
Cloud Type Observations and Trends in Canada, 1953–2003

E. J. Milewska*

*Climate Data and Analysis Section, Climate Research Division, Science and Technology Branch
Environment Canada, 4905 Dufferin Street, Toronto ON M3H 5T4*

[Original manuscript received 27 July 2007; accepted 23 January 2008]

ABSTRACT *The monitoring of cloud amount and type in Canada is discussed in detail, including observing, archiving, data transmission procedures and practices, and automation.*

There have been some major monitoring challenges since 1953. In 1977, the network-wide replacement of detailed cloud layer amounts and obscuring phenomena by broad sky conditions, based on summation amounts, imposed analysis of frequency of occurrence of mainly cloudy conditions rather than actual amounts. Partial automation with Automated Weather Observing Systems resulted in the cessation of observations of higher clouds and cloud types, as well as the incompatibility of sky coverage with human observations at eight percent of stations.

For every hourly report from eighty-four airport stations from 1953 to 2003, each layer is classified according to cloud type and related standard base height into three levels of low, middle, and high clouds. Trends in occurrence of summation amounts of mainly cloudy conditions at each of these three levels are computed on annual, seasonal, daytime and nighttime scales, together with annual trends in occurrence of selected convective and stratiform clouds. Based on annual anomalies averaged over the country and provinces, no major network-wide systematic discontinuities were noted; on average, on an annual basis over the entire network, slight decreasing trends are noted for summation amounts of mainly cloudy conditions at low and middle levels, and increasing trends at high levels.

The increasing trend at high levels is indeed remarkable. The rate of increase, especially rapid until 1974, has been shown to be caused by a prominent increase in cirrus cloud reports. The link between this rise and the increase in air traffic was established by others in the United States.. This link may also apply in Canada, which experienced a similar expansion in aviation.

Notably, the largest increase in high nighttime cloudiness and decrease in low-middle cloudiness is evident in western Canada, possibly contributing to the recently observed warming of daily minimum and maximum temperatures there.

The occurrence of stratiform clouds at all levels exhibits significant decreasing trends across the country, except for southern Ontario. Clouds of intense convection show pronounced decreasing trends in western Canada, while not much change is evident elsewhere. Similar to cirrus, stratocumulus is notable as it shows strong positive trends everywhere in the country. On the other hand combined stratus and stratus fractus clouds exhibit decreasing trends, except over British Columbia where the opposite occurs. The findings concerning stratocumulus, stratus and stratus fractus clouds in Canada are similar to the findings in the United States.

RÉSUMÉ [Traduit par la rédaction] *Nous discutons en détail de la surveillance de l'étendue et du type des nuages au Canada, y compris l'observation, l'archivage, les procédures et pratiques de transmission des données et l'automatisation.*

La surveillance a posé d'importants défis depuis 1953. En 1977, le remplacement à la grandeur du réseau des étendues détaillées des couches nuageuses et des phénomènes obscurcissants par des états du ciel généraux fondés sur les étendues cumulatives a imposé l'analyse de la fréquence des conditions principalement nuageuses plutôt que des étendues réelles. L'automatisation partielle au moyen de systèmes d'observation météorologique automatisés a entraîné la fin de l'observation du type de nuages et des nuages élevés de même qu'une incompatibilité de la couverture nuageuse avec les observations faites par des humains à huit pour cent des stations.

Pour chaque observation horaire à 84 stations d'aéroports, de 1953 à 2003, chaque couche est classée, selon le type de nuage et la hauteur de base normalisée correspondante, dans trois niveaux : nuages bas, moyens et élevés. Les tendances dans l'occurrence des étendues cumulatives des conditions principalement nuageuses à chacun de ces trois niveaux sont calculées aux échelles annuelle, saisonnière, diurne et nocturne en même temps que les tendances annuelles dans l'occurrence de nuages convectifs et stratiformes sélectionnés. D'après les anomalies annuelles moyennées pour le pays et les provinces, aucune discontinuité systématique importante dans l'ensemble du réseau n'a été trouvée; en moyenne, au cours d'une année dans l'ensemble du réseau, on observe de faibles tendances à la baisse pour les étendues cumulatives des conditions principalement nuageuses dans les niveaux bas et moyens et des tendances à la hausse dans les niveaux élevés.

*Corresponding author's e-mail: ewa.milewska@ec.gc.ca

La tendance à la hausse dans les niveaux élevés est en fait remarquable. Le taux d'accroissement, particulièrement rapide jusqu'en 1974, a été expliqué par un accroissement important des observations de cirrus. D'autres chercheurs aux États-Unis ont établi le lien entre cet accroissement et l'accroissement du trafic aérien. Ce lien peut aussi s'appliquer au Canada, où le secteur de l'aviation a connu une expansion semblable.

Détail d'intérêt, la plus forte augmentation de nuages élevés la nuit et diminution de nuages bas ou moyens se produit dans l'ouest du Canada, ce qui contribue peut-être à la hausse des températures journalières minimales et maximales récemment observée dans cette région.

L'occurrence de nuages stratiformes à tous les niveaux accuse une tendance à la baisse appréciable dans tout le pays sauf dans le sud de l'Ontario. Les nuages de convection intense affichent une tendance à la baisse prononcée dans l'ouest du Canada alors qu'on ne constate pas beaucoup de changement ailleurs. Comme pour le cirrus, le stratocumulus est remarquable par les fortes tendances positives qu'il affiche partout au pays. D'autre part, le stratus et le stratus fractus combinés affichent des tendances à la baisse sauf en Colombie-Britannique où l'inverse se produit. Les conclusions tirées à propos du stratocumulus, du stratus et du stratus fractus au Canada concordent avec les conclusions tirées aux États-Unis.

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](#).