



Turbulences en altitude

Dans la stratosphère, les variations de température peuvent être gigantesques et provoquer ici-bas un temps capricieux. Un phénomène encore mystérieux pour les climatologues.

PAR ROLAND FISCHER

On a appris à être prudent lorsqu'on parle du climat et des facteurs incertains qui lui sont liés. Les sceptiques se plaisent à transformer chaque petite incertitude en un grand point d'interrogation. Mais la science devient justement passionnante lorsqu'elle avance en terrain inconnu. Et dans le domaine du climat, c'est aussi le cas.

Le chercheur bernois en physique de l'atmosphère Niklaus Kämpfer s'intéresse à un mécanisme encore mal connu, l'interaction entre vapeur d'eau et ozone dans les couches supérieures de l'atmosphère. «Il y a vingt ans, on pensait que la problématique de l'ozone et l'effet de serre étaient indépendants. Dans les faits, ils sont liés», argue-t-il. Considérer l'un sans tenir compte de l'autre n'a donc guère de sens.

Le groupe de recherche de Niklaus Kämpfer est réputé pour l'expertise qu'il a développée en matière de mesure de la vapeur d'eau. Ce sont notamment les processus à l'œuvre dans les couches supérieures de

l'atmosphère qui sont mal connus. On peut utiliser pour cela des ballons-sondes. Ces coûteux capteurs se perdent toutefois souvent, ce qui fait que la méthode n'est pas appropriée pour des séries de mesures à large échelle. Les chercheurs utilisent la technologie des micro-ondes qui, contrairement à celle du Lidar, fonctionne à de telles altitudes. Cette méthode hautement sensible permet d'enregistrer le rayonnement des molécules dans l'atmosphère et de les mesurer. Les données ainsi obtenues ne scannent toutefois l'atmosphère qu'à l'endroit où se trouve l'instrument de mesure.

Réchauffements stratosphériques soudains

Reste que ces échantillons donnent des informations intéressantes. Ces dernières années, les scientifiques bernois ont ainsi pu observer à deux reprises un phénomène mystérieux qui suscite d'âpres débats chez les physiciens de l'atmosphère: une gigantesque turbulence qui se produit régulièrement dans la stratosphère. Lors de ces réchauffements stratosphériques soudains ou sudden stratospheric warmings (SSW), d'énormes variations de température pouvant aller jusqu'à 60 degrés sont enregistrées.

Ces réchauffements sont dus à l'effondrement d'un tourbillon au-dessus des régions polaires. Toute la dynamique de la circulation atmosphérique s'en trouve chamboulée jusque sous nos latitudes. «Cela a des conséquences folles», relève Niklaus Kämpfer: de l'air chaud des Tropiques est transporté vers l'Arctique et inversement. Le bilan de la vapeur d'eau et de l'ozone est fortement modifié suite à la nouvelle répartition des masses d'air ou à des processus chimiques. Ceux-ci se déroulent beaucoup plus vite en raison de la hausse des températures et renforcent la diminution de l'ozone.

Ces travaux sur la dynamique de l'atmosphère relèvent de la recherche fondamentale. Ils n'ont pas de lien direct avec la climatologie. Ils peuvent toutefois aider les climatologues à élaborer de meilleurs modèles. Par exemple pour comprendre le paradoxe qui fait qu'une concentration plus élevée de CO₂ provoque un refroidissement de la stratosphère. Si la teneur en vapeur d'eau – le plus important gaz à effet de serre naturel – augmente en même temps, davantage de nuages de glace vont se former, ce qui aura aussi un effet sur la chimie de l'ozone. Une interaction complexe.

Des turbulences à très haute altitude peuvent avoir des conséquences très concrètes ici-bas. Les SSW semblent ainsi être directement responsables de caprices de la météo. Après le SSW de 2009, de violentes tempêtes de neige ont eu lieu aux USA, à Londres et à Paris. ■

Tourbillon polaire
au-dessus de
l'hémisphère nord, en
janvier 2008. La colonne
bleue est dirigée sur
Berne. Plus le tourbillon
est rouge et plus il est
violent. Photo: Niklaus Kämpfer/
www.iap.unibe.ch