



Environment  
Canada

Environnement  
Canada

Atmospheric  
Environment  
Service

Service  
de l'environnement  
atmosphérique

# RAINFALL INTENSITY-DURATION FREQUENCY VALUES FOR CANADIAN LOCATIONS

## VALEUR D'INTENSITÉ, DURÉE ET FRÉQUENCE DES PLUIES À DES EMPLACEMENTS CANADIENS

by/par

W.D. Hogg, D.A. Carr  
and  
B. Routledge

2 C. ARCH  
1 C. CIRC  
C.4 Digrize

CLI-1-85

DOWNSVIEW, ONTARIO  
1985

Canadä



Environment  
Canada

Environnement  
Canada

Atmospheric  
Environment  
Service

Service  
de l'environnement  
atmosphérique

CONTENTS/TABLE DES MATIÈRES

	Page
<b>RAINFALL INTENSITY-DURATION FREQUENCY VALUES FOR CANADIAN LOCATIONS</b>	
1. Introduction/Introduction ..... 1	
2. Rainfall Intensity-Duration-Frequency Values/... 4	
2.1 Duration Frequency Values/... 4	
2.2 Intensity-Duration-Frequency Values/... 4	
3. Analysis Method/Méthode d'analyse ..... viii	
3.1 Extreme Value Analysis/Analyse des valeurs extrêmes ..... viii	
3.2 Other Statistical Analyses/Autres analyses statistiques ..... xi	
4. References/Références ..... xii	
5. List of Stations/Index des stations ..... xiv	
6. Index of Stations/Index des stations ..... xiv	
7. Index of Supplementary Stations/Index Supplémentaires Des Stations ..... xv	

by/par

W.D. Hogg, D.A. Carr  
and  
B. Routledge

A publication of the Canadian Climate Program  
Publication du Programme climatologique canadien

RAINFALL INTENSITY-DURATION FREQUENCY  
VALUES FOR CANADIAN LOCATIONS

VALOR D'INTENSITÉ, DURÉE ET FRÉQUENCE  
DES PLUIES À DES EMPLACEMENTS CANADIENS

by

par

W.R. Hogg, R.A. Carter, R.W. McRae, P.A. Goss, S. Mouloua

CONTENTS/TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. INTRODUCTION	INTRODUCTION
1. Introduction/Introduction .....	i
2. Rainfall Intensity/Intensités de pluies .....	iv
2.1 Duration Frequency Tables and Graphs/Courbes et tableaux de durée et de fréquence .....	iv
3. Analysis Method/Méthode d'analyse .....	viii
3.1 Extreme Value Analysis/Analyse des valeurs extrêmes .....	viii
3.2 Adjustment to Partial Duration Series/Adaptation aux séries de durée partielle .....	xi
3.3 Other Statistical Analyses/Autres analyses statistiques .....	xii
4. References/Références .....	xiii
5. List of information centres/Liste des centres d'information .....	xiv
6. Index of Stations/Index des stations .....	1
7. Index of Supplementary Stations/Index Supplémentaires Des Stations	15

In the analysis of rainfall data, rainfall data toward the synthesis of peak flows. Rainfall records are frequently of longer duration and for more numerous locations than streamflow records. Although precipitation gauge records may not be representative of precipitation over large areas, for individual stations, the general characteristics of precipitation usually vary in a regular manner. Thus, parameters like frequency of precipitation above a given value, can be transposed or interpolated to areas with no data.

Les données de pluie sont utilisées pour calculer des débits en crues. Cependant, les relevés pluviométriques couvrent une période plus longue que l'époque à un seul échantillon moins importante que celles des relevés sur l'ensemble. Bien que, lors de tempêtes isolées, les relevés pluviométriques ne soient pas toujours représentatifs des précipitations dans de grandes régions, les caractéristiques des précipitations varient en général de façon assez régulière. On peut ainsi interpoler ou transposer, pour les régions où l'on ne dispose pas de données, certaines paramètres comme la fréquence des précipitations supérieures à une valeur donnée.

**RAINFALL INTENSITY-DURATION FREQUENCY  
VALUES FOR CANADIAN LOCATIONS**

by

W.D. Hogg, D.A. Carr, B. Routledge

**1. INTRODUCTION**

Millions of dollars are spent each year in Canada on the design and construction of hydrological structures to carry water runoff from small catchments. These structures range in size from eavestroughs for roof drainage through road culverts and bridges to large, multi-million dollar storm sewer systems for urban areas. Unfortunately, since these structures are mostly on intermittent or very small watercourses, stream gauge data, on which to base the design, are not generally available.

In the absence of adequate streamflow information, the hydrological design engineer frequently turns to rainfall data to aid in the synthesis of peak flows. Rainfall records are frequently of longer duration and for more numerous locations than streamflow records. Although precipitation gauge records may not be representative of precipitation over large areas for individual storms, the general characteristics of precipitation usually vary in a regular manner. Thus, parameters like frequency of precipitation above a given value, can be transposed or interpolated to areas with no data.

**VALEUR D'INTENSITÉ, DURÉE ET FRÉQUENCE  
DES PLUIES À DES EMPLACEMENTS CANADIENS**

par

W.D. Hogg, D.A. Carr, B. Routledge

**1. INTRODUCTION**

Le Canada consacre chaque année des millions de dollars à la conception et à la construction de canalisations et autres structures d'évacuation des eaux. La taille et le coût de ces structures varient : il peut s'agir de simples gouttières tout comme de fossés et de leurs ponceaux ou d'importants réseaux d'égouts, de plusieurs millions de dollars, aménagés dans les zones urbaines en cas de pluies d'orage. Malheureusement, comme ces structures sont en générales établies pour des cours d'eau intermittents ou très petits, on dispose rarement de données de limnimètre sur lesquelles on peu baser les calculs pour les concevoir.

En l'absence de données adéquates sur l'écoulement, l'ingénieur, au niveau de la conception, utilise souvent les données pluviométriques pour calculer les débits de pointe. Fréquemment, les relevés pluviométriques couvrent une période plus longue et se rapportent à un nombre d'emplacement plus important que celui des relevés sur l'écoulement. Bien que, lors de tempêtes isolées, les relevés pluviométriques ne soient pas toujours représentatifs des précipitations dans de grandes régions, les caractéristiques des précipitations varient en général de façon assez régulière. On peut ainsi interpoler ou transposer, pour les régions où l'on ne dispose pas de données, certains paramètres comme la fréquence des précipitations au-dessus d'une valeur donnée.

Once the rainfall information is obtained, there are several techniques available to convert it into estimates of peak flow on a small watershed. Among these methods are several different hydrological computer models and the popular "rational method". To make use of the rainfall data, the design engineer must independently determine the duration of rainstorm which is significant to the watercourse in question. In general, the longer the basin the larger the duration critical for design. The specific duration is frequently chosen through "time of concentration" calculations or through similar formulae as described in any basic hydrology text (e.g. Bruce and Clark, 1966).

The design engineer must also select a frequency with which the capacity of the structure can be exceeded. This is usually expressed in terms of return period, which is the average interval between occurrences of events equalling or exceeding a given magnitude. For example, a 5-year return period event is one that is expected to be equalled or exceeded 20 times in 100 years or once every five years, on the average over a long period of time. The return period for the capacity of the structure must be selected so that the cost of the estimated damage, when the capacity is exceeded, does not outweigh the cost of increasing the size of the structure. Of course, other considerations such as public convenience and safety, and government regulations must also be taken into account.

To obtain the runoff or flow with a given return period, knowing only the rainfall with that return period, the assumption commonly made is that rainfall of a given frequency produces

Lorsqu'on possède les données pluviométriques, il existe plusieurs techniques pour en déduire le débit de pointe dans un petit bassin hydrographique. Par exemple, on peut utiliser divers modèles hydrologiques informatiques ou suivre la fameuse méthode "rationnelle". Pour utiliser les données pluviométriques, l'ingénieur doit déterminer la durée de la pluie affectant le cours d'eau considéré. En général, plus le bassin est grand, plus la durée du phénomène est critique du point de vue de la conception. On détermine souvent la durée spécifique à partir des valeurs du "temps de concentration" ou à l'aide de formules analogues, données dans n'importe quel ouvrage élémentaire d'hydrologie (p.ex. Bruce et Clark, 1966).

L'ingénieur doit aussi choisir la fréquence avec laquelle la capacité de la structure peut être dépassée. On l'exprime en général en termes de période de récurrence, c'est à dire : l'intervalle de temps moyen entre des manifestations d'amplitude égale ou supérieure à une amplitude donnée. Par exemple, en moyenne et à longue échéance, l'amplitude d'un phénomène dont la période de récurrence est de cinq ans sera vraisemblablement égalée ou dépassée 20 fois en 100 ans ou une fois tous les cinq ans. La période de récurrence pour la capacité de la structure doit être choisie de sorte que le coût des dommages anticipés si la capacité était dépassée soit inférieur au coût d'agrandissement de la structure. Bien entendu, il faut aussi tenir compte de la commodité et de la sécurité du public ainsi que des règlements gouvernementaux.

Pour connaître le ruissellement ou l'écoulement avec une période de récurrence donnée lorsque l'on ne dispose que des données pluviométriques sur cette période de récurrence, on assume

streamflow of the same frequency. It should be realized that this is a fairly coarse assumption when the variability of antecedent moisture conditions and time distribution of rainfall events are considered.

The majority of stations with recording precipitation gauges in Canada are equipped with MSC tipping-bucket rain gauges (Meteorological Branch, 1952). This instrument has many advantages in simplicity and reliability of operation, but in common with other gauges of this type, it is prone to systematic errors or biases, especially at high rainfall rates. For this reason it is the practice in the Atmospheric Environment Service (AES) to adjust the data from the tipping-bucket gauges so that daily totals agree with the totals from the non-recording standard gauge operated at each recording gauge site. The ratio of standard gauge total to recording gauge total for the day has been used to adjust all of the tipping-bucket rainfall data.

The long duration recording gauge is a weighing gauge and, as operated by AES, does not have the same biases at high rainfall rates, but it does have reduced sensitivity and time resolution. For this reason reliable rainfall amounts for durations less than 30 minutes were not available from the long duration recording gauges. Adjustment factors are not applied to the long duration recording gauge data since the non-recording standard gauges are not operated at these remote sites.

en général que les pluies d'une fréquence donnée produisent des écoulements de même fréquence. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit là d'une hypothèse très grossière si l'on considère la variabilité des conditions d'humidité et la distribution temporelle des précipitations pluviales.

La plupart des stations étudiées sont équipées de pluviomètres à augets basculeurs du Service météorologique canadien (Direction de la météorologie, 1952). Cet instrument présente plusieurs avantages car il est simple et fiable; toutefois, comme d'autres pluviomètres de ce type, il a tendance à donner systématiquement de fausses indications, surtout lorsque l'intensité des précipitations est élevée. Pour cette raison, le Service de l'environnement atmosphérique (SEA) rectifie les relevés des pluviomètres à augets basculeurs afin que les totaux journaliers concordent avec ceux des pluviomètres standard non enregistreurs dont chaque station pluviométrique est équipée. Pour corriger toutes les données des pluviomètres à augets basculeurs sur lesquelles est fondée cette étude, on a pris le rapport entre le total enregistré avec les pluviomètres standard et celui mesuré avec les pluviomètres.

Le pluviomètre enregistreur longue durée est un pluviomètre balance; tel qu'utilisé au SEA, il ne donne pas lieu aux mêmes erreurs que le pluviomètre à augets basculeurs lorsque l'intensité des précipitations est élevée; toutefois, sa sensibilité et sa résolution dans le temps sont réduites. Ce type de pluviomètre ne nous donne donc pas de données fiables sur la hauteur des pluies pour des périodes de moins de 30 minutes. Les données relevées par pluviomètres enregistreurs longue durée n'ont pas fait l'objet de rectification parce qu'il n'y a pas de pluviomètres standard non enregistreurs dans les stations éloignées.

## 2. RAINFALL INTENSITY

### 2.1 Duration Frequency Tables and Graph

For each station in Canada, with seven years or more recording rain gauge data, extreme value frequency analyses, for durations of 5 minutes to 24 hours, have been performed. The resulting information is shown on three separate tables (Tables 1, 2, 3) and a graph (Fig. 1) referred to as IDF Tabulations and IDF Curves. A brief explanation of these tables follows.

**Table #1** - This table lists the maximum rainfall intensity for the durations of 5 min. to 24 hours for each year the station operated.

Summary values are shown for each duration for the following:

Mean Extreme
Standard Deviation
Years of Record
Coefficient of Skew
Coefficient of Kurtosis

It should be noted that the term 'annual' rainfall generally applies to the months April to October in most locations in Canada. During the winter months, most recording rain gauges are taken out of service.

**Table #2** - The heading of this table contains the current station name, the climatological number; latitude, longitude and elevation. The remainder of the table is made up of two sections showing the rainfall durations (5 min. to 24 hours) and the return period values for: 2, 5, 10, 25, 50 and 100

## 2. INTENSITÉ DES PLUIES

### 2.1 Courbes et tableaux de durée et de fréquence

Pour chaque station du Canada pour laquelle on dispose d'au moins sept années de données fournies par des pluviographes, on a effectué des analyses de fréquences des extrêmes, pour des durées de 5 minutes à 24 heures. Les renseignements qui en découlent figurent sur les trois tableaux (tableaux 1, 2 et 3) et dans un graphique (figure 1) appelés tableaux et courbes IDF. Voici une brève explication de ces tableaux.

**Tableau n° 1** - Ce tableau énumère l'intensité maximale des pluies pour des durées allant de 5 min à 24 h et ce, pour chacune des années pendant lesquelles la station a fonctionné.

Les valeurs récapitulatives correspondant à chaque durée figurent pour :

Moyenne des extrêmes
Écart type
Années d'observation
Coefficient de dissymétrie
Coefficient d'aplatissement

Notons que le terme de pluies "annuelles" s'applique en général, dans la plupart des emplacements du Canada, aux mois allant d'avril à octobre. Pendant les mois d'hiver, on ne se sert pas de la plupart des pluviographes.

**Tableau n° 2** - L'en-tête de ce tableau comprend le nom actuel de la station, le numéro climatologique, la latitude, la longitude et l'altitude. Le reste du tableau comprend deux parties qui indiquent la durée des précipitations (de 5 min à 24 h) et les valeurs de la période de retour pour 2, 5, 10, 25, 50

years. The first section shows the expected total amount for each duration and return period. The second section expresses the expected value for each duration as a mean hourly rate of rainfall averaged over the duration in question, with 50% confidence limits.

Table #3 - Indicates the results of the interpolation equation -

Values are shown for each return period (2 yrs. to 100 yrs) for the following statistics:

mean of Intensity  
standard deviation of intensity  
standard error of estimate (R)  
coefficient (A)  
exponent (B)  
mean of the percentage error.

Coefficient A and B are determined by taking the logarithm of the interpolation equation and performing a least squares fit. The resulting equation gives the best fit straight line on a log-log plot of intensity vs duration and is used as the interpolation line on the IDF graph (Fig. 1). For a given return period, the expected rainfall intensity for any duration can be obtained by substituting the appropriate values for (A), (B) and duration (T) into equation (3-1). For a few stations equation (3-1) is not suitable. In these cases a line with pronounced curvature is plotted on the IDF graph but the A and B in Table 3 is still presented as derived for equation (1). Manual interpolation from the graph is the preferable method when this occurs.

et 100 années. La première partie indique le total attendu pour chaque durée et période de retour. La seconde partie exprime la valeur attendue pour chaque durée. Il s'agit de la moyenne horaire de l'intensité des précipitations, calculée pour la durée en question, dans des limites de confiance de 50%.

Tableau n° 3 - indique les résultats de l'équation d'interpolation -

$$R = AT^B$$

...(3-1)

Pour chaque période de récurrence (de 2 à 100 ans), ce tableau indique les valeurs des statistiques suivantes :

la moyenne de l'intensité  
l'écart type de l'intensité  
l'erreur type de l'estimation (R)  
le coefficient (A)  
l'exposant (B)  
la moyenne de l'erreur de pourcentage.

Pour déterminer les coefficients A et B, on calcule le logarithme de l'équation d'interpolation et on opère un ajustement par les moindres carrés. L'équation qui en résulte donne la droite la mieux ajustée sur un graphique bilogarithmique comparatif de l'intensité et de la durée et sert de ligne d'interpolation sur le graphique IDF (fig. 1). Pour une période de retour donnée, on peut obtenir, pour toute durée, l'intensité attendue des pluies en substituant la valeur appropriée au coefficient A, à l'exposant B et à la durée T dans l'équation (3-1). Pour quelques stations, l'équation (3-1) ne convient pas. Dans ces cas-là, on trace une ligne de courbure prononcée sur le graphique IDF, mais les coefficients A et B du tableau 3 figurent toujours comme dérivées pour

**Table 1 / Tableau 1**

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE							
RAINFALL INTENSITY-DURATION FREQUENCY VALUES INTENSITÉ, DUREE ET FRÉQUENCE DES PLUIES							
PREPARED BY THE HYDROMETEOROLOGY DIVISION, CANADIAN CLIMATE CENTRE (9/84) PRÉPARÉ PAR LA DIVISION D'HYDROMÉTÉORLOGIE, CENTRE CLIMATOLOGIQUE CANADIEN (9/84)							
ATIKOKAN				ONT			
LATITUDE 4845	LONGITUDE 9137				ELEVATION/ALTITUDE 392 M		
RETURN PERIOD RAINFALL AMOUNTS (MM) PERIODE DE RETOUR QUANTIES DES PLUIES (MM)							
DURATION	2 YR/ANS	5 YR/ANS	10 YR/ANS	25 YR/ANS	50 YR/ANS	100 YR/ANS	YEARS OF RECORD ANNÉES D'OBSERVATION
5 MIN	8.84	11.56	13.37	15.64	17.33	19.01	16
10 MIN	12.64	15.68	17.69	20.23	22.12	23.99	16
15 MIN	15.80	20.28	23.25	26.99	29.77	32.53	17
30 MIN	20.54	25.98	29.59	34.14	37.52	40.88	17
1 H	25.25	31.95	36.40	42.01	46.18	50.31	17
2 H	30.83	38.95	44.33	51.12	56.15	61.16	17
6 H	36.72	46.34	52.73	60.78	66.75	72.69	17
12 H	43.90	54.46	61.47	70.32	76.88	83.40	17
24 H	47.93	58.52	65.55	74.41	80.98	87.52	17
RETURN PERIOD RAINFALL RATES EXPRESSED AS MM/HR WITH 50% CONFIDENCE LIMITS INTENSITÉ DE LA PLUIE AUX PÉRIODES DE RETOUR, EXPRIMÉE EN MM/H AVEC DES LIMITES DE CONFIANCE DE 50%							
DURATION DUREE	2 YR/ANS	5 YR/ANS	10 YR/ANS	25 YR/ANS	50 YR/ANS	100 YR/ANS	
5 MIN	106.14 +/- 5.72	138.77 +/- 9.62	160.42 +/- 13.00	187.73 +/- 17.53	207.98 +/- 20.97	228.12 +/- 24.44	
10 MIN	75.85 +/- 3.19	94.07 +/- 5.37	106.15 +/- 7.26	121.40 +/- 9.78	132.70 +/- 11.71	143.94 +/- 13.64	
15 MIN	63.22 +/- 3.04	81.11 +/- 5.12	92.99 +/- 6.92	107.96 +/- 9.33	119.07 +/- 11.16	130.11 +/- 13.00	
30 MIN	41.07 +/- 1.85	51.96 +/- 3.11	59.18 +/- 4.21	68.29 +/- 5.67	75.04 +/- 6.79	81.76 +/- 7.91	
1 H	25.25 +/- 1.14	31.95 +/- 1.92	36.40 +/- 2.59	42.01 +/- 3.49	46.18 +/- 4.18	50.31 +/- 4.87	
2 H	15.42 +/- 0.69	19.47 +/- 1.16	22.16 +/- 1.57	25.56 +/- 2.11	28.07 +/- 2.53	30.58 +/- 2.95	
6 H	6.12 +/- 0.27	7.72 +/- 0.46	8.79 +/- 0.62	10.13 +/- 0.84	11.13 +/- 1.00	12.12 +/- 1.17	
12 H	3.66 +/- 0.15	4.54 +/- 0.25	5.12 +/- 0.34	5.86 +/- 0.46	6.41 +/- 0.55	6.95 +/- 0.64	
24 H	2.00 +/- 0.07	2.44 +/- 0.13	2.73 +/- 0.17	3.10 +/- 0.23	3.37 +/- 0.28	3.65 +/- 0.32	

**Table 2 / Tableau 2**

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE						
RAINFALL INTENSITY-DURATION FREQUENCY VALUES INTENSITÉ, DUREE ET FREQUENCE DES PLUIES						
PREPARED BY THE HYDROMETEOROLOGY DIVISION, CANADIAN CLIMATE CENTRE (9/84) PRÉPARÉ PAR LA DIVISION D'HYDROMÉTÉORLOGIE, CENTRE CLIMATOLOGIQUE CANADIEN (9/84)						
INTERPOLATION EQUATION / ÉQUATION D'INTERPOLATION : $R = A * T^{**B}$						
$R$ = RAINFALL RATE / INTENSITÉ DE LA PLUIE (MM/HR) $T$ = TIME IN HOURS / TEMPS EN HEURES						
STATION NUMBER : 6020379	PERIOD OF RECORD: 1967 - 1983	ONT				
NUMERO DE LA STATION:	PÉRIODE D'OBSEVISION:	TOTAL YEARS: 17				
		TOTAL ANS:				
STATISTICS/STATISTIQUES	2 YR/ANS	5 YR/ANS	10 YR/ANS	25 YR/ANS	50 YR/ANS	100 YR/ANS
MEAN OF INTENSITY (R)	37.636	48.004	54.884	63.560	69.994	76.393
MOYENNE DE L'INTENSITÉ (R)						
STANDARD DEVIATION OF INTENSITY	36.886	47.607	54.738	63.743	70.425	77.074
ÉCART-TYPE						
STANDARD ERROR OF ESTIMATE	9.771	11.952	13.452	15.382	16.833	18.288
ERREUR STANDARD DE LA SIMULATION						
COEFFICIENT (A)	22.195	28.020	31.882	36.750	40.358	43.946
COEFFICIENT (A)						
EXPONENT (B)	-0.714	-0.721	-0.724	-0.727	-0.729	-0.731
EXPOSANT (B)						
MEAN OF THE PERCENTAGE ERROR	9.835	10.141	10.396	10.651	10.805	10.935
POURCENTAGE D'ERREUR MOYEN						

Table 3 / Tableau 3

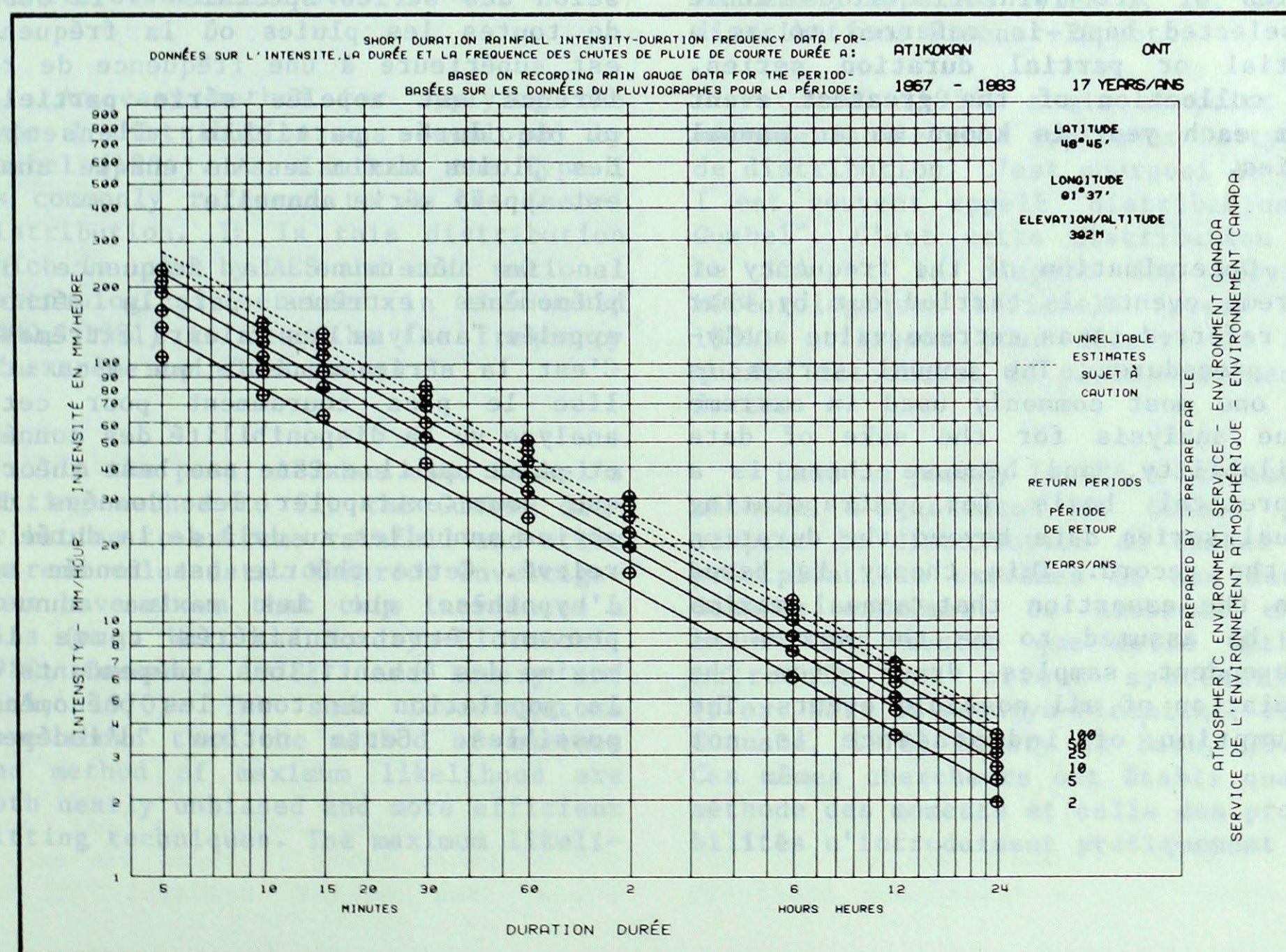


Figure 1

Figure 1 - The Rainfall rates for 2, 5, 10, 25, 50, and 100 year return periods are plotted on log-log graphs. The horizontal axis indicates the rainfall durations from 5 minutes to 24 hours. The vertical axis indicates the rainfall rates in millimeters.

### 3. ANALYSIS METHOD

#### 3.1 Extreme Value Analysis

Generally, the frequency of only the heavier rainfalls is of interest. To reduce data and processing requirements, techniques have been developed to derive these extreme rainfall frequencies by grouping the heavier rainfall events into special series. The series of all rainfall values above a selected base is referred to as a partial or **partial duration series**. The collection of the greatest event from each year is known as an annual series.

Determination of the frequency of extreme events is carried out by what are referred to as extreme value analysis procedures. The annual series is the one most commonly used in extreme value analysis for the sake of data availability, and because there is a theoretical basis for extrapolating annual series data beyond the duration of the record. This theory is based upon the assertion that annual maxima can be assumed to be the maxima of independent samples drawn from the population of all possible events. The assumption of independence is not

l'équation (1). Quand cette situation se présente, il est préférable de procéder à la main à une interpolation à partir du graphique.

Figure 1 - L'intensité des pluies pour les périodes de retour de 2, 5, 10, 25, 50 et 100 ans sont pointées sur les graphiques bilogarithmiques. L'axe horizontal indique les durées des précipitations, de 5 minutes à 24 heures. L'axe vertical indique l'intensité des précipitations, en millimètres.

### 3. MÉTHODE D'ANALYSE

#### 3.1 Analyse des valeurs extrêmes

Généralement, seule la fréquence des pluies les plus abondantes présente un intérêt. Pour réduire les exigences en matière de données et de traitement des données, on a mis au point des méthodes pour dériver la fréquence de ces pluies extrêmes en les regroupant selon des séries spéciales : la série de toutes les pluies où la fréquence est supérieure à une fréquence de référence est appelée **série partielle** ou **de durée partielle**; l'ensemble des pluies maximales de chaque année est appelé **série annuelle**.

On détermine la fréquence des phénomènes extrêmes par la méthode appelée "analyse des valeurs extrêmes". C'est la série annuelle que l'on utilise le plus couramment pour cette analyse vu la disponibilité des données et parce qu'il existe une base théorique pour extrapoler les données des séries annuelles au delà de la durée du relevé. Cette théorie est fondée sur l'hypothèse que les maxima annuels peuvent être considérés comme les maxima des échantillons indépendants de la population de tous les phénomènes possibles. Cette notion "d'indépen-

necessarily valid for the partial series.

An incredible amount of effort has been expended in the past in an attempt to derive theoretical or empirical relationships, which would accurately describe the probability distributions of hydrological variables, with emphasis on low probability, long return period events. Pioneers in the field (Frechet, 1927, Fisher and Tippett, 1928) studied the distribution of extreme values and found that the distribution of the largest (or smallest) values, each of which is selected from independent samples, approaches a limiting (asymptotic) form as the sample size is increased. The type of limiting form depends on the type of the initial distribution. For three different types of initial distributions, three asymptotic extremal distributions can be derived. They are known as the Fisher-Tippett Types I, II and III distributions.

An easy method for applying the Type I distribution was developed by Gumbel (1954). As a result the Type I is commonly referred to as the Gumbel distribution. It is this distribution which is used by AES and most national meteorological services in the world (WMO, 1981) to describe the frequency of extreme rainfall events.

In the past, AES has used Gumbel's fitting method to fit the Gumbel distribution to extreme rainfall and other extreme value data. Numerous investigators have shown that this introduces a bias (e.g. Watt and Nozdryn-Plotnicki, 1980; Cunnane, 1978; and Lowery and Nash, 1970). The same investigators have shown that the method of moments and method of maximum likelihood are both nearly unbiased and more efficient fitting techniques. The maximum likelihood results are equal to those based on the partial duration series for return

dance" n'est pas nécessairement valable pour les séries partielles.

Dans le passé, on a fait des efforts considérables pour déduire des relations théoriques ou empiriques pouvant donner une description exacte des distributions de probabilité des variables hydrologiques, en mettant l'accent sur les phénomènes de faible probabilité et de longue période de retour. Les pionniers dans le domaine (Frechet, 1927, Fischer et Tippett, 1928) ont étudié la distribution des valeurs extrêmes et ont découvert que la distribution des valeurs les plus grandes (ou les plus petites), chacune sélectionnée dans des échantillons indépendants, tend vers une limite (asymptotique) lorsqu'on accroît la dimension de l'échantillon. Le type de limite dépend du type de distribution initiale. Pour trois différents types de distribution initiale, on peut dériver trois distributions asymptotiques extrêmes, appelées Types I, II, III de distributions Fischer-Tippett.

Gumbel (1954) a mis au point une méthode facile pour appliquer le type I de distribution. C'est pourquoi le type I est souvent appelé "distribution de Gumbel". C'est cette distribution que le SEA et la plupart des services météorologiques officiels (p.ex. OMM, 1981) utilisent pour décrire la fréquence des chutes de pluie extrêmement fortes.

Dans le passé, le SEA a utilisé la méthode d'ajustement de Gumbel pour adapter la distribution de Gumbel aux précipitations extrêmes et aux autres données extrêmes. De nombreux chercheurs ont montré que cette méthode introduit une erreur systématique (p.ex. Watt et Nozdryn-Plotnicki, 1980; Cunnane, 1978; Lowery et Nash, 1970). Ces mêmes chercheurs ont établi que la méthode des moments et celle des probabilités n'introduisent pratiquement pas de résultats semblables à ceux basés sur

hood method is considered marginally better but the differences are negligible. For these graphs the method of moments was used because of its simplicity and ease of implementation.

The Gumbel double exponential distribution for annual extremes can be expressed as:

$$X = \mu + K(T)\sigma$$

where  $X$  is the exceedence value,  $\mu$  and  $\sigma$  are the population mean and standard deviation of the annual extremes,  $T$  is return period and  $K(T)$  is defined by

$$K(T) = \frac{6}{\pi} (0.5772 + \ln \ln \frac{T}{T-1}) \quad \dots (1)$$

The most obvious and direct method of fitting the distribution to a sample of data is to use the sample mean ( $\bar{X}$ ) and standard deviation ( $S$ ) to estimate  $\mu$  and  $\sigma$  of (1). Since  $\bar{X}$  and  $S$  can be determined from the first and second moments of the data, this method is referred to as the method of moments. Thus, if  $n$  is the number of events in the sample,  $\mu$  is estimated by

d'erreur et sont des techniques d'ajustement plus efficaces. La méthode du maximum de probabilité est considérée meilleure aux limites mais les différences sont négligeables. Pour les graphiques on a utilisé la méthode des moments à cause de sa simplicité et de sa facilité de mise en oeuvre.

La distribution bi-exponentielle de Gumbel pour les extrêmes annuels peut s'exprimer par la formule :

où  $X$  représente l'excédent,  $\mu$  et  $\sigma$  la moyenne de la population et l'écart-type des extrêmes annuels,  $T$  est la période de retour, et  $K(T)$  est défini par :

$$K(T) = \frac{6}{\pi} (0.5772 + \ln \ln \frac{T}{T-1}) \quad \dots (2)$$

La méthode la plus évidente et la plus directe pour adapter la distribution à un ensemble de données est de prendre la moyenne de l'échantillon ( $\bar{X}$ ) et l'écart-type ( $s$ ) pour calculer  $\mu$  et  $\sigma$  de l'équation (1). Puisque  $\bar{X}$  et  $S$  peuvent être déterminés à partir du premier et du second moment des données, on appelle cette méthode la "méthode des moments". Donc, si " $n$ " est le nombre de phénomènes dans un échantillon,  $\mu$  est calculé par la formule :

$$\bar{X} = (\Sigma X)/n \quad \dots (3)$$

et  $\sigma$  par la formule:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X-\bar{X})^2}{(n-1)}} \quad \dots (4)$$

The new prediction equation then becomes:

$$X(T) = \bar{X} + K(T) S$$

and using (2), (3), (4) and (5) the exceedance values for all return periods can be determined. To minimize duplication of effort the values of  $K(T)$  for commonly required return periods are tabulated.

T	2 YR/ANS	5 YR/ANS	10 YR/ANS	25 YR/ANS	50 YR/ANS	100 YR/ANS
K(T)	-0.164	0.719	1.305	2.044	2.592	3.137

### 3.2 Adjustment to Partial Duration Series

Basing the analysis on the annual maximum series has major advantages in ease of analysis and in having a reasonably sound theoretical basis for extrapolation beyond the period of record. This analysis answers the question of the probability that the greatest annual amount will equal or exceed some value. However such a series ignores the 2nd and 3rd largest amounts in each year, and in some cases these may be greater than the maximum values of other years. The design engineer is often interested in the probability that a value greater than a given amount will occur within a given number of years, which is the type of result which arises from a partial duration series analysis.

Fortunately there has been some empirical and theoretical work to find the relationship between extreme values estimated from both the annual maximum series and the partial duration series (Pugsley, 1981). These studies show that the estimates based on annual maxima are equal to those based on the partial duration series for return

La nouvelle équation de prévision devient donc :

$$\dots (5)$$

En utilisant (2), (3), (4) et (5), on peut donc déterminer les excédents pour toutes les périodes de retour. Afin de minimiser les calculs répétitifs, on a mis sous forme de tableau les valeurs de  $K(T)$  pour les périodes de retour dont on a souvent besoin.

### 3.2 Adaptation aux séries de durée partielle

Le fait que l'analyse soit fondée sur les séries annuelles de maxima présente plusieurs avantages majeurs : cela facilite l'analyse et permet d'avoir une base théorique relativement solide pour l'extrapolation au-delà de la période couverte par le relevé. Cette analyse permet de déterminer avec quelle probabilité la hauteur maximale annuelle sera égale ou supérieure à une certaine valeur. Néanmoins, ces séries ne tiennent pas compte des hauteurs de pluies classées en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> positions et qui sont parfois supérieures aux hauteurs maximales enregistrées au cours d'autres années. En conception, l'ingénieur s'intéresse à la probabilité que se produise sur un nombre d'années donné, une valeur supérieure à une hauteur donnée (type de résultat obtenu à partir d'une analyse de série de durée partielle).

Heureusement, des études empiriques et théoriques ont été faites pour établir la relation entre les valeurs extrêmes calculées à partir des séries de maxima annuels et des séries de durée partielle (Pugsley, 1981). Ces études montrent que les calculs basés sur les maxima annuels donnent des résultats semblables à ceux basés sur

periods longer than 10 years. For shorter return periods the partial duration series results are higher than those obtained from the annual maximum series, by 14% for the 2-year return period, 4% for the 5-year return period and 1% for 10-year return period values. The values in the tables and graphs have not been adjusted to account for these differences.

les séries de durée partielle pour des périodes de retour supérieures à 10 ans. Pour des périodes de retour plus courtes, les résultats des séries de durée partielle sont supérieurs à ceux obtenus à partir des séries de maxima annuels : de 14% pour une période de retour de 2 ans, de 4% pour une période de retour de 5 ans et de 1% pour une période de retour de 10 ans. Les valeurs de tableaux n'ont pas été corrigées pour tenir compte de ces différences.

### 3.3 Other Statistical Analyses

Supplemental to AES analyses, Howard (1979) reports on a statistical summary of rainfall data from 35 Canadian urban centres, produced for the Environmental Protection Service (EPS) for water pollution control design purposes. The results of the analyses consist of yearly tables summarizing events and statistical tables for storm rainfall depth, duration, average intensity and inter-event time. Statistical tables of moisture deficit estimates are also given. This data base could prove particularly useful to hydrological modellers. It is available from EPS Water Pollution Control Directorate, Ottawa, Ontario, K1A 1C8.

### 3.3 Autres analyses statistiques

En supplément aux analyses du SEA, Howard (1979) fait rapport d'un sommaire statistique de données pluviométriques provenant de 35 centres urbains au Canada, établi pour le Service de la protection de l'environnement (SPE) aux fins du contrôle de la pollution des eaux. Les résultats de ces analyses sont présentés sous forme de tableaux annuels répertoriant les phénomènes et sous forme de tableaux statistiques pour la hauteur, la durée et l'intensité moyenne des pluies ainsi que pour la période inter-phénomènes. Les résultats comprennent aussi des tableaux statistiques des valeurs estimées du déficit de la teneur en eau. Cette base de données pourrait être très utile pour les modélisateurs en hydrologie; elle est disponible auprès du SPE, Direction générale du contrôle de la pollution de l'eau, Ottawa (Ont.), K1A 1C8.

## 4. REFERENCES

- Bruce, J.P. and R.H. Clark, 1966: *Introduction to Hydrometeorology*, Pergamon Press, Oxford, 319 p.
- Fisher, R.A. and L.H.C. Tippett, 1928: "Limiting forms of the frequency distribution of the smallest and largest member of a sample", Proc. Cambridge Phil. Soc., Vol. 24, pp. 180-190.
- Frechet, M., 1927: "Sur la loi de probabilité de l'écart maximum (on the probability law of maximum error)". Ann. Soc. Polonaise Math. (Cracow), Vol. 6, pp. 93-116.
- Gumbel, E.J., 1954: *Statistical theory of extreme values and some practical applications*. National Bureau of Standards, Applied Mathematics Series 33, Washington, D.C.
- Lowery, M.D. and J.E. Nash, 1970: A Comparison of Methods of Fitting the Double Exponential Distribution. *J. Hydrology* 10, pp. 259-275.
- Meteorological Branch, 1952: The Tipping-Bucket Rain Gauge. Instrument Manual 41, Atmospheric Environment Service, Downsview, Ont.
- Pugsley, W.I., 1981: Flood hydrology guide for Canada: hydrometeorological design techniques. CLI 3-81, 102 p. Atmospheric Environment Service, Downsview.
- Pugsley, W.I., 1981: Guide hydrologique des crues au Canada techniques de conception hydrométéorologiques. CLI 3-81, 102 p. Service de l'environnement atmosphérique, Downsview, (Ont.).
- Watt, W.E. and M.J. Nozdryn-Plotnicki, 1980: Rainfall Frequency Analysis for Urban Design. Proc. Cdn Hydrol. Symp: 80, pp. 42-52, NRC, Ottawa.
- WMO, 1981: Selection of distribution types for extremes of precipitation by B. Sevruk and H. Geiger. World Meteorological Organization, Op. Hydrol. Report No. 15, WMO - No. 560, 64 p. Geneva.

For additional information about publications, climatic data, services and on climate-related activities of national scope, please contact:

Canadian Climate Centre  
Atmospheric Environment Service  
4905 Dufferin Street  
Downsview, Ontario M3H 5T4

Climatological Services Division  
Phone: (416) 667-4613 or 667-4614

Hydrometeorology Division  
Phone: (416) 667-4619 or 667-4670

Information about regional climatic programs and services is available from these regional offices of AES:

Pacific Region (604) 732-4875  
Suite 700, 1200 West 73rd Avenue  
Vancouver, B.C. V6P 6H9

Western Region (403) 437-1250  
Argyll Centre  
6325 - 103 Street  
Edmonton, Alberta T6H 5H6

Central Region (204) 949-2082  
Room 1000, 266 Graham Avenue  
Winnipeg, Manitoba R3C 3V4

Ontario Region (416) 676-3024  
25 St. Clair Avenue, East  
Toronto, Ontario M4T 1M2

Québec Region (514) 333-3348  
100 Alexis Nihon Blvd., 3rd Floor  
Ville St. Laurent, P.Q. H4M 2N6

Atlantic Region (902) 835-9526  
1496 Bedford Highway  
Bedford, Nova Scotia B4A 1E5

and in Québec,

Service de la Météorologie  
(418) 643-4588  
Ministère de l'Environnement du Québec  
194 Saint Sacrement  
Québec, P.Q. E1N 4S5

Pour obtenir des renseignements sur les publications, les données climatologiques, les services et les activités climatologiques à l'échelle nationale, veuillez communiquer avec le :

Centre climatologique canadien  
Service de l'environnement atmosphérique  
4905, rue Dufferin  
Downsview (Ontario) M3H 5T4

Division des services climatologiques  
Tél : (416)667-4613 ou 667-4614

Division de l'hydrométéorologie  
Tél : (416)667-4619 ou 667-4670

On peut se renseigner sur les programmes et services climatologiques régionaux auprès des bureaux régionaux du Service de l'environnement atmosphérique (voir ci-dessous) :

Région du Pacifique (604)732-4875  
Suite 700, 1200 ouest, 73<sup>e</sup> avenue  
Vancouver (C.B.) V6P 6H9

Région de l'Ouest (403)437-1250  
Centre Argyll  
6325, 103<sup>e</sup> rue  
Edmonton (Alberta) T6H 5H6

Région du Centre (204)949-2082  
266 avenue Graham, Local 1000  
Winnipeg (Manitoba) R3C 3V4

Région de l'Ontario (416)676-3024  
25 est, avenue St. Clair  
Toronto (Ontario) M4T 1M2

Région de Québec (514)333-3348  
100 boul. Alex-Nihon 3<sup>e</sup> étage  
Ville Saint-Laurent (Québec) H4M 2N6

Région de l'Atlantique (902)835-9526  
1496 autoroute Bedford  
Bedford (Nouvelle-Ecosse) B4A 1E5

et au Québec,

Service de la Météorologie  
(418)643-4588  
Ministère de l'Environnement du Québec  
194 Saint Sacrement  
Québec, P.Q. E1N 4S5

**ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE  
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE**

**INDEX OF STATIONS/INDEX DES CARTES**  
**with/avec**  
**Rainfall Intensity-Duration Frequency Values**  
**Intensité, durée et fréquence des averses**

Cont'd. suite	STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
	STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
<b>BRITISH COLUMBIA/ COLOMBIE-BRITANNIQUE</b>						
	Abbotsford A	49 02	122 22	57	7	1983
	Agassiz CDA	49 15	121 46	15	26	1983
	Alouette Lake	49 17	122 29	117	13	1983
	Alta Lake	50 09	122 57	667	13	1983
	Atlin	59 34	133 42	673	7	1983
	Barkerville	53 04	121 31	1274	8	1974
	Bear Creek	48 30	124 00	350	7	1971
	Bella Coola BC Hydro	52 22	126 49	13	14	1983
	Blue River A	52 07	119 17	682	14	1983
	Buntzen Lake	49 23	122 52	16	15	1983
	Burnaby Mtn. BCHPA	49 17	122 55	464	9	1983
	Burns Lake	54 14	125 46	704	14	1983
	Campbell River BCFS	50 04	125 19	128	10	1983
	Campbell River BCHPA	50 03	125 19	30	11	1983
	Carnation Creek CDF	48 54	125 00	60	8	1983
	Castlegar A	49 18	117 38	494	11	1983
	Castlegar BCHPA Dam	49 20	117 48	475	15	1983
	Chetwynd BCFS	55 42	121 37	659	14	1983
	Chilliwack Microwave	40 07	121 54	228	17	1981
	Clowhom Falls	49 43	123 32	22	15	1983
	Comox A	49 43	124 54	24	21	1983
	Coquitlam Lake	49 22	122 48	160	13	1983
	Courtenay Puntledge BCHP	49 41	125 02	24	20	1983
	Cranbrook A	49 36	115 47	939	15	1983
	Daisy Lake Dam	49 59	123 08	380	15	1983
	Dawson Creek A	55 44	120 11	654	12	1983
	Dease Lake	58 25	130 00	816	11	1983
	Duncan Lake Dam	50 15	116 58	548	14	1983
	Elko	48 18	115 06	938	8	1983
	Estevan Point	49 23	126 33	77	10	1983
	Fauquier	49 52	118 04	472	9	1983
	Fort Nelson A	58 50	122 34	381	17	1983
	Fort St. James	54 27	124 15	685	110 118	1983
	Fort St. John A	56 14	120 44	694	9	1983
	Germansen Landing	55 47	124 42	746	19	1983

- 2 -  
SERVING THE COMMUNITY  
PROVIDING A SERVICE

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
Cont'd/ suite					
Golden	51 18	116 59	784	10	1983
Haney Microwave	49 12	122 31	320	20	1983
Haney UBC RF ADMIN	49 16	122 34	143	21	1983
Hixon BCFS	53 35	122 35	586	9	1983
Hope A	49 22	121 29	39	20	1983
Horsefly BCFS	52 20	121 25	784	14	1983
Hudson Hope BCHPA Dam	56 01	122 12	678	12	1983
Huntingdon Meter Stn.	49 00	122 13	7	8	1968
Jordan River Diversion	48 30	124 00	393	10	1983
Jordan River Gen Sta.	48 25	124 03	4	11	1983
Kamloops A	50 42	120 27	345	19	1983
Kamloops Meadow Cree	50 28	120 36	1188	7	1973
Kelowna A	49 58	119 23	429	15	1983
Kelowna Ok College	49 52	119 29	349	12	1983
Kettle Valley BCFS	49 04	118 56	594	9	1980
Kimberley PCC	49 38	115 59	888	8	1983
Kitimat 2	54 00	128 42	16	10	1975
Ladner BCHPA	49 05	123 03	1	13	1978
Lajoie Dam	50 50	122 52	685	13	1983
Langley Lochiel	49 03	122 35	100	12	1983
Lillooet Seton BCHPA	50 40	121 55	198	11	1983
Lytton	50 14	121 35	258	14	1983
Mackenzie A	55 18	123 08	700	13	1983
McBride North	53 22	120 15	771	11	1983
Mcleod Lake	55 02	123 02	704	7	1970
Mica Dam	52 03	118 35	579	11	1983
Mission West Abbey	49 09	122 16	220	21	1983
Manaimo Department Bay	49 13	123 57	7	13	1983
N Vancouver Lynn Creek	49 22	123 02	190	19	1983
Oliver Stp	49 11	119 33	297	11	1983
Pemberton BCFS	50 19	122 49	218	13	1983
Penticton A	49 28	119 36	344	27	1983
Pitt Meadows Stp	49 13	122 42	5	9	1983
Pitt Polder	49 18	122 38	1	19	1983
Port Alberni A	49 15	124 50	2	15	1983
Port Coquitlam City Yard	49 16	122 47	6	13	1983
Port Mellon	50 41	127 22	21	10	1983
Port Moody Gulf Oil RFY	49 31	123 29	7	11	1974
Port Renfrew BCFP	49 17	122 53	129	13	1983
Prince George A	48 35	124 24	6	11	1983

Station	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
Station	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
Cont'd/ suite					
Prince Rupert A	53 53	122 40	676	14	A de 1983
Puntzi Mtn.	54 18	130 26	33	14	1983
Quick	52 07	124 05	909	9	1978
Revelstoke A	54 37	126 54	533	18	1983
Saanich Densmore	50 58	118 11	442	13	1983
Salmo BCFS	48 30	123 35	38	10	1973
Salmon ARM	49 11	117 18	684	8	1980
Sandspit A	50 42	119 15	505	18	1983
Sayward BCFS	53 15	131 49	5	12	1983
Smithers A	50 20	125 55	15	10	1983
Southbank	54 02	127 11	523	13	1983
Spring Island	50 00	125 46	729	12	1975
Stave Falls	49 14	122 21	54	10	1983
Strathcona Dam	50 00	125 35	201	15	1983
Summerland CDA	49 34	119 39	454	28	1983
Surrey Kwantlen Park	49 12	122 52	92	22	1983
Surrey Municipal Hall	49 06	122 50	76	20	1983
Terrace A	54 28	128 35	217	15	1983
Terrace PCC	54 30	128 37	58	15	1983
Todagin Ranch	57 36	130 04	899	9	1983
Tofino A	49 05	125 46	19	13	1983
Trail Birchbank	49 11	117 44	594	19	1983
Valemount North	52 51	119 15	891	9	1983
Vancouver Harbour	49 18	123 07	0	8	1983
Vancouver Int'l A	49 11	123 10	1	31	1983
Vancouver Kitsilano	49 16	123 11	22	30	1944
Vancouver PMO	49 17	123 07	59	10	1979
Vancouver UBC	49 15	123 15	86	26	1983
Vernon	50 14	119 17	555	12	1983
Victoria Gonzales Hts	48 25	123 19	69	51	1983
Victoria Int'l A	48 39	123 26	19	19	1983
Victoria Marine	48 22	123 45	31	17	1983
Victoria Shelburne	48 28	123 20	38	9	1973
Victoria U Vic	48 28	123 20	45	9	1983
Ware	57 26	125 38	777	14	1982
White Rock Stp	49 01	122 46	15	20	1983
Yoho Nat Park Boulder CR	51 23	116 32	1219	9	1983

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
<b>YUKON/YUKON</b>					
Burwash A					
	61 22	139 03	798	9	1983
Carmacks	62 06	136 18	522	14	1983
Dawson A	64 03	139 08	369	8	1983
Fort Selkirk	62 49	137 22	454	18	1983
Haines Junction	60 46	137 35	598	16	1983
Teslin A	60 10	132 45	704	11	1977
Watson Lake A	60 07	128 49	689	14	1983
Whitehorse A	60 43	135 04	702	22	1983
<b>NORTHWEST TERRITORIES/TERRITOIRES DU NORD-OUEST</b>					
Cambridge Bay A	69 06	105 07	27	10	1983
Cape Dorset A	64 13	76 32	46	10	1983
Fort Reliance	62 43	109 10	164	12	1983
Fort Simpson A	61 45	121 14	168	15	1983
Hay River A	60 50	115 47	165	13	1983
Inuvik A	68 18	133 29	67	11	1983
Norman Wells A	65 17	126 48	73	7	1983
Yellowknife	62 28	114 27	205	21	1983
<b>ALBERTA/ALBERTA</b>					
Beaverlodge CDA	55 12	119 24	731	22	1983
Brooks AHRC	50 33	111 51	758	17	1983
Calgary Int'l A	51 06	114 01	1084	33	1983
Cold Lake	54 25	110 17	540	18	1983
Edmonton Int'l A	53 18	113 35	715	22	1983
Edmonton Municipal A	53 34	113 31	670	8	1983
Edmonton Namao A	53 40	113 28	687	19	1983
Edson A	53 35	116 27	921	14	1983
Ellerslie	53 25	113 33	693	16	1983
Forestburg Plant Site	52 28	112 08	670	10	1983
Fort Chipewyan A	58 46	111 07	231	15	1983
Fort McMurray a	56 39	111 13	369	18	1983
Fort Vermillion	58 23	116 02	278	7	1972
Grande Prairie A	55 11	118 53	669	15	1983
Jasper	52 53	118 04	1060	20	1983
LaCombe CDA	52 28	113 45	874	14	1983

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data Les
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
Lethbridge A	49 38	112 48	928	24	1983
Manyberries CDA	49 07	110 28	934	14	1983
Medicine Hat A	50 01	110 43	716	13	1983
Mildred Lake	57 05	111 35	310	10	1983
Peace River A	56 14	117 26	570	18	1983
Pincher Creek A	49 30	113 57	1155	19	1983
Red Deer A	52 11	113 54	905	20	1983
Rocky Mtn. House A	52 26	114 55	1014	18	1983
Slave Lake A	55 18	114 47	580	11	1983
Vauxhall CDA	50 03	112 08	778	28	1983
Vegreville CDA	53 29	112 02	635	10	1983
Watino	55 43	117 37	384	12	1983
<b>SASKATCHEWAN/ SASKATCHEWAN</b>					
Bad Lake 102	51 19	108 25	637	12	1983
Broadview	50 23	102 41	601	19	1983
Buffalo Narrows A	55 51	108 28	422	14	1983
Collins Bay	58 11	103 41	490	10	1983
Cree Lake	57 21	107 08	496	14	1983
Davin 7	50 23	104 10	647	20	1979
Estevan A	49 04	103 00	571	20	1983
Hudson Bay A	52 52	102 24	371	18	1983
Indian Head CDA	50 32	103 40	586	22	1983
Indian Head PFRA	50 31	103 41	604	23	1983
Island Falls	55 32	102 21	299	16	1983
Kindersley KY	51 28	109 10	683	18	1983
La Ronge A	55 09	105 15	374	18	1983
Melfort CDA	52 49	104 36	480	10	1983
Moose Jaw A	50 20	105 33	576	24	1983
Nipawin A	53 20	104 00	373	10	1983
North Battleford A	54 46	108 15	548	9	1983
Ormision	49 43	105 22	685	13	1983
Outlook PFRA	51 29	107 03	540	21	1983
Prince Albert A	53 13	105 41	428	21	1983
Regina A	50 26	104 40	577	41	1983
Rockglen	49 10	105 59	915	8	1978
Saskatoon A	52 10	106 41	500	23	1983
Saskatoon U of S.	52 08	106 38	515	33	1959

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Les Dernières Donnees
<b>Cont'd/ suite</b>					
Scott CDA	52 22	108 50	659	21	1983
Swift Current A	50 17	107 41	817	14	1983
Swift Current CDA	50 16	107 44	825	25	1983
Uranium City A	59 34	108 29	318	18	1983
Weyburn	49 39	103 50	569	21	1983
Wynyard	51 46	104 12	560	19	1983
Yorkton A	51 16	102 28	498	14	1983
<b>MANITOBA/ MANITOBA</b>					
Bissett	51 02	95 40	257	15	1983
Brandon A	49 55	99 57	409	14	1983
Brandon CDA	49 52	99 59	362	23	1983
Churchill A	58 45	94 04	28	21	1983
Dauphin A	51 06	100 03	304	30	1983
Deerwood	49 24	98 19	338	18	1983
Duck Mtn. Glad Lake	51 47	100 54	709	9	1969
Flin Flon A	54 41	101 41	303	13	1983
Gillam A	56 21	94 42	144	12	1983
Gimili	50 38	97 03	220	20	1983
Glenlea	49 39	97 07	234	17	1983
Grand Rapids	53 09	99 17	222	13	1978
Indian Bay	49 37	95 12	326	21	1983
Island Lake	53 52	94 40	238	13	1983
Lynn Lake	56 52	101 04	356	15	1983
Norway House Forestry	54 00	97 48	217	15	1983
Pilot Mound PO	49 12	98 54	474	19	1983
Pine Dock	51 40	96 51	219	9	1976
Porcupine Mtn. Bell Lake	52 32	101 15	686	9	1969
Portage la Prairie A	49 54	98 16	269	20	1983
Riding Mtn. Park	50 42	99 41	756	9	1969
The Pas A	53 58	101 06	270	13	1983
Thompson A	55 48	97 52	214	13	1983
Winnipeg Int'l A	49 54	97 14	238	36	1983
Winnipeg St. Boniface	49 53	97 06	231	21	1982
Winnipeg Stp	49 57	97 06	232	18	1983

Station Name	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
Station Name	Lat.	Long.	Alt.	Années d'observation	Dernières Données
<b>ONTARIO / ONTARIO</b>					
Albion	43 56	79 50	274	7	1967
Armstrong A	50 17	88 54	320	15	1983
Atikokan	48 45	91 37	392	17	1983
Bark Lake Dam	45 25	77 48	335	14	1971
Belleville	44 09	77 24	176	16	1983
Bell Rock	44 29	76 46	146	7	1970
Big Trout Lake	53 50	89 52	219	17	1983
Blue Springs Creek	43 38	80 07	373	11	1977
Bowmanville Mostert	43 55	78 40	99	15	1983
Brantford MOE	43 08	80 14	195	22	1983
Brockville PCC	44 36	75 40	91	16	1983
Burketon McLaughlin	44 02	78 48	312	15	1983
Burlington Fire HQ's	43 21	79 49	114	11	1983
Campbellford	44 18	77 48	146	11	1983
Caribou Island	47 20	85 50	186	17	1983
Central Patricia	51 30	90 09	345	20	1978
Chalk River AECL	46 03	77 22	122	11	1962
Chapleau A	47 49	83 21	445	10	1983
Chatham Waterworks	42 25	82 11	182	18	1983
Combermere	45 22	77 37	287	20	1977
Cornwall Ont Hydro	45 02	74 48	76	24	1983
Cove Island	45 20	81 44	179	17	1983
Delhi CDA	42 52	80 33	231	21	1983
Douglas PT	44 20	81 36	179	7	1968
Ear Falls	50 38	93 13	360	30	1983
Elora Research Stn.	43 39	80 25	376	14	1983
Fergus Shand Dam	43 44	80 20	417	20	1981
Geraldton	49 42	86 57	330	27	1983
Glen Allan	43 41	80 43	404	10	1970
Goderich A	43 46	81 42	213	12	1981
Great Duck Island	45 39	82 58	182	16	1983
Greenwood MTRCA Stn.	43 54	79 04	128	19	1983
Guelph Arboretum	43 33	80 13	327	20	1983
Guelph Edinburgh	43 31	80 14	333	12	1965
Guelph Smallfield	43 32	80 18	344	11	1964
Hamilton A	43 10	79 56	236	13	1983
Hamilton RBG	43 17	79 53	102	20	1983
Harrow CDA	42 02	82 54	190	16	1983
Hartington	44 26	76 42	160	9	1976
Heart Lake	43 44	79 47	259	7	1970

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	LATEST Data Les
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
Cont'd/ suite					
Hornby	43 34	79 51	198	9	1976
Kapuskasing CDA	49 24	82 26	217	17	1983
Kemptville	45 00	75 38	99	14	1983
Kenora A	49 47	94 22	410	18	1983
Kingston Pumping Sta.	44 14	76 29	76	40	1983
Kitchener City ENG	43 27	80 29	320	10	1967
La Cave	46 22	78 44	172	10	1970
Lake Traverse	45 57	78 04	236	10	1983
Langton	42 44	80 35	228	9	1976
Lansdowne House	52 14	87 53	256	13	1983
Lindsay Filt Plant	44 21	78 44	251	19	1983
London A	43 02	81 09	277	36	1983
Long Point	42 33	80 03	175	16	1983
Main Duck Island	43 56	76 38	77	18	1983
Maple	43 52	79 29	238	7	1970
Mississagi Ont Hydro	46 26	83 23	225	11	1983
Moosonee	51 16	80 39	10	16	1983
Morven IHD	44 15	76 51	106	8	1975
Mount Forest	43 59	80 45	414	22	1983
Niagara Falls	43 08	79 05	182	19	1983
North Bay A	46 21	79 26	357	20	1983
Aurora (Oak Ridges)	43 58	79 28	339	17	1948
Oakville SE OWRC	43 29	79 38	86	7	1976
Orillia TS	44 37	79 25	219	18	1983
Oshawa WPCP	43 52	78 50	83	13	1983
Ottawa Britannia	45 22	75 48	57	9	1983
Ottawa CDA	45 23	75 43	79	31	1983
Ottawa City Hall	45 26	75 42	56	7	1974
Ottawa Int'l A	45 19	75 40	113	17	1983
Owen Sound MOE	44 35	80 56	178	18	1983
Petawawa Nat Forestry	46 00	77 26	167	12	1983
Peterborough A	44 14	78 21	191	13	1983
Peterborough STP	44 17	78 19	192	19	1983
Pickle Lake	51 28	90 12	368	9	1983
Picton	44 01	77 08	76	18	1983
Pinard	49 51	81 36	231	26	1982
Point Pelee	41 57	82 31	176	9	1983
Porcupine Ont Hydro	48 28	81 16	298	13	1983
Port Colborne	42 53	79 15	175	20	1983
Preston WPCP	43 23	80 21	272	11	1983

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data Les Dernières D'observation Données
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees	Dernières D'observation Données
Cont'd/ suite					
Prospect Hill	43 13	81 14	312	10	1970
Ragged Rapids	45 01	79 41	228	14	1970
Rawson Lake	49 39	93 43	358	12	1983
Rayner Ont	46 20	83 30	243	16	1970
Ridgetown	42 27	81 53	205	25	1983
St. Catharines A	43 12	79 10	97	13	1983
St. Catharines CDA	43 11	79 14	99	8	1964
St. Thomas WPCP	42 47	81 10	236	54	1983
Sarnia A	43 00	82 18	181	13	1983
Sault Ste. Marie A	46 29	84 30	192	22	1983
Simcoe	42 51	80 16	240	22	1983
Sioux Lookout A	50 07	91 54	390	20	1983
Slate Island	48 37	87 00	185	17	1983
Smithfield CDA	44 05	77 40	121	11	1983
Smiths Falls WPCP	44 54	76 00	121	16	1983
Stouffville	44 00	79 16	312	9	1970
Stratford MOE	43 22	81 00	353	17	1983
Sturgeon Lake	49 53	90 58	428	10	1983
Sudbury David St.	46 29	80 59	259	11	1970
Sudbury A	46 37	80 48	347	13	1983
Thunder Bay A	48 22	89 19	199	32	1983
Timmins Ont Hydro	48 28	81 22	307	16	1967
Toronto	43 40	79 24	110	40	1983
Toronto Bermondset	43 43	79 19	138	10	1983
Toronto Downsview A	43 45	79 29	198	16	1983
Toronto Ellesmere	43 46	79 16	163	17	1983
Toronto Etobicoke	43 38	79 32	118	16	1983
Toronto Greenwood	43 40	79 19	99	17	1980
Toronto Int'l A	43 40	79 38	172	32	1982
Toronto Island A	43 38	79 24	76	13	1983
Toronto Keele-Finch	43 46	79 29	199	10	1983
Toronto Met Res Stn.	43 48	79 33	193	15	1983
Toronto Old Weston Rd.	43 39	79 28	121	18	1983
Toronto Sherbourne	43 39	79 22	76	14	1979
Toronto York Mills	43 45	79 23	153	10	1983
Trenton A	44 07	77 32	86	18	1983
Tweed	44 30	77 17	145	13	1970
Upper Notch	47 15	49 35	240	16	1970
Utterson Ont Hydro	45 12	79 21	297	11	1983
Vineland Station	43 11	79 24	79	16	1983

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Les Dernières Donnees
<b>Cont'd/ suite</b>					
Waterloo Wellington A	43 27	80 23	314	13	1983
West Guilford	45 06	78 41	327	12	1983
White River	48 36	85 17	378	21	1975
Wiarton A	44 45	81 06	222	11	1983
Wilcox Lake	43 57	79 26	290	10	1970
Windsor A	42 16	82 58	189	37	1983
Windsor U	42 18	83 04	179	12	1979
Woodstock	43 08	80 46	281	10	1971
<b>QUEBEC/ QUÉBEC</b>					
Amos	48 34	78 08	309	15	1983
Bagotville	48 20	71 00	158	21	1983
Baie Comeau A	49 08	68 12	21	15	1983
Barrage des Quinze	47 33	79 14	265	17	1983
Barrage Mercier	46 43	75 59	236	15	1983
Barrage Temiscamingue	46 43	79 06	181	16	1983
Blanc Sablon	51 25	57 13	19	9	1983
Border A	55 20	63 13	464	9	1983
Brome	45 11	72 34	205	12	1983
Chaplan CDA	48 06	65 39	36	9	1973
Cap Madeleine	49 15	65 20	28	17	1983
Cap Seize	49 01	66 24	213	15	1983
Cap Tourmente	47 04	70 74	6	10	1983
Chapais	49 47	74 52	402	8	1971
Charlesbourg Parc Orlean	46 52	71 16	114	12	1983
Chartierville	45 17	71 12	518	16	1983
Cheneville	45 54	75 05	222	10	1983
Chibougamau A	49 49	74 25	401	11	1983
Courville de Poissy	46 53	71 10	114	9	1983
Deschambault	46 40	71 56	15	11	1983
Drummondville	45 53	72 29	82	14	1983
Duberger	46 49	71 18	15	11	1983
Duchesnay	46 52	71 39	166	12	1983
Forestville	48 44	69 05	76	14	1983
Foret Montmorency	47 19	71 09	640	17	1983
Fort Chimo A	58 06	68 25	37	10	1979
Fortierville	46 29	72 03	53	10	1983
Fox River	49 01	64 24	41	7	1973

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
Gagon A	51 57	68 08	575	16	1983
Georgeville	45 08	72 14	266	16	1983
Granby	45 23	72 42	167	14	1983
Grande Riviere	48 24	64 29	17	15	1983
Grand Fonds	47 45	70 07	365	12	1983
Inukjuak A	58 27	78 07	4	14	1983
Island Brook	45 23	71 28	345	17	1982
Joliette Ville	46 00	73 25	45	13	1983
Koartak	61 03	69 38	27	7	1981
Lac Humqui	48 17	67 34	235	11	1983
Lac Inman	46 59	73 11	320	9	1983
Lac Megantic 2	45 36	70 53	464	14	1983
Lac Ste Croix	48 25	71 45	160	12	1983
La Pocatiere CDA	47 21	70 02	30	22	1983
L'Assumption CDA	45 49	73 26	21	21	1983
Lennoxville CDA	45 22	71 51	151	23	1983
Lingwick	45 38	71 22	266	15	1983
Manicouagan A	50 39	68 50	406	7	1971
Maniwaki	46 23	75 58	170	18	1983
Maple Leaf East	45 20	71 24	444	18	1983
Matagami A	49 46	77 48	281	14	1983
Mont Apica	47 58	71 25	548	13	1983
Mont Joli A	48 37	68 13	52	16	1983
Montreal Int'l A	45 28	73 45	35	41	1983
Montreal Jean Brebeuf	45 30	73 37	132	15	1983
Montreal Lafontaine	45 31	73 34	41	10	1983
Montreal McGill	45 30	73 35	56	73	1983
Murdochville	48 57	65 31	574	8	1983
Natashquan A	50 11	61 49	10	15	1983
Nitchequon	53 12	70 54	536	16	1983
Nominingue	46 23	75 03	274	12	1983
Normandin CDA	48 51	72 32	137	21	1983
Nouvelle	48 06	66 18	15	12	1983
Oka	45 30	74 04	91	15	1983
Ormstown	45 07	74 03	45	18	1983
Parent Island A	47 55	74 37	439	9	1978
Portage des Roches	48 18	71 13	164	15	1983
Port Menier	49 49	64 21	5	7	1980
Poste de la Baleine A	55 17	77 46	18	12	1983
Quebec City	46 48	71 13	90	30	1943

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data Les
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
<b>Cont'd/ suite</b>					
Quebec A	46 48	71 23	72	23	1983
Rimouski	48 27	68 31	35	17	1983
Riviere du Loup	47 48	69 33	148	11	1980
Roberval A	48 31	72 16	178	13	1983
Ste Agathe des Monts	46 03	74 17	399	18	1983
St. Alban	46 43	72 05	76	14	1983
Ste Anne de Bellevue	45 26	73 56	40	20	1983
St. Augustin	46 44	71 30	57	18	1983
St. Bendit	45 34	74 03	53	10	1983
St. Bruno Kamouraska	47 27	69 47	198	14	1983
Ste Catharine	46 51	71 37	152	16	1983
St. Charles Garnier	48 20	68 03	323	12	1983
Ste Clothilde CDA	45 10	73 41	56	14	1983
St. Coeur de Marie	48 38	71 43	106	17	1983
St. Donat	46 19	74 12	388	10	1983
Ste Edwidge	45 12	71 41	380	15	1983
St. Ephrem	46 04	70 58	312	16	1983
Ste Foy Matapedia	46 45	71 17	45	10	1983
Ste Foy Pie XII	46 46	71 19	79	12	1983
St. Georges	46 09	70 42	167	17	1983
Ste Germaine	46 25	70 28	510	18	1983
St. Guillaume	45 53	72 46	43	11	1983
St. Hubert Auckland	45 31	73 25	27	17	1983
St. Isidore d'Auckland	45 16	71 31	393	18	1983
St. Jean de Cherbourg	48 53	67 07	350	12	1983
St. Jerome	45 48	74 03	169	11	1983
St. Malachie	46 33	70 49	220	18	1983
St. Michel des Saints	46 41	73 55	350	13	1983
St. Modeste	47 51	69 23	152	10	1983
St. Pierre de Broughton	46 15	71 13	365	12	1983
St. Sebastien	45 46	70 57	441	11	1983
St. Theophile	45 56	70 29	510	16	1983
St. Zacharie	46 07	70 23	480	11	1983
Sawyerville Nord	45 22	71 32	345	17	1983
Schefferville A	54 48	66 49	541	15	1983
Sept-Iles A	50 13	66 16	54	14	1983
Shawinigan	46 34	72 45	121	16	1983
Shawville	45 36	76 30	167	14	1983
Sherbrooke	45 24	71 54	181	13	1971
Sherbrooke A	45 26	71 41	241	21	1983

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Années d'observation	Dernières D'observation Données
<b>Cont'd/ suite</b>					
Thetford Mines	46° 06'	71° 21'	380	17	1983
Trois Rivieres Aqueduc	46° 23'	72° 37'	54	7	1983
Val d'Or A	48° 04'	77° 47'	337	22	1983
Vallee Junction	46° 23'	70° 56'	152	15	1983
Victoriaville	46° 03'	71° 58'	137	16	1983
West Ditton	45° 24'	71° 18'	507	18	1983
Woburn	45° 23'	70° 52'	396	11	1983
ALBRE River	51° 13'	123° 07'	1891	8	1982
<b>NEW BRUNSWICK/ NOUVEAU BRUNSWICK</b>					
Belleisle Bar Box Canyon	49° 36'	121° 06'	1294	9	1982
Belledune	47° 54'	65° 50'	7	12	1983
Campbellton	48° 00'	66° 40'	7	8	1966
Centreville	46° 26'	67° 41'	121	9	1982
Charlo A (Upper)	47° 01'	66° 20'	37	17	1983
Chatham A	45° 55'	65° 27'	33	20	1983
Fredericton CDA	46° 07'	66° 37'	39	25	1983
Moncton A	46° 03'	64° 41'	70	34	1983
Royal Road	46° 05'	66° 43'	115	17	1983
Royal Road West	45° 16'	66° 44'	160	12	1978
Saint John	45° 19'	66° 05'	33	20	1950
Saint John A	47° 47'	65° 53'	108	26	1983
Summit Depot	46° 14'	68° 20'	411	17	1973
<b>NOVA SCOTIA/ TERRE-ECOSSE</b>					
April Brook	45° 19'	61° 08'	60	7	1974
Canso	45° 31'	60° 58'	25	8	1971
Eddy Point	45° 20'	61° 15'	66	12	1983
Fraser Brook	44° 59'	63° 10'	121	7	1978
Greenwood A	44° 39'	64° 55'	27	19	1983
Halifax	44° 53'	63° 34'	31	23	1973
Halifax Int'l A	44° 53'	63° 31'	145	7	1983
Kentville CDA	45° 04'	64° 29'	48	22	1983
Sable Island	43° 56'	60° 01'	3	22	1983
Sharpe Brook	45° 01'	64° 38'	137	10	1977
Shearwater A	44° 38'	63° 30'	50	28	1983
Shelburne	43° 43'	65° 15'	27	11	1983
Sydney A	46° 10'	60° 03'	55	22	1983

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data Les
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
<b>Cont'd/ suite</b>					
Truro	45 22	63 16	39	24	1983
Yarmouth A	43 50	66 05	42	13	1983
<b>PRINCE EDWARD ISLAND/ ÎLE-DU-PRINCE-EDOUARD</b>					
Charlottetown CDA	46 15	63 08	22	17	1983
Summerside A	46 26	63 50	23	20	1983
<b>NEWFOUNDLAND/ TERRE-NEUVE</b>					
Battle Harbour LOR	52 15	55 36	9	11	1983
Burgeo	47 37	57 37	12	16	1983
Churchill Falls A	53 33	64 06	439	15	1983
Comfort Cove	49 16	54 53	99	16	1983
Daniels Harbour	50 14	57 35	19	15	1983
Deer Lake A	49 13	57 24	21	18	1983
Gander Int'l A	48 57	53 34	151	41	1983
Goose A	53 19	60 25	48	21	1983
Port aux Basques	47 34	59 10	40	9	1983
St. Albans	47 52	55 51	13	14	1983
St. Anthony	51 22	55 38	105	12	1983
St. John's A	47 37	52 45	140	24	1983
St. Lawrence	46 55	55 23	46	15	1983
Stephenville A	48 32	58 33	26	16	1983

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE  
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE

INDEX OF SUPPLEMENTARY STATIONS\*/INDEX SUPPLÉMENTAIRES DES STATIONS\*

with/avec

Rainfall Intensity-Duration Frequency Values  
Intensité, durée et fréquence des averses

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees	Dernières D'observation Données
<b>BRITISH COLUMBIA/ COLOMBIE-BRITANNIQUE</b>					
Albert River	50 39	115 32	1310	9	1981
Big Creek Upper	51 15	123 07	1691	8	1982
Boston Bar Summit	49 36	121 06	1204	9	1982
Boston Bar Box Canyon	49 35	121 13	1324	9	1982
Canoe River	52 44	119 23	953	7	1982
Carrs Landing	50 08	119 26	685	7	1975
Glacier NP MT Fidelity	51 14	117 43	1874	7	1976
Gold River (Upper)	51 37	117 45	1066	8	1980
Gordon Creek	50 40	119 23	457	9	1982
MacKay River	52 23	120 43	1219	11	1982
Mission Creek IHD	49 59	118 52	1783	10	1980
Morfee Mountain	55 25	123 03	1402	14	1982
Mt. Kobau Observatory	49 07	119 41	1862	13	1980
Mount Saint Anne	52 16	119 14	1783	7	1980
Peachland Brenda Mines	49 52	120 00	1463	7	1976
Ratchford Creek	51 22	118 48	594	7	1979
Trapping Creek	49 39	118 57	1158	9	1975
<b>YUKON/ YUKON</b>					
Frances River	60 35	12 911	731	9	1982
Hyland River Strip	61 30	12 816	853	9	1982
Rock River	66 47	13 620	609	8	1982
Sheep Creek Upper	61 01	13 837	1584	7	1982
<b>NORTHWEST TERRITORIES/ TERRITOIRES DU NORD-OUEST</b>					
Baker Creek	62 30	11 422	181	14	1983
Cantung	62 01	12 823	1493	9	1982

\* Fischer & Porter Precipitation Gauge  
Pluviographie Fischer & Porter

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Lates Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees Dernières d'observation	Les Dernières Données
<b>Cont'd/ suite</b>					
Nahanni Hot Springs	61 15	12 402	609	9	1982
Virginia Falls	61 38	12 548	609	9	1982
<b>ALBERTA/ ALBERTA</b>					
Brewster Creek	51 06	115 40	1951	12	1982
Hendrickson Creek	53 47	118 23	1371	9	1982
Highwood Summit	50 36	114 59	2209	13	1982
Marmot Twin One	50 58	115 12	2285	11	1982
Salt River	59 49	111 58	213	14	1982
Spring Creek Moose	54 57	117 44	719	16	1982
Spring Creek Wolverine	54 55	117 49	664	16	1982
Streeter Site 2	50 07	114 04	1402	13	1982
Sunshine Village	51 04	115 47	2186	9	1982
Waterton Cameron Lake	49 01	114 03	1676	9	1982
Waterton Chief Customs	49 00	113 38	1698	11	1982
Waterton Red Dock	49 08	114 02	1523	9	1982
<b>SASKATCHEWAN/ SASKATCHEWAN</b>					
Bad Lake IHD 101	51 26	108 29	649	7	1974
Bad Lake IHD 102	51 19	108 25	637	14	1982
Bad Lake IHD 103	51 19	108 24	636	12	1982
Bad Lake IHD 104	51 16	108 28	658	11	1978
Bad Lake IHD 105	51 18	108 28	650	11	1978
Bad Lake IHD 106	51 20	108 28	647	11	1978
Bad Lake IHD 107	51 21	108 29	662	10	1977
Bad Lake IHD 108	51 17	108 29	622	9	1977
Bad Lake IHD 109	51 16	108 31	673	11	1978
Bad Lake IHD 110	51 18	108 31	678	11	1978
Bad Lake IHD 111	51 20	108 31	678	10	1978
Big Quill Channel	52 00	104 25	518	7	1976
Dafoe IHD	51 48	104 28	519	9	1976
Watson IHD	52 06	104 26	524	9	1976
Wynyard	51 46	104 12	560	16	1982

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Latest Data Les
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Dernières Donnees
<b>MANITOBA/</b>					
<b>MANITOBA</b>					
Winnipeg A FLD Site	49 54	97 14	239	7	1977
<b>ONTARIO/</b>					
<b>ONTARIO</b>					
Agusk Lake	54 40	89 29	152	7	1978
Apsley	44 46	78 06	289	12	1982
Buckhorn	44 34	78 22	274	8	1978
Coboconk DHO	44 39	78 49	274	12	1982
Cold Creek 3	43 55	79 42	268	7	1980
Dog Hole Bay	51 13	90 14	374	8	1978
Fort Hope	51 33	87 59	267	10	1978
Ghost River	51 29	83 24	60	9	1978
Guelph	43 32	80 19	342	15	1981
Karl Lake	52 35	90 11	316	16	1982
Lansdowne House	52 14	87 53	256	15	1982
Mammamattawa	50 25	84 21	121	16	1982
Mattice TCPL	49 36	83 10	233	14	1982
Melchett Lake	50 40	87 05	320	10	1978
Muskratdam Lake	53 27	91 38	304	11	1978
Ogoki Post	51 37	85 56	198	12	1978
Onakawana	50 36	81 25	60	15	1982
Ormsby	44 53	77 43	365	12	1982
Perch Lake Main IHD	46 04	77 38	167	7	1973
Ranger Lake	54 34	87 23	109	7	1978
Root Portage	50 53	91 27	373	12	1978
Sachigo Lake	53 53	92 09	304	9	1978
Sandy Lake	53 03	93 20	304	11	1978
Shred Lake	51 46	89 43	350	12	1978
Tweed	44 28	77 19	152	7	1982
Webequie	52 59	87 21	204	10	1978
<b>QUEBEC</b>					
<b>QUEBEC</b>					
Montreal Ice Control	45 28	73 30	14	9	1978
Schefferville A	54 48	66 49	521	9	1975

STATION	Lat.	Long.	Elev.	Years of record	Lates Data
STATION	Lat.	Long.	Alt.	Annees D'observation	Les Dernières Donnees
<b>NEW BRUNSWICK/ NOUVEAU BRUNSWICK</b>					
Nashwaak Project	46 17	67 01	198	11	1982
<b>NOVA SCOTIA/ TERRE ECOSSE</b>					
Cheticamp lake	46 39 28	60 40	480	8	1977
Kelley River IHD	45 32 87	64 32	70	13	1982
Mill Village	44 11	64 40	15	15	1982
<b>NEWFOUNDLAND/ TERRE NEUVE</b>					
Cache River	53 12	62 14	366	7	1977
Cat Arm River	50 05	56 55	365	13	1983
Esker	53 52	66 25	493	11	1982
Kepimits Lake	52 42	64 51	518	11	1982
North East Pond River 2	47 38	52 50	124	7	1979
Orma Lake	54 09	64 10	481	10	1982