

AO-1009

Drought and Associated Cloud Fields over the Canadian Prairie Provinces

HEATHER GREENE, HENRY G. LEIGHTON and RONALD E. STEWART

Abstract

Little is known about clouds during drought. From 1999 to 2005 the Canadian Prairies experienced one of the most severe and prolonged droughts in the historical record. This study characterizes clouds during drought in the Canadian Prairie Provinces with a particular focus on this recent drought.

Drought severity was determined using the Standardized Precipitation Index (SPI) based on monthly precipitation on a $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ grid. Cloud fields from the National Aeronautics and Space Administration/Global Energy and Water Experiment's (NASA/GEWEX) Surface Radiation Budget database were used to examine overall cloud amount, optical thickness, and top-of-the-atmosphere albedo. Anomalies in monthly precipitation in the satellite record from 1984 to 2004, with an emphasis on the recent drought from 1999 to 2004, were related to anomalies in cloud fields.

During drought, a decrease in cloud amount was observed. During the spring and summer months of the 1999-2004 drought, for example, the observed cloud cover fraction decreased by approximately 7% between severely wet and severely dry conditions. There was, however, large month-to-month and spatial variability, and the correlation of cloud cover fraction anomaly with precipitation was weak. A higher correlation was found between the top-of-the-atmosphere albedo and precipitation. The occurrence of thick clouds and clouds of medium thickness did decrease with drought

severity. These trends also applied to sub-regions within the overall domain. These observations further the understanding of the role of clouds in feedback mechanisms during drought.

Résumé

On sait peu de choses à propos des nuages durant les sécheresses. De 1999 à 2005, les Prairies canadiennes ont connu l'une des périodes de sécheresse les plus longues et les plus intenses depuis que l'on tient des relevés. La présente étude porte sur les nuages durant les périodes de sécheresse dans les Prairies canadiennes, en mettant l'accent sur les sécheresses récentes.

Nous avons déterminé l'intensité des sécheresses au moyen de l'indice de précipitations normalisé (SPI) fondé sur les précipitations mensuelles sur une grille de $1^\circ \times 1^\circ$. Nous avons étudié les champs de nuages obtenus de la base de données du bilan radiatif de la surface du GEWEX (Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau) de la NASA pour examiner l'étendue générale des nuages, l'épaisseur optique et l'albédo du sommet de l'atmosphère. Nous avons mis en relation les anomalies dans les précipitations mensuelles d'après les données satellitaires de 1984 à 2004, en mettant l'accent sur la sécheresse récente de 1999 à 2004, avec les anomalies dans les champs de nuages.

Pendant les sécheresses, nous avons noté une diminution de l'étendue des nuages. Durant les mois de printemps et d'été de la période de sécheresse de 1999 à 2004, par exemple, la fraction de couverture du ciel observée a diminué d'environ 7 % entre les conditions très humides et très sèches. Cependant, la variabilité intermensuelle et spatiale est grande, et la corrélation de l'anomalie de la fraction de couverture nuageuse avec les précipitations est faible. Nous avons trouvé une meilleure corrélation

entre l'albédo du sommet de l'atmosphère et les précipitations. La quantité de nuages épais et de nuages d'épaisseur moyenne diminuait quand l'intensité de la sécheresse augmentait. Ces tendances s'observent aussi dans les sous-régions à l'intérieur du domaine général. Ces observations permettent de mieux comprendre le rôle des nuages dans les mécanismes de rétroaction au cours des sécheresses.