

La version française suit.

## Second Generation of Daily Adjusted Precipitation for Canada Update to December 2017

***Attention:** A much larger adjusted precipitation dataset – The Adjusted Daily Rainfall and Snowfall Dataset, which contains 3346 stations across Canada, is available at the Government of Canada’s Open Data Portal: <http://open.canada.ca/data/en/dataset/d8616c52-a812-44ad-8754-7bcc0d8de305>. This dataset was produced with the same adjustments/corrections as the AHCCD precipitation data but with no joining of stations. Due to station automation, the number of the AHCCD stations with precipitation data (manual stations) has been decreasing rapidly since 2001. We are presently working on alleviating this problem by joining data from manual and automatic stations.*

### Background

In the mid-1990s, the first generation Adjusted Precipitation for Canada dataset was prepared to provide a more accurate estimate of the precipitation amount for the analysis of climate trends (Mekis and Hogg, 1999). A number of improvements were introduced since then. The station list was revised to include stations with longer periods of observations covering as much of the last two decades as possible. The second generation Adjusted Precipitation for Canada dataset provides adjusted daily rainfall, snowfall and total precipitation for over 450 locations. Series extend back as much as possible: however, data availability over most of the Canadian Arctic is restricted to the mid-1940s to present.

The methods to adjust daily rainfall and snowfall are described in Mekis and Vincent (2011). Daily rainfall gauge and snowfall ruler data were extracted directly from the National Climate Data Archive of Environment Canada. For each rain gauge type, corrections to account for wind undercatch, evaporation, and gauge specific wetting losses were implemented. The complete description of gauges can be found in Metcalfe et al (1997) and Devine and Mekis (2008). For snowfall, density corrections based upon coincident ruler and Nipher measurements were applied to all snow ruler measurements (Mekis and Brown, 2010). Trace precipitation is important over vast parts of Canada with the highest impact on the Canadian Arctic. Detailed description of trace related issues and the applied adjustments for trace observations are given in Mekis (2005) and Mekis and Vincent (2011). Accumulated rain or snow amounts were distributed over the effected days in order to minimize the impact on extreme values.

In Canada, when a station is relocated, a new identification number is often given to the new location and the two station’s observations can be combined in order to create longer time series. Adjustments obtained from standardized ratios between the tested site and neighbours or overlapping observations were applied for the joining of observations (Vincent and Mekis, 2009). To receive the list of the joined segments by stations along with the joining dates and applied adjustments please contact [ec.dccah-ahccd.ec@canada.ca](mailto:ec.dccah-ahccd.ec@canada.ca) .

Daily total precipitation was calculated by adding the station’s adjusted daily rain gauge and snow ruler observations together. Monthly rain, snow and total precipitation were calculated by adding the station’s daily rain gauge, snow ruler and total precipitation observations, over the month. The adjusted precipitation datasets will continue to be updated every year. The impact of

the adjustments on rainfall and snowfall total amounts and trends was examined in detail in Mekis and Vincent, 2011.

Homogenized precipitation were used in a number of climate trends studies including the trends in annual and seasonal temperature and precipitation in Canada (Vincent et al. 2015, Zhang et al. 2000), changes in temperature and precipitation daily indices (Vincent et al. 2018, Vincent and Mekis, 2006 and Mekis and Vincent, 2011) and in global changes in daily and extremes temperature and precipitation (Alexander et al. 2006).

For more information, please contact [ec.dccah-ahccd.ec@canada.ca](mailto:ec.dccah-ahccd.ec@canada.ca).

### **Naming convention and file format**

Filenames defined as **dr**9999999.txt, **ds**9999999.txt and **dt**9999999.txt for daily rain, snow and total precipitation respectively where 9999999 represents the 7-digits station identification number.

Within each file, the first line contains the station characteristics (identification number, name, province, station joined or not, element, unit, last update). The data appear as year and month followed by 31 daily values with their flags. The precision of the elements is two digits (to avoid rounding errors). Each precipitation value is followed by its respective flags, which is reserved from the original archive file. The list of flags applied:

'M' Missing data identified as “-9999.9”

'T' Trace event; precipitation occurred but less than measurable amount. Original archive value is 0.

'E' Estimated

'F' Accumulated and estimated

---

'A' Accumulated amount; previous value must be flagged C or L (i.e. period of accumulation) (*not any more: distributed over the effected days*)

'C' Precipitation occurred, amount uncertain; (*the original zero value modified*)

'L' Precipitation may or may not have occurred; amount uncertain; (*the original zero value modified*)

---

'X' Joined station, earlier record was adjusted to match the later record using standardized ratios based on annual values

'Y' Joined station, earlier record was adjusted to match the later record using standardized ratios based on long series

'Z' Joined station, earlier record was adjusted to match the later record using standardized ratios based on monthly values

## Deuxième génération de précipitations quotidiennes ajustées pour le Canada Mise à jour jusqu'en décembre 2017

*Attention: Un ensemble de données sur les précipitations ajustées beaucoup plus grand - les précipitations et les chutes de neige quotidiennes ajustées, qui contient 3346 stations à travers le Canada, est disponible au portail de données ouvertes du gouvernement du Canada : <http://open.canada.ca/data/en/dataset/d8616c52-a812-44ad-8754-7bcc0d8de305>. Cet ensemble de données a été produit avec les mêmes ajustements/corrections que les données sur les précipitations de l'AHCCD, mais sans l'adhésion des stations. En raison de l'automatisation des stations, le nombre de stations AHCCD avec des données sur les précipitations (stations manuelles) a diminué rapidement depuis 2001. Nous travaillons actuellement à atténuer ce problème en joignant les données des stations manuelles et automatiques.*

### Contexte

Au milieu des années 1990, l'ensemble de données de la première génération de précipitations ajustées pour le Canada a été préparé afin d'offrir une estimation plus exacte de la quantité de précipitations en vue de l'analyse des tendances climatiques (Mekis et Hogg, 1999). Un certain nombre d'améliorations ont été mises en place depuis. La liste des stations a été révisée pour inclure les stations qui ont de plus longues périodes d'observations, afin de couvrir la plus grande partie possible des deux dernières décennies. L'ensemble de données de la deuxième génération des précipitations ajustées fournit les données ajustées sur les chutes quotidiennes de pluie et de neige et sur les précipitations quotidiennes totales pour plus de 450 emplacements. Les séries remontent aussi loin que possible : cependant, la disponibilité des données pour la majeure partie de l'Arctique canadien est limitée à partir du milieu des années 1940 à aujourd'hui.

Les méthodes pour ajuster les précipitations de pluie et de neige sont décrites dans Mekis et Vincent (2011). Les données quotidiennes des pluviomètres et des règles à neige sont tirées directement des Archives climatiques nationales d'Environnement Canada. Pour chaque type de pluviomètre, on a apporté des corrections pour tenir compte du captage réduit en raison du vent, de l'évaporation et des pertes par mouillage propres à l'instrument. La description complète des pluviomètres se trouve dans Metcalfe et al. (1997) et Devine et Mekis (2008). Pour les chutes de neige, des corrections de densité basées sur les mesures par règle et par nivomètre Nipher coïncidentes ont été appliquées à toutes les mesures par règle à neige (Mekis et Brown, 2010). Les traces de précipitations sont importantes pour de grandes régions du Canada, avec une plus grande incidence sur l'Arctique canadien. La description détaillée des questions liées aux traces et les ajustements aux observations des traces sont donnés dans Mekis (2005) ainsi que dans Mekis et Vincent (2011). Les quantités de pluie ou de neige accumulées ont été distribuées le long des journées concernées afin de minimiser l'incidence sur les valeurs extrêmes.

Les précipitations totales quotidiennes ont été calculées en additionnant les observations quotidiennes ajustées des pluviomètres et des règles à neige. Les précipitations mensuelles de pluie et de neige et les précipitations mensuelles totales ont été calculées en additionnant les observations quotidiennes des pluviomètres, des règles à neige et des précipitations totales de la station, au cours du mois. Une valeur mensuelle est manquante si plus que 3 jours consécutifs ou plus que 5 jours aléatoires sont manquants dans le mois; une valeur saisonnière/annuelle est

manquante si au moins un mois est manquant dans la saison/année respective. Les ensembles de données de précipitations ajustées continueront d'être mis à jour chaque année. L'incidence des ajustements apportés aux quantités de pluie et de neige totales et aux tendances a été étudiée en détail dans Mekis et Vincent (2011).

Les données homogénéisées sur les précipitations ont été utilisées dans un certain nombre d'études sur les tendances climatiques. On compte par exemple les tendances annuelles et saisonnières pour les températures et les précipitations au Canada (Vincent et al. 2015, Zhang et al., 2000), les variations des indices journaliers de température et de précipitation (Vincent et al. 2018, Vincent et Mekis, 2006 et Mekis et Vincent, 2011) ou les changements au niveau mondial des températures et des précipitations journalières ainsi que des écarts extrêmes de température et de précipitation (Alexander et al., 2006).

Pour plus d'information, veuillez contacter [ec.dccah-ahccd.ec@canada.ca](mailto:ec.dccah-ahccd.ec@canada.ca).

### **Convention d'appellation et format de fichier**

Les noms des fichiers sont définis respectivement comme dr9999999.txt, ds9999999.txt et dt9999999.txt pour les précipitations quotidiennes de pluie, de neige et totales. Le 9999999 représente le numéro d'identification à 7 chiffres de la station.

Dans chaque fichier, la première ligne donne les caractéristiques de la station (numéro d'identification, nom, province, station ayant fait ou non l'objet d'une jonction, élément, unité, dernière mise à jour). La ligne suivante donne l'année, le mois et les 31 valeurs des 31 jours suivis par leur indicateur. La précision est donnée à deux décimales (pour éviter les calculs d'arrondissement) Chaque valeur est suivie d'un indicateur :

'M' Donnée manquante "-9999.9"

'T' Trace d'eau; précipitation non-mesurable; valeur originelle zéro

'E' Estimée

'F' Accumulée et estimée

---

'A' Accumulée; valeur précédente doit être C ou L (période d'accumulation)

'C' Précipitation a eu lieu mais la hauteur est incertaine

'L' Précipitation a peut-être eu lieu mais la hauteur est incertaine

---

'X' Station jointive, record précédent a été ajusté pour correspondre au record suivant en utilisant les données de ratios standardisées basées sur les valeurs annuelles

'Y' Station jointive, record précédent a été ajusté pour correspondre au record suivant en utilisant les données de ratios standardisées basées sur les longues séries

'Z' Station jointive, record précédent a été ajusté pour correspondre au record suivant en utilisant les données de ratios standardisées basées sur les valeurs mensuelles

**Reference to Second Generation of Daily Adjusted Precipitation for Canada**  
**Référence à la deuxième génération de précipitations quotidiennes ajustées pour le Canada**

Mekis, É and L.A. Vincent, 2011: An overview of the second generation adjusted daily precipitation dataset for trend analysis in Canada. *Atmosphere-Ocean* 49(2), 163-177  
[doi:10.1080/07055900.2011.583910](https://doi.org/10.1080/07055900.2011.583910)

**References**

- Devine, K.A. and É. Mekis, 2008: Field accuracy of Canadian rain measurements. *Atmosphere-Ocean* 46 (2), 213–227. DOI: 10.3137/ao.460202
- Mekis, É and R. Brown, 2010: Derivation of an adjustment factor map for the estimation of the water equivalent of snowfall from ruler measurements in Canada. *Atmosphere-Ocean* 48 (4), 284–293 [doi:10.3137/AO1104.2010](https://doi.org/10.3137/AO1104.2010)
- Vincent, L. A., Zhang, X., Mekis, É., Wan, H. & Bush, E .J., 2018. Changes in Canada’s climate: Trends in indices based on daily temperature and precipitation data. *Atmosphere-Ocean*, doi:10.1080/07055900.2018.1514579
- Vincent, L. A., Zhang, X., Brown, R. D., Feng, Y., Mekis, É., Milewska, E. J., ... Wang, X. L., 2015. Observed trends in Canada’s climate and influence of low-frequency variability modes. *Journal of Climate*, 28, 4545–4560. doi:10.1175/JCLI-D-14-00697.1
- Vincent, L.A. and É. Mekis, 2009: Discontinuities due to joining precipitation station observations in Canada, *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, Vol. 48, No. 1, 156–166. DOI: [10.1175/2008JAMC2031.1](https://doi.org/10.1175/2008JAMC2031.1)
- Vincent, L.A. and É. Mekis, 2006: Changes in daily and extreme temperature and precipitation indices for Canada over the twentieth century. *Atmosphere-Ocean*, 44(2), 177-193. DOI: [10.3137/ao.440205](https://doi.org/10.3137/ao.440205)
- Mekis, É., 2005: J3.7 Adjustments for trace measurements in Canada. 15th Conference on Applied Climatology, Savannah, Georgia, USA, 20-24 June 2005. [Extended Abstract](#)
- Mekis, É. and W.D. Hogg, 1999: Rehabilitation and analysis of Canadian daily precipitation time series. *Atmosphere-Ocean* 37(1), 53-85.
- Metcalf, J.R., B. Routledge, and K. Devine, 1997: Rainfall measurement in Canada: Changing observational methods and archive adjustment procedures. *J. Clim.* **10**: 92-101.
- Alexander, L.V., et al. 2006: Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research*, vol. 111, D05109, doi:10.1029/2005JD006290.