

INTERNATIONAL 2007-2008 POLAR YEAR

Journée polaire internationale «Au-dessus des pôles»

Les conditions météorologiques polaires, caractérisées par un froid extrême, des vents violents et une obscurité permanente en hiver, demeurent dissuasives et lourdes de menaces pour les chercheurs d'aujourd'hui. C'est dans les régions polaires que s'enclenchent les processus de refroidissement qui revêtent une importance capitale pour le système climatique planétaire, et dans les deux hémisphères, il existe des relations de cause à effet entre le temps qu'il fait à proximité des pôles et les conditions météorologiques observées dans les régions tropicales. Au-dessus des régions couvertes de neige et de glace, l'atmosphère a des propriétés singulières, dans la mesure où sa chimie subit l'influence d'une chaîne de réactions se produisant dans la neige et la glace. Quant aux aurores polaires des deux hémisphères, elles donnent un aperçu des processus géomagnétiques d'échelle planétaire qui surviennent dans l'exosphère.

Le temps et le climat de l'Arctique

Les conditions météorologiques qui règnent dans l'Arctique peuvent avoir des répercussions spectaculaires sur le temps et le climat dans l'hémisphère Nord. Inversement, nombre de tempêtes que connaît l'Arctique résultent de l'évolution de conditions observées initialement aux latitudes tropicales. Ces interactions entre les hémisphères, combinées avec les propriétés de l'océan, les caractéristiques des terres émergées et des couvertures glaciaires, les processus nuageux complexes et les extrêmes thermiques saisonniers font de l'Arctique un terrain de jeu pour les prévisionnistes. Les chercheurs utilisent en effet les données d'observation des nuages, des précipitations, de la température et des vents pour améliorer, grâce à des modèles numériques, leurs capacités de prévision des phénomènes météorologiques extrêmes dans l'Arctique tels que les brusques dégels printaniers, les soubresauts de la banquise et les violentes tempêtes hivernales. L'atmosphère de l'Arctique influe par ailleurs sur les émissions de gaz à effet de serre résultant de la fonte du pergélisol ainsi que sur l'occurrence des précipitations et la forme qu'elles prennent. Le climat de l'Arctique trahit déjà un net réchauffement, qui se répercutera très probablement sur les processus météorologiques, chimiques et hydrologiques dont l'atmosphère arctique est le siège.

Le temps et le climat de l'Antarctique

Les conditions stables et l'absence de précipitations sur le haut plateau Antarctique, en particulier en hiver, engendrent des températures atmosphériques parmi les plus basses que connaît notre planète, ce qui fait de l'Antarctique le principal puits thermique du système climatique mondial. En s'écoulant vers l'océan, ces masses d'air froid engendrent des vents très violents et interagissent avec les puissants systèmes dépressionnaires côtiers. Les conditions régnant sur le plateau et les téléconnexions complexes avec les régions tropicales déterminent la fréquence et l'intensité des tempêtes côtières de l'Antarctique et la puissance des vents soufflant sur l'océan austral. La circulation de ces masses d'air en Antarctique influe sur les processus océaniques tels que la formation de la banquise et les courants marins profonds, tandis que les processus qui se produisent dans le manteau neigeux du continent antarctique et dans la banquise environnante déterminent la chimie de la basse atmosphère. Pour améliorer la prévision du climat, il est nécessaire de représenter correctement les processus atmosphériques de l'Antarctique.

Pour en savoir plus sur le thème «Au-dessus des pôles»,
consulter le site www.ipy.org



Journée polaire internationale «Au-dessus des pôles» (2)

Téléconnexions et processus de transport

Les courants atmosphériques à grande échelle qui acheminent l'air chaud et humide des tropiques vers les régions polaires transportent diverses matières gazeuses et particulaires. Il s'agit notamment de polluants organiques persistants et de métaux-traces d'origine locale ou lointaine qui, le plus souvent, se déposent sur la surface de l'eau, sur la neige et sur les terres des régions polaires. Certains polluants gazeux se condensent sous l'effet du froid dans l'atmosphère polaire. En raison de leur persistance dans l'environnement et de leur toxicité potentielle, les polluants, qui ont tendance à s'accumuler dans la biosphère via les chaînes alimentaires des régions polaires, peuvent avoir de sérieuses répercussions sur la santé humaine et animale. Les vents, les températures et les précipitations influent sur la quantité de polluants présents dans les régions arctiques et antarctiques. Exempt, ou presque, de sources de pollution, l'Antarctique peut servir de référence mondiale dans ce domaine. Enfin, les données sur les polluants de l'Arctique et leur toxicité peuvent servir à prévoir leur incidence actuelle et future sur l'Antarctique.

Haute atmosphère et exosphère

Les tourbillons circumpolaires et les trous dans la couche d'ozone qui leur sont associés se produisent dans l'atmosphère arctique et antarctique. L'Année polaire internationale coïncide avec la période où la quantité de substances destructrices d'ozone présentes dans l'atmosphère et d'origine anthropique est à son maximum. Du fait de l'amenuisement de l'ozone stratosphérique dans les régions polaires, le rayonnement ultraviolet nocif auquel sont exposés les écosystèmes marins et terrestres des régions polaires a beaucoup augmenté. Divers processus géoélectriques et géomagnétiques, fortement influencés par le soleil, se produisent dans les couches atmosphériques les plus périphériques, au-dessus de la stratosphère, et les aurores polaires nous donnent un aperçu des processus turbulents et dynamiques dont ces couches périphériques sont le siège. En collaboration avec leurs homologues de l'Année héliophysique internationale, les chercheurs de l'API se concentrent sur les téléconnexions entre les deux hémisphères et sur les liens plus ou moins dynamiques qui existent entre les processus de l'exosphère et les conditions météorologiques observées à la surface de la Terre.

Observation de l'espace

Comme l'atmosphère y est extrêmement froide, sèche, limpide et stable, les plateaux polaires offrent les meilleures conditions qui soient pour procéder à un large éventail d'observations astronomiques. Celles-ci consistent notamment à mesurer le rayonnement fossile résultant du Big Bang, à étudier la formation des galaxies à l'aide de télescopes optiques et à infrarouge, à scruter les denses nuages moléculaires où naissent les étoiles au moyen de télescopes et d'interféromètres opérant à d'autres fréquences ou bien à mesurer le clair de Terre à partir de la lune afin d'étudier les variations de la brillance de la Terre liées principalement aux variations de la nébulosité. Un observatoire de neutrinos de 1 km³, unique en son genre, installé dans la glace sous la station du pôle Sud, permet aux chercheurs d'explorer de nouvelles bandes pour l'astronomie.

Observation à partir de l'espace

Quelles que soient les conditions météorologiques, les satellites fournissent à intervalles rapprochés des données à haute résolution concernant de vastes régions polaires souvent inaccessibles, en particulier la banquise et les inlandsis. Parmi les instruments embarqués sur les satellites figurent des appareils photographiques, des radars, des thermographes et des détecteurs de gravité ultrasensibles. Une équipe de chercheurs internationale a entrepris de mettre à profit les observations satellitaires et les données qui en résultent pour fournir une image globale sans précédent des régions polaires durant l'API. Dirigées par l'homme, les observations des nuages et des aurores polaires effectuées à partir de la Station spatiale internationale viendront compléter les observations au sol et les observations par satellite.