

## La fonte des glaces

**Section :** École de Bioingénierie de Bruxelles

**Composition du Groupe :** Pierre Beucher, Firdaws El Hachmi, Julien Hermans, Aurore Hoste, Inès Izan, Ulysse Parisel, Gaston Vanhufflen Garnier.

**Sujet du Projet :** La fonte des glaces, ses conséquences écologiques et sociétales.

**Description du Projet :** Ce projet pédagogique s'inscrit dans une démarche de sensibilisation à la crise climatique, spécifiquement axée sur la fonte des glaces. Il est destiné notamment aux élèves de cinquième et sixième secondaire, dans le cadre du Printemps des Sciences à l'ULB.



Le changement climatique fait l'objet de recherche et de documentation depuis maintenant des décennies et ses effets sont déjà observables. Parmi eux, la fonte de la cryosphère, qui regroupe l'ensemble des masses de glace présentes sur Terre, constitue une conséquence majeure. L'augmentation des concentrations en gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère et, par conséquent, de la température en sont les principales causes. Rien que ces trente dernières années, le niveau des océans a augmenté de plus de 10cm ([Change, N. G. C. \(s. d.\)](#)).



Le pergélisol, la partie de la cryosphère dont la surface est gelée en permanence, est lui aussi menacé. Sa fonte entraîne la libération des GES, tels que le CO<sub>2</sub> ou le CH<sub>4</sub>, ainsi que des micro-organismes (potentiellement pathogènes) accumulés et emprisonnés en son sein. Ce phénomène amplifie non seulement le réchauffement de l'atmosphère mais également le risque d'émergence de nouvelles pandémies ([Wu et al., 2022](#)).



Une autre conséquence de la fonte des glaces est la diminution de l'albédo terrestre, c'est-à-dire la fraction de l'énergie solaire réfléchi par la surface de la Terre. Cette diminution accélère le réchauffement global. En effet, la glace, avec son pouvoir réfléchissant élevé, renvoie une partie importante des rayons solaires vers l'espace, jouant ainsi un rôle primordial dans la régulation thermique de la planète. Cependant, la disparition des surfaces glacées expose des zones sous-jacentes plus sombres, comme l'océan ou le sol, qui absorbent davantage les rayonnements solaires. Ceci augmente par conséquent la part de chaleur absorbée par la surface terrestre et crée une boucle de rétroaction positive, où la diminution de l'albédo intensifie le réchauffement et *in fine* accélère d'autant plus la fonte des glaces.



Les courants océaniques et atmosphériques sont également affectés par la fonte de la cryosphère. En particulier, la circulation méridienne de retournement de l'Atlantique (AMOC, **Fig. 1**), un élément clé du climat mondial, connaît un ralentissement depuis les années 1950. Cette circulation, qui transporte de l'eau chaude des tropiques vers l'Atlantique Nord avant de plonger en profondeur sous l'effet de son refroidissement et de sa salinité, est fortement influencée par la température et la densité de l'eau. Or, les déversements d'eau douce issue de la fonte des calottes glaciaires du Groenland perturbent l'ensemble du cycle de la circulation océanique, impactant ainsi la température et le flux des masses d'air au-dessus de l'océan. De telles perturbations diminuent l'apport d'air chaud de l'Atlantique vers l'Europe, qui pourrait ainsi connaître un refroidissement estimé entre 5 et 15°C selon les régions ([Van Westen et al, 2024](#)).



Figure 1 : Schéma de la Circulation Méridionale de Retournement de l'Atlantique (AMOC). Le Courant du Golfe et le Courant de l'Atlantique Nord (ligne orange) transportent de l'eau chaude et salée dans les couches supérieures de l'océan, du sud vers le nord. L'eau froide et dense se déplace lentement vers le sud, plusieurs kilomètres sous la surface (ligne bleue). (Praetorius, 2018)



L'ensemble des conséquences déjà mentionnées impacteront par ailleurs inévitablement l'équilibre des écosystèmes et de nos sociétés. Au-delà de l'accélération du réchauffement climatique engendrée par la fonte des glaces, c'est tout un ensemble d'implications écologiques, sociales et sociétales qui est en jeu. Submersion des terres côtières, intensification des conflits pour l'accès à l'eau douce, renforcement des phénomènes climatiques extrêmes ou encore migrations des espèces, dont l'espèce humaine, sont autant d'impacts à prévoir. Ces bouleversements rapides dans les écosystèmes menacent de nombreuses espèces d'extinction.



Enfin, en ce qui concerne les solutions purement techniques de limitation de la fonte des glaces, certaines sont déjà en développement comme la construction de barrages près des glaciers pour limiter leur contact avec l'eau chaude, ou encore la création d'îles artificielles permettant leur stabilité (Moore, 2018). Cependant, au-delà d'une adaptation technologique aux conséquences de la fonte des glaces, c'est une transformation en profondeur de nos modèles économiques et sociétaux qui s'imposent. Une réduction des émissions de GES et une transition vers un développement durable à long terme sont aujourd'hui essentielles pour limiter l'accélération de la fonte des glaces.

Notre stand au Printemps des Sciences vise principalement à développer les aspects scientifiques autour de la fonte des glaces, ses conséquences et les solutions pour limiter ce phénomène, le tout de manière accessible et pédagogique. Une maquette, des posters ainsi que des expériences (rediffusées ou reproduites en direct) permettront d'aborder ce large sujet de manière plus visuelle pour les élèves. On vous y attend donc avec impatience !

#### Références bibliographiques :

- Change, N. G. C. (s. d.). Sea Level | NASA Global Climate Change. Climate Change: Vital Signs of the Planet. Consulté 5 novembre 2024, à l'adresse <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level?intent=121>
- Moore, J.C., Gladstone, R. Zwinger, T. et Wolovick, M. (2018). Geoengineer polar glaciers to slow sea-level rise, *Nature*, 555(7696), 303-305.
- Praetorius (2018). North Circulation slows down. Consulté le 3 mars 2025, à l'adresse [https://www.nature.com/articles/d41586-018-04086-4.epdf?no\\_publisher\\_access=1&r3\\_referer=nature](https://www.nature.com/articles/d41586-018-04086-4.epdf?no_publisher_access=1&r3_referer=nature)
- Van Westen, R. M., Kliphuis, M., & Dijkstra, H. A. (2024). Physics-based early warning signal shows that AMOC is on tipping course. *Science Advances*, 10(6), eadk1189. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adk1189>
- Wu, R., Trubl, G., Taş, N., & Jansson, J. K. (2022). Permafrost as a potential pathogen reservoir. *One Earth*, 5(4), 351-360. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.03.010>