.

Des écosystèmes tout aussi sensibles et des conditions environnementales extrêmes, caractérisées par de basses températures, de la neige et de la glace, existent également en Suisse dans les hautes Alpes, ce qui lui vaut d'être qualifiée de « nation arctique verticale ». Dans le contexte social, cette expression prête à confusion, car la Suisse bénéficie de conditions économiques et de possibilités d'adaptation bien meilleures que celles des sociétés autochtones de l'Arctique. Mais la comparaison est tout à fait pertinente pour les conditions climatiques et environnementales régnant dans les zones alpines de haute altitude et pour les changements que les glaciers, le pergélisol et leurs écosystèmes subissent en Suisse. Une compréhension approfondie des changements dans l'Arctique permet donc de tirer des parallèles pour la Suisse. À l'inverse, par leurs émissions de CO₂, leur façon de consommer et leurs flux financiers internationaux, la population et l'économie suisses contribuent au réchauffement climatique ainsi qu'aux atteintes directes aux écosystèmes arctiques.

Les modifications des conditions environnementales de l'Arctique n'ont pas seulement des conséquences locales. L'Arctique est en quelque sorte le centre de commutation du climat mondial. Les étendues de neige, de banquise et de glace terrestre constituent d'importants paramètres de rétroaction qui influencent l'évolution du climat mondial. En outre, les océans des hautes latitudes jouent un rôle important dans la formation des eaux profondes, ce qui active, dans l'Atlantique Nord, le transport de chaleur des basses latitudes en direction du pôle et influence également le climat en Suisse. Les modifications de ce transport de masses d'eau peuvent donc se répercuter dans le monde entier sur les climats locaux.

Ce rapport résume l'état du savoir sur les changements de l'environnement et des sociétés de l'Arctique. Il fait état des parallèles avec la Suisse et des conclusions que l'on peut en tirer.

1 Neige, glaciers et pergélisol en recul

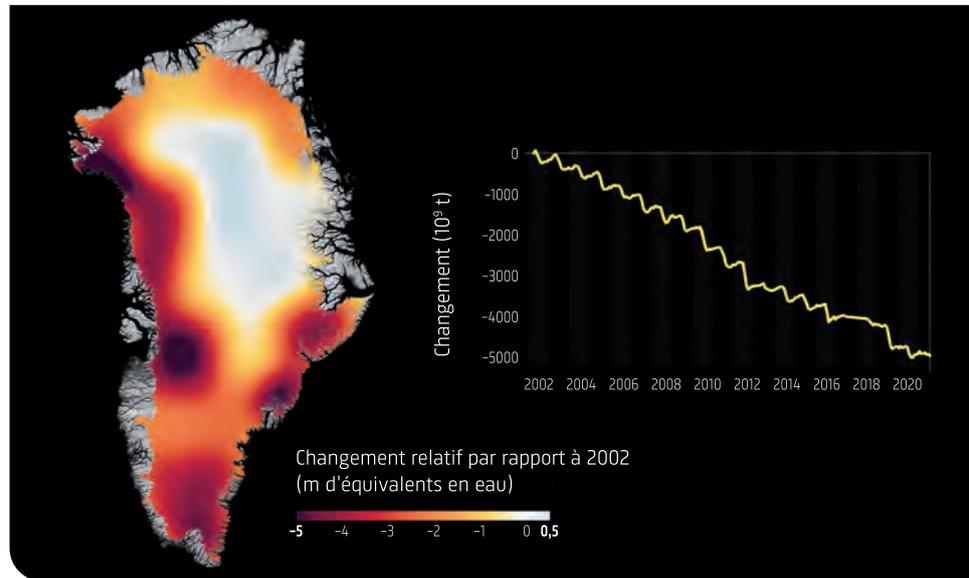
La neige, la glace et le pergélisol caractérisent tant l'Arctique que la haute montagne en Suisse. Ces composants de la cryosphère sont sensibles au réchauffement climatique anthropique. Au cours des 150 dernières années, les températures au sol ont augmenté environ deux fois plus dans l'Arctique et en Suisse qu'en moyenne mondiale.

La fonte des glaciers est un reflet impressionnant des changements liés au climat. La perte de masse des glaciers et des calottes polaires est substantielle tant en Alaska, au Canada, au Groenland, en Islande, en Scandinavie que dans l'Arctique russe (WOR 2019). L'inlandsis groenlandais, la deuxième plus grande formation de glace de notre planète après l'Antarctique, diminue, lui aussi, de manière significative (fig. 1): de 2006 à 2015, il a perdu en moyenne chaque année quelque 280 gigatonnes de glace (GIEC 2019), soit à peu près l'équivalent de la masse de tous les glaciers des Alpes. Environ 60 pour cent de la perte de glace du Groenland sont dus à la fonte en surface et 40 pour cent à une production accrue d'icebergs par de grands courants glaciaires (WOR 2019).

Des rétroactions renforcent le réchauffement

La décroissance des glaciers arctiques et de l'inlandsis groenlandais a pour effet d'accélérer la montée du niveau mondial de la mer. Ainsi, de 2006 à 2015, la perte de glace du Groenland a contribué à raison de 22 pour cent à cette élévation qui est de 3,6 millimètres par an en moyenne (GIEC 2019). C'est déjà plus que la contribution annuelle de tous les glaciers alpins durant cette période et n'est dépassé que par la dilatation thermique des océans. Au cours du XXI^e siècle, la fonte des glaces du Groenland sera la cause principale de l'élévation du niveau de la mer. La fonte totale de l'inlandsis ferait monter ce niveau de 6 à 7 mètres en moyenne dans le monde entier (GIEC 2019).

Figure 1 : Évolution de la couverture de glace du Groenland depuis 2002 (à droite : perte totale de glace ; à gauche : changement de l'épaisseur de l'inlandsis, exprimé en équivalents d'eau). Reconstitution à l'aide de données satellitaires du Gravity Recovery And Climate Experiment. Source : NASA et JPL/Caltech



Outre les masses de glace terrestre, l'étendue et la durée de la couverture neigeuse saisonnière diminuent également de manière significative dans l'Arctique (fig. 2). La surface de terres émergées encore recouverte de neige à la fin du mois de juin a diminué de plus de 50 pour cent depuis 1967. Tout comme la décroissance de la banquise, la réduction de la couverture neigeuse estivale fait que la proportion de rayonnement solaire réfléchi diminue au profit de celle qui est absorbée. Ceci accentue le changement climatique au niveau mondial et entraîne, par le biais de rétroactions, un réchauffement de l'Arctique supérieur à la moyenne. Les autres mécanismes de ce phénomène appelé « amplification arctique » ne sont pas encore entièrement compris. Outre le changement des conditions d'émission du rayonnement en été, l'augmentation de la teneur en humidité de l'atmosphère joue également un rôle, de même que les modifications de la couverture neigeuse et le transfert de chaleur en direction du pôle.

Le dégel du pergélisol libère des gaz à effet de serre

L'accroissement des températures et la diminution de l'isolation du sol par la neige ont pour effet d'intensifier le dégel du pergélisol arctique (fig. 2). Dans les régions concernées, les températures au sol ont augmenté de presque 1,5 °C au cours des 40 dernières années (GIEC 2019).

Le pergélisol arctique renferme quelque 1500 gigatonnes de carbone organique que le dégel pourrait libérer en partie, d'où des émissions supplémentaires de CO₂ et de méthane qui renforcent l'effet de serre. Selon les estimations, jusqu'à 240 gigatonnes pourraient être émises (GIEC 2019). Il importe donc de prendre en compte ces émissions provenant du pergélisol dans le calcul du rejet maximum de CO₂ que l'humanité peut encore se permettre pour satisfaire aux objectifs climatiques.

Le réchauffement rapide et le dégel du pergélisol modifient profondément le paysage arctique et ses écosystèmes. Cela a également des impacts sur des infrastructures telles que routes, oléo- et gazoducs ou fondations de bâtiments, ainsi que sur les moyens d'existence des peuples autochtones.

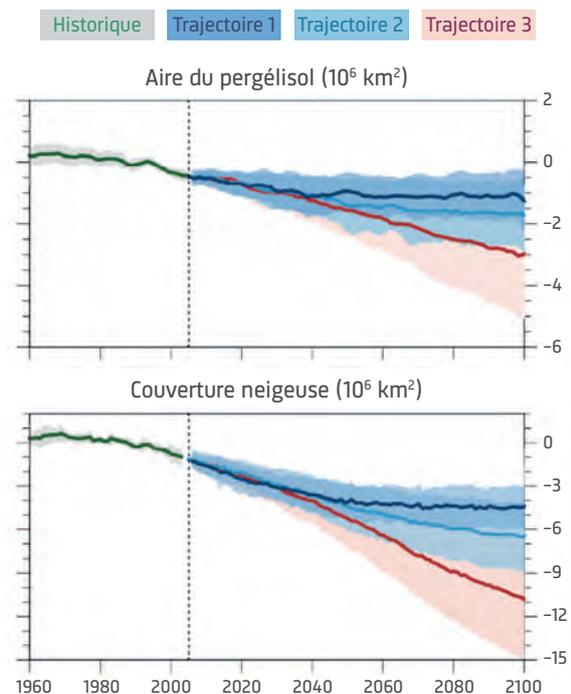


Figure 2 : Évolution calculée de la couverture neigeuse et de l'aire du pergélisol depuis 1960 et prévision jusqu'en 2100 pour trois trajectoires représentatives de concentration de gaz à effet de serre. La trajectoire 1 correspond à peu près à un scénario qui respecte la limite de 2 °C de réchauffement, la trajectoire 3 à un scénario sans mesures notables de protection du climat et la trajectoire 2 à un scénario intermédiaire. Source : GIEC 2019

2 La banquise rétrécit, les circulations océanique et atmosphérique se modifient

La banquise est une couche d'eau de mer congelée qui flotte à la surface de l'océan. Elle se forme en général surtout en hiver, quand l'eau à la surface se refroidit au-dessous du point de congélation, et fond en été lorsque les températures augmentent de nouveau. Toutefois, une partie subsiste en été: c'est la banquise pérenne. La banquise réfléchit 50 à 70 pour cent du rayonnement solaire vers l'espace, remplit une fonction d'isolation thermique entre l'atmosphère et la surface de la mer, influence la circulation océanique et atmosphérique et offre un habitat à des espèces spécifiques.

Le plus fort recul de la banquise depuis 1500 ans

Le déclin accéléré de la banquise arctique est un indice clair et symbolique du réchauffement planétaire. L'étendue et l'épaisseur de la banquise, tant saisonnière que pérenne, ont diminué de manière significative depuis les années 1980 (fig. 3). Cela est dû à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et à des fluctuations naturelles. L'étendue minimale de la banquise, qui se présente en général en septembre, a diminué chaque décennie de plus de 10 pour cent par rapport à la moyenne des années 1981 à 2010 (GIEC 2021).

Aujourd'hui, l'étendue de la banquise arctique est inférieure à celle des décennies antérieures dans chaque ré-

gion, chaque mois et à chaque saison (fig. 4). Ses changements sont plus marqués en été qu'en hiver; les tendances les plus fortes sont observées vers la fin de l'été (fig. 3). Des reconstitutions historiques à l'aide de carottes de sédiments indiquent que les développements récents du recul de la banquise sont sans précédent depuis au moins 1500 ans (Kinnard *et al.* 2011).

L'influence sur le régime météorologique aux latitudes moyennes n'est pas claire

L'oscillation arctique régit le transport des masses d'air entre l'Arctique et les latitudes moyennes. Elle module la force des vents d'ouest dominants et la trajectoire des tempêtes. Vu les grandes variations annuelles naturelles, les scientifiques ont du mal à juger dans quelle mesure le réchauffement de l'Arctique influence déjà l'oscillation arctique et donc le régime météorologique aux latitudes moyennes.

Le schéma « Arctique chaud – continents froids » est révélateur: des températures plus hautes dans l'Arctique entraînent des hivers plus froids et plus neigeux en Europe continentale et de plus fortes tempêtes sur l'Atlantique. Les conditions chaudes dans l'Arctique modifient la circulation des masses d'air et font que de l'air froid s'écoule de cette zone vers le sud. Au-dessus de l'Europe continentale, cet air froid rencontre des masses d'air chaud et humide et provoque typiquement des épisodes froids et humides en janvier et février. En Suisse, une telle situation météorologique a causé des chutes de neige d'une ampleur exceptionnelle au début de 2021.

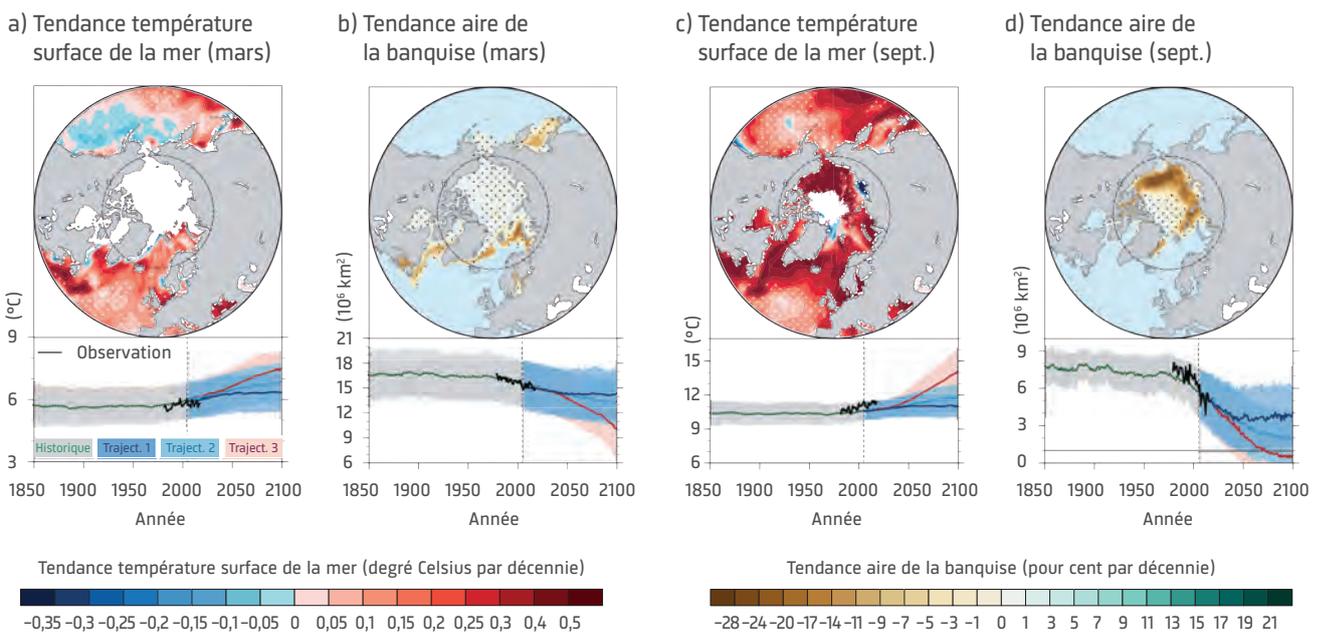


Figure 3: Cartes des tendances linéaires de la température à la surface de l'océan Arctique (en degré Celsius par décennie) et de l'aire de la banquise (en pour cent par décennie) en mars (a, b) et en septembre (c, d). Les observations indiquent une accélération du réchauffement et un recul de la banquise pendant ces dernières décennies, une tendance qui va probablement se poursuivre si aucunes mesures durables, coordonnées au niveau international, ne sont prises pour réduire radicalement les émissions anthropiques de CO₂. La trajectoire 1 correspond à peu près à un scénario qui respecte la limite de 2 °C du réchauffement planétaire, la trajectoire 3 à un scénario sans mesures notables de protection du climat. Source: GIEC 2019



Figure 4 : Fonte de la glace près de la station météorologique du cap Baranov en été 2021. Photo : Arctic Century Expedition, Jón Björgvinsson

À l'inverse, de l'air chaud et humide peut s'écouler des latitudes moyennes et pénétrer dans l'Arctique lorsque des systèmes de haute pression stables s'y forment. Cela se produisant plus souvent, ces incursions d'air chaud se multiplient. Si ce phénomène intervient à la fin de l'hiver ou au printemps, il entraîne des températures proches du point de fusion de la glace et la fonte précoce de la banquise.

Les effets du transport de masses d'air de l'Arctique vers les latitudes moyennes et l'apport d'air dans l'Arctique font tous deux l'objet de recherches actives.

La circulation atlantique peut s'affaiblir

La circulation méridienne de retournement atlantique est le plus important système de circulation de l'Atlantique. Elle transporte de l'eau chaude de surface vers le nord par le biais du Gulf Stream et de l'eau froide des profondeurs vers le sud. L'écoulement accru d'eau de fonte de l'inlandsis groenlandais et d'autres processus dans l'Arctique modifient la dynamique de formation des eaux profondes dans l'Atlantique Nord et, partant, la circulation océanique. L'écoulement plus abondant d'eau douce, par exemple, diminue la densité de l'eau de mer.

Des observations indiquent que le transport océanique de chaleur en direction du pôle Nord s'affaiblit progressivement en raison des changements climatiques (Caesar *et al.* 2018). En effet, l'Atlantique Nord subpolaire s'est refroidi au cours des dernières décennies, ce qui peut éventuellement s'expliquer par un ralentissement de la circulation méridienne de retournement atlantique. Toutefois, pour pouvoir être attribuée clairement aux changements climatiques, cette évolution doit être étudiée sur une plus longue durée. Mais il est très probable qu'une poursuite

du réchauffement affaiblira de plus en plus la circulation atlantique.

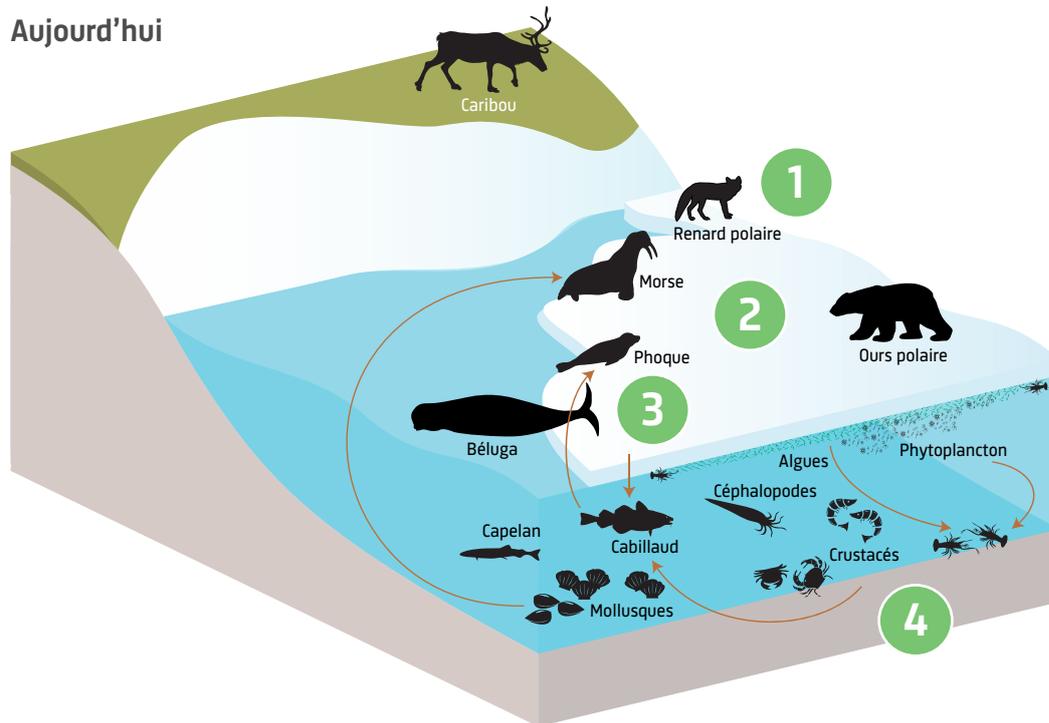
3 La biodiversité et les écosystèmes changent

Selon le Conseil de l'Arctique, la biodiversité de l'Arctique comprend 21 000 espèces décrites de mammifères, oiseaux, poissons, invertébrés, plantes, champignons et microbes, hautement adaptées à leur habitat. Elles fournissent aux humains des services écosystémiques essentiels, tels que de la nourriture ou des valeurs culturelles. Cet espace de vie inhospitalier abrite nombre d'espèces n'existant pas ailleurs et offre, grâce à la rareté des prédateurs, un refuge sûr à moult oiseaux migrateurs, poissons et mammifères.

Espèces indigènes évincées par d'autres mieux adaptées

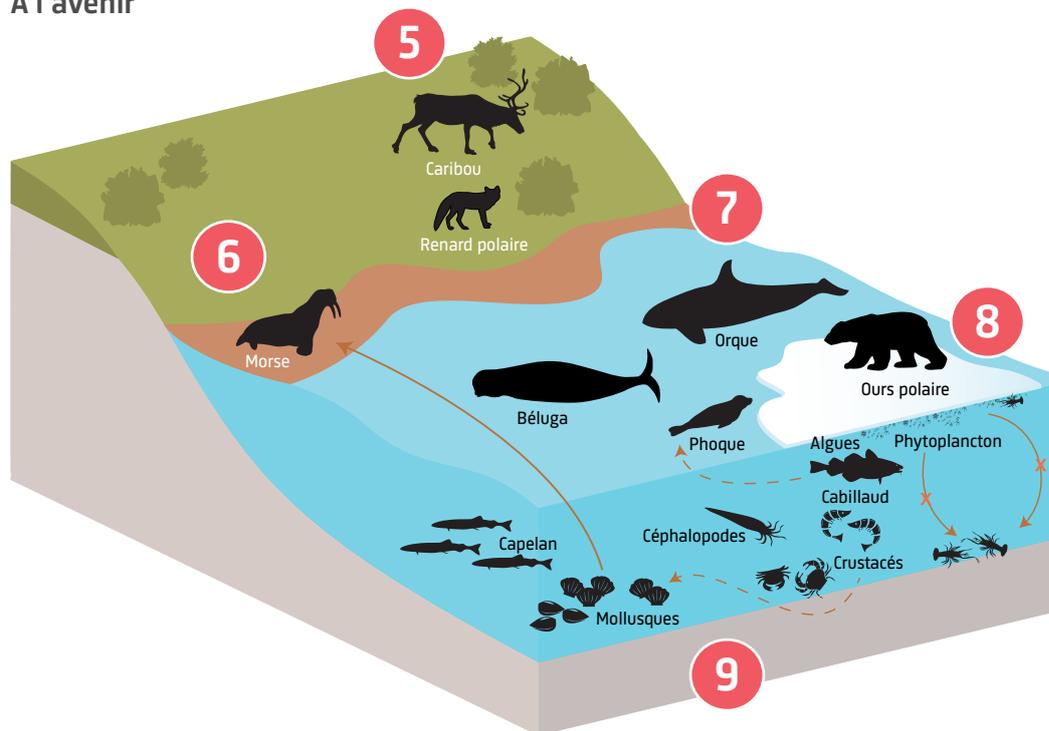
Les organismes de l'Arctique adaptés au froid intense et à la couverture de glace et de neige sont particulièrement exposés à la hausse, supérieure à la moyenne mondiale, des températures de leur habitat. En raison de la fonte de plus en plus précoce de la glace dans l'océan Arctique, les algues et le plancton apparaissent puis disparaissent de plus en plus tôt dans l'année. La nourriture vient ainsi à manquer aux algivores et planctivores, qui la recherchent en fonction du cours annuel du soleil. Le découplage temporel entre prédateurs et proies s'étend à tout le réseau alimentaire, ce qui est synonyme de famine également pour les crustacés, poissons, oiseaux de mer, phoques, ours polaires et baleines (fig. 5).

Aujourd'hui



- 1 Des couloirs de banquise facilitent les échanges entre espèces
- 2 Soins à la progéniture et recherche de nourriture
- 3 Au printemps, la fonte des glaces libère des substances organiques dans la mer
- 4 La production primaire au bon moment permet la reproduction du zooplancton et l'approvisionnement de tout le réseau alimentaire
- 5 La croissance végétale commence plus tôt

À l'avenir



- 6 La promiscuité accroît le risque d'infection et la mortalité
- 7 La perte de glace isole des populations, empêche les échanges génétiques et modifie la composition en espèces
- 8 Le raccourcissement de la période de chasse affecte la condition physique
- 9 La période de production primaire étant plus courte, le zooplancton est moins abondant et donc aussi l'approvisionnement de tout le réseau alimentaire

Figure 5 : Le changement climatique modifie les relations écologiques dans l'Arctique. Source : Post *et al.* 2013

On s'attend à ce qu'une augmentation de la température de plus de 3 à 4 °C accroisse la mortalité des invertébrés de l'Arctique et diminue leur taux de reproduction. Les poissons descendent vers de plus grandes profondeurs et depuis les années 1950, le phytoplancton de l'Atlantique Nord s'est déplacé de plusieurs centaines de kilomètres par décennie en direction du pôle. De plus en plus d'es-

pèces végétales et animales non natives migrent vers l'Arctique. Les espèces indigènes très spécialisées n'arrivent souvent pas à faire face à cette concurrence croissante.

Des maladies aussi se propagent vers le nord, par exemple la rage chez les renards polaires. Les modifications de la banquise favorisent la prolifération d'algues toxiques.



Figure 6 : Des incendies dans la toundra sibérienne ont laissé derrière eux comme un patchwork : la végétation sèche, où les lichens prédominent, a brûlé, alors que les surfaces humides, colonisées par la linaigrette, ont résisté au feu. Photo : Egor Kirillin

Davantage de pluie et de canicules

La hausse des températures s'accompagne d'une augmentation des événements extrêmes dans l'Arctique. Les précipitations deviennent plus fréquentes et tombent plus souvent sous forme de pluie. Des précipitations extrêmes submergent et emportent les bancs de sable qui servent de frayères aux poissons.

Le lessivage des nutriments conduit à la fertilisation de sols et d'eaux pauvres en éléments nutritifs. Il s'ensuit que dans de nombreuses régions, la productivité des océans et de la toundra augmente. Les espèces spécialisées dans les milieux maigres perdent leur habitat naturel et sont remplacées par d'autres mieux adaptées. Leur disparition entraîne également la perte de leurs fonctions écologiques. Par exemple, si les buissons se substituent aux mousses et aux lichens, les rennes manquent de nourriture et le pergélisol perd l'isolation qui le protège. Le dégel du pergélisol modifie à son tour l'hydrologie sur les terres émergées.

Ces dernières années, des canicules plus fréquentes ont entraîné des incendies à grande échelle jusque dans la toundra. Dans les zones incendiées, le pergélisol dégèle jusqu'à de grandes profondeurs. La végétation change rapidement, la broussaille prend le dessus (fig. 6).

À part le changement climatique, les principales menaces pour la biodiversité dans le monde sont actuellement la surexploitation des espèces et de leurs habitats, les espèces invasives et la pollution. Ces facteurs exercent également une pression croissante sur la biodiversité arctique. Alors que la lutte contre le changement climatique ne peut être menée à bien qu'en prenant des mesures globales, la protection de zones dans l'Arctique

peut aider à préserver les espèces menacées et ainsi les moyens d'existence de la population autochtone.

4 La pollution environnementale de l'Arctique

Environ quatre millions de personnes vivent dans l'Arctique. Les uns polluent peu l'environnement (par exemple les éleveurs traditionnels de rennes), d'autres beaucoup (les villes industrielles du nord du Canada ou de Sibérie). En outre, des polluants sont transportés par l'air et l'océan des latitudes moyennes jusque dans l'Arctique.

Le smog masque le changement climatique

En hiver surtout, des émissions anthropiques polluent l'atmosphère arctique. Ce smog arctique a été observé par des pilotes dès les années 1950 et a fait depuis l'objet d'études approfondies (AMAP 2021a). En hiver, des couches d'air se forment au-dessous desquelles il n'y a quasiment pas d'échanges verticaux et où il ne tombe pratiquement pas de neige. Des effluents gazeux et de la poussière fine peuvent ainsi s'accumuler et former du smog. Ces polluants proviennent pour moitié de l'Arctique et pour moitié des latitudes moyennes.

La poussière fine réfléchit le rayonnement solaire avant qu'il n'atteigne la surface du globe. Cela a réduit dans une certaine mesure le réchauffement de l'Arctique. Mais l'amélioration de la qualité de l'air au cours des décennies passées, due à des mesures prises en Europe et en Amérique du Nord et à l'effondrement de l'Union soviétique, a annulé en partie cet effet de refroidissement. Aujourd'hui,

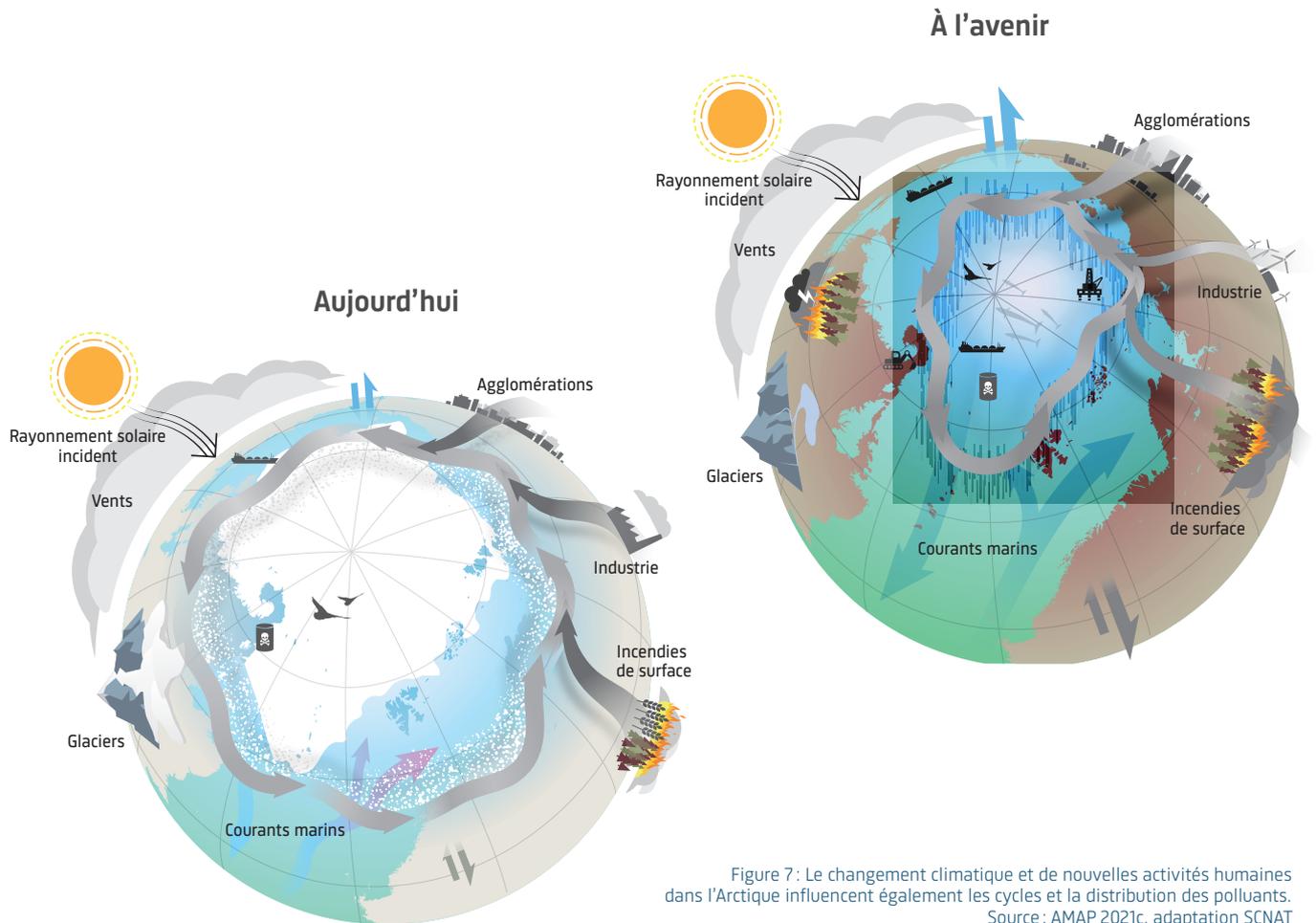


Figure 7: Le changement climatique et de nouvelles activités humaines dans l'Arctique influencent également les cycles et la distribution des polluants. Source: AMAP 2021c, adaptation SCNAT

la propreté de l'air dans l'Arctique et aux latitudes moyennes contribue à peu près autant au réchauffement de l'Arctique que les concentrations accrues de dioxyde de carbone à l'origine du changement climatique global (AMAP 2021a). Bien sûr, ce n'est pas un argument pour polluer davantage l'atmosphère, mais une raison d'intensifier les efforts de réduction des émissions de CO₂.

Des toxiques nuisent aux animaux et aux êtres humains

Les changements globaux entraînent également une augmentation de l'exposition à des substances toxiques. L'exploitation minière par exemple, la production de métaux et de ciment, de même que l'utilisation de combustibles fossiles, libèrent du mercure qui est transporté par l'air et l'océan jusque dans l'Arctique (AMAP 2021b). De nombreuses substances toxiques interdites depuis longtemps, telles que les polluants organiques persistants (POP), continuent de parvenir dans l'environnement. Les POP ne se dégradent que difficilement et le mercure pas du tout. À cela s'ajoutent de nouvelles substances dangereuses, comme les retardateurs de flamme. La remobilisation de substances nocives, jusque-là liées à la neige, au pergélisol et à la glace, aggravent encore l'impact sur l'environnement (fig. 7).

Ces substances se fixent surtout dans les tissus gras. Les espèces animales au haut de la chaîne alimentaire étant celles qui en accumulent le plus, ces toxiques atteignent des concentrations inquiétantes chez les poissons, phoques, ours polaires et baleines. Ces animaux souffrent alors d'altérations de leurs conditions physiques et de troubles du comportement et de la reproduction. En conjugaison avec d'autres facteurs, tels que l'arrivée d'espèces exogènes, la hausse des températures et le déplacement des saisons, cela pousse beaucoup d'espèces à la limite de leur capacité de survie.

Les peuples autochtones qui se nourrissent traditionnellement de poissons, phoques et baleines, sont également touchés par les concentrations croissantes de mercure et de POP. Le mercure peut entraîner des atteintes neurologiques et nuire au développement des enfants. À quel degré et à quelles substances les habitants de l'Arctique sont exposés varie d'un endroit à l'autre. Dans certaines régions, le niveau d'exposition augmente notamment en raison de nouvelles substances et de produits de dégradation des POP (AMAP 2021c).



Figure 8 : Les peuples arctiques ont une grande diversité linguistique. La proportion de population autochtone varie, selon la région, de moins de 5 % à plus de 80 %. Les couleurs représentent les différentes familles de langues. La ligne rouge marque la frontière de l'espace culturel arctique. Source : AHDR 2004

Nouvelles pollutions dues à de nouvelles activités

Malgré l'intensification des rejets issus de la fonte de la neige et de la glace, l'exposition de l'Arctique aux polluants atmosphériques, au mercure et aux POP diminuera à long terme, leur utilisation étant en baisse au niveau mondial. En revanche, de nouvelles activités entraînent de nouvelles nuisances. C'est le cas de l'extraction de gaz naturel et du torchage qui lui est lié, ou de la production de pétrole de sables bitumineux. Avec le recul de la banquise, les transports maritimes s'intensifient. De 2013 à 2019, ils ont connu une croissance de 25 pour cent dans l'Arctique (PAME 2020), d'où un risque accru d'accidents et de fuites de pétrole. De plus, le bruit de ces activités perturbe les écosystèmes marins et des espèces telles que les mammifères marins qui communiquent par le son (IWC 2018). Les déchets dans les mers, en grande partie des déchets plastiques, constituent un autre énorme problème. Dans les conditions arctiques, le plastique se décompose particulièrement lentement et peut nuire à l'environnement et à l'homme.

5 Changements socioculturels chez les peuples autochtones

Les quelque quatre millions de personnes qui vivent dans l'Arctique se caractérisent par une grande diversité culturelle et sociale (fig. 8). Plus d'un demi-million d'entre elles se répartissent entre plusieurs douzaines de peuples autochtones. Elles descendent des premiers occupants qui se sont établis dans l'Arctique il y a plusieurs milliers d'années. Les autres habitantes et habitants, la plupart d'origine européenne, ont pris pied dans la région beaucoup plus récemment (AHDR 2004).

Les habitudes alimentaires changent

Après la Seconde Guerre mondiale, les peuples autochtones ont subi une forte pression d'assimilation émanant de politiques paternalistes de modernisation. Depuis lors, ils font face à une évolution socioculturelle plus rapide que le reste des nations dans lesquelles ils sont intégrés. En outre, ils sont touchés de manière disproportionnée par des déficits de formation, la pauvreté, le chômage, des conditions de logement précaires, des problèmes de santé et une prise en charge médicale insuffisante. Presque partout, les langues locales risquent d'être remplacées par la langue nationale dominante, ce qui élargit le fossé entre

les générations et aggrave l'aliénation culturelle (Csonka 2022).

L'alimentation a également changé. Certes, les aliments locaux sont toujours appréciés et ont un rôle identitaire, mais une vie toujours plus sédentaire et un accès accru à des denrées importées ont fait largement reculer l'alimentation traditionnelle issue de la chasse, de l'élevage, de la pêche et de la cueillette (fig. 9). Il s'ensuit que des nouvelles maladies, telles que le diabète ou les affections cardiovasculaires, ont fait leur apparition et deviennent de plus en plus fréquentes. Sans oublier que de nombreux aliments régionaux sont contaminés par des polluants organiques persistants et présentent ainsi un risque pour la santé (voir plus haut).

Un développement économique à double tranchant

Dans certaines régions, le réchauffement climatique a des conséquences directes sur l'approvisionnement en nourriture. C'est ainsi que, d'une part, la saison de la chasse sur la banquise se raccourcit (Krupnik *et al.* 2010), des espèces chassées ou pêchées sont évincées, les infrastructures sont endommagées par l'érosion des côtes et le dégel du pergélisol. Et que, d'autre part, ce réchauffement permet d'adopter de nouvelles pratiques agricoles que les autochtones n'utilisaient pas jusqu'alors.

D'autres conséquences sont moins directes. Par exemple, l'évolution du climat facilite l'accès à la région arctique. Cela suscite de l'intérêt avant tout dans les pays industrialisés, que ce soit pour le développement du tourisme, des activités minières, de la production hydroélectrique, de l'extraction de combustibles fossiles ou des transports maritimes. Les projets d'exploitation des ressources natu-



Figure 9 : Immeubles d'habitation à Nuuk, au Groenland. Aujourd'hui, la sédentarité et l'urbanisation croissante font que de plus en plus d'autochtones s'établissent dans des centres urbains. Photo: Yvon Csonka



Figure 10 : Exploitation d'un gisement de gaz naturel à Bovanenkovo (Russie) : l'extraction du gaz et du pétrole a des retombées négatives pour l'élevage des rennes des Nénètes, car elle pollue le sol et coupe les voies de migration. Photo: Florian Stammer

relles créent certes des emplois et des infrastructures modernes, mais ils portent souvent atteinte à l'environnement et déstabilisent l'organisation sociale des communautés locales, par exemple la hiérarchie au sein des groupes ou le statut des femmes (fig. 10) (Hovelsrud *et al.* 2011)

Les limites de la capacité d'adaptation

Dans la foulée de la décolonisation dans le monde, les peuples autochtones de l'Arctique ont obtenu dans les pays occidentaux (mais pas en Russie) une souveraineté limitée sur leurs territoires et une part d'autonomie politique, ceci depuis le dernier quart du XX^e siècle. Ils ont ainsi repris un certain contrôle sur leur destin (AHDR 2004). La perpétuation de leurs identités, qui s'accompagne du renouvellement de traditions, témoigne de leur capacité d'adaptation aux changements des conditions de vie dans l'Arctique. Mais cette résilience pourrait toucher à ses limites, étant donné le cumul et l'accélération des changements.

6 Importance pour la Suisse

Impacts sur l'environnement et sur le climat

Les effets de l'évolution du climat sur les écosystèmes et la biodiversité de l'Arctique sont comparables à ceux observés dans les régions des hautes Alpes suisses. Mais alors que les changements en Suisse ont un impact avant tout local du fait de leur étendue limitée, ceux dans l'Arctique génèrent des rétroactions massives à l'échelle planétaire. Celles-ci se font également sentir en Suisse et renforcent le changement climatique.

Impacts sur les sociétés

Dans les hautes Alpes suisses, le changement climatique ont certes un impact sur les ressources naturelles utilisées au quotidien (par exemple l'eau). Mais ces régions étant quasiment inhabitées, la population n'est pas directement touchée. Il en va tout autrement des sociétés autochtones de l'Arctique qui vivent dans un environnement changeant, dont elles dépendent notamment en matière d'alimentation. Elles ont néanmoins réussi jusqu'ici à s'adapter et même à résister à l'intense pression d'assimilation et à conserver leur identité.

Impacts économiques

Dans l'Arctique, les modifications des écosystèmes marins et terrestres et de leur biodiversité n'affectent pas seulement la base alimentaire de la population autochtone. Les risques naturels croissants entraînent également des dommages économiques et, dans le pire des cas, même la perte de vies humaines. Les causes en sont avant tout dans les pays industrialisés (combustibles fossiles, pollution de l'environnement) et tiennent à l'utilisation non durable qu'ils font des ressources naturelles. En outre, pour des groupes et des investisseurs, dont certains basés en Suisse, les changements liés au climat dans l'Arctique ouvrent de nouveaux champs d'activité, par exemple dans l'extraction et le commerce de matières premières, les énergies renouvelables, les routes de transport maritime ou la pêche. Cela accroît encore la pression sur la population locale, qui par ailleurs ne profite guère des bénéfices. En outre, le premier souci de beaucoup d'autochtones est la préservation de conditions naturelles leur permettant de mener un mode vie en harmonie avec leur culture.

Le rôle de la Suisse

Du fait de son rapport étroit à la neige, au pergélisol et à la glace, la Suisse s'intéresse depuis longtemps à l'Arctique, surtout sur le plan scientifique et dans l'optique du développement durable de la nature et des sociétés. En 1912 déjà, Alfred de Quervain a fait œuvre de pionnier en traversant l'inlandsis groenlandais afin d'acquérir des connaissances scientifiques sur le Groenland et sa société.

Aujourd'hui, la Commission suisse de recherche polaire et de haute altitude de l'Académie des sciences naturelles et le Swiss Polar Institute, fondé en 2016, coordonnent et soutiennent la recherche dans ce domaine et s'engagent au niveau international pour sensibiliser à la situation des régions polaires. Depuis 2017, la Suisse siège en tant qu'observatrice au Conseil de l'Arctique et s'investit également sur le plan diplomatique en faveur de questions concernant l'Arctique et du développement durable dans cette partie du globe. Mais des intérêts économiques, dont ceux de groupes suisses, contrarient cet engagement.

Conclusion

Le changement climatique et la pollution exercent une forte pression sur l'Arctique et les hautes Alpes suisses. En cela, les impacts économiques et sociaux sont bien plus lourds pour les populations de l'Arctique que pour celles de la Suisse. De plus, les pays industrialisés voient dans l'évolution de l'Arctique avant tout des opportunités économiques. Or des rétroactions climatiques font que les changements dans l'Arctique ont des répercussions dans le monde entier. Aussi n'est-ce pas seulement leur responsabilité à l'égard des régions polaires, mais aussi leur propre intérêt, qui motivent des pays industrialisés dont la Suisse à s'investir pour stopper le changement climatique, la pollution et la disparition des espèces dans l'Arctique.

Bibliographie

WOR (2019) **The Arctic and Antarctic – Extreme, Climatically Crucial and In Crisis**. World Ocean Review 6 (2019)

<https://worldoceanreview.com/en/wor-6>

IPCC (2019) **Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. International Panel on Climate Change.

<https://doi.org/10.1017/9781009157964>

IPCC (2021) **Climate Change 2021 – The Physical Science Basis**.

International Panel on Climate Change. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

Kinnard C, Zdanowicz, CM, Fisher DA, Isakkson E, de Vernal A, Thompson LG (2011) **Reconstructed changes in Arctic sea ice over the past 1,450 years**. Nature 479, 509–512.

<https://doi.org/10.1038/nature10581>

Caesar L, Rahmstorf S, Robinson A, Feulner G, Saba V (2018) **Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation**. Nature 556, 191–196. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0006-5>

Post E, Bhatt US, Bitz CM, Brodie JF, Fulton TL, Hebblewhite M, Kerby J, Kutz SJ, Stirling I, Walker DA (2013) **Ecological Consequences of Sea-Ice Decline**. Science. <https://doi.org/10.1126/science.1235225>

AMAP (2021a) **Impacts of Short-lived Climate Forcers on Arctic Climate, Air Quality, and Human Health**. Summary for Policy-makers. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). <https://www.amap.no/documents/doc/impacts-of-short-lived-climate-forcers-on-arctic-climate-air-quality-and-human-health.-summary-for-policy-makers/3512>

AMAP (2021b) **Mercury in the Arctic**. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2021-mercury-in-the-arctic-uncorrected-proofing-draft/3581>

AMAP (2021c) **POPs and Chemicals of Emerging Arctic Concern: Influence of Climate Change**. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2020-pops-and-chemicals-of-emerging-arctic-concern-influence-of-climate-change-pre-print/3580>

IWC (2018) **Resolution on anthropogenic underwater noise**. International Whaling Commission (IWC). <https://iwc.int/management-and-conservation/environment/anthropogenic-sound>

PAME (2020) **Arctic Shipping Status Report: The increase in Arctic Shipping: 2013–2019**. Protection of the Arctic Environment (PAME).

<https://oaarchive.arctic-council.org/handle/11374/2733>

AHDR (2004) **Arctic human development report**. Stefansson Arctic Institute. <http://hdl.handle.net/11374/51>

Csonka Y (2022) **Indigenous Peoples of the Circumpolar North**. Global Arctic: An Introduction to the Multifaceted Dynamics of the Arctic, 21–40. Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-81253-9>

Hovelsrud GK, Poppel B, van Oort B et al. (2011) **Arctic Societies, Cultures, and Peoples in a Changing Cryosphere**. AMBIO 40, 100–110. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0219-4>

Krupnik I, Aporta C, Gearheard S, Laidler GJ, Kielsen Holm L (2010) **SIKU: Knowing Our Ice**. Springer.

<https://doi.org/10.1007/978-90-481-8587-0>

IPCC (2019) **IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. Pörtner HO, Roberts DC, Masson-Delmotte V, Zhai P, Tignor M, Poloczanska E, Mintenbeck K, Alegría A, Nicolai M, Okem A, Petzold J, Rama B, Weyer NM (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 755 pp. <https://doi.org/10.1017/9781009157964>

Qui sommes-nous?

Les **Académies suisses des sciences (a+)** regroupent les cinq académies scientifiques suisses, l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), l'Académie suisse des sciences humaines et sociales (ASSH), l'Académie suisse des sciences médicales (ASSM), l'Académie suisse des sciences techniques (SATW) et la Jeune Académie Suisse (JAS). Elles comprennent en outre les centres de compétences TA-SWISS et Science et Cité ainsi que d'autres réseaux scientifiques. Les Académies suisses des sciences promeuvent la collaboration entre les scientifiques à l'échelon régional, national et international. Elles représentent la communauté scientifique aussi bien sur le plan des disciplines qu'au niveau interdisciplinaire et indépendamment des institutions et des branches spécifiques. Leur activité est orientée vers le long terme et vise l'excellence scientifique. Elles se fondent sur les savoirs scientifiques pour conseiller les politiques et le public sur des questions touchant de près la société.

La **Commission suisse pour la recherche polaire et de haute altitude (SKPH)** des Académies suisses des sciences (a+) représente la Suisse dans les organisations scientifiques internationales de recherche sur l'Arctique (IASC) et sur l'Antarctique (SCAR). Elle encourage la collaboration en Suisse et, grâce à l'expertise des chercheuses et chercheurs, met le savoir à la disposition des milieux intéressés de la société, de l'économie et de la politique.

