
Dynamics, Stratospheric Ozone, and Climate Change

Theodore G. Shepherd*

*Department of Physics, University of Toronto
60 St. George St., Toronto ON M5S 1A7*

[Original manuscript received 15 May 2007; accepted 31 August 2007]

ABSTRACT *Dynamics affects the distribution and abundance of stratospheric ozone directly through transport of ozone itself and indirectly through its effect on ozone chemistry via temperature and transport of other chemical species. Dynamical processes must be considered in order to understand past ozone changes, especially in the northern hemisphere where there appears to be significant low-frequency variability which can look “trend-like” on decadal time scales. A major challenge is to quantify the predictable, or deterministic, component of past ozone changes. Over the coming century, changes in climate will affect the expected recovery of ozone. For policy reasons it is important to be able to distinguish and separately attribute the effects of ozone-depleting substances and greenhouse gases on both ozone and climate. While the radiative-chemical effects can be relatively easily identified, this is not so evident for dynamics — yet dynamical changes (e.g., changes in the Brewer-Dobson circulation) could have a first-order effect on ozone over particular regions. Understanding the predictability and robustness of such dynamical changes represents another major challenge. Chemistry-climate models have recently emerged as useful tools for addressing these questions, as they provide a self-consistent representation of dynamical aspects of climate and their coupling to ozone chemistry. We can expect such models to play an increasingly central role in the study of ozone and climate in the future, analogous to the central role of global climate models in the study of tropospheric climate change.*

RÉSUMÉ [Traduit par la rédaction] *La dynamique influence la distribution et l'abondance de l'ozone stratosphérique, directement par le transport de l'ozone même et indirectement par ses effets sur la chimie de l'ozone, effets qui sont liés à la température et au transport d'autres espèces chimiques. Il faut prendre en compte les processus dynamiques pour comprendre les changements passés dans l'ozone, en particulier dans l'hémisphère Nord, où il semble y avoir une importante variabilité de basse fréquence qui peut avoir l'air d'une tendance à une échelle de temps décennale. Quantifier la composante prévisible, ou déterministe, des changements passés dans l'ozone est un défi majeur. Au cours du siècle à venir, les changements climatiques modifieront le remplacement attendu de l'ozone. Pour des raisons d'ordre politique, il importe de pouvoir distinguer et de pouvoir attribuer séparément les effets des substances destructrices de l'ozone et des gaz à effet de serre tant sur l'ozone que sur le climat. Bien qu'il soit assez facile d'identifier les effets radiatifs-chimiques, il est plus difficile de le faire pour la dynamique — encore que les changements dynamiques (p. ex. les changements dans la circulation de Brewer-Dobson) pourraient avoir un effet de premier ordre sur l'ozone dans certaines régions. Comprendre la prévisibilité et la robustesse de tels changements dynamiques est un autre grand défi. Les modèles de chimie climatique ont récemment fait leur apparition en tant qu'outils utiles pour l'étude de ces questions, car ils fournissent une représentation cohérente en elle-même des aspects dynamiques du climat et de leur couplage avec la chimie de l'ozone. On peut s'attendre à ce que, dans le futur, de tels modèles jouent un rôle de plus en plus central dans l'étude de l'ozone et du climat, un rôle analogue à celui des modèles climatiques globaux dans l'étude du changement climatique troposphérique.*

*Author's e-mail: tgs@atmosph.physics.utoronto.ca

NOTE TO USER

For the full text of this article, [click here](#).

AVIS À L'USAGER

Pour le texte intégral de cet article, [cliquez ici](#).