

Image non disponible.
Se reporter à la version papier
du n° 356 de la revue *Découverte*

2007, LA GRANDE RUPTURE ARCTIQUE

Traverser l'océan Arctique à la nage, sans rencontrer de glaces, depuis les côtes russes jusqu'à celles de l'Alaska : cela fut possible à la fin de l'été 2007. Jamais un tel recul estival de la banquise n'avait été constaté en 30 ans d'observations. À ce rythme de fonte, sa disparition totale durant la saison chaude peut être envisagée d'ici une grosse dizaine d'années, bien plus tôt que ce qu'annonçaient les prévisions les plus pessimistes du GIEC (Groupe intergouvernemental d'études sur le climat) dans son dernier rapport. L'accélération du phénomène semble signer une véritable rupture climatique dans la zone arctique. Mais le diable réside toujours dans le détail... Au même moment, et de manière beaucoup moins médiatisée, la banquise antarctique enregistrerait sa plus grande extension depuis trois décennies...

PAR **ARNAUD LEMAISTRE**, MÉDIATEUR SCIENTIFIQUE

AU DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE



Au nord, la débâcle estivale

L'été dernier, les scientifiques embarqués sur le navire de recherche polaire russe Akademik Fedorov à proximité du pôle Nord (fig. 1) n'ont pas dû en revenir. De l'estuaire du Mackenzie au Canada au delta de la Lena en Russie, aucune glace marine n'était visible : une mer libre de gel sur près de 1 700 milles nautiques. Un record absolu...

Le 21 septembre 2005 (fig. 2b), la banquise arctique avait déjà présenté une fusion record, avec une superficie de seulement 5,3 millions de kilomètres carrés.

Le 16 septembre 2007 (fig. 2a), l'extension de la glace n'atteignait plus que 4,1 millions de kilomètres carrés, soit près de 40 % de moins que la moyenne observée sur près de 30 ans (environ 7 millions de kilomètres carrés). Et encore, ces valeurs sont relativement importantes si l'on considère qu'elles correspondent à une surface maritime englacée au minimum à hauteur de 25 %. Si l'on prend une quantité d'englacement supérieure à 75 %, c'est-à-dire l'équivalent d'une banquise

Image non disponible.
Se reporter à la version papier
du n° 356 de la revue *Découverte*

Figure 1. En été, la banquise est parsemée de mares de fonte, constituées d'eau presque douce. L'épaisseur moyenne de la banquise sur la route du Rossia cet été était de 1,30 m. le brise-glace contourne les grosses crêtes de pression dont l'épaisseur peut atteindre plus de 10 m (Éditions Paulsen). © Les Éditions Paulsen / <http://www.editionspaulsen.com/index.html>

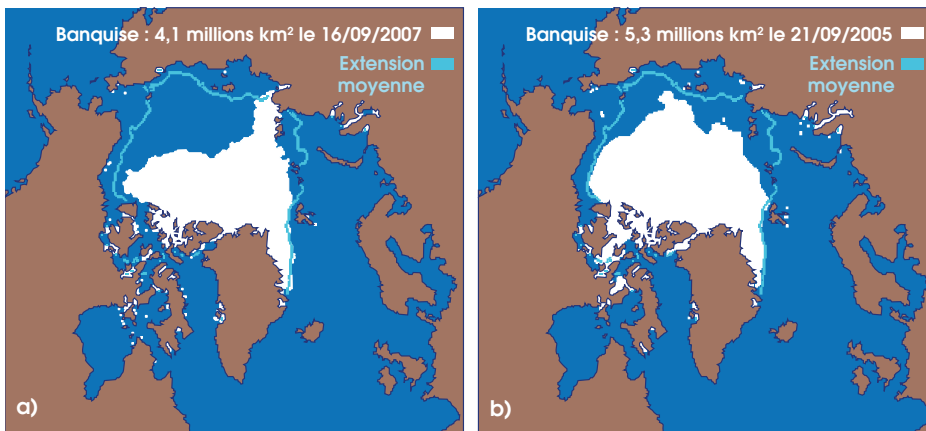
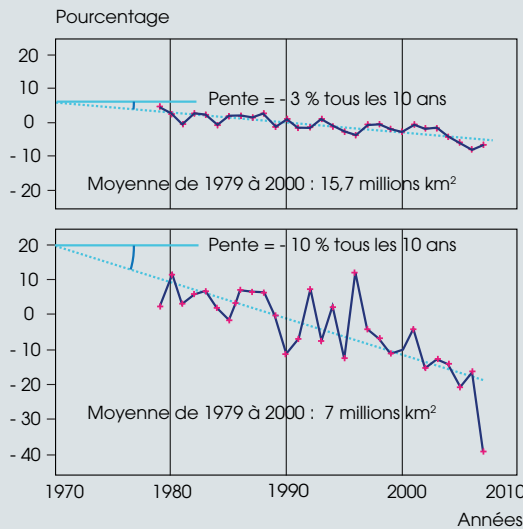


Figure 2. Extension de la banquise arctique comparée à l'extension moyenne observée depuis 1979 a) le 16 septembre 2007, b) le 21 septembre 2005. © National Snow and Ice Data Center.



a) **Figure 3. Évolution, en pourcentage, de l'extension de la banquise arctique depuis 1979**
 a) en fin de saison hivernale (mars) ;
 b) en fin de saison estivale (septembre).
 © National Snow and Ice Data Center.

b)

déjà bien homogène, la superficie couverte durant la première quinzaine du mois de septembre est inférieure à 3 millions de kilomètres carrés : une misère !

En l'espace de deux ans, c'est une surface équivalente à près de trois fois la France qui a disparu : sûrement pas de quoi laisser assez de glace à l'Inuit habitué à parcourir ces étendues gelées pour trouver sa pitance...

Cette évolution dans la décroissance s'inscrit au sein d'un processus à plus long terme bien individualisé, en particulier par l'observation satellitale disponible depuis la fin des années 1970. Depuis 30 ans, le taux de fusion de la banquise arctique est de l'ordre de 3 % par décennie pour l'hiver (fig. 3a), et de 10 % pour l'été (fig. 3b), si l'on ne tient pas compte de la formidable accélération du phénomène en 2007.

À ce rythme, et contrairement aux plus récentes conclusions affichées dans le rapport du GIEC paru en début d'année dernière, ce n'est plus vers 2040 qu'il faut envisager la disparition de la banquise estivale, mais plutôt dès la fin de la prochaine décennie... En effet, la surface océanique désormais dépourvue de glace,

et donc plus sombre, a absorbé beaucoup plus d'énergie lumineuse en provenance du Soleil : les couches superficielles de l'océan se sont réchauffées davantage, occasionnant non seulement un englacement automnal largement retardé par rapport aux dates habituelles, mais aussi une épaisseur de banquise moindre.

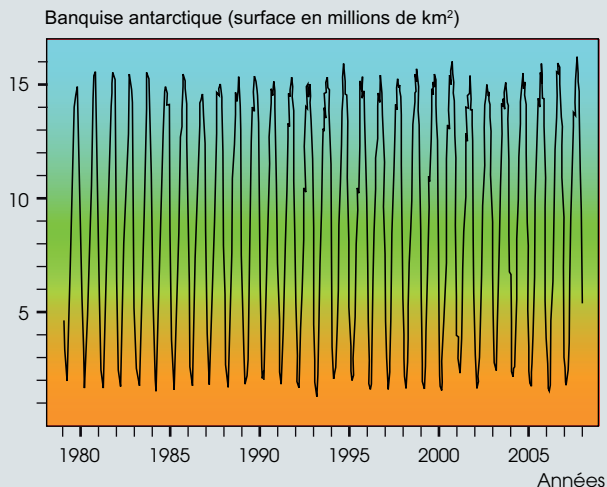
La prochaine saison chaude risque ainsi de mettre à mal encore plus facilement le pack de glace déjà fragilisé. Et ainsi de suite... Il s'agit d'un phénomène appelé rétroaction positive.

Mais les processus climatiques n'obéissant guère à des logiques linéaires, peut-être aurons-nous la bonne surprise de constater – provisoirement ! – ces prochaines années, une pause dans l'évolution du taux de fusion de la banquise. D'ores et déjà, en ce début 2008, les données indiquent une récupération de l'étendue de l'englacement, identique à celui du début 2007, même s'il reste très déficitaire (de près de 1 million de kilomètres carrés) par rapport aux valeurs moyennes observées sur le long terme.



Figure 4. Évolution, depuis 1979, de la superficie de banquise australe équivalant à un englacement minimal de 75 % (banquise « compacte »). On observe les alternances saisonnières et les valeurs hivernales élevées de ces trois dernières années. Le record maximal date de septembre 2007, comme un pied de nez au record minimal observé au même moment en Arctique...

D'après NSIDC: NASA SMMR and SSIM.



L'une des grandes inconnues reste encore la détermination en tout point de l'épaisseur de cette banquise arctique, que l'on ne peut obtenir à partir des données satellitaires.

AU SUD, LE DIABLE RÉSIDE DANS LE DÉTAIL...

À la fin de l'été 2007, tandis que tous les regards médiatico-scientifiques se sont tournés, et à juste titre, vers le nord, très peu de publications ont attiré alors l'attention sur le fait, qu'au même moment, l'Antarctique semblait se jouer largement de tous les pronostics climatiques concernant le réchauffement planétaire... En effet, les observations montrent que l'extension de la banquise australe (c'est-à-dire, par définition, la surface océanique englacée au moins à hauteur de 25 %) atteignait en septembre son deuxième niveau record maximal après celui de... 2006 : 19,2 millions de kilomètres carrés contre 19,3 un an plus tôt. Mais surtout, la surface la plus homogène en terme d'englacement (au moins 75 % de glace) occupait, le 20 septembre, plus de 16,2 millions de kilomètres carrés, valeur

jamais relevée depuis le début des mesures satellitaires en 1979. Seul l'an 2000 avait vu légèrement dépasser les 16 millions (fig. 4).

Cet englacement record se poursuit en ce début 2008 avec, en mars (fin de l'été austral), 30 % d'englacement supplémentaires par rapport à la moyenne établie sur ces trente dernières années.

BILAN GLOBAL

La figure 5 reproduit, à l'échelle planétaire (hémisphère nord et hémisphère sud), l'évolution de la superficie de la banquise – englacement minimal de 75 % – depuis que les observations satellitaires sont disponibles. On distingue une rythmicité annuelle (courbe bleue), avec un minimum en tout début d'année et un maximum situé en octobre-novembre. On observe également un minimum secondaire en milieu d'année. Ces évolutions sont liées aux variations relatives d'englacement et de déglacement des deux hémisphères, principalement lors des entrées en saison hivernale et estivale. Par exemple, le minimum de début d'année est dû à la rétraction toujours très marquée de la banquise

Figure 5. Évolution de la superficie de la banquise mondiale – englacement supérieur ou égal à 75 % – (en bleu) et anomalie de cette superficie par rapport aux valeurs moyennes observées durant la période 1979-2000 (en rouge). On observe une tendance claire à la baisse seulement à partir de 2001.

© University of Illinois, Department of Atmospheric Sciences.

Image non disponible.
Se reporter à la version papier
du n° 356 de la revue *Découverte*

Arnaud Lemaistre

Géologue de formation, Arnaud Lemaistre travaille au département des sciences de la Terre du Palais de la découverte où il participe plus généralement à la conception et à la réalisation de projets concernant l'histoire de la Terre et sa dynamique. Il s'implique également dans la formation d'étudiants et d'enseignants sur les phénomènes géologiques et climatiques qui régissent notre planète. Il met plus particulièrement l'accent sur la nécessité de développer et de conserver un contact avec le terrain.

estivale antarctique, pratiquement jusqu'à la frange côtière du continent Austral, alors que l'extension hivernale de la banquise arctique ne permet pas, à la même période, de se développer plus au sud compte tenu de la présence de continents bordant l'océan Boréal.

Plus intéressant encore : les anomalies d'extension de cette banquise globale par rapport à la moyenne observée durant la période 1979-2000. Les variations d'une année sur l'autre, voire d'un mois sur l'autre, sont parfois extrêmement marquées.

Ainsi, pour la fin d'année 2007, on peut constater entre le mois d'octobre et le mois de décembre une anomalie passant d'un déficit de glace de près de 2,5 millions de kilomètres carrés à un excédent de 1 million de kilomètres carrés, ce phénomène se poursuivant sur 2008. Cela traduit bien sûr l'englacement du bassin arctique – à partir de valeurs très basses comme on l'a vu précédemment –, mais surtout un retard très sensible de la fonte de la banquise antarctique au début de l'été 2007. En l'espace de quelques semaines, l'équivalent de sept fois la superficie de la France a été récupéré par

la glace. Ce qui modifie à courte échelle de temps et de manière non négligeable l'albédo terrestre, cette portion d'énergie lumineuse réfléchie par les surfaces blanches de notre planète, dont le rôle vis-à-vis de l'évolution climatique de notre planète est fondamental.

Enfin, il est très difficile jusqu'en 2001 de voir une tendance nette concernant une diminution globale de la superficie de la banquise. En revanche, à partir de 2001 et surtout de 2005, donc très récemment, les anomalies négatives deviennent de plus en plus prononcées et surtout de plus en plus pérennes, en relation directe avec la fusion accentuée, ces dernières années, de la glace de mer arctique. Mais ainsi qu'en témoigne la fin 2007, des « sursauts » glacés peuvent interrompre brusquement cette tendance. Tendance temporaire qui va très vite s'inverser comme le prévoient les modèles d'évolution climatique ? Ou bien symptôme d'un comportement à long terme plus chaotique et encore mal compris de la dynamique de la glace de mer ? Une chose est sûre, les surprises climatiques seront au rendez-vous du XXI^e siècle ! **A. L.**