

UNIVERSITÉ DE GENÈVE  
Faculté des Sciences

COURS OUVERT AU PUBLIC

ASTRONOMIE  
ET CLIMATS PLANÉTAIRES



L'aurore boréale du 11 septembre 2005 au Québec

Par le Prof. Michel Grenon de l'Observatoire de Genève  
les mardis du 1<sup>er</sup> novembre 2005 au 8 février 2006  
de 17h45 à 18h30, à l'auditoire A300 de Sciences II  
30, quai Ernest-Ansermet à Genève

Séance d'information et inscriptions: mardi 25 octobre 2005 à 17h45, A300

Renseignements : tél. 022 379.22.00

<http://www.unige.ch/sciences/astro>

# ASTRONOMIE ET CLIMATS PLANÉTAIRES

Depuis la naissance des planètes du système solaire et la formation de leurs atmosphères, il y a 4.5 milliards d'années, les climats des planètes n'ont cessé d'évoluer sous le contrôle d'une série de facteurs astronomiques et géologiques d'abord, puis de la vie dans le cas de la Terre.

L'agent principal est le Soleil, la source majeure d'énergie. Initialement faible et variable, sa luminosité a augmenté continûment au cours du temps pour atteindre sa valeur actuelle, puis la dépasser dans le futur.

La distance d'une planète au Soleil est le second facteur par ordre d'importance. Elle définit l'état de l'eau et la zone d'habitabilité dans le système solaire. Si les formes des orbites des planètes géantes sont stables, celles de Mars et de la Terre, perturbées par Jupiter et Saturne, oscillent entre quasi-circulaire et excentrique, avec une périodicité de 100'000 ans et plus. Cette variation module la durée des saisons et la quantité d'énergie solaire reçue au cours de l'année.

L'inclinaison de l'axe de rotation des planètes varie aussi avec le temps, et en parallèle le contraste des saisons. Le changement d'orientation de l'axe de rotation décale lentement les saisons pour les faire s'inverser tous les 26'000 ans dans le cas de la Terre. Selon la configuration des continents sur Terre, elle aussi lentement variable, des périodes glaciaires peuvent s'établir.

Etoile magnétique en rotation lente, le Soleil génère un champ magnétique interplanétaire en émettant un vent de particules d'autant plus dense que le Soleil est actif. Les cycles d'activité vont de 11 ans à plus de 200 ans. Ils modulent les climats planétaires selon plusieurs mécanismes indirects, identifiés très récemment. Les gerbes de particules solaires piégées par les champs magnétiques des planètes sont à l'origine d'aurores polaires diversement colorées.

Les zones d'accélération du vent solaire, en bordure des taches, sont aussi les sites d'émission des rayonnements X et UV. Ces rayonnements modulent la chimie des hautes atmosphères; sur Terre, ils contrôlent la quantité d'ozone stratosphérique. Il en résulte des variations périodiques de température et de vitesse de vents d'altitude.

Plus indirect est le rôle de l'héliosphère - la cavité créée par le vent solaire -, qui, selon la densité du vent module l'arrivée sur les planètes des rayons cosmiques à très haute énergie. Ces rayons ionisent les molécules des atmosphères et influencent ainsi sur Terre, la fréquence des orages et la nébulosité à moyenne altitude.

Ces divers facteurs astronomiques expliquent l'essentiel des changements climatiques observés sur Terre et notamment les oscillations entre les XVI<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, une période nommée le Petit-Âge glaciaire. Ils expliquent aussi le réchauffement par palliers, depuis 1818 jusque vers 1960.

A partir de cette date, les premiers signes de l'activité de l'homme se font sentir. L'un des buts premiers du cours est distinguer précisément, dans les variations climatiques observées, la part naturelle de celle due à l'homme.