

INTERNATIONAL 2007-2008 POLAR YEAR

Journée polaire internationale – Mers polaires

Les processus de refroidissement et de subsidence à l'œuvre dans les mers polaires et la circulation des eaux polaires dans les profondeurs de l'océan mondial ont une forte influence sur le climat de la planète. Les mers polaires jouent par ailleurs un rôle primordial dans le cycle mondial du carbone en absorbant, par des processus chimiques et biologiques, une partie du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Elles hébergent des populations de poissons importantes pour le reste de la planète ainsi que des oiseaux et des mammifères qui, comme les ours polaires dans l'Arctique et les manchots dans l'Antarctique, dépendent pour leur survie de la présence de la banquise. Les glaces de mer jouent un rôle essentiel dans tous ces processus océaniques polaires et tout changement survenant dans le système océan-cryosphère des régions polaires a donc des répercussions considérables.

Un océan profond et froid

L'eau froide et salée des régions polaires issue des processus de refroidissement et de congélation glisse vers les profondeurs pour devenir l'eau de fond des océans. Ces eaux profondes et denses circulent dans tout l'océan mondial qui a ainsi une incidence déterminante sur le climat. Les processus de refroidissement et de congélation éliminent une partie de la chaleur et de l'eau douce des océans et l'on se trouve alors en présence d'une eau plus froide et, surtout, plus salée et plus dense. Que ce soit dans l'Arctique ou dans l'Antarctique, la production totale d'eau froide et profonde dépend de la température et de la salinité des eaux de départ, de l'apport d'eau douce provenant de la fonte des glaces ou de l'écoulement fluvial ainsi que de l'intensité du transfert de chaleur entre l'océan et l'atmosphère et de la période à laquelle ce transfert se produit; le processus peut être sporadique, en particulier dans les polynies côtières situées entre les terres gelées et la banquise du large. De légères modifications concernant le volume des apports, les bilans de chaleur ou d'eau douce ou le processus de mélange des eaux denses et froides avec les eaux moins denses peuvent influencer sur la formation des eaux profondes et donc sur la circulation océanique mondiale. Les variations sporadiques de la production d'eau profonde ou de l'apport d'eau douce venant perturber cette production, dans l'un des hémisphères ou dans les deux à la fois peuvent enclencher des changements climatiques sur des périodes relativement courtes.

Pompes chimiques et biologiques

Environ un tiers du dioxyde de carbone d'origine naturelle ou anthropique est absorbé par l'océan et les mers polaires ont un rôle très important dans le cycle du carbone. Comme le dioxyde de carbone est d'autant plus soluble que l'eau est froide, les eaux polaires absorbent une partie du CO₂ atmosphérique et l'entraînent vers les profondeurs à la faveur du processus de production d'eau de fond. Ce gaz circule alors lentement dans l'océan mondial profond qui constitue ainsi une pompe chimique à CO₂. Par ailleurs, durant l'été polaire, le phytoplancton océanique se met à proliférer: ces végétaux microscopiques piègent une fraction du CO₂ atmosphérique, et une partie du carbone végétal qui en résulte est refoulée vers les profondeurs où elle va rejoindre les sédiments océaniques. On se trouve donc en présence d'une pompe biologique à CO₂ dont le fonctionnement est étroitement lié à la concentration des principaux éléments nutritifs tels que l'azote et le phosphore, à la présence d'oligoéléments essentiels tels que le fer et le zinc et à la présence ou l'absence de glaces de mer. La mesure de ces éléments nutritifs et autres traceurs chimiques nous renseigne sur le rythme de production d'eau de fond, sur les itinéraires empruntés par la circulation océanique profonde et sur l'efficacité des pompes chimiques et biologiques. L'acidification accrue de l'océan après des décennies d'absorption croissante de CO₂ pourrait avoir d'énormes répercussions sur les régions polaires. Pour stimuler la pompe biologique polaire par des expériences telles que la fertilisation artificielle des océans, une connaissance beaucoup plus poussée des écosystèmes marins des régions polaires s'avère nécessaire.

Pour en savoir plus sur les «mers polaires», consulter le site www.ipy.org.



Journée polaire internationale – Mers polaires (2)

Écosystèmes marins des régions polaires: de la banquise au plancher océanique

La faune des mers polaires, des microbes aux mammifères, a développé dans toute sa diversité, de remarquables facultés d'adaptation à l'eau très froide, à l'alternance du jour permanent et de la nuit permanente, à un rayonnement ultraviolet intense et à la présence de glaces de mer. Or une large fraction de ces écosystèmes polaires, y compris les populations microbiennes, le zooplancton gélatineux et les organismes qui vivent sur le talus continental et dans les grandes plaines abyssales, reste encore à découvrir; les populations microbiennes (notamment les protozoaires, les bactéries et les virus) jouent sans aucun doute un rôle important dans le cycle du carbone et des éléments nutritifs et dans la dynamique des écosystèmes. Les mers polaires hébergent des populations de poissons importantes pour le reste de la planète ainsi que des oiseaux et des mammifères dépendant pour leur survie de la présence de la banquise: on citera les baleines (y compris les bélugas et les narvals), les phoques, les morses et les ours polaires dans l'Arctique et les manchots dans l'Antarctique. C'est dans les zones englacées périphériques et dans les polynies que l'on rencontre les plus fortes concentrations de bon nombre de ces espèces, et sur le plancher océanique, les organismes vivants sont très abondants et la diversité biologique particulièrement riche. Leur adaptation physiologique et comportementale à des températures océaniques inférieures à zéro étant très fine, de nombreux organismes sont extrêmement sensibles aux plus légères variations de température ou de salinité; d'autres organismes polaires vivant dans les profondeurs de l'océan ont amorcé leur évolution dans les eaux froides qui bordent l'Antarctique, puis leur aire de répartition s'est étendue à d'autres latitudes. À l'échelle d'un écosystème, les fluctuations spatiotemporelles de la banquise déterminent, d'une part, le développement et l'abondance des espèces-proies et, d'autre part, l'accès des prédateurs à ces espèces et le succès de leur reproduction. Depuis bientôt 200 ans, les hommes exploitent les mers polaires à des fins commerciales, ce qui a de lourdes conséquences pour les écosystèmes: on a assisté récemment à une accumulation de polluants mondiaux dans les écosystèmes marins des régions polaires, notamment de l'Arctique, et dans des organismes qui ont une fonction importante dans la chaîne alimentaire locale. De nouveaux bouleversements concernant les écosystèmes marins des régions polaires sont à prévoir en raison du réchauffement des eaux, de l'arrivée de masses d'eau et d'organismes subpolaires et du recul de la banquise. La richesse et la pertinence du savoir ancestral et local contribuent grandement à notre compréhension des écosystèmes marins de l'Arctique.

Paléoclimat et niveau de la mer

L'analyse des sédiments océaniques, qui permet de remonter très loin dans le temps, livre des informations fort précieuses sur la circulation et le climat des océans. Les carottes sédimentaires prélevées à la périphérie de l'Antarctique et dans le bassin de l'Arctique nous renseignent sur la formation des inlandsis, sur les cycles mondiaux de glaciation et de déglaciation ainsi que sur l'enclenchement et l'intensité du processus de formation de l'eau de fond et de la circulation océanique profonde. L'analyse des sédiments situés sous les barrières de glace et les banquises actuelles nous permet d'en savoir plus sur l'avancée et le recul périodiques des unes et des autres. Les sédiments océaniques côtiers peuvent aussi livrer des éléments d'information importants sur les fluctuations récentes des glaces continentales adjacentes et sur l'évolution du niveau de la mer. Les océanographes surveillent aujourd'hui le niveau de la mer dans les régions polaires pour chercher à mieux comprendre son évolution dans le temps et l'espace sous l'effet du réchauffement des océans et de la fonte des glaces continentales ainsi que les processus locaux d'érosion côtière.

Les instruments de l'océanographie polaire

On peut mentionner: les satellites servant à mesurer le niveau de la mer, les vagues et l'étendue de la banquise et à déterminer la couleur de l'océan (révélatrice de la biomasse océanique); les capteurs de température et de salinité embarqués à bord de navires, fixés sur la banquise ou dérivant dans l'océan; les appareils automatiques ultrapropres d'échantillonnage des éléments traces océaniques et les modèles perfectionnés d'assimilation de données. Les biologistes se servent d'outils génétiques et moléculaires puissants pour déterminer la biodiversité et les caractéristiques fonctionnelles de groupes clefs. Pour atteindre les zones difficiles d'accès à l'intérieur de la banquise et sous celle-ci, les océanographes spécialisés dans les régions polaires utilisent des flotteurs à positionnement acoustique, des hydroplaneurs automatiques «intelligents» et des balises équipant des mammifères marins habitués à plonger dans les eaux profondes. Ces mammifères ont tendance en effet à fourrager dans les zones à forte productivité océanique.