

## **Analyse des tendances en matière d'évaporation – Phase 2**

Rapport présenté à  
Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Administration du rétablissement agricole des Prairies

Préparé par

Nicole M. Hesch et Donald H. Burn  
Département de génie civil  
Université de Waterloo  
Waterloo (Ontario) CANADA N2L 3G1

Janvier 2006

## Résumé

La présente étude continue d'explorer les tendances en matière d'évaporation brute et d'évaporation-bac en examinant les origines des tendances. Les mécanismes de contrôle examinés comprennent la température de l'air, la vitesse du vent, la température du point de rosée, la pression de vapeur d'eau ( $V_w$ ), la pression de vapeur d'air ( $V_a$ ) et la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air ( $V_w - V_a$ ). Les tendances ont été cernées à l'aide du test statistique de Mann-Kendall et de l'amorçage du rééchantillonnage pour les niveaux de signification de 10 % et 5 %. On a analysé les données exploratoires et établi des corrélations entre les variables afin d'identifier les mécanismes causals de l'évaporation brute et de l'évaporation-bac.

Dans « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn, 2005), c'est en juillet qu'on enregistre le plus fort pourcentage de tendances à la baisse en matière d'évaporation brute; il s'agit d'ailleurs du seul mois qui affiche des tendances à la baisse significatives de la vitesse du vent et de la différence  $V_w - V_a$  pour les trois périodes. Les seules tendances à la hausse significatives en matière d'évaporation brute (cernées dans « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 ») sont enregistrées en septembre pour la période de 30 ans et en avril pour la période de 50 ans. Dans un cas comme dans l'autre, on remarque une tendance significative à la hausse de  $V_w - V_a$ . Il est à noter que la vitesse du vent affiche des tendances à la baisse significatives dans tous les cas sur les périodes de 30, 40 et 50 ans.

Les tendances en matière d'évaporation brute ont été comparées aux tendances des variables d'entrée. Toutes les variables montrent que, plus souvent qu'autrement, il n'y a aucune tendance significative dans l'un ou l'autre cas. La température de l'air, la pression de vapeur d'eau et la vitesse du vent présentent de multiples cas de tendances correspondantes avec l'évaporation brute, tandis que la température du point de rosée et la pression de vapeur d'air affichent des tendances contraires plus fréquentes. Ces relations sont prévues d'après les calculs utilisés pour obtenir les valeurs d'évaporation brute.

L'examen des mécanismes causals d'évaporation brute révèle que la vitesse du vent ou la différence  $V_w - V_a$  est généralement le facteur primaire. Les relevés sur 40 et 50 ans indiquent que la vitesse du vent a généralement plus d'influence sur les tendances à la baisse, tandis que la différence  $V_w - V_a$  influence davantage les tendances à la hausse. Les corrélations avec l'évaporation-bac montrent que le mécanisme causal est généralement  $V_w - V_a$ . Les valeurs mesurées affectant  $V_w - V_a$  dans ces cas sont la température de l'air et la température du point de rosée ou seulement la température de l'air. La vitesse du vent affiche une corrélation notable avec l'évaporation brute, mais les corrélations entre la vitesse du vent et l'évaporation-bac sont généralement faibles. Les cas dans lesquels il y avait des corrélations relativement élevées entre l'évaporation-bac et la vitesse du vent révélaient généralement des tendances correspondantes significatives entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute. Les écarts entre ces tendances s'expliquaient généralement par le fait que la vitesse du vent exerçait une influence sur l'évaporation brute mais non sur l'évaporation-bac.

## Table des matières

Résumé.....	ii
Liste des figures.....	iv
Liste des tableaux.....	iv
1.0 Introduction.....	1
2.0 Méthodologie.....	1
3.0 Résultats.....	3
3.1 Analyse des tendances.....	3
3.1.1 Température de l'air.....	3
3.1.2 Température du point de rosée.....	6
3.1.3 Pression de vapeur d'air.....	8
3.1.4 Pression de vapeur d'eau.....	10
3.1.5 Différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air.....	11
3.1.6 Vitesse du vent.....	13
3.1.7 Sommaire des tendances significatives.....	16
3.2 Comparaisons des tendances des variables.....	19
3.3 Corrélations entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute.....	29
4.0 Conclusions et recommandations.....	33
Remerciements.....	34
Références.....	34
Annexe A : Stations incluses dans l'étude.....	36
Annexe B : Stations sélectionnées pour la comparaison des tendances d'évaporation-bac et d'évaporation brute.....	41
Annexe C : Sommaire des lieux des tendances significatives au niveau de 10 %.....	44
Annexe D : Sommaire des lieux des tendances significatives au niveau de 5 %.....	75
Annexe E : Pourcentages de stations affichant des tendances au niveau de signification de 5 %.....	106
Annexe F : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et des variables d'entrée.....	112
Annexe G : Comparaison des variables d'entrée choisies.....	121
Annexe H : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée.....	125
Annexe I : Chronogrammes des variables d'entrée et de l'évaporation-bac.....	130
Annexe J : Chronogrammes des variables d'entrée et de l'évaporation brute.....	143
Annexe K : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée.....	156

## Liste des figures

Figure 1 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Regina, en juillet .....	30
Figure 2 : $V_w-V_a$ par rapport à l'évaporation-bac en juillet, à Regina.....	31

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %) .....	3
Tableau 2 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %) .....	4
Tableau 3 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %) .....	4
Tableau 4 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %) .....	6
Tableau 5 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %) .....	6
Tableau 6 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %) .....	7
Tableau 7 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %) .....	8
Tableau 8 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %) .....	8
Tableau 9 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %) .....	9
Tableau 10 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %).....	10
Tableau 11 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %).....	10
Tableau 12 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %).....	11
Tableau 13 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la différence $V_w-V_a$ , de 1971 2000 (niveau de 10 %).....	11
Tableau 14 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la différence $V_w-V_a$ , de 1961 à 2000 (niveau de 10 %).....	12
Tableau 15 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la différence $V_w-V_a$ , de 1951 à 2000 (niveau de 10 %).....	13
Tableau 16 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %).....	13
Tableau 17 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %).....	14
Tableau 18 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %).....	15
Tableau 19 : Sommaire des cas significatifs sur 30 ans.....	16
Tableau 20 : Sommaire des cas significatifs sur 40 ans.....	17
Tableau 21 : Sommaire des cas significatifs sur 50 ans.....	18

Tableau 22 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 30 ans (niveau de 10 %) .....	21
Tableau 23 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 30 ans, par mois (niveau de 10 %) .....	21
Tableau 24 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 40 ans (niveau de 10 %) .....	22
Tableau 25 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 40 ans, par mois (niveau de 10 %) .....	23
Tableau 26 : Mécanismes causals des tendances en matière d'évaporation brute sur 50 ans (niveau de 10 %).....	24
Tableau 27 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 50 ans, par mois (niveau de 10 %) .....	25
Tableau 28 : Mécanismes causals des tendances $V_w-V_a$ sur 30 ans (niveau de 10 %).....	25
Tableau 29 : Mécanismes causals des tendances $V_w-V_a$ sur 30 ans, par mois (niveau de 10 %) .....	26
Tableau 30 : Mécanismes causals des tendances $V_w-V_a$ sur 40 ans (niveau de 10 %).....	26
Tableau 31 : Mécanismes causals des tendances $V_w-V_a$ sur 40 ans, par mois (niveau de 10 %) .....	27
Tableau 32 : Mécanismes causals des tendances $V_w-V_a$ sur 50 ans (niveau de 10 %).....	28
Tableau 33 : Mécanismes causals des tendances $V_w-V_a$ sur 50 ans, par mois (niveau de 10 %) .....	28
Tableau 34 : Comportement responsable des écarts ou des tendances correspondantes..	32

## 1.0 Introduction

Le rapport intitulé « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn, 2005) analyse les tendances en matière d'évaporation brute sur trois périodes (1971-2000, 1961-2000 et 1951-2000). Les résultats diffèrent selon les périodes, mais l'évaporation pour juin, juillet, octobre et pour toute l'année affiche des tendances à la baisse significatives sur les périodes de 30, 40 et 50 ans. Le relevé sur 50 ans indique une tendance à la hausse en avril. La seule autre tendance significative à la hausse a été enregistrée en septembre sur la période de 30 ans et ces résultats de septembre ont progressé vers une tendance significative à la baisse au fur et à mesure de la période de relevé. La localisation des tendances mensuelles significatives révèle des tendances à la hausse dans les régions du nord et des tendances à la baisse dans les régions du sud.

Les comparaisons effectuées dans « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn, 2005) entre les tendances d'évaporation brute et les tendances d'évaporation-bac révèlent de nombreux résultats semblables, mais la plupart n'indiquent aucune tendance de l'une ou l'autre variable. On trouve des tendances significatives dans le même sens et dans le sens contraire. Malgré l'existence de tendances contraires significatives, les tracés d'évaporation-bac et d'évaporation brute font ressortir la synchronisation des valeurs maximales et minimales. Le calcul des valeurs de corrélation entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute a produit un large éventail de valeurs variant entre 0,282 et 0,879.

La présente étude continue d'explorer les tendances en matière d'évaporation brute et d'évaporation-bac en examinant leurs origines. Les mécanismes de contrôle examinés comprennent la température de l'air, la vitesse du vent, la température du point de rosée, la pression de vapeur d'eau ( $V_w$ ), la pression de vapeur d'air ( $V_a$ ) et la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air ( $V_w - V_a$ ). Toutes ces variables servent à calculer l'évaporation brute. Les périodes et les stations incluses ont été adaptées de manière à correspondre à celles utilisées dans la phase 1 de l'étude (Hesch et Burn, 2005). La liste des stations figure à l'annexe A. Les tendances ont été analysées pour toutes les variables d'entrée aux niveaux de signification de 10 % et 5 %. Les tendances en matière d'évaporation dégagées au niveau de signification de 10 % dans « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn, 2005) ont également été réévaluées au niveau de signification de 5 %. On a examiné les résultats pour les variables d'entrée afin de détecter toute tendance inhabituelle et avons comparé les variables afin de déterminer les mécanismes causaux des tendances d'évaporation brute. On a également établi des corrélations entre les variables afin d'aider à identifier les mécanismes causaux et à explorer la relation entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute.

## 2.0 Méthodologie

Dans la présente étude, l'évaporation brute est calculée à l'aide de la formule de Meyer. Cette formule, définie par Martin (2002), est présentée dans l'équation (1) :

$$EG = CK(V_w - V_a)(1 + 6,2139 \times 10^{-2}W)(1 + 3,28084 \times 10^{-5}A) \dots \dots \dots (1)$$

où : EG = évaporation brute mensuelle, en millimètres, à la station météorologique;

- C = coefficient de 11 si la pression de vapeur saturante est basée sur deux observations d'humidité relative par jour; coefficient de 10,1 si la pression de vapeur saturante est basée sur deux, quatre ou 24 observations de température du point de rosée par jour; coefficient de 10,2 si la pression de vapeur saturante est basée sur trois observations de température du point de rosée par jour;
- K = facteur de conversion métrique de 0,750062;
- $V_w$  = pression de vapeur saturante, en millibars, correspondant à la moyenne mensuelle de la température estimative de l'eau à la surface d'une étendue d'eau extérieure hypothétique sur le site de la station;
- $V_a$  = moyenne mensuelle de la pression de vapeur réelle, en millibars, dans l'atmosphère à 7,62 mètres au-dessus du niveau du sol à la station;
- W = moyenne mensuelle de la vitesse du vent, en kilomètres heure, à 7,62 mètres au-dessus du niveau du sol à la station;
- A = altitude, en mètres au-dessus du niveau moyen de la mer, au niveau du sol à la station.

L'équation (1) montre que les variables affectant l'évaporation brute comprennent la vitesse du vent, la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air. Bien que la température de l'air et celle du point de rosée ne soient pas directement utilisées dans l'équation (1), elles servent à calculer la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air et sont donc incluses dans l'étude.

On a rajusté les données disponibles afin de normaliser ou compléter les ensembles de données. Les données sur la température du point de rosée n'ayant pas été recueillies les premières années, elles ont été estimées en fonction de l'humidité relative. En outre, la plupart des stations ont enregistré la vitesse du vent à différents niveaux anémométriques tout au long des périodes d'enregistrement. Un niveau commun de dix mètres a été établi pour toutes les stations, et les données ont été recalculées de manière à permettre une identification exacte des tendances. La formule employée pour recalculer la vitesse du vent, définie par Martin (2002), est présentée dans l'équation (2) :

$$W = W_r(10/H_{ag})^{0.25} \dots\dots\dots(2)$$

- où : W = moyenne mensuelle de la vitesse du vent, en kilomètres heure, à dix mètres au-dessus du niveau du sol;
- $W_r$  = moyenne mensuelle de la vitesse du vent enregistrée, en kilomètres heure, à la station météorologique;
- $H_{ag}$  = niveau au-dessus du sol, en mètres, de l'anémomètre ayant servi à mesurer la  $W_r$ .

Pour la phase 1 de l'étude, on a supposé que l'évaporation brute était nulle lorsque la moyenne mensuelle de la température de l'eau de surface était inférieure à zéro. Comme le modèle ne prend pas en compte la pression de vapeur d'eau dans ces cas, les valeurs de cette variable sont considérées comme inconnues (manquantes) durant ces périodes, aux fins de l'évaluation des tendances. L'évaluation des tendances annuelles des variables est basée sur

la valeur moyenne pour la période d'avril à octobre. L'évaporation brute, calculée par addition, fait exception à cette règle. Les analyses mensuelles n'ont pas été effectuées lorsque la période de données manquantes dépassait quatre ans. Les tendances des variables ont été identifiées à l'aide du test statistique Mann-Kendall. Les tendances significatives ont été déterminées au moyen du rééchantillonnage par amorçage. Les méthodes employées pour analyser les tendances sont expliquées plus en détail dans Hesch et Burn (2005).

La relation entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute a fait l'objet d'une enquête plus approfondie dans douze stations. Pour plus de détails sur celles-ci, voir l'annexe B. Des corrélations ont été établies entre les variables d'entrée et l'évaporation-bac de même qu'entre les variables d'entrée et l'évaporation brute. Les valeurs ainsi obtenues ont servi à identifier les mécanismes causals de l'évaporation-bac et à examiner de plus près les principaux facteurs affectant l'évaporation brute.

### 3.0 Résultats

#### 3.1 Analyse des tendances

Les tendances des variables sont évaluées sur une base mensuelle pour avril à octobre inclusivement et pour la moyenne des sept mois inclus dans l'étude. La moyenne est calculée pour chaque année et considérée comme inconnue (manquante) s'il y a un ou plusieurs mois de données manquantes.

##### 3.1.1 Température de l'air

Les résultats de l'analyse de la température de l'air sur la base d'un niveau de signification de 10 % et d'une période de relevé de 30 ans figurent au tableau 1.

Tableau 1 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	4,17 %	12,50 %	10,42 %	8,33 %	0,00 %	10,42 %
À la baisse	0,00 %	2,08 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	16,67 %	0,00 %
Aucune	100,00 %	97,92 %	95,83 %	87,50 %	89,58 %	91,67 %	83,33 %	89,58 %

Le tableau 1 met en évidence peu de tendances de la température de l'air sur la période de 30 ans. On ne remarque aucune tendance en avril, le pourcentage le plus élevé (16,67 %) étant enregistré en octobre. Les mois d'octobre et de mai affichent des tendances à la baisse, tandis que la période de juin à septembre et la moyenne mensuelle indiquent des tendances à la hausse. Les tendances mensuelles vont dans un seul sens, que ce soit à la hausse ou à la baisse. Aucune tendance significative n'a été détectée à l'aide du rééchantillonnage par amorçage. Les sommaires des tendances à chaque station figurent aux annexes C et D (niveaux de 10 % et 5 % respectivement). Le plus grand nombre de tendances dans une station donnée (tableau C1) est enregistré à Gillam, où cinq des sept cas déterminés sont des tendances à la hausse. Les tendances à la baisse sont réparties entre les stations, chaque station n'affichant pas plus d'une tendance à la baisse. Les tendances au niveau de signification de 5 % sont examinées pour chaque variable et présentées à l'annexe E. Comme au tableau 1, le niveau de signification de 5 % (tableau E1) ne produit aucune tendance



significative de la température de l'air sur la période de 30 ans. Juin, juillet, août et octobre sont les seuls mois affichant des tendances significatives au niveau de 5 %; il s'agit de tendances à la hausse dans tous les cas, sauf en octobre. Les stations n'affichent pas plus d'une tendance significative, à l'exception de Churchill (tableau D1). Deux des sept cas déterminés à Churchill montrent des tendances à la hausse.

Les tendances de la température de l'air sur la période de 40 ans ont été examinées au niveau de signification de 10 %. Les résultats sont résumés au tableau 2. La période de relevé de 40 ans révèle plus de tendances que celle de 30 ans. Dans le cas du mois d'avril, qui n'affiche aucune tendance sur la période de 30 ans, 31,43 % des stations montrent une tendance à la hausse. Le pourcentage de stations affichant des tendances en octobre passe de 16,67 % sur 30 ans à 66,67 % sur 40 ans. Octobre présente donc le plus fort pourcentage de stations montrant des tendances, lesquelles sont toutes à la baisse. Les tendances significatives dégagées à l'aide du rééchantillonnage par amorçage sont illustrées au tableau 2. Il est à noter qu'octobre est le seul mois présentant une tendance significative au niveau de 10 %. Juin et septembre n'affichent aucune tendance sur 40 ans, bien que le même niveau de signification sur 30 ans produise un faible pourcentage de tendances à la hausse.

Tableau 2 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	31,43 %	11,11 %	0,00 %	2,78 %	2,78 %	0,00 %	0,00 %	16,67 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	66,67 %	5,56 %
Aucune	68,57 %	88,89 %	100 %	97,22 %	97,22 %	100 %	33,33 %	77,78 %

L'identification des stations affichant des tendances révèle un plus grand nombre de tendances à la baisse que de tendances à la hausse (tableau C2). Or, la plupart des stations présentant des tendances à la baisse n'en affichent qu'une seule. Comme l'illustre le tableau 2, cette tendance est observée en octobre dans la majorité des stations. Celles affichant des tendances à la hausse comptent entre une et trois tendances. Lorsqu'on applique un niveau de signification de 5 % (tableau E2) à la période de 40 ans, les seules tendances significatives sont enregistrées en avril (à la hausse) et octobre (à la baisse). Les tendances en juillet et août disparaissent au niveau de 5 %. Comme sur la période de 30 ans, la ventilation des tendances à chaque station au niveau de 5 % n'indique qu'une tendance dans la plupart des cas (tableau D2). Font exception à cette règle Rocky Mountain House (deux tendances à la baisse) et Whitecourt (deux tendances à la hausse).

Les tendances de la température de l'air au niveau de signification de 10 % sur la période de 50 ans sont illustrées au tableau 3.

Tableau 3 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	68,97 %	6,67 %	30,00 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	30,00 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	40,00 %	0,00 %
Aucune	31,03 %	93,33 %	70,00 %	93,33 %	100 %	100 %	60,00 %	70,00 %

Les tendances significatives sont surlignées au tableau 3. Avril et juin présentent tous deux des tendances significatives, à la hausse dans tous les cas. On peut voir au tableau 3 qu'avril présente le plus fort pourcentage. En partant de la période de 30 ans, ce pourcentage de tendances à la hausse augmente avec la durée de la période de relevé. Août affiche un comportement contraire, le nombre de tendances diminuant au fur et à mesure que la période se prolonge. Les températures pour juin et les températures mensuelles moyennes révèlent une forte hausse du pourcentage entre la période de 40 ans et celle de 50 ans. Le pourcentage de tendances observées en octobre est plus faible sur la période de 50 ans que sur celle de 40 ans, au point où il n'est plus significatif.

Sur la période de 50 ans, huit des 30 stations présentent au moins trois tendances à la hausse de la température de l'air (tableau C3). C'est à Whitecourt qu'on enregistre le plus grand nombre de tendances à la hausse (cinq). Le nombre de tendances à la hausse enregistrées à Whitecourt, Calgary, Grande Prairie, Fort Nelson et Broadview augmente avec la durée de la période de relevé. Moins de la moitié des stations affichent des tendances à la baisse, et Coronation est la seule à en afficher plus d'une. Des tendances significatives au niveau de 5 % (tableau E3) sont notées pour avril, juin, octobre et la moyenne mensuelle. Les températures pour avril, juin et les températures mensuelles moyennes révèlent toutes des tendances à la hausse, tandis que les températures pour octobre présentent toutes des tendances à la baisse. Au niveau de signification de 5 %, septembre n'affiche aucune tendance de la température de l'air pour les périodes de relevé. Le plus grand nombre de tendances consignées dans une station donnée est trois (tableau D3). Ce nombre est atteint par cinq stations et les tendances sont à la hausse dans chaque cas.

Dans leur étude de l'an 2000, Zhang *et al.* examinent également les tendances de la température de l'air au niveau de signification de 5 % sur deux périodes, celle de 1950 à 1998 se rapprochant le plus des périodes étudiées dans le présent rapport. Zhang *et al.* (2000) ont découvert que les températures maximales quotidiennes pour le printemps, l'été et l'année affichent des tendances à la hausse dans les Prairies canadiennes. Qui plus est, les tendances significatives à la hausse cernées dans leur étude sont enregistrées au printemps ou sur une base annuelle. Des tendances à la baisse ont été constatées dans les températures maximales de l'automne, mais celles-ci n'étaient pas significatives. Les tendances des températures minimales quotidiennes étaient semblables à celles des températures maximales quotidiennes.

Les résultats de Zhang *et al.* (2000) sont comparables à ceux de la présente étude. Les températures moyennes pour avril et juin et la moyenne annuelle des températures mensuelles sur la période de 50 ans affichent des tendances significatives à la hausse (au niveau de 5 %) et sont incluses, respectivement, dans les analyses du printemps, de l'été et de l'année effectuées par Zhang *et al.* (2000). Avril présente le plus fort pourcentage de stations affichant des tendances à la hausse; c'est alors qu'on enregistre les plus importantes tendances à la hausse. Octobre, un mois d'automne, a été jugé significatif avec une majorité de tendances à la baisse. Zhang *et al.* (2000) n'ont pas jugé significatives les tendances à la baisse enregistrées à l'automne dans les Prairies, ce qui pourrait être attribuable à l'absence de tendances en septembre, ou au comportement de novembre, mois exclu de la présente étude.

### 3.1.2 Température du point de rosée

La température du point de rosée est un autre facteur affectant l'évaporation brute. Les tendances enregistrées au niveau de signification de 10 % pour la période de 30 ans allant de 1971 à 2000 figurent au tableau 4.

Tableau 4 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	2,27 %	2,08 %	12,50 %	62,50 %	37,50 %	22,92 %	0,00 %	31,25 %
À la baisse	0,00 %	2,08 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	2,08 %	0,00 %
Aucune	97,73 %	95,83 %	87,50 %	37,50 %	62,50 %	77,08 %	97,92 %	68,75 %

Le tableau 4 montre le pourcentage de stations affichant des tendances de la température moyenne du point de rosée pour chaque mois et la moyenne des températures mensuelles. Cependant, les seules tendances significatives, toutes à la hausse, sont celles de juillet, d'août et de la moyenne mensuelle. Le plus fort pourcentage est enregistré en juillet, mois durant lequel 62,50 % des stations présentent une tendance à la hausse. Seul un petit pourcentage de stations présentent une tendance à la baisse de la température du point de rosée en octobre et mai. Comme dans l'étude des tendances de la température de l'air (tableaux 1 à 3), la plupart des mois au tableau 4 ne présentent que des tendances à la hausse ou à la baisse. Seules deux stations présentent une tendance à la baisse (tableau C4). Par contre, 34 stations affichent entre une et cinq tendances à la hausse. Au niveau de signification de 5 %, on note les mêmes tendances significatives qu'au niveau de 10 % pour juillet, août et la moyenne des températures mensuelles du point de rosée (tableau E4). Avril et octobre ne présentent aucune tendance au niveau de 5 %. Le nombre de stations ayant des tendances à la hausse passe de 34 à 22, dont seulement deux présentent plus de trois tendances (tableau D4). La seule station affichant une tendance à la baisse est Nipawin.

Le tableau 5 montre les tendances de la température du point de rosée au niveau de signification de 10 %, de 1961 à 2000.

Tableau 5 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	2,86 %	16,67 %	11,11 %	36,11 %	19,44 %	0,00 %	0,00 %	22,22 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	36,11 %	0,00 %
Aucune	97,14 %	83,33 %	88,89 %	63,89 %	80,56 %	100 %	63,89 %	77,78 %

Comme le tableau 4, le tableau 5 indique le pourcentage de stations présentant des tendances au cours d'un mois donné, la majorité des mois affichant des tendances à la hausse. Cependant, dans la plupart des cas, le pourcentage de tendances à la hausse sur la période de 40 ans est plus faible que sur celle de 30 ans. Ce phénomène peut être observé en juillet, août, septembre et pour la température moyenne du point de rosée. Malgré une réduction de leur pourcentage, les tendances de juillet (qui sont toutes à la hausse) demeurent significatives sur la période de 40 ans, octobre étant le seul mois à afficher une tendance à la baisse. Le

pourcentage de stations présentant une tendance à la baisse (au niveau de 10 %) passe de 2,08 % sur 30 ans à 36,11 % sur 40 ans. C'est pourquoi octobre affiche une tendance significative sur la période de 40 ans.

Le nombre de stations affichant des tendances à la baisse a augmenté par rapport aux résultats sur 30 ans, mais aucune ne présente plus d'une tendance à la baisse (tableau C5). Cela n'a rien d'étonnant lorsqu'on constate que seul octobre présente un pourcentage élevé de tendances à la baisse. En conséquence de la réduction susmentionnée des tendances à la hausse, le nombre de tendances affichées par plusieurs stations diminue de trois ou moins par rapport à la période de 30 ans. Seulement 16 des 36 stations présentent des tendances à la hausse sur 40 ans. Lorsqu'on examine le niveau de signification de 5 % (tableau E5), le pourcentage de tendances à la baisse en octobre est grandement réduit et n'est donc plus significatif. Cela donne à penser que les tendances à la baisse enregistrées dans de nombreuses stations en octobre ne sont pas bien définies. Au niveau de 5 %, juillet demeure significatif avec 22,22 % des stations démontrant une tendance à la hausse. Au niveau de 5 %, seulement 14 des stations présentent des tendances, dont neuf à la hausse et cinq à la baisse (tableau D5).

Les tendances de la température du point de rosée sur la période de 50 ans au niveau de signification de 10 % sont présentées au tableau 6.

Tableau 6 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	3,45 %	6,67 %	13,33 %	10,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	6,67 %
À la baisse	0,00 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	46,67 %	3,33 %
Aucune	96,55 %	90,00 %	86,67 %	90,00 %	100 %	100 %	53,33 %	90,00 %

Le tableau 6 confirme qu'une période de relevé plus longue réduit le pourcentage de tendances à la hausse pour juillet, août et la moyenne des températures mensuelles du point de rosée. Août ne présente plus de tendances sur la période de 50 ans, tandis que juillet passe de 62,50 % des stations affichant des tendances à la hausse sur 30 ans à seulement 10 % sur 50 ans. Le nombre de tendances à la baisse enregistrées en octobre continue d'augmenter avec la prolongation de la période de relevé à 50 ans, et la tendance demeure significative sur cette période. Comme sur la période de 40 ans, la tendance significative pour octobre ne se manifeste qu'au niveau de 10 %.

Les méthodes de rééchantillonnage par amorçage n'ont permis de déceler aucune tendance significative au niveau de 5 % (tableau E6). Au niveau de 10 %, des tendances à la hausse sont enregistrées à six stations, dont deux affichent quatre tendances à la hausse (tableau C6). Celles-ci, Whitecourt et Gimli, comptent pour 67 % des tendances à la hausse du tableau 6. Les tendances à la baisse sont plus dispersées, 14 stations affichant chacune deux tendances ou moins. Bien que le nombre de tendances diminue au niveau de 5 %, Whitecourt affiche tout de même quatre tendances à la hausse (tableau D6).

### 3.1.3 Pression de vapeur d'air

La pression de vapeur d'air a été examinée à l'aide du test statistique Mann-Kendall et du rééchantillonnage par amorçage. Les calculs de la pression de vapeur d'air sont basés sur les valeurs de la température du point de rosée. Le tableau 7 résume les tendances de la pression de vapeur d'air sur 30 ans au niveau de signification de 10 %.

Tableau 7 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	2,27 %	2,08 %	14,58 %	62,50 %	37,50 %	22,92 %	2,08 %	45,83 %
À la baisse	0,00 %	2,08 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	2,08 %	0,00 %
Aucune	97,73 %	95,83 %	85,42 %	37,50 %	62,50 %	77,08 %	95,83 %	54,17 %

Les plus fortes tendances de la pression de vapeur d'air sur la période de 30 ans ont été enregistrées en juillet, mois durant lequel 62,50 % des stations affichent des tendances à la hausse. Le rééchantillonnage par amorçage révèle des tendances significatives à la hausse pour juillet, août et la moyenne mensuelle. Le tableau 7 montre peu de tendances en avril, mai et octobre. Octobre et mai sont les seuls mois à afficher un pourcentage de stations présentant des tendances à la baisse. Il est à noter que les tendances en pourcentage de la pression de vapeur d'air ressemblent beaucoup à celles de la température du point de rosée, car cette dernière sert à calculer la pression de vapeur d'air. On trouve également des similarités dans les tendances manifestées à chaque station (tableau C7) : seulement deux stations affichent une tendance à la baisse, tandis que 34 stations présentent entre une et cinq tendances à la hausse. Bien que le nombre de tendances à la hausse à chaque station varie légèrement selon qu'il s'agit de la température du point de rosée ou de la pression de vapeur d'air, il n'y a jamais une différence de plus d'une tendance.

Au niveau de signification de 5 % (tableau E7), on ne dénote aucune tendance en avril. Tous les mois affichent une réduction du pourcentage de stations où des tendances ont été constatées. La plus forte réduction mensuelle (16,67 %) a été enregistrée en juillet et août. Les tendances pour juillet, août et la moyenne mensuelle de la pression de vapeur d'air restent significatives sur le terrain.

Le tableau 8 illustre les tendances de la pression de vapeur d'air sur la période de 40 ans allant de 1961 à 2000.

Tableau 8 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	2,86 %	16,67 %	11,11 %	41,67 %	19,44 %	0,00 %	0,00 %	33,33 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	38,89 %	0,00 %
Aucune	97,14 %	83,33 %	88,89 %	58,33 %	80,56 %	100 %	61,11 %	66,67 %

Les pourcentages des tendances à la hausse sur la période de 40 ans sont généralement inférieurs à ceux associés à la période de 30 ans. Septembre ne présente plus aucune tendance sur 40 ans, alors que 22,92 % des stations affichent des tendances à la hausse sur 30 ans. La ventilation des tendances à chaque station (tableau C8) révèle que cinq stations comptent pour près de la moitié des tendances à la hausse indiquées au tableau 8. La prolongation de la période de relevé fait monter à 38,89 % le pourcentage de tendances à la baisse en octobre. Comme c'est le seul mois à afficher des tendances à la baisse, il est approprié que ces tendances soient réparties entre les stations ne présentant pas plus d'une tendance. Le tableau 8 continue de montrer des tendances significatives à la hausse de la pression de vapeur d'air pour juillet et la moyenne mensuelle. Cependant, la réduction du pourcentage de tendances à la hausse ne permet plus de considérer les tendances pour le mois d'août comme significatives sur le terrain. Une forte hausse du pourcentage de tendances à la baisse en octobre signifie que ces tendances sont significatives sur 40 ans, mais seulement au niveau de 10 %. Au niveau de signification de 5 % (tableau E8), seuls juillet et la moyenne mensuelle de la pression de vapeur d'air sont significatifs sur le terrain. Comme on pouvait s'y attendre, les pourcentages des tendances sont plus faibles au niveau de 5 % qu'au niveau de 10 %; le nombre de stations affichant des tendances à la hausse passe de 19 à 12, tandis que le nombre de stations connaissant des tendances à la baisse est ramené de 14 à cinq (tableau D8). Le plus fort pourcentage (25 %) est associé à la moyenne mensuelle de la pression de vapeur d'air.

Les tendances de la pression de vapeur d'air au niveau de signification de 10 %, de 1951 à 2000, sont présentées au tableau 9.

Tableau 9 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	3,45 %	6,67 %	13,33 %	13,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	13,33 %
À la baisse	0,00 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	43,33 %	0,00 %
Aucune	96,55 %	90,00 %	86,67 %	86,67 %	100 %	100 %	56,67 %	86,67 %

Comme dans la comparaison des tendances sur 30 et 40 ans, dans la plupart des cas, le nombre de tendances à la hausse est moins élevé sur 50 ans que sur 40 ans. Cette conclusion est étayée par le sommaire des tendances pour chaque station, au tableau C9. Le nombre de stations connaissant des tendances à la hausse de même que le nombre de tendances enregistrées dans la plupart des stations sont moins élevés sur la période de 50 ans. Cela donne à penser que la tendance à la hausse est plus en évidence depuis quelques années, tandis que les tendances à la baisse peuvent remonter plus loin dans le temps. Cela se dégage également des tendances de la température du point de rosée. Le tableau 9 montre que la seule tendance significative se manifeste en octobre, alors que 43,33 % des stations connaissent une tendance à la baisse. Malgré cette tendance, la moyenne mensuelle de la pression de vapeur d'air n'indique aucune station affichant des tendances à la baisse. Cela signifie que les stations connaissant des tendances à la baisse en octobre sont portées à compenser cette baisse par des tendances à la hausse au cours des autres mois. Au niveau de 5 % (tableau E9), octobre est aussi le seul mois à présenter une tendance significative, 16,67 % des stations affichant une tendance à la baisse. Le plus fort pourcentage de tendances à la hausse (6,67 %) est associé à la moyenne mensuelle de la pression de vapeur

d'air. Les seules stations à afficher de telles tendances au niveau de 5 % sont Whitecourt et Gimli (tableau D9).

### 3.1.4 Pression de vapeur d'eau

La pression de vapeur d'eau joue un rôle dans l'évaporation brute. Les tendances sur la période de 30 ans au niveau de signification de 10 % sont résumées au tableau 10.

Tableau 10 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	4,17 %	12,50 %	10,42 %	8,33 %	0,00 %	11,43 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	11,90 %	2,86 %
Aucune	100 %	100 %	95,83 %	87,50 %	89,58 %	91,67 %	88,10 %	85,71 %

La pression de vapeur d'eau étant fonction de la température de l'air, on constate des similarités entre les tableaux 1et 10. Aucune tendance n'est enregistrée en avril et mai. Le plus fort pourcentage de tendances, à la hausse pour la plupart, s'applique à la moyenne mensuelle de la pression de vapeur d'eau. C'est en octobre qu'on enregistre le plus fort pourcentage de stations connaissant des tendances à la baisse. Les tendances indiquées au tableau 10 sont enregistrées à 15 stations (tableau C10). Dix stations présentent des tendances à la hausse et cinq autres, des tendances à la baisse. Le nombre de tendances varie selon les stations, Gillam détenant le record avec quatre tendances à la hausse. Au niveau de 5 % (tableau E10), octobre est le seul mois à présenter des tendances à la baisse. C'est en août qu'on observe le plus fort pourcentage, toutes les tendances étant à la hausse. Comme au niveau de 10 %, il n'y a aucune tendance significative au niveau de 5 %.

Les tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1961 à 2000, sont présentées au tableau 11.

Tableau 11 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	34,38 %	11,43 %	0,00 %	2,78 %	2,78 %	0,00 %	0,00 %	15,63 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	70,59 %	6,25 %
Aucune	65,63 %	88,57 %	100 %	97,22 %	97,22 %	100 %	29,41 %	78,13 %

Le relevé sur 40 ans indique une hausse spectaculaire du pourcentage de tendances à la baisse pour octobre. En avril, mois durant lequel on n'a enregistré aucune tendance sur 30 ans, 34,38 % des stations affichent maintenant des tendances à la hausse. Dans d'autres cas, on ne remarque que des changements modestes entre les périodes de 30 ans et de 40 ans, dont la disparition des tendances en juin et septembre. La majorité des stations présentent des tendances au niveau de 10 %, mais seulement Peace River et Whitecourt dépassent deux tendances (tableau C11). Cela signifie que les tendances en pourcentage observées sur la période de 40 ans ne sont pas fortement influencées par une station donnée. Comme le montre le tableau 11, octobre est le seul mois à afficher une tendance significative. Au niveau

de 5 % (tableau E11), avril et octobre présentent des tendances significatives. À ce niveau, les tendances sont moins prononcées dans tous les cas, sauf le pourcentage de tendances à la baisse pour la moyenne mensuelle de la pression de vapeur d'eau. On n'a enregistré pas plus de deux tendances dans une station donnée (tableau D11). Les mois de juin à septembre ne présentent aucune tendance, et seulement 2,86 % des stations affichent des tendances (toutes à la hausse) en mai.

Les tendances de la pression de vapeur d'eau sur la période de 50 ans au niveau de 10 % sont présentées au tableau 12.

Tableau 12 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1951 et 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	65,38 %	10,34 %	30,00 %	3,33 %	0,00 %	3,33 %	0,00 %	23,08 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	42,86 %	3,85 %
Aucune	34,62 %	89,66 %	70,00 %	93,33 %	100 %	96,67 %	57,14 %	73,08 %

Le pourcentage de tendances à la hausse enregistrées en avril augmente avec la durée de la période de relevé et atteint le seuil de signification sur la période de 50 ans. Juin et octobre présentent eux aussi des tendances significatives, celles de juin étant toutes à la hausse et celles d'octobre, toutes à la baisse. Dans d'autres cas, les tendances varient selon la durée de la période de relevé. À la moyenne mensuelle de la pression de vapeur d'eau correspond un pourcentage plus élevé de tendances à la hausse (comme en avril), et des pourcentages plus faibles de tendances à la hausse se manifestent au mois d'août. Dans certaines stations, des tendances se dégagent avec la prolongation de la période de relevé (tableau C12). Le nombre de tendances à la hausse enregistrées à l'aéroport municipal d'Edmonton, à Whitecourt et à Broadview augmente avec la durée de la période d'analyse. Au niveau de 5 % (tableau E12), avril présente encore le plus fort pourcentage de tendances, toutes à la hausse. Avril, juin et octobre continuent d'afficher des tendances significatives, contrairement à juillet et septembre, et les seules tendances significatives à la baisse sont enregistrées en octobre.

### 3.1.5 Différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air

La formule de Meyer (voir l'équation [1]) utilise la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air ( $V_w - V_a$ ) comme variable d'entrée pour calculer l'évaporation brute. Les tendances sur 30 ans de cette variable au niveau de signification de 10 % sont présentées au tableau 13.

Tableau 13 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la différence  $V_w - V_a$ , de 1971 et 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	11,43 %	2,13 %	4,17 %	0,00 %	2,08 %	18,75 %	0,00 %	8,57 %
À la baisse	0,00 %	2,13 %	22,92 %	41,67 %	8,33 %	6,25 %	26,19 %	45,71 %
Aucune	88,57 %	95,74 %	72,92 %	58,33 %	89,58 %	75,00 %	73,81 %	45,71 %



Les tendances de la différence  $V_w-V_a$  sont surtout à la baisse. Bien qu'il en existe à la hausse, le plus fort pourcentage pour un mois donné est enregistré en avril (11,43 %). Trois cas atteignent le seuil de signification : juin, juillet et la moyenne mensuelle de  $V_w-V_a$ . Dans les trois cas, il s'agit surtout de tendances à la baisse. Le plus fort pourcentage de stations affichant des tendances est associé à la moyenne mensuelle de  $V_w-V_a$ , juillet suivant de près. À l'examen des tendances sur 30 ans de la pression de vapeur d'air (tableau 7), on remarque des tendances significatives à la hausse pour juillet et la moyenne mensuelle. Aucune tendance significative n'apparaît dans le relevé sur 30 ans de la pression de vapeur d'eau (tableau 10). Cela donne à penser que les tendances pour juillet et la moyenne mensuelle de  $V_w-V_a$ , présentées au tableau 13, sont influencées par les tendances à la hausse de la pression de vapeur d'air, ce qui réduit la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air. La tendance à la baisse de  $V_w-V_a$  est en évidence dans de nombreuses stations (tableau C13), dont sept démontrent quatre tendances à la baisse. Au niveau de signification de 5 % (tableau E13), juin, juillet et la moyenne mensuelle continuent d'afficher des tendances significatives. Septembre devient significatif au niveau de 5 %. Il s'agit du seul mois significatif à présenter surtout des tendances à la hausse.

Les tendances de la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air sur la période de 40 ans sont résumées au tableau 14.

Tableau 14 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la différence  $V_w-V_a$ , de 1961 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	59,38 %	5,71 %	2,78 %	0,00 %	0,00 %	13,89 %	0,00 %	9,38 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	16,67 %	52,78 %	5,56 %	0,00 %	17,65 %	15,63 %
Aucune	40,63 %	94,29 %	80,56 %	47,22 %	94,44 %	86,11 %	82,35 %	75,00 %

Les plus fortes tendances au tableau 14 sont concentrées en avril et juillet. C'est durant ces deux mois que plus de la moitié des stations connaissent des tendances au niveau de 10 %. Juillet est le seul mois affichant des tendances significatives sur 30 et 40 ans. Le pourcentage de tendances enregistrées durant ce mois, qui sont toutes à la baisse, augmente légèrement sur la période de 40 ans. La plupart des tendances pour juin et la moyenne mensuelle de  $V_w-V_a$  restent à la baisse, mais le pourcentage de stations affichant des tendances accuse une forte baisse sur la période de 40 ans. Le pourcentage de stations affichant des tendances à la hausse en avril passe de 11,43 % sur 30 ans à 59,38 % sur 40 ans. Avril est donc reconnu comme étant un mois significatif. L'augmentation des tendances à la hausse de la pression de vapeur d'eau entre la période de 30 ans et celle de 40 ans peut avoir contribué au pourcentage croissant de tendances à la hausse enregistrées en avril pour la différence  $V_w-V_a$ . Il est à noter qu'au niveau de 10 %, on constate des tendances significatives en octobre pour la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air mais non pour  $V_w-V_a$ . Ce mois présente peu de tendances associées à  $V_w-V_a$  sur la période de 40 ans parce que les tendances de la pression de vapeur d'eau et celles de la pression de vapeur d'air vont dans le même sens (à la baisse), ce qui réduit au minimum l'impact sur  $V_w-V_a$ . Les stations qui présentent un nombre élevé de tendances au niveau de 10 % (tableau C14) comprennent Peace River et Prince Albert (tendances à la hausse) ainsi que Gimli (tendances à la baisse). Au niveau de 5 % (tableau E14), avril et juillet restent les seuls mois significatifs. Malgré la réduction générale

des pourcentages à ce niveau, les tendances restent semblables à celles montrées au tableau 14.

Le tableau 15 illustre les tendances de  $V_w - V_a$  sur 50 ans au niveau de 10 %. Il indique que les tendances à la hausse en avril augmentent avec la durée de la période de relevé. Le pourcentage de stations affichant des tendances à la hausse sur 50 ans atteint 84,62 %, ce qui représente le plus fort pourcentage de tendances observées au cours d'un mois donné pour n'importe laquelle des variables examinées. Comme sur la période de 40 ans, le pourcentage élevé de tendances à la hausse enregistrées en avril peut être attribuable en partie aux tendances à la hausse associées à la pression de vapeur d'eau. Les tendances de la pression de vapeur d'eau en avril sont toutes significatives et à la hausse. Les tendances de  $V_w - V_a$  en avril et juillet sont également significatives sur 50 ans. Le pourcentage de tendances à la baisse en juillet est moins élevé sur 50 ans que sur 40 ans. Des tendances significatives à la hausse sont aussi en évidence. Bien que juillet continue d'afficher surtout des tendances à la baisse, il s'agit du premier relevé à montrer des tendances à la hausse de  $V_w - V_a$  durant ce mois. L'examen des tendances de  $V_w - V_a$  sur la période de 30 ans (tableau 13) démontre que les tendances à la baisse sont plus fréquentes. Le relevé sur 50 ans présente toutefois plus de cas et des pourcentages plus élevés de tendances à la hausse. Cette progression des tendances à la baisse vers les tendances à la hausse se manifeste également dans plusieurs stations (tableau C15), dont Fort McMurray, Dauphin et Regina. Comme sur la période de 30 ans, septembre ne présente des résultats significatifs qu'au niveau de 5 % (tableau E15). La transition du niveau de signification de 10 % à 5 % entraîne une réduction de seulement 3,33 %, ce qui dénote des tendances bien définies en septembre. On peut également établir des similarités entre les tendances de septembre sur 30 et 50 ans, car il s'agit surtout de tendances à la hausse.

Tableau 15 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la différence  $V_w - V_a$ , de 1951 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	84,62 %	24,14 %	16,67 %	10,00 %	10,00 %	23,33 %	3,57 %	7,69 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	33,33 %	3,33 %	0,00 %	7,14 %	3,85 %
Aucune	15,38 %	75,86 %	83,33 %	56,67 %	86,67 %	76,67 %	89,29 %	88,46 %

### 3.1.6 Vitesse du vent

Les tendances de la vitesse du vent ont été examinées sur les périodes de 30, 40 et 50 ans. Les résultats sur 30 ans au niveau de signification de 10 % sont résumés au tableau 16.

Tableau 16 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1971 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	15,91 %	14,58 %	16,67 %	8,33 %	10,42 %	18,75 %	10,42 %	18,75 %
À la baisse	31,82 %	31,25 %	29,17 %	45,83 %	29,17 %	31,25 %	33,33 %	43,75 %
Aucune	52,27 %	54,17 %	54,17 %	45,83 %	60,42 %	50,00 %	56,25 %	37,50 %

Le tableau 16 illustre un grand nombre de tendances repérées dans le comportement de la vitesse du vent. On note des tendances à la hausse et à la baisse pour tous les mois et pour la moyenne mensuelle mais, dans tous les cas, il s'agit surtout de tendances à la baisse. En outre, tous les cas ont été jugés significatifs selon la méthode du rééchantillonnage par amorçage. Le plus fort pourcentage est enregistré pour la moyenne mensuelle de la vitesse du vent, 43,75 % des stations affichant des tendances à la baisse et 18,75 %, des tendances à la hausse. Le plus faible pourcentage est associé au mois d'août, durant lequel 39,59 % des stations présentent des tendances, dont 29,17 % à la baisse et 10,42 % à la hausse. Sur les 48 stations, 33 connaissent des tendances à la baisse de la vitesse du vent sur la période de 30 ans (tableau C16). Certaines stations ont une seule tendance à la baisse, tandis que d'autres ne présentent que des tendances à la baisse. Les stations qui affichent des tendances à la hausse en comptent entre une et huit. Deux stations ne présentent aucune tendance et seule Pincher Creek affiche des tendances dans les deux sens. Au niveau de signification de 5 % (tableau E16), tous les mois de même que la moyenne mensuelle de la vitesse du vent sont jugés significatifs. Certaines stations continuent d'afficher des tendances significatives à la hausse ou à la baisse dans tous les cas (tableau D16). Le nombre de stations sans tendance passe de deux au niveau de signification de 10 % à 15 au niveau de 5 %.

Les tendances de la vitesse du vent sur 40 ans au niveau de signification de 10 % sont présentées au tableau 17.

Tableau 17 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1961 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
À la baisse	60,00 %	55,56 %	38,89 %	55,56 %	58,33 %	52,78 %	55,56 %	72,22 %
Aucune	40,00 %	44,44 %	61,11 %	44,44 %	41,67 %	47,22 %	44,44 %	27,78 %

Les tendances de la vitesse du vent, de 1961 à 2000, sont toutes à la baisse. Dans tous les cas, sauf juin, au moins 50 % des stations présentent une tendance à la baisse. La période de 30 ans compte elle aussi un grand nombre de tendances, mais celles-ci vont dans les deux sens. Cet écart peut être attribué en partie à l'élimination des stations dont les données ne remontent pas assez loin dans le temps pour être incluses dans la période de 40 ans. Comme sur la période de 30 ans, la moyenne mensuelle de la vitesse du vent continue d'afficher le plus fort pourcentage, 72,22 % des stations connaissant des tendances à la baisse. Tous les mois et la moyenne mensuelle de la vitesse du vent accusent une hausse du pourcentage de tendances à la baisse en passant de la période de 30 ans à celle de 40 ans. La plus faible hausse (9,72 %) est enregistrée en juin. Sur la période de 40 ans, neuf stations n'affichent aucune tendance de la vitesse du vent et celles qui présentent des tendances à la baisse en comptent au moins deux (tableau C17). Treize stations connaissent des tendances à la baisse dans les huit cas. L'examen des tendances de la vitesse du vent sur 40 ans au niveau de signification de 5 % révèle des résultats comparables à ceux enregistrés au niveau de 10 % (tableau E17). Tous les mois et la moyenne mensuelle de la vitesse du vent demeurent significatifs. Les pourcentages pour juin et octobre ne changent pas. La plus forte réduction des tendances entre le niveau de 10 % et celui de 5 % est observée en juillet et août et se situe

à environ 8 %. Au niveau de 5 %, on compte dix stations sans tendance et douze stations affichant des tendances à la baisse dans tous les cas (tableau D17).

Les tendances de la vitesse du vent sur 50 ans au niveau de signification de 10 % sont résumées au tableau 18.

Tableau 18 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1951 à 2000 (niveau de 10 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	3,45 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %
À la baisse	62,07 %	60,00 %	46,67 %	66,67 %	56,67 %	60,00 %	53,33 %	73,33 %
Aucune	34,48 %	36,67 %	50,00 %	30,00 %	40,00 %	36,67 %	43,33 %	23,33 %

Le tableau 18, qui couvre une période de 50 ans, montre des pourcentages plus élevés pour tous les mois que sur la période de 40 ans. Certaines de ces hausses, plutôt mineures, sont d'environ 1 %. Cependant, chaque prolongation de la période de relevé renforce les tendances à la baisse de la vitesse du vent, sauf en août et octobre. Les tendances à la hausse réapparaissent sur la période de 50 ans. Tous les mois et la moyenne mensuelle de la vitesse du vent présentent à peu près le même pourcentage de tendances à la hausse. De tels pourcentages réapparaissent au niveau de signification de 5 % dans tous les cas, sauf en août (tableau E18). Le mois d'août affiche également la plus forte réduction du nombre de tendances à la baisse (16,67 %) entre les niveaux de 10 % et 5 %. Tous les mois et la moyenne mensuelle de la vitesse du vent restent significatifs au niveau de 5 %. Comme sur les périodes de 30 et 40 ans, plusieurs stations continuent d'afficher des tendances à la baisse dans tous les cas aux niveaux de 10 % et 5 % (tableaux C18 et D18). On remarque toutefois un comportement marqué à Peace River sur la période de 50 ans. En effet, malgré des tendances minimales sur 30 et 40 ans, cette station affiche, pour la période de 50 ans, huit cas de tendances à la hausse au niveau de 10 % et sept cas au niveau de 5 %. Il s'agit de la seule station à afficher des tendances à la hausse sur la période de 50 ans.

Le nombre exceptionnellement élevé de tendances significatives de la vitesse du vent a suscité des préoccupations concernant l'intégrité des données. La plupart des stations ont mesuré leurs données à différents niveaux anémométriques. Un enregistrement erroné de ces différents niveaux par Environnement Canada aurait pu entraîner l'identification de fausses tendances. Pour tenir compte de cette possibilité, on a représenté sous forme de graphique les données relatives à la vitesse du vent consignées par les stations utilisant différents niveaux anémométriques. On a ensuite examiné les données enregistrées à chaque station afin de repérer tout comportement inhabituel au moment du changement de niveau anémométrique. On a également examiné les tendances temporelles au regard de la date des changements de ces niveaux. Ces études n'ont permis de détecter aucune preuve substantielle d'erreur dans l'enregistrement des niveaux anémométriques ou des tendances de la vitesse du vent.

Pour confirmer les tendances de la vitesse du vent, on a effectué une étude dans les stations qui ont utilisé uniquement le niveau anémométrique standard de dix mètres tout au long de la période de relevé. La période de 50 ans n'a pas été analysée parce qu'il n'y avait pas assez de stations répondant aux critères de l'étude. Trente-quatre stations répondaient à ces critères sur la période de 30 ans et 14, sur celle de 40 ans. Aux niveaux de signification de 5 % et 10 %,

les périodes de 30 et 40 ans démontraient des tendances significatives dans tous les cas. L'étude limitée aux stations utilisant des niveaux anémométriques standard présentait généralement des pourcentages plus faibles sur 30 ans et plus élevés sur 40 ans. L'écart des pourcentages de tendances entre les deux études, qui atteignait 33 %, était généralement plus élevé sur la période de 40 ans. Les différences plus marquées entre les études sur 40 ans peuvent être attribuables au petit nombre de stations utilisant des niveaux anémométriques standard pour toute la période de relevé. Malgré les écarts en pourcentage exact des tendances, les deux études corroborent l'existence de tendances significatives, surtout à la baisse, de la vitesse du vent dans tous les cas.

### 3.1.7 Sommaire des tendances significatives

Le tableau 19 résume tous les cas significatifs sur 30 ans pour l'évaporation brute et les variables d'entrée. La flèche indique la signification sur le terrain et sa direction représente la majorité des tendances pour ce cas. La vitesse du vent et la différence  $V_w - V_a$  sont surlignées lorsque leur signification sur le terrain révèle le comportement des cas significatifs pour l'évaporation brute.

Tableau 19 : Sommaire des cas significatifs sur 30 ans

Mois	Évaporation brute		Température de l'air		Température du point de rosée		Pression de vapeur d'air		Pression de vapeur d'eau		Vitesse du vent		$V_w - V_a$	
	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %
Avril	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Mai	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Juin	↓	↓	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	↓	↓
Juillet	↓	↓	--	--	↑	↑	↑	↑	--	--	↓	↓	↓	↓
Août	↓	↓	--	--	↑	↑	↑	↑	--	--	↓	↓	--	--
Sept.	↑	↑	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	↑
Oct.	↓	↓	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Année	↓	↓	--	--	↑	↑	↑	↑	--	--	↓	↓	↓	↓

Avril et mai ne présentent des tendances significatives que pour la vitesse du vent (qui est significative dans tous les cas). Septembre est le seul cas significatif à la hausse pour l'évaporation brute. L'examen des variables d'entrée pour septembre révèle une tendance à la baisse de la vitesse du vent au niveau de 10 % et des tendances opposées entre la vitesse du vent et la différence  $V_w - V_a$  au niveau de 5 %. En effet, la différence  $V_w - V_a$  affiche le même comportement à la hausse que l'évaporation brute. Les relations entre les variables sont manifestes en juillet et dans les tendances annuelles. Les tendances de la température du point de rosée dans ces cas sont significatives et à la hausse. Les mêmes tendances à la hausse se trouvent dans la pression de vapeur d'air, car celle-ci est fonction de la température du point de rosée. Une telle tendance cause alors une tendance à la baisse de la différence entre la pression de vapeur d'air et la pression de vapeur d'eau ( $V_w - V_a$ ).

Un sommaire des tendances significatives sur 40 ans est présenté au tableau 20.

Tableau 20 : Sommaire des cas significatifs sur 40 ans

Mois	Évaporation brute		Température de l'air		Température du point de rosée		Pression de vapeur d'air		Pression de vapeur d'eau		Vitesse du vent		$V_w-V_a$	
	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %
Avril	--	--	--	↑	--	--	--	--	--	↑	↓	↓	↑	↑
Mai	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Juin	↓	↓	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Juillet	↓	↓	--	--	↑	↑	↑	↑	--	--	↓	↓	↓	↓
Août	↓	↓	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Sept.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Oct.	↓	↓	↓	↓	↓	--	↓	--	↓	↓	↓	↓	--	--
Année	↓	↓	--	--	--	--	↑	↑	--	--	↓	↓	--	--

Le tableau 20 montre qu'octobre présente des tendances significatives à la baisse au niveau de 10 % pour toutes les variables sauf  $V_w-V_a$ . Cela n'a rien d'étonnant, car la même tendance à la baisse de la pression de vapeur d'eau et de la pression de vapeur d'air peut maintenir la différence entre les deux au même niveau. La plupart des tendances significatives pour l'évaporation brute correspondent aux tendances pour la vitesse du vent. Juillet est le seul mois où les tendances significatives pour  $V_w-V_a$  correspondent à celles pour l'évaporation brute. La différence entre  $V_w-V_a$  et la vitesse du vent présente des tendances significatives opposées en avril.

Dans la période de 50 ans, il reste des tendances significatives opposées entre la vitesse du vent et  $V_w-V_a$  en avril. Cependant, les tendances de l'évaporation brute deviennent significatives et à la hausse en avril, comme  $V_w-V_a$ . Les détails figurent au tableau 21.

Tableau 21 : Sommaire des cas significatifs sur 50 ans

Mois	Évaporation brute		Température de l'air		Température du point de rosée		Pression de vapeur d'air		Pression de vapeur d'eau		Vitesse du vent		$V_w-V_a$	
	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %	10 %	5 %
Avril	↑	↑	↑	↑	--	--	--	--	↑	↑	↓	↓	↑	↑
Mai	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Juin	↓	↓	↑	↑	--	--	--	--	↑	↑	↓	↓	--	--
Juillet	↓	↓	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	↓	↓
Août	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--
Sept.	↓	↓	--	--	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	↑
Oct.	↓	↓	--	↓	↓	--	↓	↓	↓	↓	↓	↓	--	--
Année	↓	↓	--	↑	--	--	--	--	--	--	↓	↓	--	--

Le pourcentage de tendances à la hausse pour  $V_w-V_a$  en avril augmente avec le temps (voir les tableaux 13, 14 et 15). L'évaporation brute affiche également cette tendance en avril. C'est peut-être en raison de l'influence de  $V_w-V_a$  que la tendance significative en matière d'évaporation brute durant ce mois se manifeste seulement sur la période de 50 ans. Il a fallu plus de temps et la puissance accrue correspondante du test statistique pour reconnaître le pourcentage élevé de tendances à la hausse de  $V_w-V_a$ . Sur la période plus longue, ces tendances sont assez fortes pour neutraliser l'influence des tendances opposées de la vitesse du vent. Mai et août ne montrent aucune tendance significative sur la période de 50 ans, sauf pour la vitesse du vent. Mai affiche un comportement constant durant les trois périodes de relevé.

Septembre affiche les mêmes tendances significatives pour la vitesse du vent et  $V_w-V_a$  que sur la période de 30 ans, sauf que, cette fois-ci, la combinaison génère une tendance significative à la baisse de l'évaporation brute. La progression d'une tendance significative à la hausse sur 30 ans vers une tendance significative à la baisse sur 50 ans peut être attribuable au comportement de la vitesse du vent. En septembre, le pourcentage de tendances à la baisse de la vitesse du vent augmente avec la durée de la période de relevé (voir les tableaux 16, 17 et 18); il en va de même pour les tendances à la baisse de l'évaporation brute (« Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » [Hesch et Burn, 2005]). La période de relevé étant plus longue, le pourcentage de tendances à la baisse en septembre surpasse le pourcentage de tendances à la hausse, entraînant une tendance significative, principalement à la baisse, sur 50 ans. L'ampleur des courbes de tendances pourrait également avoir influencé le comportement des tendances en matière d'évaporation brute. Les courbes de tendances de la vitesse du vent pourraient avoir été plus prononcées sur 50 ans, ou les courbes de tendances de  $V_w-V_a$  pourraient avoir été plus faibles. Il est à noter que, dans le cas de septembre, l'influence des tendances à la hausse de  $V_w-V_a$  sur les tendances à la hausse en matière d'évaporation brute est mal comprise. Dans le cas de l'évaporation brute, le plus fort pourcentage de tendances à la hausse en septembre est observé sur la période de 30 ans, et le pourcentage de tendances à la hausse sur 50 ans correspond à la moitié ou à peu près de cette valeur. Cependant, le plus fort pourcentage de tendances à la hausse de  $V_w-V_a$  est enregistré sur la période de 50 ans.

### 3.2 Comparaisons des tendances des variables

Afin de déterminer les causes des tendances en matière d'évaporation brute, on a comparé les tendances pour les variables d'entrée et l'évaporation brute. On a ainsi catégorisé et examiné le comportement afin de déterminer la fréquence de chaque type. Les résultats de cette comparaison sont détaillés à l'annexe F.

La comparaison de la température de l'air et de l'évaporation brute (tableaux F1, F2 et F3) a permis de prouver que le résultat le plus courant était l'absence de tendance pour l'une ou l'autre variable. Le nombre le plus élevé de tendances significatives correspondantes (25) est enregistré sur les périodes de 40 et 50 ans. La plupart de ces tendances sont à la baisse sur 40 ans mais à la hausse sur 50 ans. On note un cas de tendances significatives opposées sur la période de 40 ans. Dans les cas où une variable affiche une tendance et l'autre pas, le scénario le plus courant est une tendance à la baisse de l'évaporation brute et aucune tendance de la température de l'air, et ce, pour les trois périodes de relevé.

Comme pour la température de l'air, le type de comportement le plus fréquemment observé dans la comparaison entre la température du point de rosée et l'évaporation brute (tableaux F4, F5 et F6) est l'absence de tendance pour l'une ou l'autre variable. Il existe très peu de tendances significatives correspondantes, quelle que soit la période de relevé. C'est sur les périodes de 40 et 50 ans qu'on trouve le plus grand nombre de correspondances, soit trois tendances à la baisse. Lorsqu'il n'y a qu'une tendance significative entre les deux variables, il s'agit le plus souvent d'une tendance à la baisse de l'évaporation brute. Les tendances significatives opposées semblent plus fréquentes dans cette comparaison; la période de 30 ans présente 44 cas de tendances significatives opposées. Quarante-trois de ces cas consistent dans une tendance à la hausse de la température du point de rosée et une tendance à la baisse de l'évaporation brute. Le nombre élevé de tendances opposées était à prévoir, en raison de la relation entre la température du point de rosée et l'évaporation brute. Lorsque la température du point de rosée monte, il en va de même pour la pression de vapeur d'air, qui est fonction de la température du point de rosée. Une augmentation de la pression de vapeur d'air réduit la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air, ce qui entraîne des tendances à la baisse de l'évaporation brute.

On a également comparé les tendances de la pression de vapeur d'air et de l'évaporation brute (tableaux F7, F8 et F9). Plus la période de relevé est longue, plus le pourcentage de tendances significatives opposées entre la pression de vapeur d'air et l'évaporation brute est faible. Les tendances significatives opposées représentent environ 13 % des cas sur 30 ans, contre seulement 4 % sur 50 ans. La majorité des tendances opposées consistent dans une tendance à la hausse de la pression de vapeur d'air et une tendance à la baisse de l'évaporation brute, quelle que soit la période de relevé. Là encore, ce phénomène est attribuable à la relation entre la pression de vapeur d'air et l'évaporation brute. L'augmentation de la pression de vapeur d'air réduit la valeur de  $V_w - V_a$ , entraînant une tendance à la baisse de l'évaporation brute. La plupart du temps, ni l'une ni l'autre variable n'affiche une tendance.

Les trois périodes de relevé ne montrent qu'un seul cas de tendances opposées entre la pression de vapeur d'eau et l'évaporation brute (tableaux F10, F11 et F12). C'est la période de 40 ans qui affiche le plus grand nombre de cas de tendances significatives correspondantes (24). Le comportement le plus fréquent, comme dans la plupart des autres



comparaisons, est l'absence de tendance des deux variables. Par ailleurs, lorsque l'une des variables affiche une tendance et l'autre pas, le scénario le plus fréquent est une tendance à la baisse de l'évaporation brute et aucune tendance de la pression de vapeur d'eau.

La pression de vapeur d'air est fonction de la température du point de rosée, tandis que la pression de vapeur d'eau est fonction de la température de l'air. On a comparé la pression de vapeur d'air et la température du point de rosée, de même que la pression de vapeur d'eau et la température de l'air. Les résultats de ces comparaisons sont présentés à l'annexe G. La comparaison de la pression de vapeur d'air et de la température du point de rosée révèle que la plupart des tendances vont dans le même sens. Il y a des tendances correspondantes lorsque les variables ne présentent aucune tendance significative ou qu'elles présentent toutes deux des tendances significatives à la baisse ou à la hausse. Dans plusieurs cas, seule une variable présente une tendance significative. L'exemple le plus fréquent est une tendance à la hausse de la pression de vapeur d'air et aucune tendance de la température du point de rosée. Les comparaisons entre la pression de vapeur d'eau et la température de l'air produisent des résultats semblables, c'est-à-dire que la majorité des cas sont des tendances correspondantes. Il y a toutefois un peu plus de cas où une seule variable affiche une tendance significative. En général, les probabilités des deux variables ne sont guère éloignées, même lorsqu'une seule variable affiche une tendance.

Les comparaisons des tendances de la vitesse du vent et de l'évaporation brute (tableaux F13, F14 et F15) produisent des résultats uniques par rapport aux comparaisons précitées. Le nombre de cas dans lesquels aucune variable ne présente de tendance est plus faible. Bien qu'il s'agisse encore du type de comportement le plus fréquent sur 30 et 40 ans, les cas de tendance à la baisse de la vitesse du vent sans tendance de l'évaporation brute sont plus fréquents sur la période de 50 ans. Le nombre de tendances correspondantes est relativement élevé, soit environ 90 cas sur 30 et 40 ans et près de 60 sur 50 ans. Le plus grand nombre de tendances significatives opposées (12) est enregistré sur la période de 50 ans.

Les comparaisons entre la pression de vapeur d'air, la pression de vapeur d'eau et l'évaporation brute jettent peu de lumière sur les mécanismes de contrôle contribuant aux tendances en matière d'évaporation brute. La différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air donne toutefois un aperçu des tendances de l'évaporation brute. Une comparaison a été faite entre l'évaporation brute, la différence  $V_w - V_a$  et la vitesse du vent. Lorsqu'il existait des tendances en matière d'évaporation brute, on a mené une étude afin de déterminer si ce phénomène était causé par la différence  $V_w - V_a$  ou par la vitesse du vent.

Les résultats sur la période de 30 ans sont résumés au tableau 22. La liste des mécanismes causaux potentiels comprend la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air ( $V_w - V_a$ ), la vitesse du vent, ni l'un ni l'autre, et les deux. La catégorie « ni l'un ni l'autre » englobe les cas où la tendance significative de l'évaporation brute n'est exprimée ni dans la vitesse du vent ni dans la différence  $V_w - V_a$ . Cependant, tous les cas dans la catégorie « ni l'un ni l'autre » affichent les mêmes tendances pour la vitesse du vent et la différence  $V_w - V_a$  que pour l'évaporation brute. La catégorie « les deux » englobe les cas où la vitesse du vent et la différence  $V_w - V_a$  affichent la même tendance significative que l'évaporation brute. Les données recueillies sur la période de 30 ans donnent à penser que la vitesse du vent exerce la plus forte influence sur les tendances. La vitesse du vent est le mécanisme causal dans 52 cas alors que, dans 38 cas, les deux mécanismes présentent les

mêmes tendances que l'évaporation brute. Les résultats du tableau 22 sont catégorisés sur une base mensuelle. Le tableau 23 illustre les résultats.

Tableau 22 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 30 ans (niveau de 10 %)

Mécanisme causal	Tendance d'évaporation brute	
	À la hausse	À la baisse
$V_w - V_a$	10	20
Vitesse du vent	14	38
Ni l'un ni l'autre	0	11
Les deux	5	33
Nombre total de tendances	29	102

Tableau 23 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 30 ans, par mois (niveau de 10 %)

Mois	Tendance d'évaporation brute	Mécanisme causal			
		$V_w - V_a$	Vitesse du vent	Ni l'un ni l'autre	Les deux
Avril	À la hausse	3	1	0	1
	À la baisse	0	1	0	0
Mai	À la hausse	1	2	0	0
	À la baisse	0	3	2	0
Juin	À la hausse	0	3	0	1
	À la baisse	4	4	3	6
Juillet	À la hausse	0	1	0	0
	À la baisse	5	3	1	13
Août	À la hausse	0	1	0	1
	À la baisse	1	9	2	0
Sept.	À la hausse	5	3	0	2
	À la baisse	0	6	0	0
Oct.	À la hausse	0	1	0	0
	À la baisse	6	6	3	5
Année	À la hausse	1	2	0	0
	À la baisse	4	6	0	9

Les résultats du tableau 23 montrent qu'une tendance commune à la baisse de la vitesse du vent et de la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air se répercute sur les tendances d'évaporation brute en juillet. Ce phénomène se manifeste

également dans les tendances annuelles. Les tendances à la hausse de l'évaporation brute en avril et septembre sur la période de 30 ans sont surtout affectées par la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air. Bien que cette différence influence les tendances à la baisse dans plusieurs cas, il ne s'agit pas du principal facteur pour un mois donné. La vitesse du vent semble jouer un rôle important dans les tendances à la baisse du mois d'août, car elle représente le mécanisme causal dans neuf cas. Le même schéma est visible pour les tendances à la baisse d'avril, de mai et de septembre. Les tendances à la baisse des mois tels que juin et octobre présentent une forte variabilité des mécanismes causals des tendances en matière d'évaporation brute.

Les données recueillies sur la période de 40 ans montrent également l'influence marquée de la vitesse du vent sur les tendances à la baisse de l'évaporation brute. Les détails figurent au tableau 24.

Tableau 24 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 40 ans (niveau de 10 %)

Mécanisme causal	Tendance d'évaporation brute	
	À la hausse	À la baisse
$V_w - V_a$	12	14
Vitesse du vent	0	65
Ni l'un ni l'autre	0	6
Les deux	0	23
Nombre total de tendances	12	108

Dans 65 cas, les tendances à la baisse de l'évaporation brute résultent de la vitesse du vent. Le tableau 24 révèle la grande influence de la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air sur les tendances à la hausse de l'évaporation brute. Dans les douze cas de tendances à la hausse de l'évaporation brute, le principal facteur est la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air. L'analyse sur une base mensuelle est présentée au tableau 25.

Tableau 25 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 40 ans, par mois (niveau de 10 %)

Mois	Tendance d'évaporation brute	Mécanisme causal			
		$V_w - V_a$	Vitesse du vent	Ni l'un ni l'autre	Les deux
Avril	À la hausse	9	0	0	0
	À la baisse	0	0	0	0
Mai	À la hausse	1	0	0	0
	À la baisse	0	6	0	0
Juin	À la hausse	0	0	0	0
	À la baisse	3	9	2	3
Juillet	À la hausse	0	0	0	0
	À la baisse	6	6	0	12
Août	À la hausse	0	0	0	0
	À la baisse	2	14	1	0
Sept.	À la hausse	2	0	0	0
	À la baisse	0	5	0	0
Oct.	À la hausse	0	0	0	0
	À la baisse	1	9	3	5
Année	À la hausse	0	0	0	0
	À la baisse	2	16	0	3

La différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air a le plus grand impact en avril, mois où elle affecte les neuf tendances en matière d'évaporation brute. Cette différence affecte également les tendances à la hausse en mai et septembre, mais seulement à quelques stations. Pour la majorité des mois et pour l'évaporation brute annuelle, une plus grande partie des tendances à la baisse de l'évaporation brute est attribuable à la vitesse du vent. Cela est particulièrement manifeste en août et pour l'année. Les données de juillet, de 1961 à 2000, continuent de présenter la vitesse du vent et la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air comme principaux mécanismes causals des tendances à la baisse de l'évaporation brute.

Les mécanismes causals des tendances en matière d'évaporation brute, de 1951 à 2000, sont résumés au tableau 26.

Tableau 26 : Mécanismes causals des tendances en matière d'évaporation brute sur 50 ans (niveau de 10 %)

Mécanisme causal	Tendance de l'évaporation brute	
	À la hausse	À la baisse
$V_w-V_a$	20	4
Vitesse du vent	4	41
Ni l'un ni l'autre	0	3
Les deux	2	10
Nombre total de tendances	26	58

L'analyse des tableaux 22, 24 et 26 montre que la prolongation de la période de relevé fait baisser le nombre de cas où ni la vitesse du vent ni la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air ne sont des mécanismes causals. Bien que cette différence reste la principale cause des tendances d'évaporation à la hausse, on retrouve plusieurs cas où ce phénomène est attribuable à la vitesse du vent ou aux deux facteurs. L'absence de tels cas sur la période de 40 ans s'explique par le fait que cette période ne présente aucune tendance à la hausse de la vitesse du vent. Les tendances de la vitesse du vent sur la période de 50 ans, qui ressemblent à celles observées sur 30 et 40 ans, sont en grande partie responsables des tendances à la baisse de l'évaporation brute. Les résultats pour chaque mois sont résumés au tableau 27. Comme sur les périodes de 30 et 40 ans, les tendances à la hausse de l'évaporation brute en avril sont surtout affectées par la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air. Plus la période de relevé est longue, plus ce phénomène est apparent. La vitesse du vent continue de jouer un rôle important dans les tendances à la baisse de plusieurs mois et dans les tendances annuelles. Juillet, qui était surtout influencé par les deux mécanismes, présente maintenant un nombre égal de cas où les tendances à la baisse de l'évaporation sont principalement attribuables à la vitesse du vent.

On a examiné de plus près les tendances de la différence entre la pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air afin de déterminer si la pression de vapeur d'air ou la pression de vapeur d'eau affectait le changement. Les mécanismes causals potentiels ont été identifiés comme étant la pression de vapeur d'eau, la pression de vapeur d'air ou les deux. La détermination des mécanismes causals pour  $V_w-V_a$  n'était pas basée uniquement sur les tendances significatives de  $V_w$  et  $V_a$ . Dans certains cas, ni  $V_w$  ni  $V_a$  ne présentait de tendances significatives. La plupart de ces cas affichaient des tendances opposées entre  $V_w$  et  $V_a$ , qui causaient une différence significative entre ces deux variables. Sur la période de 30 ans, 35 des 86 tendances  $V_w-V_a$  étaient considérées comme ayant des mécanismes causals sans tendances significatives. Les détails des mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur la période de 30 ans (au niveau de 10 %) figurent au tableau 28.

Tableau 27 : Mécanismes causals des tendances d'évaporation brute sur 50 ans, par mois (niveau de 10 %)

Mois	Tendance d'évaporation brute	Mécanisme causal			
		$V_w-V_a$	Vitesse du vent	Ni l'un ni l'autre	Les deux
Avril	À la hausse	15	0	0	1
	À la baisse	0	0	0	0
Mai	À la hausse	1	0	0	1
	À la baisse	0	3	0	0
Juin	À la hausse	2	1	0	0
	À la baisse	0	5	1	0
Juillet	À la hausse	0	0	0	0
	À la baisse	3	7	0	7
Août	À la hausse	0	0	0	0
	À la baisse	1	4	0	0
Sept.	À la hausse	2	1	0	0
	À la baisse	0	6	0	0
Oct.	À la hausse	0	1	0	0
	À la baisse	0	7	2	2
Année	À la hausse	0	1	0	0
	À la baisse	0	9	0	1

Tableau 28 : Mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur 30 ans (niveau de 10 %)

Mécanisme causal	Tendance $V_w-V_a$	
	À la hausse	À la baisse
Pression de vapeur d'eau ( $V_w$ )	9	10
Pression de vapeur d'air ( $V_a$ )	2	44
Les deux	9	12
Nombre total de tendances	20	66

Les tendances à la hausse de  $V_w-V_a$  sur la période de 30 ans semblent influencées davantage par la pression de vapeur d'eau que par la pression de vapeur d'air. Le mécanisme causal est la pression de vapeur d'eau dans neuf cas et  $V_a$  dans seulement deux cas. La pression de vapeur d'air a plus d'influence sur les tendances  $V_w-V_a$  à la baisse, étant le principal facteur dans 44 cas. Une ventilation mensuelle des facteurs causals figure au tableau 29.

Tableau 29 : Mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur 30 ans, par mois (niveau de 10 %)

Mois	Tendance $V_w-V_a$	Mécanisme causal		
		$V_w$	$V_a$	Les deux
Avril	À la hausse	1	1	2
	À la baisse	0	0	0
Mai	À la hausse	0	1	0
	À la baisse	0	0	1
Juin	À la hausse	1	0	1
	À la baisse	1	2	8
Juillet	À la hausse	0	0	0
	À la baisse	0	20	0
Août	À la hausse	1	0	0
	À la baisse	0	4	0
Sept.	À la hausse	4	0	5
	À la baisse	0	3	0
Oct.	À la hausse	0	0	0
	À la baisse	9	1	1
Année	À la hausse	2	0	1
	À la baisse	0	14	2

Presque tous les cas où  $V_w$  est le principal facteur des tendances à la baisse de  $V_w-V_a$  surviennent en octobre. Les influences de  $V_w$  sur les tendances à la hausse sont réparties entre les mois; septembre est le plus affecté, avec quatre cas. La pression de vapeur d'air semble exercer la plus grande influence sur les tendances à la baisse en juillet et sur une base annuelle. Les données de juillet indiquent que les 20 tendances  $V_w-V_a$  sont influencées par  $V_a$ ; c'est le seul mois qui affiche le même facteur principal pour chaque tendance. Les tendances à la baisse de juin sont principalement attribuables à l'opposition entre  $V_w$  et  $V_a$ . Étant donné les tendances à la baisse de la pression de vapeur d'eau et les tendances à la hausse de la pression de vapeur d'air, la différence entre ces deux variables présente des tendances à la baisse significatives.

Les mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur 40 ans sont résumés au tableau 30.

Tableau 30 : Mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur 40 ans (niveau de 10 %)

Mécanisme causal	Tendance $V_w-V_a$	
	À la hausse	À la baisse
Pression de vapeur d'eau ( $V_w$ )	14	6
Pression de vapeur d'air ( $V_a$ )	1	22
Les deux	15	10
Nombre total de tendances	30	38

Comme sur la période de 30 ans,  $V_w$  semble exercer une plus grande influence sur les tendances à la hausse et  $V_a$ , sur les tendances à la baisse. Le nombre de cas où  $V_w$  et  $V_a$  sont toutes les deux des mécanismes causals augmente proportionnellement au nombre total de tendances  $V_w-V_a$ . Les mécanismes causals dominants au cours d'un mois donné sont illustrés au tableau 31.

Tableau 31 : Mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur 40 ans, par mois (niveau de 10 %)

Mois	Tendance $V_w-V_a$	Mécanisme causal		
		$V_w$	$V_a$	Les deux
Avril	À la hausse	10	0	9
	À la baisse	0	0	0
Mai	À la hausse	1	0	1
	À la baisse	0	0	0
Juin	À la hausse	0	0	1
	À la baisse	0	3	3
Juillet	À la hausse	0	0	0
	À la baisse	0	14	5
Août	À la hausse	0	0	0
	À la baisse	0	2	0
Sept.	À la hausse	1	0	4
	À la baisse	0	0	0
Oct.	À la hausse	0	0	0
	À la baisse	6	0	0
Année	À la hausse	2	1	0
	À la baisse	0	3	2

Le tableau 31 montre clairement que l'influence de  $V_w$  sur les tendances à la hausse de  $V_w-V_a$  s'est déplacée de septembre à avril. En effet, selon les données du mois d'avril,  $V_w$  est le mécanisme causal dans dix cas, tandis que  $V_w$  et  $V_a$  jouent toutes les deux un rôle dans les tendances  $V_w-V_a$  dans neuf cas. L'influence de  $V_w$  sur les tendances à la baisse d'octobre continue de se faire sentir sur la période de 40 ans; toutes les tendances à la baisse de ce mois sont attribuées au comportement de  $V_w$ . Octobre est le seul mois où  $V_w$  est le facteur causal des tendances à la baisse. La pression de vapeur d'air continue d'exercer une forte influence sur les tendances à la baisse de juillet sur la période de 40 ans, mais il existe également des cas où  $V_w$  et  $V_a$  sont considérées toutes deux comme le mécanisme causal. La période de 40 ans affiche une baisse du nombre de tendances sur une base annuelle par rapport à la période de 30 ans. Ce phénomène s'accompagne d'une réduction des cas où  $V_a$  est le mécanisme causal des tendances à la baisse.

La période de 50 ans produit les mécanismes causals indiqués au tableau 32, lequel révèle une baisse du nombre de cas où  $V_a$  est le mécanisme causal des tendances à la baisse de  $V_w-V_a$ . La transition de la période de 40 ans à la période de 50 ans fait passer de 23 à sept le nombre de cas où  $V_a$  est le principal facteur. La pression de vapeur d'eau continue d'exercer



une forte influence sur les tendances à la hausse de  $V_w-V_a$ . Un sommaire mensuel des mécanismes causals sur la période de 50 ans figure au tableau 33.

Tableau 32 : Mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur 50 ans (niveau de 10 %)

Mécanisme causal	Tendance $V_w-V_a$	
	À la hausse	À la baisse
Pression de vapeur d'eau ( $V_w$ )	27	4
Pression de vapeur d'air ( $V_a$ )	2	5
Les deux	21	5
Nombre total de tendances	50	14

Tableau 33 : Mécanismes causals des tendances  $V_w-V_a$  sur 50 ans, par mois (niveau de 10 %)

Mois	Tendance $V_w-V_a$	Mécanisme causal		
		$V_w$	$V_a$	Les deux
Avril	À la hausse	15	0	7
	À la baisse	0	0	0
Mai	À la hausse	3	0	4
	À la baisse	0	0	0
Juin	À la hausse	4	0	1
	À la baisse	0	0	0
Juillet	À la hausse	2	1	0
	À la baisse	2	3	5
Août	À la hausse	1	0	2
	À la baisse	0	1	0
Sept.	À la hausse	1	0	6
	À la baisse	0	0	0
Oct.	À la hausse	0	1	0
	À la baisse	2	0	0
Année	À la hausse	1	0	1
	À la baisse	0	1	0

Comme on peut le voir au tableau 33, la pression de vapeur d'eau demeure responsable de la majorité des tendances à la hausse en avril. Les données pour les autres mois, comme septembre, montrent que les tendances à la hausse sont davantage influencées par  $V_w$  et  $V_a$  combinées que par  $V_w$  à elle seule.  $V_w$  reste le seul mécanisme causal des tendances à la baisse en octobre sur la période de 50 ans, mais il existe moins de cas de telles tendances par rapport à la période de 40 ans. Les exemples de  $V_a$  comme mécanisme causal sont dispersés et peu nombreux. C'est en juillet qu'on trouve le plus grand nombre de cas affectés par  $V_a$ ; or, les tendances enregistrées durant ce mois semblent davantage influencées par  $V_w$  et  $V_a$  combinées que par  $V_a$  à elle seule.

La comparaison des tableaux 28, 30 et 32 révèle que le nombre de cas où  $V_a$  est identifié comme mécanisme causal diminue à mesure que se prolonge la durée de la période de relevé; l'influence de  $V_a$  sur les tendances à la baisse de  $V_w-V_a$  continue toutefois de se faire sentir. L'absence de cas où  $V_a$  est un mécanisme causal s'explique par le peu de tendances à la baisse de  $V_w-V_a$ . Le nombre de tendances à la baisse de  $V_w-V_a$  diminue avec la prolongation de la période de relevé, car les tendances à la hausse de  $V_a$  suivent la même évolution. C'est pourquoi les tendances à la baisse de  $V_w-V_a$  restent fortement associées au comportement de  $V_a$ , même sur la période de 50 ans.

### 3.3 Corrélations entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute

L'étude « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn, 2005) compare les tendances en matière d'évaporation-bac et d'évaporation brute. Différents comportements y sont notés, dont des tendances significatives correspondantes et des tendances significatives opposées. Pour mesurer ces tendances avec plus de précision, on a calculé les corrélations entre les variables d'entrée, l'évaporation-bac et l'évaporation brute. Les résultats des corrélations pour l'évaporation-bac et les variables d'entrée sont résumés à l'annexe H. À la plupart des stations, l'évaporation-bac affiche des corrélations élevées avec la température de l'air, la pression de vapeur d'eau et  $V_w-V_a$ . En revanche, l'évaporation-bac présente souvent des corrélations négatives avec la température du point de rosée et la pression de vapeur d'air. On s'attend à trouver les mêmes fourchettes de valeurs de corrélation pour la température de l'air, la pression de vapeur d'eau et  $V_w-V_a$ , car la pression de vapeur d'eau et la différence  $V_w-V_a$  sont toutes deux fonction de la température de l'air. Il en va de même pour les valeurs de corrélation entre la température du point de rosée et la pression de vapeur d'air, qui se ressemblent parce que la pression de vapeur d'air est fonction de la température du point de rosée.

En règle générale, parmi les valeurs mesurées, la température de l'air affiche la plus forte corrélation avec l'évaporation-bac. De nombreux cas affichent toutefois une plus forte corrélation avec  $V_w-V_a$  qu'avec la température de l'air seulement. La plus forte corrélation entre l'évaporation-bac et  $V_w-V_a$  (0,943) est observée en juin à Swift Current (tableau H9). Norway House s'écarte de la relation typique entre l'évaporation-bac et  $V_w-V_a$  (tableau H7); la plus forte corrélation est 0,560, et une corrélation négative est observée en septembre. La majorité des stations affichent des corrélations faibles entre l'évaporation-bac et la vitesse du vent. Les plus fortes corrélations ne dépassent pas 0,6 et des corrélations négatives sont observées dans plusieurs cas.

Les mécanismes causals des tendances de l'évaporation-bac ont été identifiés sur la base des valeurs de corrélation figurant à l'annexe H. Neuf des douze tendances significatives de l'évaporation-bac font apparaître  $V_w-V_a$  comme facteur principal. Le comportement de la température de l'air et de la température du point de rosée semble donc exercer la plus grande influence sur les tendances de l'évaporation-bac. En ce qui concerne les trois autres tendances de l'évaporation-bac, soit la température de l'air, la pression de vapeur d'eau et  $V_w-V_a$ , elles affichent toutes des corrélations relativement élevées dans une fourchette étroite. Comme la température de l'air sert à calculer la pression de vapeur d'eau et  $V_w-V_a$ , elle a été jugée responsable du comportement semblable des trois variables. Il a donc été conclu que la température de l'air constitue le mécanisme causal des tendances de l'évaporation-bac. Il est évident que, dans quatre cas, la vitesse du vent exerce également une influence sur l'évaporation-bac. Bien que  $V_w-V_a$  soit le principal mécanisme causal dans les quatre

exemples, les corrélations pour la vitesse du vent sont plus élevées qu'on pourrait s'y attendre en temps normal.

Pour aider à repérer les mécanismes causals, on a établi des chronogrammes de la mesure d'évaporation et de toutes les variables d'entrée. Les chronogrammes pour l'évaporation-bac et l'évaporation brute figurent respectivement aux annexes I et J. Un exemple de chronogramme pour l'évaporation-bac à Regina en juillet est illustré à la figure 1.

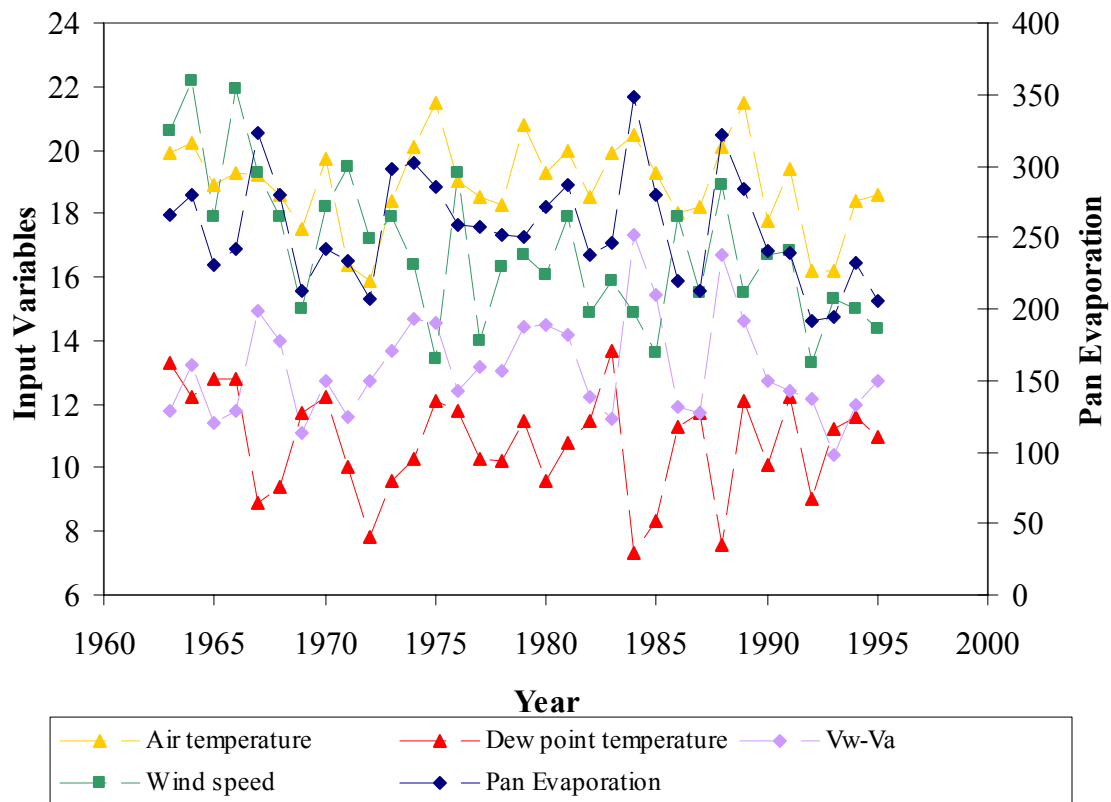


Figure 1 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Regina en juillet

La figure 1 illustre la relation entre les données brutes pour les variables d'entrée et l'évaporation-bac. Elle fait ressortir la relation inverse de la température du point de rosée et de l'évaporation-bac. Plusieurs maximums pour l'évaporation-bac correspondent à des minimums locaux de la température du point de rosée. Le comportement qui se rapproche le plus de celui de l'évaporation-bac est  $V_w - V_a$ . Ce phénomène est exprimé dans les valeurs de corrélation,  $V_w - V_a$  présentant la plus forte corrélation avec l'évaporation-bac. Aux fins d'illustration de cette relation, les données pour l'évaporation-bac et la différence  $V_w - V_a$  sont représentées sous forme de diagramme de dispersion à la figure 2.

Le diagramme de la figure 2 montre une dispersion très faible des points de données, indiquant une augmentation proportionnelle de l'évaporation-bac par rapport à  $V_w - V_a$ . La relation étroite entre ces deux valeurs se révèle également dans le coefficient de corrélation (0,850). Dans ce cas particulier, la différence  $V_w - V_a$  est considérée comme le mécanisme causal de l'évaporation-bac.

Les corrélations de l'évaporation brute avec chaque variable d'entrée sont énumérées à l'annexe K. Les corrélations avec  $V_w-V_a$  sont encore plus prononcées pour l'évaporation brute que pour l'évaporation-bac. Les seuls cas où la valeur de corrélation entre l'évaporation brute et  $V_w-V_a$  est inférieure à 0,8 sont survenus à Churchill (tableau J3). Les corrélations entre l'évaporation brute et  $V_w-V_a$  enregistrées à Churchill étaient de 0,741 en juillet et de 0,516 en août. La vitesse du vent présente des corrélations beaucoup plus élevées avec l'évaporation brute qu'avec l'évaporation-bac. La température du point de rosée et la pression de vapeur d'air affichent des corrélations plus négatives avec l'évaporation brute qu'avec l'évaporation-bac. Les relations inverses prévues avec l'évaporation brute sont basées sur les variables d'entrée de la formule de Meyer (équation (1)). Par comparaison avec l'évaporation brute, la température de l'air semble avoir une plus forte corrélation avec l'évaporation-bac dans la plupart des cas à onze des douze stations.

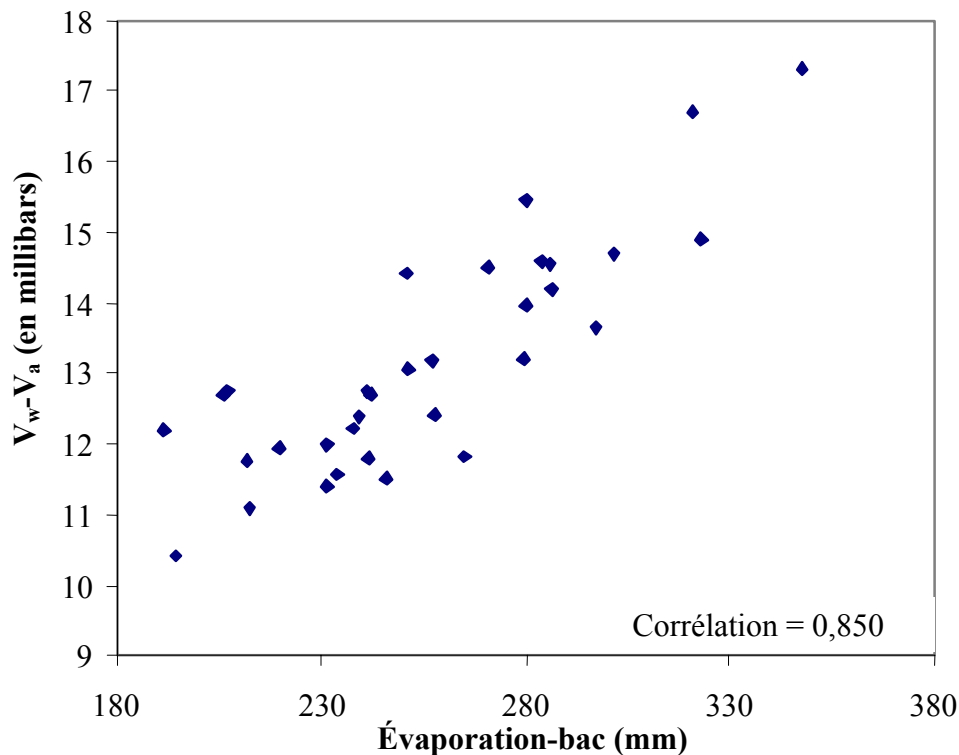


Figure 2 :  $V_w-V_a$  par rapport à l'évaporation-bac en juillet à Regina

Les valeurs de corrélation ont été examinées pour les cas de tendances significatives correspondantes ou opposées entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute (identifiées dans « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn (2005))). Dans les cas de tendances significatives correspondantes, les corrélations avec la vitesse du vent se situent dans une fourchette plus étroite pour l'évaporation-bac et l'évaporation brute que les cas de tendances significatives opposées. Trois des quatre cas, où la vitesse du vent est considérée comme un mécanisme causal additionnel de l'évaporation-bac, présentent des tendances significatives correspondantes entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute.

Afin d'approfondir la relation entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute, on a identifié les mécanismes causals de l'évaporation brute dans le cas des tendances significatives correspondantes ou opposées de l'évaporation-bac. Bien que les mécanismes causals des tendances en matière d'évaporation brute aient déjà été examinés, la présente analyse utilise les mêmes périodes que pour l'évaporation-bac. La sélection du mécanisme causal des tendances en matière d'évaporation brute se fonde sur les tendances significatives des variables d'entrée. En ce qui concerne les tendances significatives correspondantes entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute, il existe trois cas où ces tendances sont attribuables à la fois à la vitesse du vent et à  $V_w-V_a$ . Dans les deux autres cas, le mécanisme causal est la vitesse du vent. Les tendances significatives presque correspondantes sont principalement attribuables à la vitesse du vent dans quatre cas et à la combinaison de  $V_w-V_a$  et de la vitesse du vent dans deux cas. Quant aux tendances significatives opposées entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute, elles sont causées par la vitesse du vent. Il en va de même pour les tendances significatives presque opposées. Ces résultats donnent à penser que l'influence variable de la vitesse du vent est source d'écarts entre les tendances en matière d'évaporation-bac et d'évaporation brute. Dans le cas des tendances significatives opposées, la vitesse du vent va dans le même sens que l'évaporation brute et l'on observe, entre l'évaporation brute et la vitesse du vent, une corrélation étroite qui, dans certains cas, est plus élevée que la corrélation avec  $V_w-V_a$ . Les tendances significatives correspondantes où la vitesse du vent est le mécanisme causal de l'évaporation brute présentent la même tendance significative de la vitesse du vent et de l'évaporation brute, mais la corrélation entre l'évaporation brute et la vitesse du vent est nettement inférieure à la corrélation entre l'évaporation brute et  $V_w-V_a$ .

Les comportements responsables des écarts ou des tendances correspondantes sont résumés au tableau 34. Ce tableau tient compte des valeurs de corrélation et des tendances significatives évidentes des variables d'entrée. On a examiné un total de 23 cas de tendances significatives correspondantes, de tendances significatives opposées et de tendances significatives pour une seule des mesures d'évaporation.

Tableau 34 : Comportement responsable des écarts ou des tendances correspondantes

Type	Comportement	Nombre de cas dans chaque catégorie		
		Tendances correspondantes	Tendances opposées	Tendance d'une seule mesure d'évaporation
1	Les deux sont affectés par $V_w-V_a$ ou $V_w-V_a$ et la vitesse du vent.	5	0	1
2	La vitesse du vent exerce une influence sur l'évaporation brute, mais non sur l'évaporation-bac.	0	1	12
3	L'évaporation-bac est influencée par la température de l'air.	0	1	3

Nombre total de cas	5	2	16
---------------------	---	---	----

Le tableau 34 montre que le comportement de type 2 est le plus courant. Ce type de comportement indique que la vitesse du vent exerce une influence sur l'évaporation brute mais non sur l'évaporation-bac. La majorité des cas affichent des tendances à la baisse de l'évaporation brute et aucune tendance de l'évaporation-bac. Le comportement de type 1 correspond surtout aux tendances significatives correspondantes, à une exception près : malgré l'absence de tendances correspondantes significatives, on note une tendance à la baisse de l'évaporation-bac et de l'évaporation brute. L'influence de la température de l'air sur l'évaporation-bac cause des écarts dans quatre cas (type 3). Tous ces exemples sont survenus à différentes stations en mai ou août.

#### 4.0 Conclusions et recommandations

On a conclu que la plupart des cas observés en octobre sur les périodes de 40 et 50 ans affichent des tendances à la baisse significatives de toutes les variables sauf  $V_w-V_a$ . La période de 30 ans présente des tendances significatives à la hausse de la température du point de rosée et de la pression de vapeur d'air en juillet, en août et pour l'année, mais ces tendances disparaissent sur la période de 50 ans. La prolongation de la période de relevé à 50 ans aide à repérer les tendances significatives à la hausse de la température de l'air et de la pression de vapeur d'eau telles qu'elles existent en avril et en juin aux niveaux de 10 % et 5 %. La pression de vapeur d'eau et la pression de vapeur d'air sont calculées respectivement à partir de la température de l'air et de la température du point de rosée, d'où la forte ressemblance de leurs comportements. La vitesse du vent affiche des tendances à la baisse significatives dans tous les cas sur les périodes de 30, 40 et 50 ans. Les tendances à la baisse significatives de  $V_w-V_a$  surviennent en juillet sur toutes les périodes, tandis que les tendances à la hausse significatives se manifestent en avril sur les périodes de 40 et 50 ans. On n'observe pas d'autres tendances significatives de  $V_w-V_a$  sur deux périodes consécutives.

Dans l'étude « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn, 2005), juillet présente le plus fort pourcentage de tendances à la baisse en matière d'évaporation brute; il s'agit par ailleurs du seul mois à afficher des tendances à la baisse significatives de la vitesse du vent et de  $V_w-V_a$  sur les trois périodes. Les seules tendances à la hausse significatives de l'évaporation brute surviennent en septembre sur la période de 30 ans et en avril sur la période de 50 ans. Les deux cas affichent une tendance à la hausse significative de  $V_w-V_a$ .

Les tendances de l'évaporation brute ont été comparées aux tendances des variables d'entrée. Toutes les variables montrent que le résultat le plus courant est l'absence de tendance significative dans l'un et l'autre cas. La température de l'air, la pression de vapeur d'eau et la vitesse du vent présentent de multiples cas de tendances correspondantes de l'évaporation brute, tandis que la température du point de rosée et la pression de vapeur d'air affichent des tendances opposées plus fréquentes. Les relations prévues sont basées sur les calculs utilisés pour estimer les valeurs d'évaporation brute.

L'examen des mécanismes causals de l'évaporation brute révèle que le facteur primaire est normalement la vitesse du vent ou  $V_w-V_a$ . Sur les périodes de 40 et 50 ans, la vitesse du vent a généralement plus d'influence sur les tendances à la baisse, tandis que  $V_w-V_a$  affecte davantage les tendances à la hausse. En général, les tendances de  $V_w-V_a$  sont plus influencées

par le comportement de  $V_w$  pour les tendances à la hausse et de  $V_a$  pour les tendances à la baisse.

Au cours de la phase 1 de l'étude (Hesch et Burn, 2005), les tendances en matière d'évaporation brute étaient généralement à la baisse, avec des exceptions en avril et septembre. Le comportement de  $V_w-V_a$  serait la cause de la tendance à la hausse de l'évaporation brute en avril. Le pourcentage de tendances à la hausse de  $V_w-V_a$  connaît une hausse substantielle en avril avec la prolongation de la période de relevé, ce qui explique l'augmentation des pourcentages de tendances à la hausse de l'évaporation brute en avril. La tendance à la hausse significative de l'évaporation enregistrée en septembre sur la période de 30 ans serait attribuable au comportement de  $V_w-V_a$  mais, la vitesse du vent exerçant une influence plus grande au fur et à mesure que la période de relevé se prolonge, elle cause une tendance à la baisse significative sur la période de 50 ans. Il est à noter qu'en dépit de l'hypothèse exposée plus haut, l'influence de  $V_w-V_a$  en septembre présente certaines incohérences sur les trois périodes et reste mal comprise.

Dans la plupart des cas, l'évaporation-bac affiche la plus forte corrélation avec  $V_w-V_a$ , variable identifiée comme mécanisme causal. La mise en correspondance de  $V_w-V_a$  avec les valeurs mesurées produit des exemples où une influence est exercée à la fois par la température de l'air et la température du point de rosée ou seulement par la température de l'air. Les valeurs mesurées présentent généralement les plus fortes corrélations avec la température de l'air et de faibles corrélations avec la vitesse du vent. L'évaporation brute affiche de plus fortes corrélations que l'évaporation-bac avec la vitesse du vent. L'examen des écarts entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute observés dans « Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1 » (Hesch et Burn, 2005) révèle que la plupart d'entre eux sont attribuables à l'influence de la vitesse du vent sur l'évaporation brute mais non sur l'évaporation-bac. On note également plusieurs cas où l'influence de la température de l'air sur l'évaporation-bac entraîne une différence entre les tendances d'évaporation-bac et d'évaporation brute. Les tendances significatives correspondantes entre l'évaporation-bac et l'évaporation brute présentent des mécanismes causals semblables, soit  $V_w-V_a$ , seule ou avec la vitesse du vent.

Un examen plus détaillé des influences sur les tendances en matière d'évaporation brute de septembre est recommandé en raison des écarts observés dans la présente étude.

## **Remerciements**

La présente étude a été appuyée par Agriculture et Agroalimentaire Canada. Les auteurs tiennent à remercier Gord Bell pour son soutien ainsi que Fred Martin pour son aide, ses conseils et les données qu'il a fournies.

## **Références**

HESCH, N.M., et D.H. Burn. *Analysis of Trends in Evaporation: Phase 1*, rapport présenté à Agriculture et Agroalimentaire Canada, Département de génie civil, Université de Waterloo, Waterloo (Ontario), 2005.

MARTIN, F.R.J. *Évaporation brute annuelle moyenne dans les Prairies canadiennes pour la période de référence de 30 ans de 1971-2000*, Rapport hydrologique n° 143, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Administration du rétablissement agricole des Prairies, Regina (Saskatchewan), 2002.

ZHANG, X., V.A. Lucie, W.D. Hogg et A. Niitsoo. « Temperature and Precipitation Trends in Canada during the 20th Century », *Atmosphere-Ocean*, n° 38 (2000), p. 395-429.



## **Annexe A**

### **Stations incluses dans l'étude**

Tableau A1 : Stations sélectionnées pour la période de 30 ans

Lieu	Province	Latitude	Longitude	Nombre d'années
Brandon	Man.	49,92	99,95	30
Broadview	Sask.	50,37	102,57	30
Buffalo Narrows	Sask.	55,19	108,42	30
Calgary	Alb.	51,10	114,02	30
Churchill	Man.	58,73	94,05	30
Cold Lake	Alb.	54,42	110,27	30
Coronation	Alb.	52,07	111,45	30
Dauphin	Man.	51,10	100,05	30
Aéroport international d'Edmonton	Alb.	53,32	113,57	30
Aéroport municipal d'Edmonton	Alb.	53,57	113,52	30
Edson	Alb.	53,57	116,47	30
Estevan	Sask.	49,22	102,97	30
Flin Flon	Man.	54,67	101,67	30
Fort McMurry	Alb.	56,65	111,22	30
Fort Nelson	C.-B.	58,83	122,60	30
Fort St. John	C.-B.	56,23	120,73	30
Gillam	Man.	56,35	94,70	30
Gimli	Man.	50,62	97,02	30
Grande Prairie	Alb.	55,17	118,88	30
High Level	Alb.	58,62	117,15	30
Island Lake	Man.	53,85	94,65	30
Jasper	Alb.	52,87	118,07	30
Kindersley	Sask.	51,52	109,17	30
La Ronge	Sask.	55,15	105,27	30
Lethbridge	Alb.	49,62	112,80	30
Lynn Lake	Man.	56,85	101,07	30
Meadow Lake	Sask.	54,12	108,52	30
Medicine Hat	Alb.	50,02	110,72	30
Moose Jaw	Sask.	50,32	105,55	30
Nipawin	Sask.	53,32	104,00	27
North Battleford	Sask.	52,77	108,25	30
Norway House	Man.	53,95	97,85	30
Peace River	Alb.	56,22	117,45	30
Pincher Creek	Alb.	49,50	114,00	30
Portage La Prairie	Man.	49,90	98,27	30
Prince Albert	Sask.	53,22	105,67	30
Red Deer	Alb.	52,17	113,88	30
Regina	Sask.	50,42	104,67	30
Rocky Mountain House	Alb.	52,43	114,92	30

Lieu	Province	Latitude	Longitude	Nombre d'années
Saskatoon	Sask.	52,17	106,72	30
Slave Lake	Alb.	55,30	114,77	29
Swift Current	Sask.	50,30	107,67	30
The Pas	Man.	53,97	101,10	30
Thompson	Man.	55,80	97,87	30
Whitecourt	Alb.	54,13	115,78	30
Winnipeg	Man.	49,92	97,22	30
Wynyard	Sask.	51,77	104,20	30
Yorkton	Sask.	51,27	102,47	30

Tableau A2 : Stations sélectionnées pour la période de 40 ans

Lieu	Province	Latitude	Longitude	Nombre d'années
Brandon	Man.	49,92	99,95	40
Broadview	Sask.	50,37	102,57	40
Calgary	Alb.	51,10	114,02	40
Churchill	Man.	58,73	94,05	40
Cold Lake	Alb.	54,42	110,27	40
Coronation	Alb.	52,07	111,45	40
Dauphin	Man.	51,10	100,05	40
Aéroport international d'Edmonton	Alb.	53,32	113,57	40
Aéroport municipal d'Edmonton	Alb.	53,57	113,52	40
Edson	Alb.	53,57	116,47	40
Estevan	Sask.	49,22	102,97	40
Fort McMurry	Alb.	56,65	111,22	40
Fort Nelson	C.-B.	58,83	122,60	40
Fort St. John	C.-B.	56,23	120,73	40
Gimli	Man.	50,62	97,02	40
Grande Prairie	Alb.	55,17	118,88	40
Jasper	Alb.	52,87	118,07	39
Kindersley	Sask.	51,52	109,17	40
Lethbridge	Alb.	49,62	112,80	40
Medicine Hat	Alb.	50,02	110,72	40
Moose Jaw	Sask.	50,32	105,55	40
North Battleford	Sask.	52,77	108,25	40
Peace River	Alb.	56,22	117,45	40
Pincher Creek	Alb.	49,50	114,00	40
Portage La Prairie	Man.	49,90	98,27	40
Prince Albert	Sask.	53,22	105,67	40
Red Deer	Alb.	52,17	113,88	40
Regina	Sask.	50,42	104,67	40
Rocky Mountain House	Alb.	52,43	114,92	40
Saskatoon	Sask.	52,17	106,72	40
Swift Current	Sask.	50,30	107,67	40
The Pas	Man.	53,97	101,10	40
Whitecourt	Alb.	54,13	115,78	40
Winnipeg	Man.	49,92	97,22	40
Wynyard	Sask.	51,77	104,20	36
Yorkton	Sask.	51,27	102,47	40

Tableau A3 : Stations sélectionnées pour la période de 50 ans

Lieu	Province	Latitude	Longitude	Nombre d'années
Brandon	Man.	49,92	99,95	50
Broadview	Sask.	50,37	102,57	50
Calgary	Alb.	51,10	114,02	50
Churchill	Man.	58,73	94,05	50
Cold Lake	Alb.	54,42	110,27	46
Coronation	Alb.	52,07	111,45	48
Dauphin	Man.	51,10	100,05	50
Aéroport municipal d'Edmonton	Alb.	53,57	113,52	50
Estevan	Sask.	49,22	102,97	50
Fort McMurray	Alb.	56,65	111,22	48
Fort Nelson	C.-B.	58,83	122,60	50
Fort St. John	C.-B.	56,23	120,73	50
Gimli	Man.	50,62	97,02	50
Grande Prairie	Alb.	55,17	118,88	50
Lethbridge	Alb.	49,62	112,80	50
Medicine Hat	Alb.	50,02	110,72	50
Moose Jaw	Sask.	50,32	105,55	48
North Battleford	Sask.	52,77	108,25	50
Peace River	Alb.	56,22	117,45	50
Portage La Prairie	Man.	49,90	98,27	48
Prince Albert	Sask.	53,22	105,67	50
Red Deer	Alb.	52,17	113,88	50
Regina	Sask.	50,42	104,67	50
Rocky Mountain House	Alb.	52,43	114,92	50
Saskatoon	Sask.	52,17	106,72	50
Swift Current	Sask.	50,30	107,67	50
The Pas	Man.	53,97	101,10	50
Whitecourt	Alb.	54,13	115,78	50
Winnipeg	Man.	49,92	97,22	50
Yorkton	Sask.	51,27	102,47	48

## **Annexe B**

**Stations sélectionnées pour la comparaison des tendances  
d'évaporation-bac et d'évaporation brute**

Tableau B1 : Stations sélectionnées pour la comparaison des tendances d'évaporation-bac et d'évaporation brute

Station d'évaporation-bac	Station d'évaporation brute	Province	Mois	Période de relevé
Altawan	Medicine Hat	Alb.	Juin	1966-1996
Altawan	Medicine Hat	Alb.	Juillet	1966-1996
Altawan	Medicine Hat	Alb.	Août	1966-1996
Altawan	Medicine Hat	Alb.	Sept.	1966-1996
Aéroport international de Calgary	Calgary	Alb.	Juin	1965-1994
Aéroport international de Calgary	Calgary	Alb.	Juillet	1964-1994
Aéroport international de Calgary	Calgary	Alb.	Août	1964-1994
Aéroport international de Calgary	Calgary	Alb.	Sept.	1964-1994
Aéroport de Churchill	Churchill	Man.	Juillet	1964-2000
Aéroport de Churchill	Churchill	Man.	Août	1964-2000
Aéroport d'Estevan	Estevan	Sask.	Mai	1962-2000
Aéroport d'Estevan	Estevan	Sask.	Juin	1962-2000
Aéroport d'Estevan	Estevan	Sask.	Juillet	1962-2000
Aéroport d'Estevan	Estevan	Sask.	Août	1962-2000
Aéroport d'Estevan	Estevan	Sask.	Sept.	1962-2000
Station météorologique de Morden	Portage La Prairie	Man.	Mai	1963-1998
Station météorologique de Morden	Portage La Prairie	Man.	Juin	1963-1998
Station météorologique de Morden	Portage La Prairie	Man.	Juillet	1963-1998
Station météorologique de Morden	Portage La Prairie	Man.	Août	1963-1998
Aéroport de Nipawin	Nipawin	Sask.	Mai	1974-2000
Aéroport de Nipawin	Nipawin	Sask.	Juin	1974-2000
Aéroport de Nipawin	Nipawin	Sask.	Juillet	1974-2000
Aéroport de Nipawin	Nipawin	Sask.	Août	1974-2000
Aéroport de Nipawin	Nipawin	Sask.	Sept.	1974-2000
Station forestière de Norway House	Norway House	Man.	Juin	1972-2000
Station forestière de Norway House	Norway House	Man.	Juillet	1971-2000
Station forestière de Norway House	Norway House	Man.	Août	1971-1999
Station forestière de Norway House	Norway House	Man.	Sept.	1971-1999
Aéroport de Regina	Regina	Sask.	Mai	1963-1995

Station d'évaporation- bac	Station d'évaporation brute	Province	Mois	Période de relevé
Aéroport de Regina	Regina	Sask.	Juin	1963-1995
Aéroport de Regina	Regina	Sask.	Juillet	1963-1995
Aéroport de Regina	Regina	Sask.	Août	1963-1994
Aéroport de Regina	Regina	Sask.	Sept.	1962-1994
Station météorologique de Swift Current	Swift Current	Sask.	Mai	1961-2000
Station météorologique de Swift Current	Swift Current	Sask.	Juin	1960-1999
Station météorologique de Swift Current	Swift Current	Sask.	Juillet	1960-1999
Station météorologique de Swift Current	Swift Current	Sask.	Août	1960-2000
Station météorologique de Swift Current	Swift Current	Sask.	Sept.	1960-2000
Weyburn	Regina	Sask.	Mai	1962-2000
Weyburn	Regina	Sask.	Juin	1962-2000
Weyburn	Regina	Sask.	Juillet	1962-2000
Weyburn	Regina	Sask.	Août	1962-2000
Weyburn	Regina	Sask.	Sept.	1962-2000
Aéroport international de Winnipeg	Winnipeg	Man.	Mai	1963-1994
Aéroport international de Winnipeg	Winnipeg	Man.	Juin	1962-1996
Aéroport international de Winnipeg	Winnipeg	Man.	Juillet	1962-1996
Aéroport international de Winnipeg	Winnipeg	Man.	Août	1962-1994
Aéroport international de Winnipeg	Winnipeg	Man.	Sept.	1962-1994
Wynyard	Wynyard	Sask.	Mai	1967-2000
Wynyard	Wynyard	Sask.	Juin	1967-2000
Wynyard	Wynyard	Sask.	Juillet	1967-1999
Wynyard	Wynyard	Sask.	Août	1967-1999
Wynyard	Wynyard	Sask.	Sept.	1967-2000



## **Annexe C**

### **Sommaire des lieux des tendances significatives au niveau de 10 %**

Tableau C1 : Sommaire des lieux des tendances de la température de l'air sur 30 ans  
(niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	0	0	8
Buffalo Narrows	0	0	8
Calgary	0	0	8
Churchill	3	0	4
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	1	7
Dauphin	0	0	8
Aéroport international d'Edmonton	2	0	6
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Edson	1	0	7
Estevan	0	1	7
Flin Flon	1	0	7
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	1	7
Fort St John	0	0	8
Gillam	5	0	2
Gimli	0	0	8
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	8
Island Lake	0	0	8
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	1	7
La Ronge	0	0	8
Lethbridge	0	0	8
Lynn Lake	1	1	5
Meadow Lake	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	1	7
Nipawin	1	0	7
North Battleford	0	1	7
Norway House	0	0	8
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Prince Albert	2	0	6
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	0	8
Slave Lake	3	0	5
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	0	8
Thompson	3	0	4
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	0	8
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau C2 : Sommaire des lieux des tendances de la température de l'air sur 40 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	2	0	6
Calgary	1	0	7
Churchill	3	0	4
Cold Lake	1	1	6
Coronation	0	2	6
Dauphin	0	0	8
Aéroport international d'Edmonton	2	0	6
Aéroport municipal d'Edmonton	1	1	6
Edson	0	1	7
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	2	1	5
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	1	1	6
Jasper	0	1	7
Kindersley	0	1	7
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	1	7
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	1	1	6
Peace River	3	1	4
Pincher Creek	0	1	7
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	2	0	6
Red Deer	0	1	7
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	2	6
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	1	7
The Pas	0	0	8
Whitecourt	3	0	5
Winnipeg	0	1	7

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	1	7

Tableau C3 : Sommaire des lieux des tendances de la température de l'air sur 50 ans  
(niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	4	0	4
Calgary	2	0	6
Churchill	0	0	7
Cold Lake	1	0	7
Coronation	1	2	5
Dauphin	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	3	0	5
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	3	0	5
Fort Nelson	3	0	5
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	3	0	5
Lethbridge	1	0	7
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	1	1	6
North Battleford	1	1	6
Peace River	3	0	5
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	3	0	5
Red Deer	1	0	7
Regina	2	0	6
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	1	0	7
Swift Current	1	1	6
The Pas	0	0	8
Whitecourt	5	0	3
Winnipeg	0	1	7
Yorkton	0	1	7

Tableau C4 : Sommaire des lieux des tendances de la température du point de rosée sur 30 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	3	0	5
Broadview	2	0	6
Buffalo Narrows	0	0	8
Calgary	3	0	5
Churchill	5	0	2
Cold Lake	0	0	8
Coronation	1	0	7
Dauphin	4	0	4
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	3	0	5
Edson	0	0	8
Estevan	1	0	7
Flin Flon	1	0	7
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gillam	3	0	4
Gimli	3	0	5
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	8
Island Lake	2	0	6
Jasper	1	0	7
Kindersley	1	0	7
La Ronge	0	0	8
Lethbridge	1	0	7
Lynn Lake	1	0	6
Meadow Lake	0	0	8
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	5	0	3
Nipawin	1	1	6
North Battleford	3	0	5
Norway House	3	0	5
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	2	0	6

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	3	0	5
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	1	0	7
Regina	4	0	4
Rocky Mountain House	1	0	7
Saskatoon	4	0	4
Slave Lake	1	0	7
Swift Current	4	0	4
The Pas	2	0	6
Thompson	3	0	4
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	5	0	3
Wynyard	1	0	7
Yorkton	3	0	5



Tableau C5 : Sommaire des lieux des tendances de la température du point de rosée sur 40 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	2	1	5
Calgary	1	1	6
Churchill	3	0	4
Cold Lake	0	0	8
Coronation	1	1	6
Dauphin	4	1	3
Aéroport international d'Edmonton	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	3	0	5
Edson	0	1	7
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	0	1	7
Fort Nelson	1	0	7
Fort St John	0	0	8
Gimli	5	0	3
Grande Prairie	0	0	8
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	2	0	6
North Battleford	0	1	7
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	2	0	6
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	4	0	4
Swift Current	1	0	7
The Pas	0	1	7
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	4	0	4

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	1	0	7
Yorkton	1	0	7

Tableau C6 : Sommaire des lieux des tendances de la température du point de rosée sur 50 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	0	0	8
Calgary	0	1	7
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	1	7
Dauphin	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gimli	4	1	3
Grande Prairie	0	0	8
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	0	8
North Battleford	0	1	7
Peace River	0	1	7
Portage La Prairie	1	1	6
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	2	6
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	1	0	7
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	2	6
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	2	0	6
Yorkton	0	1	7

Tableau C7 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'air sur 30 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	3	0	5
Broadview	3	0	5
Buffalo Narrows	0	0	8
Calgary	3	0	5
Churchill	5	0	2
Cold Lake	0	0	8
Coronation	1	0	7
Dauphin	4	0	4
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	3	0	5
Edson	0	0	8
Estevan	1	0	7
Flin Flon	1	0	7
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gillam	4	0	3
Gimli	3	0	5
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	8
Island Lake	3	0	5
Jasper	1	0	7
Kindersley	1	0	7
La Ronge	0	0	8
Lethbridge	1	0	7
Lynn Lake	2	0	5
Meadow Lake	0	0	8
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	5	0	3
Nipawin	1	1	6
North Battleford	3	0	5
Norway House	4	0	4
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	2	0	6

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	3	0	5
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	1	0	7
Regina	5	0	3
Rocky Mountain House	2	0	6
Saskatoon	4	0	4
Slave Lake	1	0	7
Swift Current	5	0	3
The Pas	2	0	6
Thompson	4	0	3
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	5	0	3
Wynyard	1	0	7
Yorkton	3	0	5

Tableau C8 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'air sur 40 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	2	1	5
Calgary	2	1	5
Churchill	3	0	4
Cold Lake	0	0	8
Coronation	2	1	5
Dauphin	4	1	3
Aéroport international d'Edmonton	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	3	0	5
Edson	0	1	7
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	0	1	7
Fort Nelson	1	0	7
Fort St John	0	0	8
Gimli	5	0	3
Grande Prairie	0	0	8
Jasper	0	0	8
Kindersley	1	0	7
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	2	0	6
North Battleford	1	1	6
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	3	0	5
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	0	8
Regina	1	0	7
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	4	0	4
Swift Current	1	0	7
The Pas	0	1	7
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	4	0	4

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	1	0	7
Yorkton	1	0	7

Tableau C9 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'air sur 50 ans  
(niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	1	0	7
Calgary	0	1	7
Churchill	0	0	7
Cold Lake	1	0	7
Coronation	0	1	7
Dauphin	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gimli	4	1	3
Grande Prairie	0	0	8
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	0	8
North Battleford	0	1	7
Peace River	0	1	7
Portage La Prairie	1	1	6
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	2	6
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	1	0	7
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	1	7
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	3	0	5
Yorkton	0	1	7



Tableau C10 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'eau sur 30 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	1	0	7
Buffalo Narrows	0	0	6
Calgary	0	0	8
Churchill	3	0	1
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	1	7
Dauphin	0	0	8
Aéroport international d'Edmonton	2	0	6
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Edson	1	0	7
Estevan	0	1	7
Flin Flon	0	0	6
Fort McMurray	0	0	6
Fort Nelson	0	0	5
Fort St John	0	0	8
Gillam	4	0	1
Gimli	0	0	8
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	5
Island Lake	0	0	6
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
La Ronge	0	0	6
Lethbridge	0	0	8
Lynn Lake	1	0	4
Meadow Lake	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	0	8
Nipawin	1	0	7
North Battleford	0	1	7
Norway House	0	0	6
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	0	0	8
Prince Albert	2	0	6
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	2	6
Saskatoon	0	0	8
Slave Lake	3	0	5
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	0	6
Thompson	3	0	2
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	0	8
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau C11 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'eau sur 40 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	2	0	6
Calgary	1	0	7
Churchill	2	0	2
Cold Lake	1	1	6
Coronation	0	2	6
Dauphin	1	1	6
Aéroport international d'Edmonton	1	0	7
Aéroport municipal d'Edmonton	1	1	6
Edson	0	1	7
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	0	0	6
Fort Nelson	1	0	4
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	1	1	6
Jasper	0	1	7
Kindersley	0	1	7
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	1	7
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	1	1	6
Peace River	3	1	4
Pincher Creek	0	1	7
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	2	0	6
Red Deer	1	1	6
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	2	6
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	1	7
The Pas	0	1	5
Whitecourt	3	0	5
Winnipeg	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	1	7

Tableau C12 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'eau sur 50 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	5	0	3
Calgary	1	0	7
Churchill	0	0	4
Cold Lake	1	0	7
Coronation	1	2	5
Dauphin	1	1	6
Aéroport municipal d'Edmonton	3	0	5
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	2	0	4
Fort Nelson	1	0	4
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	2	0	6
Lethbridge	1	0	7
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	1	1	6
North Battleford	0	1	7
Peace River	3	0	5
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	3	0	5
Red Deer	1	0	7
Regina	2	0	6
Rocky Mountain House	0	2	6
Saskatoon	1	0	7
Swift Current	1	1	6
The Pas	0	0	6
Whitecourt	5	0	3
Winnipeg	0	1	7
Yorkton	0	1	7

Tableau C13 : Sommaire des lieux des tendances de  $V_w-V_a$  sur 30 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	3	5
Broadview	0	3	5
Buffalo Narrows	0	0	6
Calgary	0	3	5
Churchill	0	1	3
Cold Lake	0	1	7
Coronation	0	4	4
Dauphin	0	3	5
Aéroport international d'Edmonton	1	0	7
Aéroport municipal d'Edmonton	0	3	5
Edson	3	0	5
Estevan	0	2	6
Flin Flon	0	0	6
Fort McMurray	0	0	6
Fort Nelson	0	0	5
Fort St John	0	1	7
Gillam	1	0	4
Gimli	0	4	4
Grande Prairie	2	0	6
High Level	1	0	4
Island Lake	0	0	6
Jasper	0	1	7
Kindersley	0	0	8
La Ronge	2	0	4
Lethbridge	0	2	6
Lynn Lake	0	0	5
Meadow Lake	0	0	8
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	3	5
Nipawin	3	0	5
North Battleford	0	2	6
Norway House	0	1	5
Peace River	3	0	5
Pincher Creek	0	1	7
Portage La Prairie	0	2	6

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Prince Albert	1	0	7
Red Deer	0	0	8
Regina	0	4	4
Rocky Mountain House	0	4	4
Saskatoon	0	3	5
Slave Lake	2	0	6
Swift Current	0	4	4
The Pas	0	0	6
Thompson	0	0	5
Whitecourt	1	0	7
Winnipeg	0	4	4
Wynyard	0	3	5
Yorkton	0	4	4

Tableau C14 : Sommaire des lieux des tendances de  $V_w-V_a$  sur 40 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	1	1	6
Broadview	1	1	6
Calgary	1	1	6
Churchill	0	0	4
Cold Lake	1	0	7
Coronation	0	3	5
Dauphin	1	2	5
Aéroport international d'Edmonton	1	0	7
Aéroport municipal d'Edmonton	0	3	5
Edson	2	0	6
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	1	0	5
Fort Nelson	0	1	4
Fort St John	1	2	5
Gimli	0	4	4
Grande Prairie	2	0	6
Jasper	1	1	6
Kindersley	1	0	7
Lethbridge	1	1	6
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	1	1	6
Peace River	4	0	4
Pincher Creek	0	1	7
Portage La Prairie	1	2	5
Prince Albert	5	0	3
Red Deer	0	3	5
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	1	7
Swift Current	0	2	6
The Pas	0	0	6
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	1	1	6
Wynyard	1	2	5



Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Yorkton	1	1	6

Tableau C15 : Sommaire des lieux des tendances de  $V_w-V_a$  sur 50 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	1	1	6
Broadview	2	0	6
Calgary	2	0	6
Churchill	3	0	1
Cold Lake	1	0	7
Coronation	1	1	6
Dauphin	3	0	5
Aéroport municipal d'Edmonton	2	0	6
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	5	0	1
Fort Nelson	1	0	4
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	3	5
Grande Prairie	2	0	6
Lethbridge	1	0	7
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	0	2	6
North Battleford	2	1	5
Peace River	2	0	6
Portage La Prairie	1	1	6
Prince Albert	5	0	3
Red Deer	1	0	7
Regina	3	0	5
Rocky Mountain House	1	1	6
Saskatoon	1	1	6
Swift Current	1	1	6
The Pas	5	0	1
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	1	1	6
Yorkton	1	1	6

Tableau C16 : Sommaire des lieux des tendances de la vitesse du vent sur 30 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	4	4
Broadview	7	0	1
Buffalo Narrows	8	0	0
Calgary	0	0	8
Churchill	1	0	6
Cold Lake	0	1	7
Coronation	0	7	1
Dauphin	0	7	1
Aéroport international d'Edmonton	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Edson	0	0	8
Estevan	0	6	2
Flin Flon	0	1	7
Fort McMurray	0	3	5
Fort Nelson	4	0	4
Fort St John	0	5	3
Gillam	0	2	5
Gimli	4	0	4
Grande Prairie	0	2	6
High Level	6	0	2
Island Lake	0	1	7
Jasper	0	8	0
Kindersley	5	0	3
La Ronge	5	0	3
Lethbridge	0	1	7
Lynn Lake	0	7	0
Meadow Lake	8	0	0
Medicine Hat	0	8	0
Moose Jaw	0	2	6
Nipawin	4	0	4
North Battleford	0	4	4
Norway House	0	8	0
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	1	1	6

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	0	6	2
Prince Albert	0	6	2
Red Deer	0	8	0
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	6	2
Saskatoon	0	7	1
Slave Lake	0	2	6
Swift Current	0	1	7
The Pas	0	1	7
Thompson	0	1	6
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	0	8
Wynyard	0	8	0
Yorkton	0	4	4

Tableau C17 : Sommaire des lieux des tendances de la vitesse du vent sur 40 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	2	6
Broadview	0	0	8
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	8	0
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	8	0
Aéroport international d'Edmonton	0	8	0
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Edson	0	4	4
Estevan	0	6	2
Fort McMurray	0	3	5
Fort Nelson	0	2	6
Fort St John	0	8	0
Gimli	0	3	5
Grande Prairie	0	6	2
Jasper	0	8	0
Kindersley	0	0	8
Lethbridge	0	2	6
Medicine Hat	0	7	1
Moose Jaw	0	8	0
North Battleford	0	4	4
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	0	8	0
Prince Albert	0	8	0
Red Deer	0	8	0
Regina	0	7	1
Rocky Mountain House	0	6	2
Saskatoon	0	2	6
Swift Current	0	8	0
The Pas	0	8	0
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	3	5

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	8	0
Yorkton	0	8	0

Tableau C18 : Sommaire des lieux des tendances de la vitesse du vent sur 50 ans (niveau de 10 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	5	3
Broadview	0	1	7
Calgary	0	0	8
Churchill	0	1	6
Cold Lake	0	8	0
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	6	2
Aéroport municipal d'Edmonton	0	1	7
Estevan	0	5	3
Fort McMurray	0	2	6
Fort Nelson	0	5	3
Fort St John	0	8	0
Gimli	0	4	4
Grande Prairie	0	8	0
Lethbridge	0	2	6
Medicine Hat	0	4	4
Moose Jaw	0	8	0
North Battleford	0	7	1
Peace River	8	0	0
Portage La Prairie	0	8	0
Prince Albert	0	8	0
Red Deer	0	8	0
Regina	0	2	6
Rocky Mountain House	0	7	1
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	8	0
The Pas	0	8	0
Whitecourt	0	6	2
Winnipeg	0	5	3
Yorkton	0	8	0

## **Annexe D**

### **Sommaire des lieux des tendances significatives au niveau de 5 %**



Tableau D1 : Sommaire des lieux des tendances de la température de l'air sur 30 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	0	0	8
Buffalo Narrows	0	0	8
Calgary	0	0	8
Churchill	2	0	5
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	0	8
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Edson	0	0	8
Estevan	0	1	7
Flin Flon	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gillam	1	0	6
Gimli	0	0	8
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	8
Island Lake	0	0	8
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
La Ronge	0	0	8
Lethbridge	0	0	8
Lynn Lake	0	0	7
Meadow Lake	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	0	8
Nipawin	1	0	7
North Battleford	0	0	8
Norway House	0	0	8
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	0	0	8
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	0	8
Slave Lake	1	0	7
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	0	8
Thompson	1	0	6
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	0	8
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau D2 : Sommaire des lieux des tendances de la température de l'air sur 40 ans  
(niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	1	0	7
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	1	7
Dauphin	0	0	8
Aéroport international d'Edmonton	1	0	7
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Edson	0	1	7
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	1	1	6
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	1	1	6
Jasper	0	1	7
Kindersley	0	0	8
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	0	1	7
Peace River	1	0	7
Pincher Creek	0	1	7
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	0	1	7
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	2	6
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	1	7
The Pas	0	0	8
Whitecourt	2	0	6
Winnipeg	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	1	7

Tableau D3 : Sommaire des lieux des tendances de la température de l'air sur 50 ans  
(niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	2	0	6
Calgary	1	0	7
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	0	8
Coronation	1	1	6
Dauphin	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	2	0	6
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	3	0	5
Fort Nelson	2	0	6
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	3	0	5
Lethbridge	1	0	7
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	0	0	8
Peace River	3	0	5
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	3	0	5
Red Deer	1	0	7
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	1	0	7
The Pas	0	0	8
Whitecourt	3	0	5
Winnipeg	0	0	8
Yorkton	0	1	7

Tableau D4 : Sommaire des lieux des tendances de la température du point de rosée sur 30 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	2	0	6
Broadview	2	0	6
Buffalo Narrows	0	0	6
Calgary	2	0	6
Churchill	5	0	2
Cold Lake	0	0	8
Coronation	1	0	7
Dauphin	3	0	5
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Edson	0	0	8
Estevan	1	0	7
Flin Flon	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gillam	1	0	7
Gimli	2	0	6
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	8
Island Lake	2	0	6
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
La Ronge	0	0	8
Lethbridge	0	0	8
Lynn Lake	0	0	7
Meadow Lake	0	0	8
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	3	0	5
Nipawin	0	1	7
North Battleford	1	0	7
Norway House	1	0	7
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	1	0	7
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	0	0	8
Regina	2	0	6
Rocky Mountain House	1	0	7
Saskatoon	3	0	5
Slave Lake	0	0	8
Swift Current	2	0	6
The Pas	0	0	8
Thompson	3	0	4
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	4	0	4
Wynyard	0	0	8
Yorkton	2	0	6

Tableau D5 : Sommaire des lieux des tendances de la température du point de rosée sur 40 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	1	0	7
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	0	8
Dauphin	3	0	8
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Edson	0	1	7
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gimli	4	0	4
Grande Prairie	0	0	8
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	2	0	6
North Battleford	0	0	8
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	2	0	6
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	1	0	7
Swift Current	1	0	7
The Pas	0	0	8
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	3	0	5



Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau D6 : Sommaire des lieux des tendances de la température du point de rosée sur 50 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	0	0	8
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gimli	1	0	7
Grande Prairie	0	0	8
Lethbridge	0	0	8
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	0	8
North Battleford	0	0	8
Peace River	0	1	7
Portage La Prairie	0	0	8
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	0	8
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	1	7
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau D7 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'air sur 30 ans  
(niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	3	0	5
Broadview	3	0	5
Buffalo Narrows	0	0	8
Calgary	3	0	5
Churchill	5	0	2
Cold Lake	0	0	8
Coronation	1	0	7
Dauphin	3	0	5
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Edson	0	0	8
Estevan	1	0	7
Flin Flon	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gillam	2	0	5
Gimli	2	0	6
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	8
Island Lake	3	0	5
Jasper	1	0	7
Kindersley	0	0	8
La Ronge	0	0	8
Lethbridge	0	0	8
Lynn Lake	0	0	7
Meadow Lake	0	0	8
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	2	0	6
Nipawin	0	1	7
North Battleford	2	0	6
Norway House	2	0	6
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	2	0	6
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	0	0	8
Regina	2	0	6
Rocky Mountain House	2	0	6
Saskatoon	3	0	5
Slave Lake	0	0	8
Swift Current	3	0	5
The Pas	0	0	8
Thompson	4	0	3
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	4	0	4
Wynyard	1	0	7
Yorkton	3	0	5

Tableau D8 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'air sur 40 ans  
(niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	1	0	7
Calgary	0	0	8
Churchill	1	0	6
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	0	8
Dauphin	3	0	5
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Edson	0	1	7
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gimli	4	0	4
Grande Prairie	0	0	8
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	2	0	6
North Battleford	1	0	7
Peace River	0	1	7
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	2	0	6
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	1	0	7
Swift Current	1	0	7
The Pas	0	0	8
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	4	0	4

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau D9 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'air sur 50 ans  
(niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	0	0	8
Calgary	0	1	7
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	0	0	8
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	0	8
Gimli	2	0	6
Grande Prairie	0	0	8
Lethbridge	0	0	8
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	0	8
North Battleford	0	0	8
Peace River	0	1	7
Portage La Prairie	0	0	8
Prince Albert	0	1	7
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	0	8
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	1	7
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau D10 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'eau sur 30 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	0	8
Broadview	0	0	8
Buffalo Narrows	0	0	6
Calgary	0	0	8
Churchill	2	0	2
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	0	8
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Edson	0	0	8
Estevan	0	1	7
Flin Flon	0	0	6
Fort McMurray	0	0	6
Fort Nelson	0	0	5
Fort St John	0	0	8
Gillam	1	0	4
Gimli	0	0	8
Grande Prairie	0	0	8
High Level	0	0	5
Island Lake	0	0	6
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
La Ronge	0	0	6
Lethbridge	0	0	8
Lynn Lake	0	0	5
Meadow Lake	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	0	8
Nipawin	1	0	7
North Battleford	0	0	8
Norway House	0	0	6
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	0	0	8



Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	0	0	8
Prince Albert	1	0	7
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	0	8
Slave Lake	2	0	6
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	0	6
Thompson	1	0	4
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	0	8
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	0	8

Tableau D11 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'eau sur 40 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	1	0	7
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	4
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	2	6
Dauphin	0	0	8
Aéroport international d'Edmonton	1	0	7
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Edson	0	1	7
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	0	0	6
Fort Nelson	0	0	5
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	1	1	6
Jasper	0	0	8
Kindersley	0	0	8
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	0	0	8
Peace River	1	0	7
Pincher Creek	0	1	7
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	0	1	7
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	2	6
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	1	7
The Pas	0	0	6
Whitecourt	2	0	6
Winnipeg	0	0	8

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	0	8
Yorkton	0	1	7

Tableau D12 : Sommaire des lieux des tendances de la pression de vapeur d'eau sur 50 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	2	0	6
Calgary	1	0	7
Churchill	0	0	4
Cold Lake	0	0	8
Coronation	1	1	6
Dauphin	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	2	0	6
Estevan	0	1	7
Fort McMurray	1	0	5
Fort Nelson	1	0	4
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	2	0	6
Lethbridge	1	0	7
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	0	0	8
Peace River	2	0	6
Portage La Prairie	0	1	7
Prince Albert	2	0	6
Red Deer	0	0	8
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	1	0	7
The Pas	0	0	6
Whitecourt	4	0	4
Winnipeg	0	0	8
Yorkton	0	1	7

Tableau D13 : Sommaire des lieux des tendances de  $V_w-V_a$  sur 30 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	2	6
Broadview	0	1	7
Buffalo Narrows	0	0	6
Calgary	0	3	5
Churchill	0	1	3
Cold Lake	0	1	7
Coronation	0	1	7
Dauphin	0	2	6
Aéroport international d'Edmonton	1	0	7
Aéroport municipal d'Edmonton	0	2	6
Edson	2	0	6
Estevan	0	1	7
Flin Flon	0	0	6
Fort McMurray	0	0	6
Fort Nelson	0	0	5
Fort St John	0	0	8
Gillam	0	0	5
Gimli	0	4	4
Grande Prairie	1	0	7
High Level	0	0	5
Island Lake	0	0	6
Jasper	0	1	7
Kindersley	0	0	8
La Ronge	1	0	5
Lethbridge	0	1	7
Lynn Lake	0	0	5
Meadow Lake	0	0	8
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	3	5
Nipawin	3	0	5
North Battleford	0	1	7
Norway House	0	0	6
Peace River	1	0	7
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	0	2	6

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Prince Albert	0	0	8
Red Deer	0	0	8
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	3	5
Slave Lake	2	0	6
Swift Current	0	3	5
The Pas	0	0	6
Thompson	0	0	5
Whitecourt	1	0	7
Winnipeg	0	3	5
Wynyard	0	3	5
Yorkton	0	3	5

Tableau D14 : Sommaire des lieux des tendances de  $V_w-V_a$  sur 40 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	1	1	6
Broadview	1	0	7
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	4
Cold Lake	1	0	7
Coronation	0	3	5
Dauphin	1	2	5
Aéroport international d'Edmonton	0	0	8
Aéroport municipal d'Edmonton	0	1	7
Edson	1	0	7
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	1	0	5
Fort Nelson	0	0	5
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	4	4
Grande Prairie	1	0	7
Jasper	1	1	6
Kindersley	1	0	7
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	0	8
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	1	1	6
Peace River	2	0	6
Pincher Creek	0	1	7
Portage La Prairie	1	1	6
Prince Albert	3	0	5
Red Deer	0	2	6
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	0	1	7
Swift Current	0	2	6
The Pas	0	0	6
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	1	1	6
Wynyard	0	1	7

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Yorkton	0	1	7



Tableau D15 : Sommaire des lieux des tendances de  $V_w-V_a$  sur 50 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	1	1	6
Broadview	1	0	7
Calgary	2	0	6
Churchill	2	0	2
Cold Lake	1	0	7
Coronation	1	0	7
Dauphin	2	0	6
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Estevan	0	0	8
Fort McMurray	3	0	3
Fort Nelson	0	0	5
Fort St John	1	0	7
Gimli	0	2	6
Grande Prairie	1	0	7
Lethbridge	1	0	7
Medicine Hat	1	0	7
Moose Jaw	0	1	7
North Battleford	1	0	7
Peace River	2	0	6
Portage La Prairie	1	1	6
Prince Albert	5	0	3
Red Deer	1	0	7
Regina	2	0	6
Rocky Mountain House	0	1	7
Saskatoon	1	1	6
Swift Current	1	0	7
The Pas	5	0	1
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	1	1	6
Yorkton	1	1	6

Tableau D16 : Sommaire des lieux des tendances de la vitesse du vent sur 30 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	2	6
Broadview	5	0	3
Buffalo Narrows	7	0	1
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	0	8
Coronation	0	6	2
Dauphin	0	7	1
Aéroport international d'Edmonton	0	1	7
Aéroport municipal d'Edmonton	1	0	7
Edson	0	0	8
Estevan	0	6	2
Flin Flon	0	0	8
Fort McMurray	0	2	6
Fort Nelson	1	0	7
Fort St John	0	4	4
Gillam	0	1	6
Gimli	3	0	5
Grande Prairie	0	0	8
High Level	4	0	4
Island Lake	0	0	8
Jasper	0	8	0
Kindersley	3	0	5
La Ronge	2	0	6
Lethbridge	0	0	8
Lynn Lake	0	6	1
Meadow Lake	8	0	0
Medicine Hat	0	8	0
Moose Jaw	0	1	7
Nipawin	2	0	6
North Battleford	0	3	5
Norway House	0	8	0
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	1	1	6

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Portage La Prairie	0	6	2
Prince Albert	0	6	2
Red Deer	0	8	0
Regina	0	0	8
Rocky Mountain House	0	6	2
Saskatoon	0	6	2
Slave Lake	0	0	8
Swift Current	0	0	8
The Pas	0	1	7
Thompson	0	0	7
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	0	8
Wynyard	0	8	0
Yorkton	0	2	6

Tableau D17 : Sommaire des lieux des tendances de la vitesse du vent sur 40 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	1	7
Broadview	0	0	8
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	8	0
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	7	1
Aéroport international d'Edmonton	0	8	0
Aéroport municipal d'Edmonton	0	0	8
Edson	0	3	5
Estevan	0	6	2
Fort McMurray	0	2	6
Fort Nelson	0	0	8
Fort St John	0	8	0
Gimli	0	1	7
Grande Prairie	0	5	3
Jasper	0	8	0
Kindersley	0	0	8
Lethbridge	0	2	6
Medicine Hat	0	6	2
Moose Jaw	0	8	0
North Battleford	0	4	4
Peace River	0	0	8
Pincher Creek	0	0	8
Portage La Prairie	0	8	0
Prince Albert	0	8	0
Red Deer	0	8	0
Regina	0	7	1
Rocky Mountain House	0	6	2
Saskatoon	0	2	6
Swift Current	0	8	0
The Pas	0	8	0
Whitecourt	0	0	8
Winnipeg	0	2	6

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Wynyard	0	8	0
Yorkton	0	8	0

Tableau D18 : Sommaire des lieux des tendances de la vitesse du vent sur 50 ans (niveau de 5 %)

Lieu	Tendance		
	À la hausse	À la baisse	Aucune
Brandon	0	2	6
Broadview	0	0	8
Calgary	0	0	8
Churchill	0	0	7
Cold Lake	0	8	0
Coronation	0	0	8
Dauphin	0	4	4
Aéroport municipal d'Edmonton	0	1	7
Estevan	0	4	4
Fort McMurray	0	1	7
Fort Nelson	0	4	4
Fort St John	0	8	0
Gimli	0	4	4
Grande Prairie	0	8	0
Lethbridge	0	1	7
Medicine Hat	0	3	5
Moose Jaw	0	8	0
North Battleford	0	6	2
Peace River	7	0	1
Portage La Prairie	0	8	0
Prince Albert	0	7	1
Red Deer	0	8	0
Regina	0	1	7
Rocky Mountain House	0	7	1
Saskatoon	0	0	8
Swift Current	0	7	1
The Pas	0	8	0
Whitecourt	0	5	3
Winnipeg	0	3	5
Yorkton	0	8	0

## **Annexe E**

**Pourcentages de stations affichant des tendances au niveau de  
signification de 5 %**

Tableau E1 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1971 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	2,08 %	2,08 %	8,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	6,25 %	0,00 %
Aucune	100 %	100 %	97,92 %	97,92 %	91,67 %	100 %	93,75 %	100 %

Tableau E2 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1961 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	20,00 %	2,78 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	2,78 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	50,00 %	2,78 %
Aucune	80,00 %	97,22 %	100 %	100 %	100 %	100 %	50,00 %	94,44 %

Tableau E3 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température de l'air, de 1951 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	48,28 %	3,33 %	23,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	20,00 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	26,67 %	0,00 %
Aucune	51,72 %	96,67 %	76,67 %	100 %	100 %	100 %	73,33 %	80,00 %

Tableau E4 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1971 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	6,25 %	41,67 %	18,75 %	8,33 %	0,00 %	18,75 %
À la baisse	0,00 %	2,08 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Aucune	100 %	97,92 %	93,75 %	58,33 %	81,25 %	91,67 %	100 %	81,25 %



Tableau E5 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1961 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	2,86 %	2,78 %	8,33 %	22,22 %	11,11 %	0,00 %	0,00 %	11,11 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	13,89 %	0,00 %
Aucune	97,14 %	97,22 %	91,67 %	77,78 %	88,89 %	100 %	86,11 %	88,89 %

Tableau E6 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la température du point de rosée, de 1951 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	3,45 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	3,33 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	13,33 %	0,00 %
Aucune	96,55 %	96,67 %	96,67 %	96,67 %	100 %	100 %	86,67 %	96,67 %

Tableau E7 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1971 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	4,17 %	45,83 %	20,83 %	8,33 %	0,00 %	41,67 %
À la baisse	0,00 %	2,08 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	2,08 %	0,00 %
Aucune	100 %	97,92 %	95,83 %	54,17 %	79,17 %	91,67 %	97,92 %	58,33 %

Tableau E8 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1961 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	2,86 %	2,78 %	8,33 %	22,22 %	8,33 %	0,00 %	0,00 %	25,00 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	13,89 %	0,00 %
Aucune	97,14 %	97,22 %	91,67 %	77,78 %	91,67 %	100 %	86,11 %	75,00 %

Tableau E9 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'air, de 1951 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	3,45 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	6,67 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	16,67 %	0,00 %
Aucune	96,55 %	96,67 %	96,67 %	96,67 %	100 %	100 %	83,33 %	93,33 %

Tableau E10 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1971 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	2,08 %	2,08 %	8,33 %	0,00 %	0,00 %	5,71 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	7,14 %	0,00 %
Aucune	100 %	100 %	97,92 %	97,92 %	91,67 %	100 %	92,86 %	94,29 %

Tableau E11 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1961 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	18,75 %	2,86 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	3,13 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	41,18 %	6,25 %
Aucune	81,25 %	97,14 %	100 %	100 %	100 %	100 %	58,82 %	90,63 %

Tableau E12 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la pression de vapeur d'eau, de 1951 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	38,46 %	6,90 %	23,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	11,54 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	28,57 %	0,00 %
Aucune	61,54 %	93,10 %	76,67 %	100 %	100 %	100 %	71,43 %	88,46 %

Tableau E13 : Pourcentage de stations affichant des tendances de  $V_w-V_a$ , de 1971 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	5,71 %	2,13 %	0,00 %	0,00 %	2,08 %	12,50 %	0,00 %	5,71 %
À la baisse	0,00 %	2,13 %	14,58 %	31,25 %	2,08 %	4,17 %	14,29 %	31,43 %
Aucune	94,29 %	95,74 %	85,42 %	68,75 %	95,83 %	83,33 %	85,71 %	62,86 %

Tableau E14 : Pourcentage de stations affichant des tendances de  $V_w-V_a$ , de 1961 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	43,75 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	8,33 %	0,00 %	3,13 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	8,33 %	44,44 %	2,78 %	0,00 %	11,76 %	9,38 %
Aucune	56,25 %	100 %	91,67 %	55,56 %	97,22 %	91,67 %	88,24 %	87,50 %

Tableau E15 : Pourcentage de stations affichant des tendances de  $V_w-V_a$ , de 1951 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	80,77 %	6,90 %	13,33 %	6,67 %	6,67 %	20,00 %	3,57 %	3,85 %
À la baisse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	23,33 %	3,33 %	0,00 %	3,57 %	0,00 %
Aucune	19,23 %	93,10 %	86,67 %	70,00 %	90,00 %	80,00 %	92,86 %	96,15 %

Tableau E16 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1971 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	9,09 %	12,50 %	8,33 %	4,17 %	8,33 %	12,50 %	8,33 %	14,58 %
À la baisse	25,00 %	25,00 %	25,00 %	37,50 %	29,17 %	22,92 %	25,00 %	35,42 %
Aucune	65,91 %	62,50 %	66,67 %	58,33 %	62,50 %	64,58 %	66,67 %	50,00 %

Tableau E17 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1961 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
À la baisse	54,29 %	52,78 %	38,89 %	47,22 %	50,00 %	50,00 %	55,56 %	69,44 %
Aucune	45,71 %	47,22 %	61,11 %	52,78 %	50,00 %	50,00 %	44,44 %	30,56 %

Tableau E18 : Pourcentage de stations affichant des tendances de la vitesse du vent, de 1951 à 2000 (niveau de 5 %)

Tendance	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
À la hausse	3,45 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %	0,00 %	3,33 %	3,33 %	3,33 %
À la baisse	48,28 %	56,67 %	43,33 %	60,00 %	40,00 %	53,33 %	46,67 %	66,67 %
Aucune	48,28 %	40,00 %	53,33 %	36,67 %	60,00 %	43,33 %	50,00 %	30,00 %

## **Annexe F**

### **Comparaison des tendances de l'évaporation brute et des variables d'entrée**

Tableau F1 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la température de l'air sur 30 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la température de l'air	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	21
2	À la baisse	Aucune	3
3	Aucune	À la hausse	31
4	Aucune	À la baisse	98
5	À la baisse	À la baisse	6
6	À la hausse	À la hausse	1
7	Aucune	Aucune	220
8	À la hausse	À la baisse	0
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F2 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la température de l'air sur 40 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la température de l'air	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	17
2	À la baisse	Aucune	6
3	Aucune	À la hausse	7
4	Aucune	À la baisse	89
5	À la baisse	À la baisse	20
6	À la hausse	À la hausse	5
7	Aucune	Aucune	142
8	À la hausse	À la baisse	1
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F3 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la température de l'air sur 50 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la température de l'air	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	23
2	À la baisse	Aucune	6
3	Aucune	À la hausse	11
4	Aucune	À la baisse	52
5	À la baisse	À la baisse	7
6	À la hausse	À la hausse	18
7	Aucune	Aucune	122
8	À la hausse	À la baisse	0
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F4 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la température du point de rosée sur 30 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la température du point de rosée	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	39
2	À la baisse	Aucune	1
3	Aucune	À la hausse	31
4	Aucune	À la baisse	61
5	À la baisse	À la baisse	0
6	À la hausse	À la hausse	0
7	Aucune	Aucune	204
8	À la hausse	À la baisse	43
9	À la baisse	À la hausse	1

Tableau F5 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la température du point de rosée sur 40 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la température du point de rosée	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	15
2	À la baisse	Aucune	10
3	Aucune	À la hausse	12
4	Aucune	À la baisse	83
5	À la baisse	À la baisse	3
6	À la hausse	À la hausse	0
7	Aucune	Aucune	140
8	À la hausse	À la baisse	24
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F6 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la température du point de rosée sur 50 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la température du point de rosée	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	6
2	À la baisse	Aucune	12
3	Aucune	À la hausse	28
4	Aucune	À la baisse	50
5	À la baisse	À la baisse	3
6	À la hausse	À la hausse	0
7	Aucune	Aucune	133
8	À la hausse	À la baisse	6
9	À la baisse	À la hausse	1



Tableau F7 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la pression de vapeur d'air sur 30 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_a$	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	44
2	À la baisse	Aucune	1
3	Aucune	À la hausse	31
4	Aucune	À la baisse	57
5	À la baisse	À la baisse	0
6	À la hausse	À la hausse	0
7	Aucune	Aucune	199
8	À la hausse	À la baisse	47
9	À la baisse	À la hausse	1

Tableau F8 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la pression de vapeur d'air sur 40 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_a$	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	17
2	À la baisse	Aucune	10
3	Aucune	À la hausse	12
4	Aucune	À la baisse	78
5	À la baisse	À la baisse	4
6	À la hausse	À la hausse	0
7	Aucune	Aucune	138
8	À la hausse	À la baisse	28
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F9 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la pression de vapeur d'air sur 50 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_a$	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	6
2	À la baisse	Aucune	10
3	Aucune	À la hausse	28
4	Aucune	À la baisse	47
5	À la baisse	À la baisse	3
6	À la hausse	À la hausse	0
7	Aucune	Aucune	135
8	À la hausse	À la baisse	9
9	À la baisse	À la hausse	1

Tableau F10 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la pression de vapeur d'eau sur 30 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_w$	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	19
2	À la baisse	Aucune	1
3	Aucune	À la hausse	27
4	Aucune	À la baisse	97
5	À la baisse	À la baisse	5
6	À la hausse	À la hausse	2
7	Aucune	Aucune	200
8	À la hausse	À la baisse	0
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F11 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la pression de vapeur d'eau sur 40 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_w$	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	16
2	À la baisse	Aucune	7
3	Aucune	À la hausse	7
4	Aucune	À la baisse	88
5	À la baisse	À la baisse	19
6	À la hausse	À la hausse	5
7	Aucune	Aucune	134
8	À la hausse	À la baisse	1
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F12 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la pression de vapeur d'eau sur 50 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_w$	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	22
2	À la baisse	Aucune	6
3	Aucune	À la hausse	11
4	Aucune	À la baisse	50
5	À la baisse	À la baisse	8
6	À la hausse	À la hausse	15
7	Aucune	Aucune	117
8	À la hausse	À la baisse	0
9	À la baisse	À la hausse	0

Tableau F13 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la vitesse du vent sur 30 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la vitesse du vent	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	32
2	À la baisse	Aucune	58
3	Aucune	À la hausse	10
4	Aucune	À la baisse	31
5	À la baisse	À la baisse	72
6	À la hausse	À la hausse	21
7	Aucune	Aucune	154
8	À la hausse	À la baisse	1
9	À la baisse	À la hausse	1

Tableau F14 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la vitesse du vent sur 40 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la vitesse du vent	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	0
2	À la baisse	Aucune	68
3	Aucune	À la hausse	8
4	Aucune	À la baisse	21
5	À la baisse	À la baisse	89
6	À la hausse	À la hausse	0
7	Aucune	Aucune	97
8	À la hausse	À la baisse	0
9	À la baisse	À la hausse	4

Tableau F15 : Comparaison des tendances de l'évaporation brute et de la vitesse du vent sur 50 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de la vitesse du vent	Tendance de l'évaporation brute	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	2
2	À la baisse	Aucune	79
3	Aucune	À la hausse	11
4	Aucune	À la baisse	7
5	À la baisse	À la baisse	52
6	À la hausse	À la hausse	6
7	Aucune	Aucune	70
8	À la hausse	À la baisse	0
9	À la baisse	À la hausse	12

## **Annexe G**

### **Comparaison des variables d'entrée choisies**

Tableau G1 : Comparaison des tendances de la pression de vapeur d'air ( $V_a$ ) et de la température du point de rosée sur 30 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_a$	Tendance de la température du point de rosée	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	9
2	À la baisse	Aucune	0
3	Aucune	À la hausse	0
4	Aucune	À la baisse	0
5	À la baisse	À la baisse	2
6	À la hausse	À la hausse	82
7	Aucune	Aucune	287
8	À la baisse	À la hausse	0
9	À la hausse	À la baisse	0

Tableau G2 : Comparaison des tendances de la pression de vapeur d'air ( $V_a$ ) et de la température du point de rosée sur 40 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_a$	Tendance de la température du point de rosée	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	6
2	À la baisse	Aucune	1
3	Aucune	À la hausse	0
4	Aucune	À la baisse	0
5	À la baisse	À la baisse	13
6	À la hausse	À la hausse	39
7	Aucune	Aucune	228
8	À la baisse	À la hausse	0
9	À la hausse	À la baisse	0

Tableau G3 : Comparaison des tendances de la pression de vapeur d'air ( $V_a$ ) et de la température du point de rosée sur 50 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_a$	Tendance de la température du point de rosée	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	3
2	À la baisse	Aucune	0
3	Aucune	À la hausse	0
4	Aucune	À la baisse	2
5	À la baisse	À la baisse	14
6	À la hausse	À la hausse	12
7	Aucune	Aucune	208
8	À la baisse	À la hausse	0
9	À la hausse	À la baisse	0

Tableau G4 : Comparaison des tendances de la pression de vapeur d'eau ( $V_w$ ) et de la température de l'air sur 30 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_w$	Tendance de la température de l'air	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	1
2	À la baisse	Aucune	1
3	Aucune	À la hausse	1
4	Aucune	À la baisse	3
5	À la baisse	À la baisse	5
6	À la hausse	À la hausse	20
7	Aucune	Aucune	320
8	À la baisse	À la hausse	0
9	À la hausse	À la baisse	0



Tableau G5 : Comparaison des tendances de la pression de vapeur d'eau ( $V_w$ ) et de la température de l'air sur 40 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_w$	Tendance de la température de l'air	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	2
2	À la baisse	Aucune	2
3	Aucune	À la hausse	1
4	Aucune	À la baisse	1
5	À la baisse	À la baisse	24
6	À la hausse	À la hausse	20
7	Aucune	Aucune	227
8	À la baisse	À la hausse	0
9	À la hausse	À la baisse	0

Tableau G6 : Comparaison des tendances de la pression de vapeur d'eau ( $V_w$ ) et de la température de l'air sur 50 ans (niveau de 10 %)

Type	Tendance de $V_w$	Tendance de la température de l'air	Fréquence
1	À la hausse	Aucune	3
2	À la baisse	Aucune	1
3	Aucune	À la hausse	3
4	Aucune	À la baisse	0
5	À la baisse	À la baisse	13
6	À la hausse	À la hausse	34
7	Aucune	Aucune	175
8	À la baisse	À la hausse	0
9	À la hausse	À la baisse	0

## **Annexe H**

### **Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée**

Tableau H1 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,5239	0,5151	0,5735	0,4889	0,6319
Température du point de rosée	-0,3192	0,1005	-0,3972	-0,3245	0,1158
Pression de vapeur d'eau	0,5221	0,5200	0,5728	0,4839	0,6308
Pression de vapeur d'air	-0,3322	0,0923	-0,3942	-0,3019	0,1226
$V_w - V_a$	0,5945	0,4984	0,6714	0,6065	0,5754
Vitesse du vent	-0,2072	0,3533	0,4761	0,0631	-0,0057

Tableau H2 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à l'aéroport international de Calgary / Calgary

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	--	0,6229	0,7507	0,6971	0,7585
Température du point de rosée	--	-0,0273	-0,4617	-0,2725	-0,0144
Pression de vapeur d'eau	--	0,6268	0,7501	0,7000	0,7596
Pression de vapeur d'air	--	-0,0314	-0,4529	-0,2631	-0,0081
$V_w - V_a$	--	0,6654	0,8714	0,8842	0,8761
Vitesse du vent	--	0,4909	0,1955	0,0699	-0,3188

Tableau H3 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à Churchill / Churchill

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	--	--	0,8162	0,6453	--
Température du point de rosée	--	--	0,6744	0,3803	--
Pression de vapeur d'eau	--	--	0,8267	0,6503	--
Pression de vapeur d'air	--	--	0,6877	0,3907	--
$V_w - V_a$	--	--	0,7399	0,6420	--
Vitesse du vent	--	--	0,2461	-0,1913	--

Tableau H4 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à l'aéroport d'Estevan / Estevan

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6981	0,8082	0,7371	0,7687	0,7192
Température du point de rosée	-0,3415	-0,0532	-0,4102	-0,1022	0,1162
Pression de vapeur d'eau	0,6990	0,8149	0,7380	0,7743	0,7212
Pression de vapeur d'air	-0,3182	-0,0691	-0,3914	-0,1133	0,1006
$V_w - V_a$	0,9148	0,8667	0,8663	0,8617	0,8263
Vitesse du vent	0,1148	0,4924	0,5756	0,2010	0,2681

Tableau H5 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à la station météorologique de Morden / Portage La Prairie

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,8077	0,6223	0,6338	0,5657	0,6280
Température du point de rosée	0,3358	0,0933	-0,0761	0,0010	0,1509
Pression de vapeur d'eau	0,8132	0,6321	0,6314	0,5629	0,6249
Pression de vapeur d'air	0,3598	0,0800	-0,0874	-0,0021	0,1418
$V_w - V_a$	0,7463	0,7299	0,7358	0,6548	0,6484
Vitesse du vent	-0,1078	0,1830	0,1405	0,0444	-0,0005

Tableau H6 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à l'aéroport de Nipawin / Nipawin

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,7509	0,5470	0,6977	0,8448	0,7231
Température du point de rosée	0,0820	-0,0840	-0,1412	0,3357	0,0637
Pression de vapeur d'eau	0,7422	0,5538	0,6921	0,8441	0,7265
Pression de vapeur d'air	0,0836	-0,0960	-0,1411	0,3411	0,0570
$V_w - V_a$	0,7636	0,7507	0,7500	0,8378	0,7960
Vitesse du vent	0,1140	0,2401	0,3267	0,3285	0,4373

Tableau H7 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à la station forestière de Norway House / Norway House

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	--	0,3943	0,3921	0,4060	0,0404
Température du point de rosée	--	0,1139	0,0355	0,2912	0,0685
Pression de vapeur d'eau	--	0,3976	0,3998	0,4005	0,0325
Pression de vapeur d'air	--	0,1046	0,0378	0,2696	0,0591
$V_w-V_a$	--	0,5597	0,5294	0,2967	-0,0416
Vitesse du vent	--	-0,0053	-0,0458	0,3939	0,1154

Tableau H8 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à l'aéroport de Regina / Regina

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6943	0,7841	0,6835	0,7624	0,7747
Température du point de rosée	-0,2091	-0,0348	-0,3618	-0,0080	0,1438
Pression de vapeur d'eau	0,6872	0,7934	0,6815	0,7623	0,7767
Pression de vapeur d'air	-0,1877	-0,0567	-0,3463	-0,0189	0,1421
$V_w-V_a$	0,7993	0,8774	0,8502	0,8770	0,8396
Vitesse du vent	0,3609	0,1493	0,2072	0,2141	0,1235

Tableau H9 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à la station météorologique Swift Current / Swift Current

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,7551	0,7711	0,7292	0,8398	0,7872
Température du point de rosée	-0,3651	-0,1917	-0,4954	-0,1000	0,0049
Pression de vapeur d'eau	0,7592	0,7804	0,7276	0,8396	0,7907
Pression de vapeur d'air	-0,3603	-0,2055	-0,4771	-0,1058	0,0053
$V_w-V_a$	0,8949	0,9432	0,9424	0,9097	0,9370
Vitesse du vent	0,1612	0,2170	0,4155	0,3122	-0,0608

Tableau H10 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à Weyburn / Regina

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,7065	0,7981	0,7507	0,7089	0,6910
Température du point de rosée	-0,3561	-0,0141	-0,2945	-0,1291	0,0844
Pression de vapeur d'eau	0,7065	0,8121	0,7508	0,7116	0,6956
Pression de vapeur d'air	-0,3373	-0,0344	-0,2826	-0,1399	0,0846
$V_w - V_a$	0,8869	0,8278	0,8200	0,8649	0,7867
Vitesse du vent	0,1212	0,0752	0,0663	0,1216	0,0452

Tableau H11 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à l'aéroport international de Winnipeg / Winnipeg

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6926	0,5513	0,6473	0,7115	0,6487
Température du point de rosée	0,2364	0,0893	0,0449	0,1375	0,2003
Pression de vapeur d'eau	0,6923	0,5643	0,6485	0,7061	0,6594
Pression de vapeur d'air	0,2634	0,0901	0,0431	0,1354	0,1887
$V_w - V_a$	0,7488	0,7998	0,8237	0,8446	0,7108
Vitesse du vent	-0,1006	0,1347	0,2085	-0,0046	0,2916

Tableau H12 : Corrélations entre l'évaporation-bac et les variables d'entrée à Wynyard / Wynyard

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,7386	0,6738	0,7463	0,7870	0,6800
Température du point de rosée	-0,1331	-0,1696	-0,3791	0,0764	0,0302
Pression de vapeur d'eau	0,7362	0,6858	0,7478	0,7911	0,6980
Pression de vapeur d'air	-0,1220	-0,1823	-0,3765	0,0669	0,0249
$V_w - V_a$	0,9342	0,9243	0,9071	0,8827	0,9063
Vitesse du vent	0,3488	0,4651	0,3572	0,4062	0,0694

## **Annexe I**

### **Chronogrammes des variables d'entrée et de l'évaporation-bac**

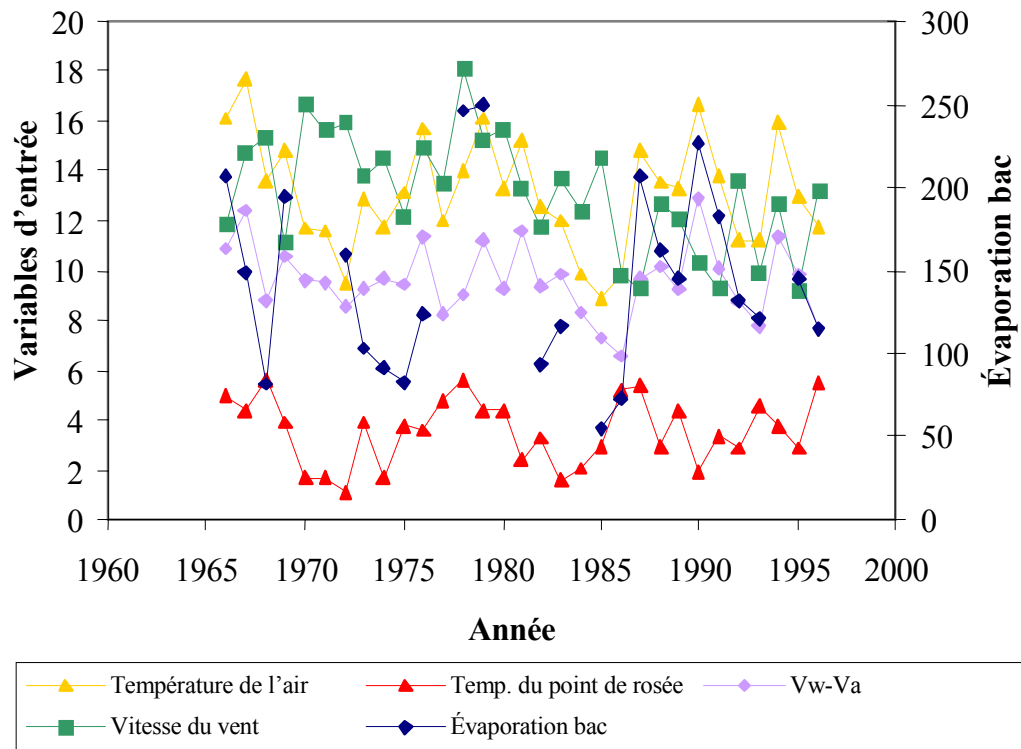


Figure 11 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat, en septembre

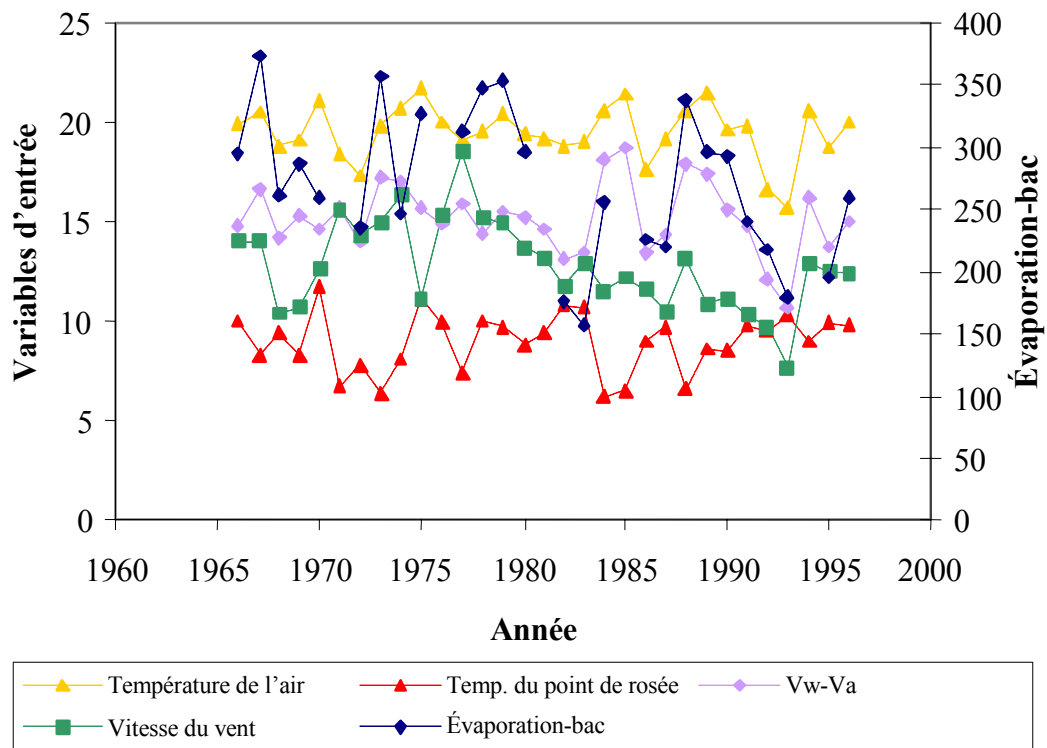


Figure 12 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat, en juillet



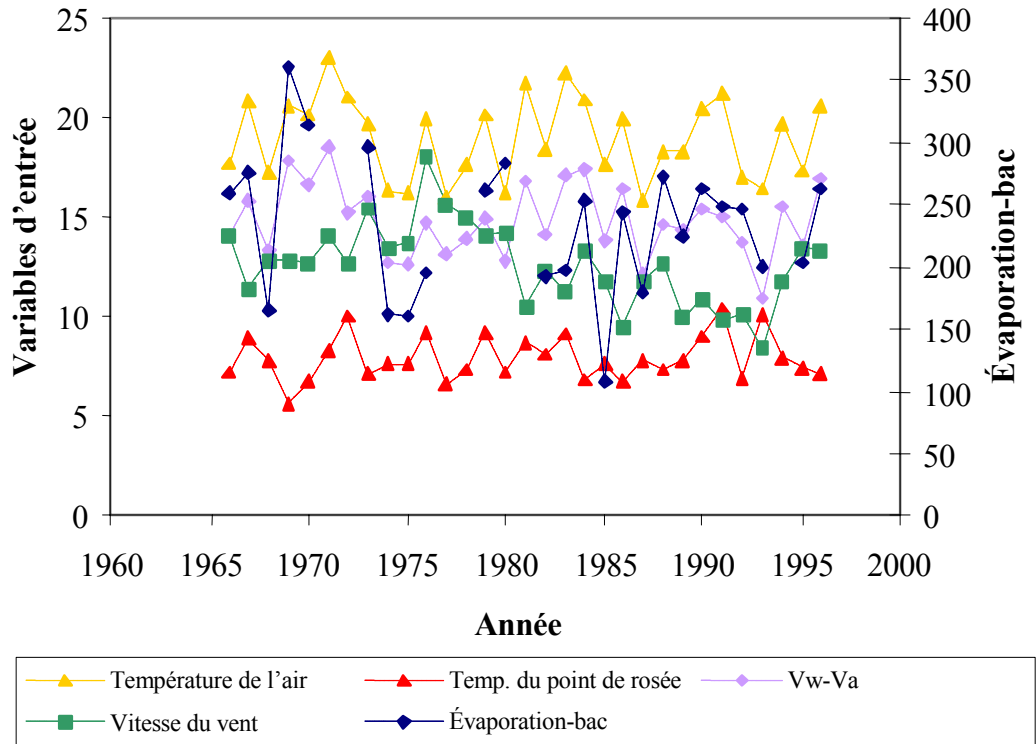


Figure I3 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat, en août

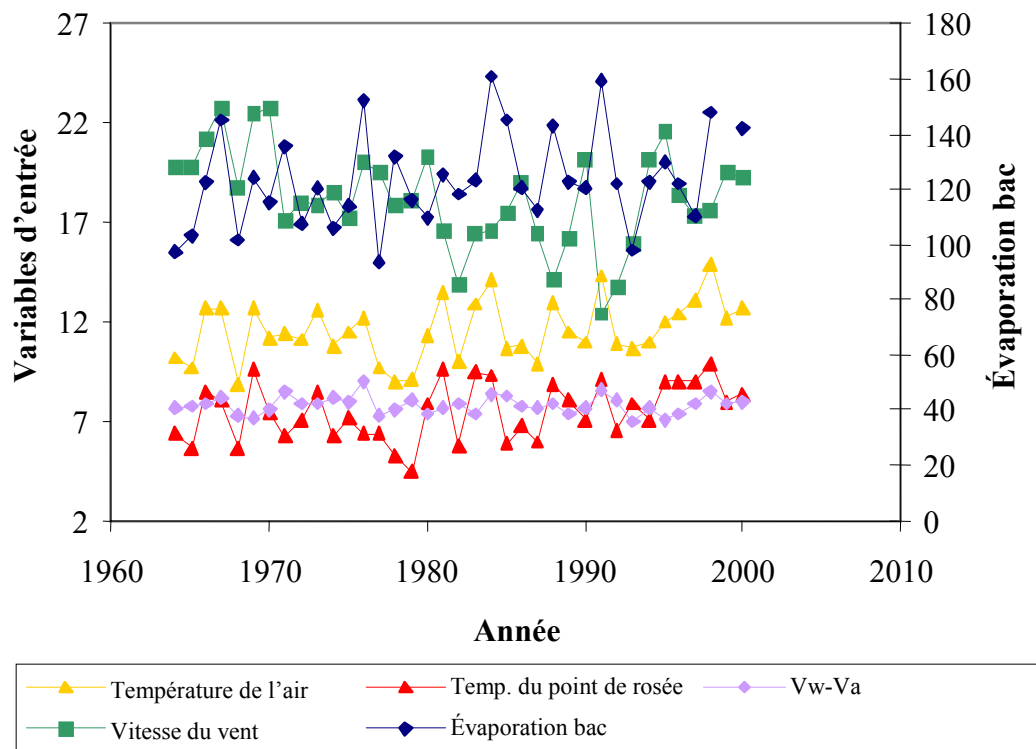


Figure I4 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Churchill, en août

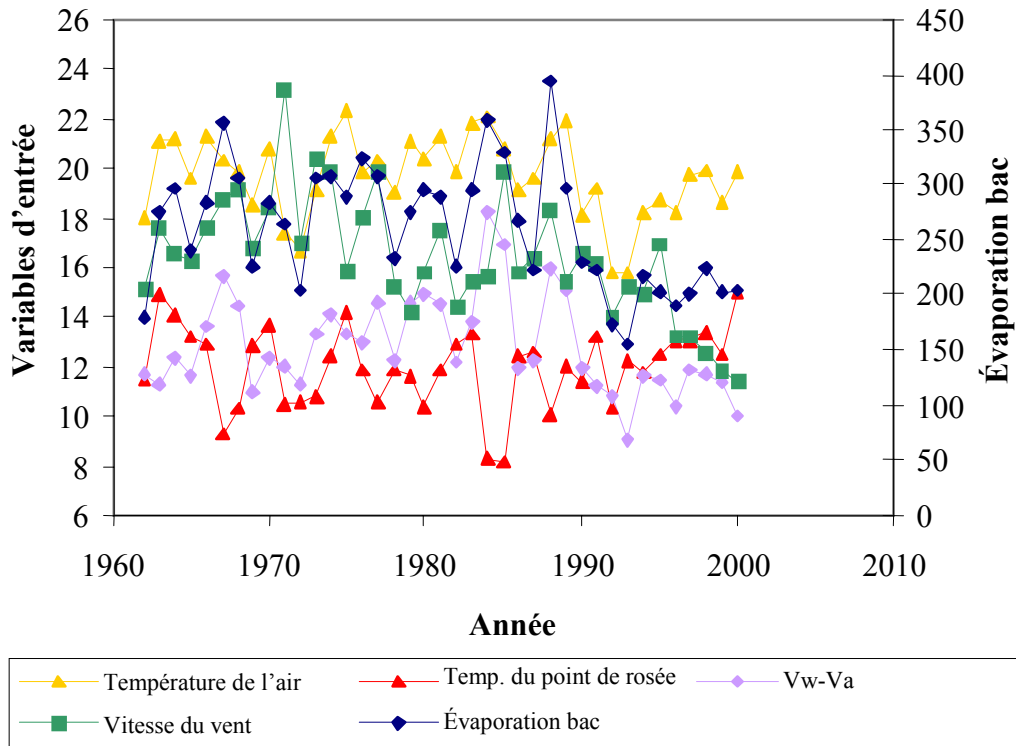


Figure I5 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Estevan, en juillet

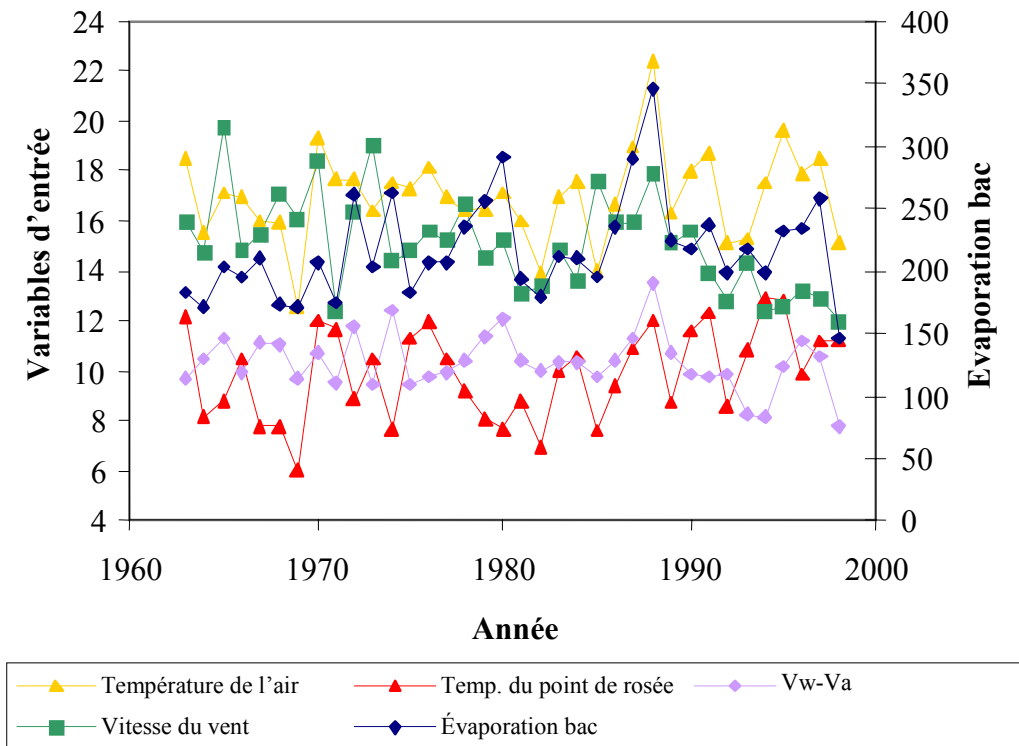


Figure I6 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Morden / Portage La Prairie, en juin

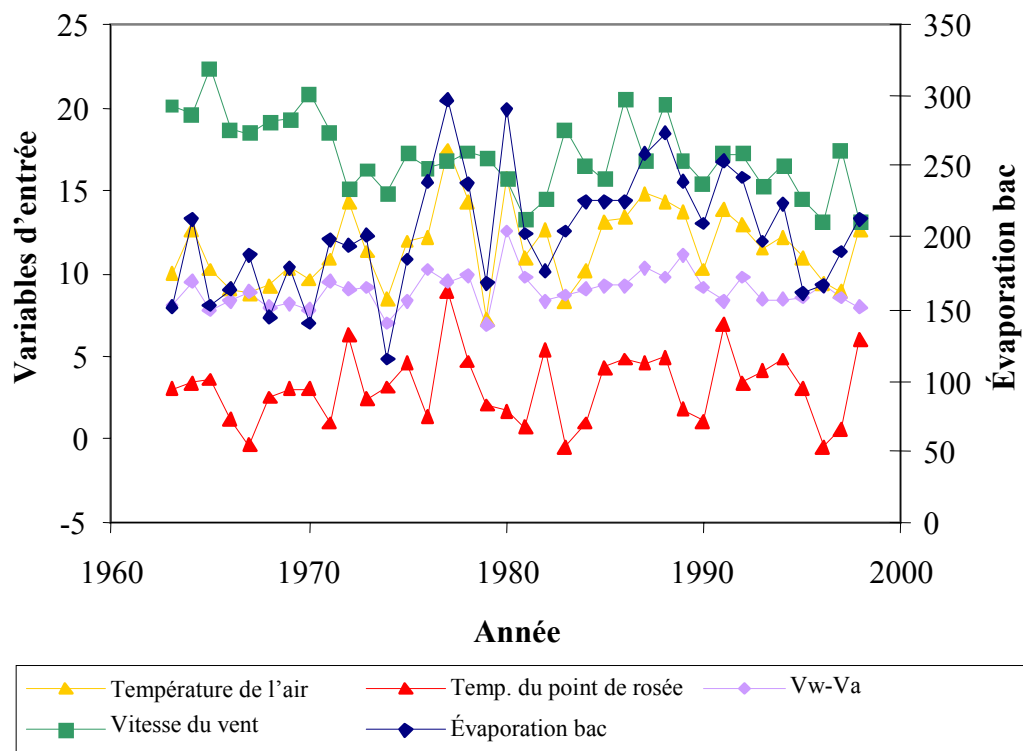


Figure I7 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Morden / Portage La Prairie, en mai

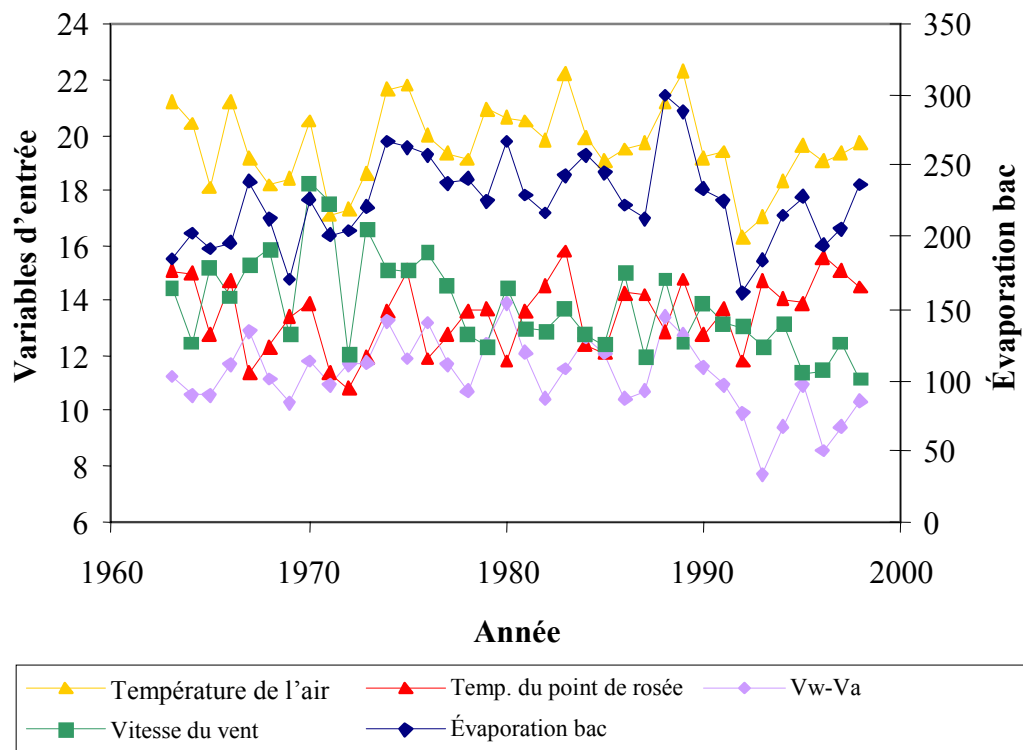


Figure I8 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Morden / Portage La Prairie, en juillet

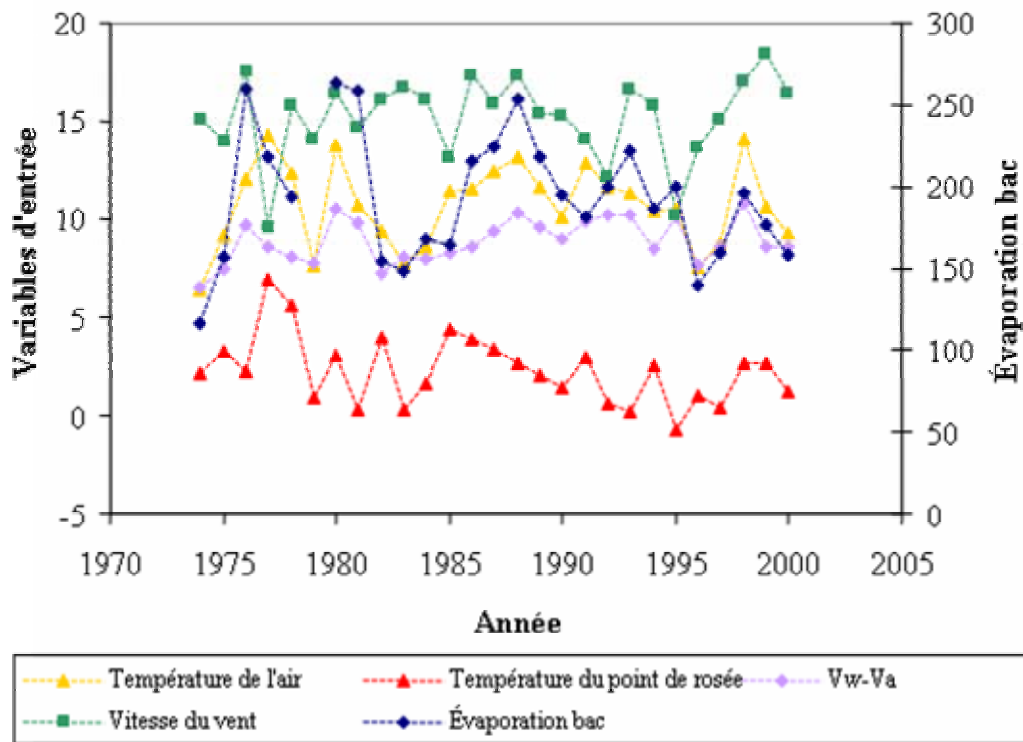


Figure I9 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Nipawin, en mai

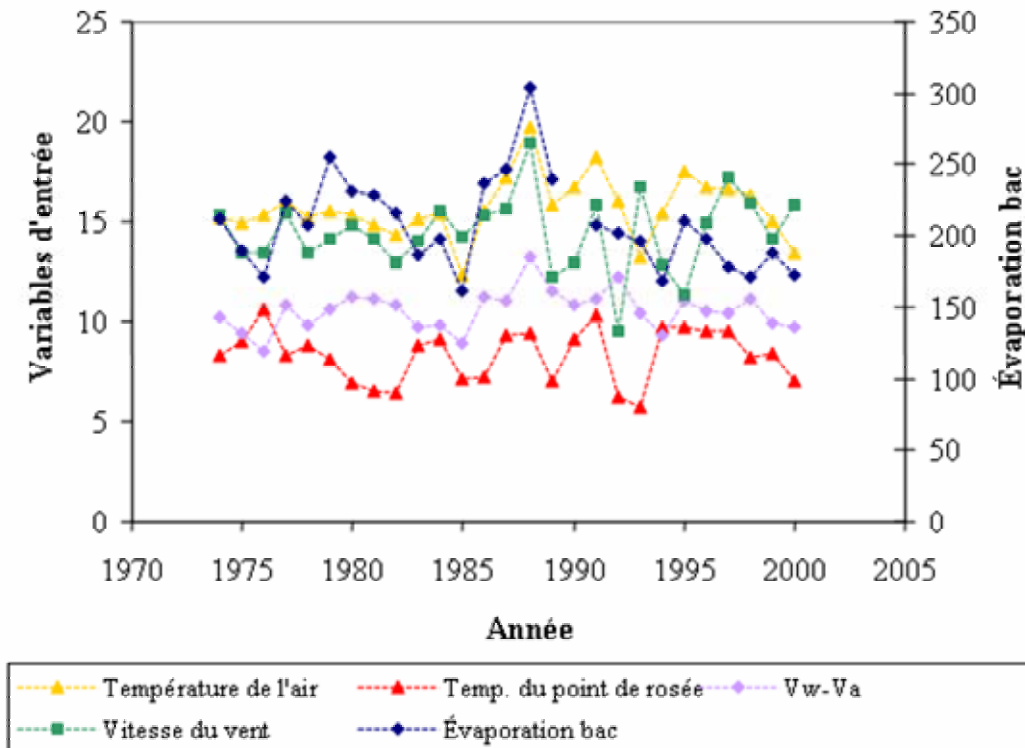


Figure I10 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Nipawin, en juin

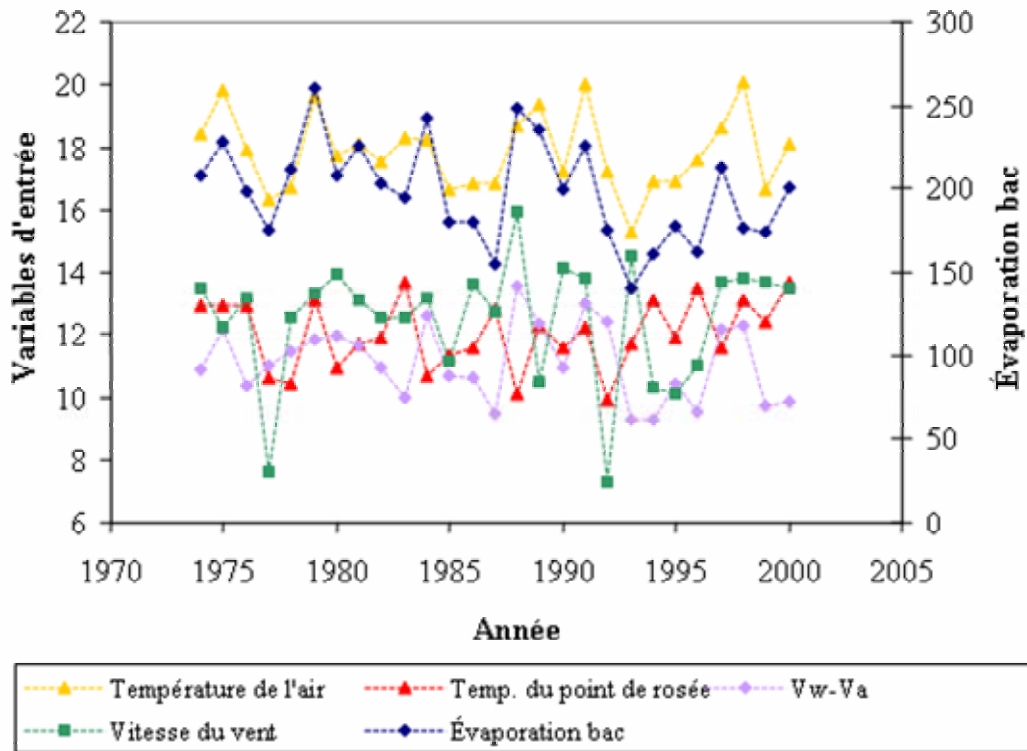


Figure I11 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Nipawin, en juillet

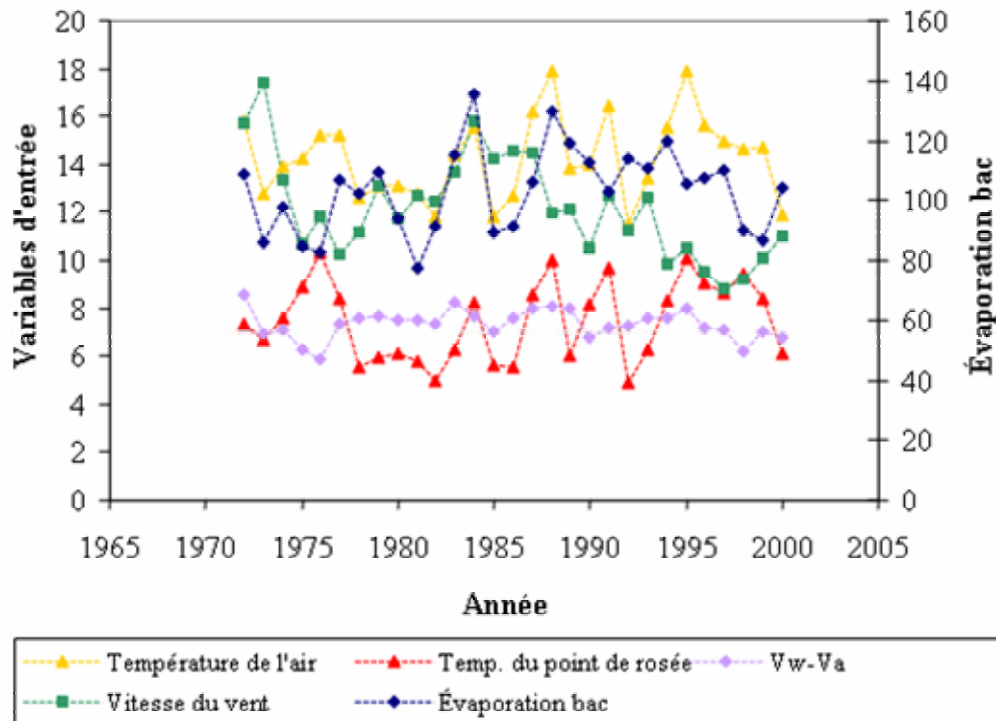


Figure I12 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Norway House, en juin

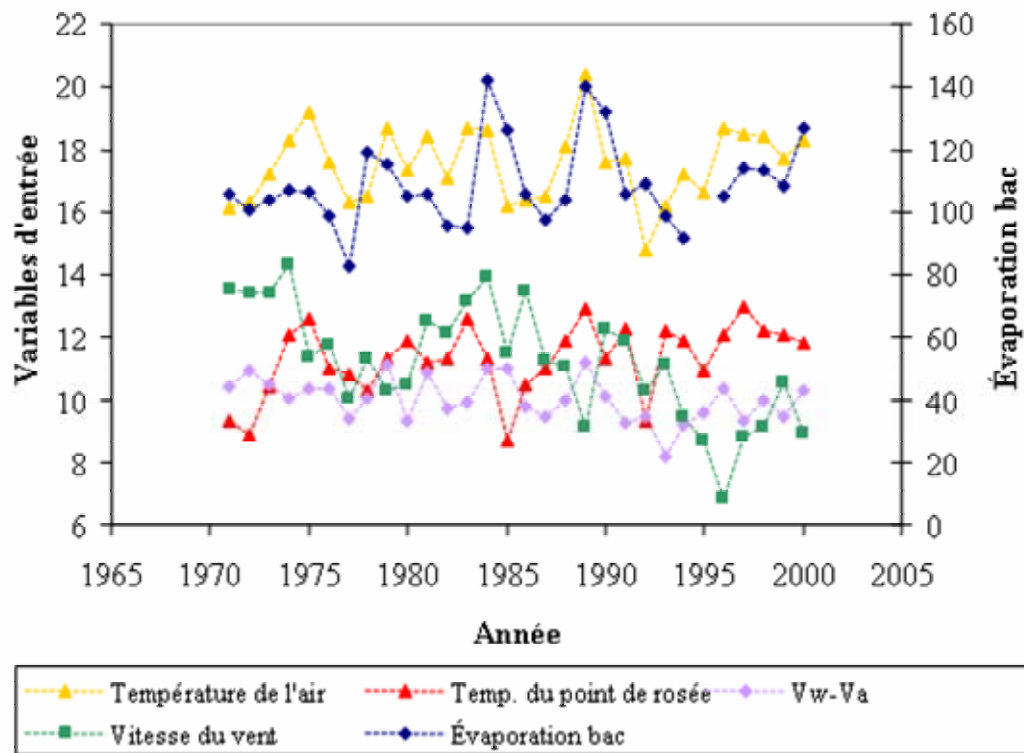


Figure I13 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Norway House, en juillet

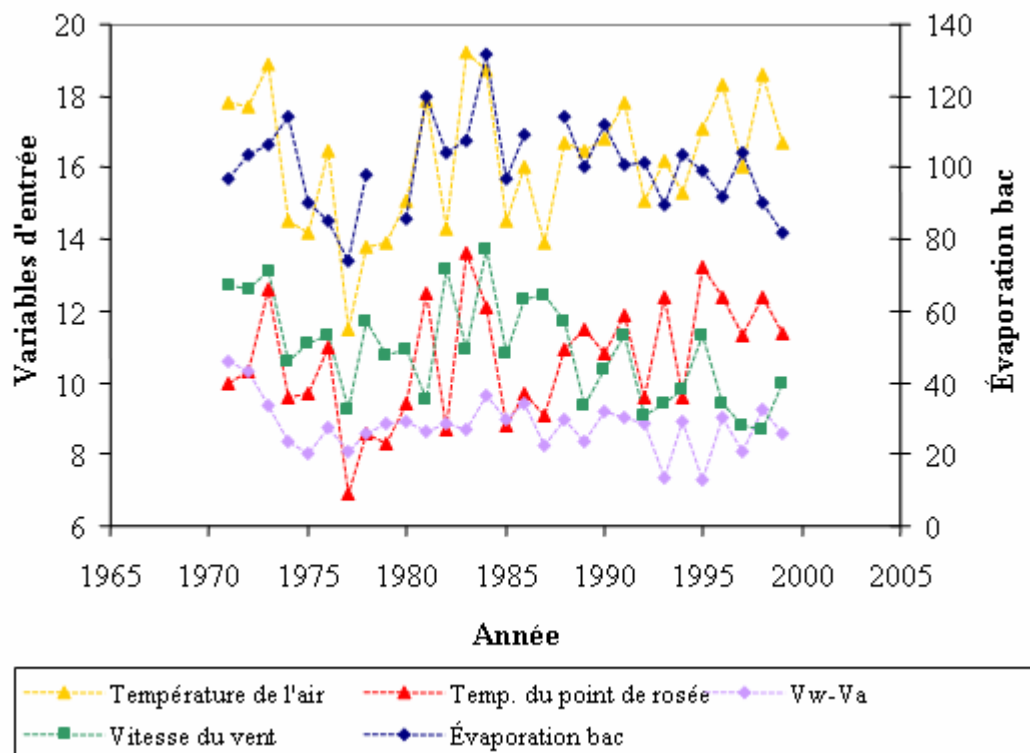


Figure I14 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Norway House, en août

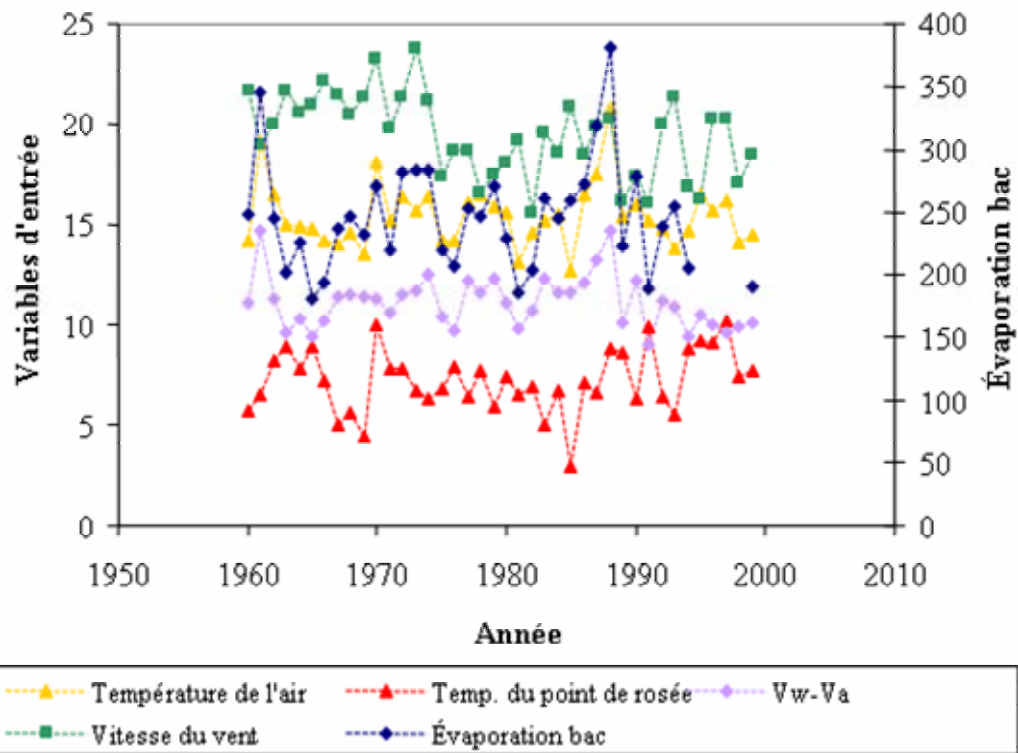


Figure I15 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Swift Current, en juin

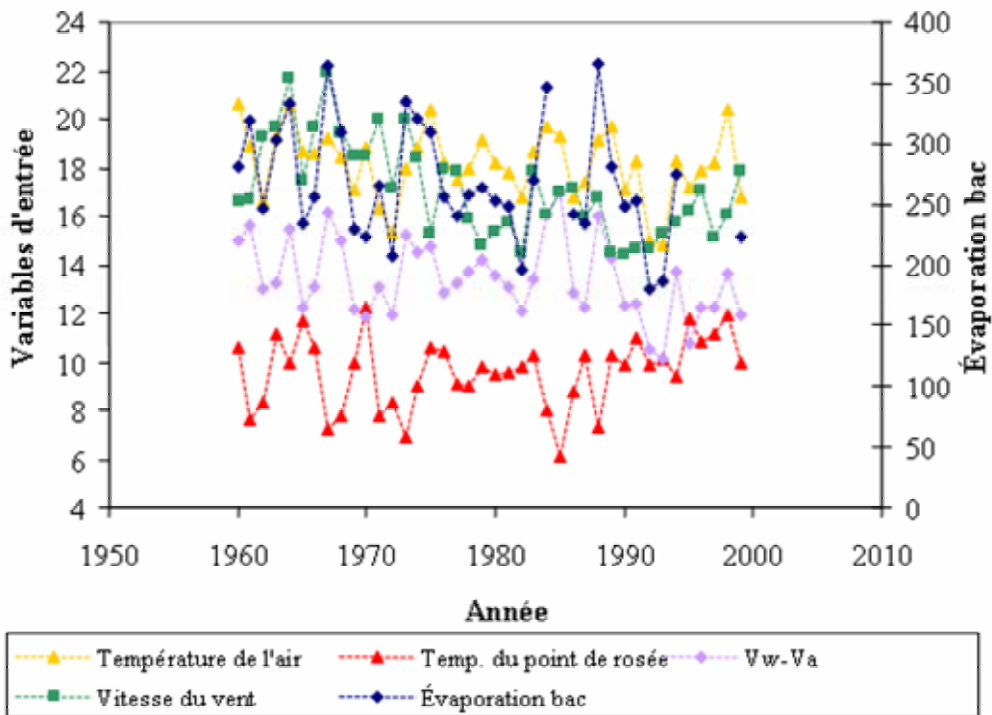


Figure I16 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Swift Current, en juillet

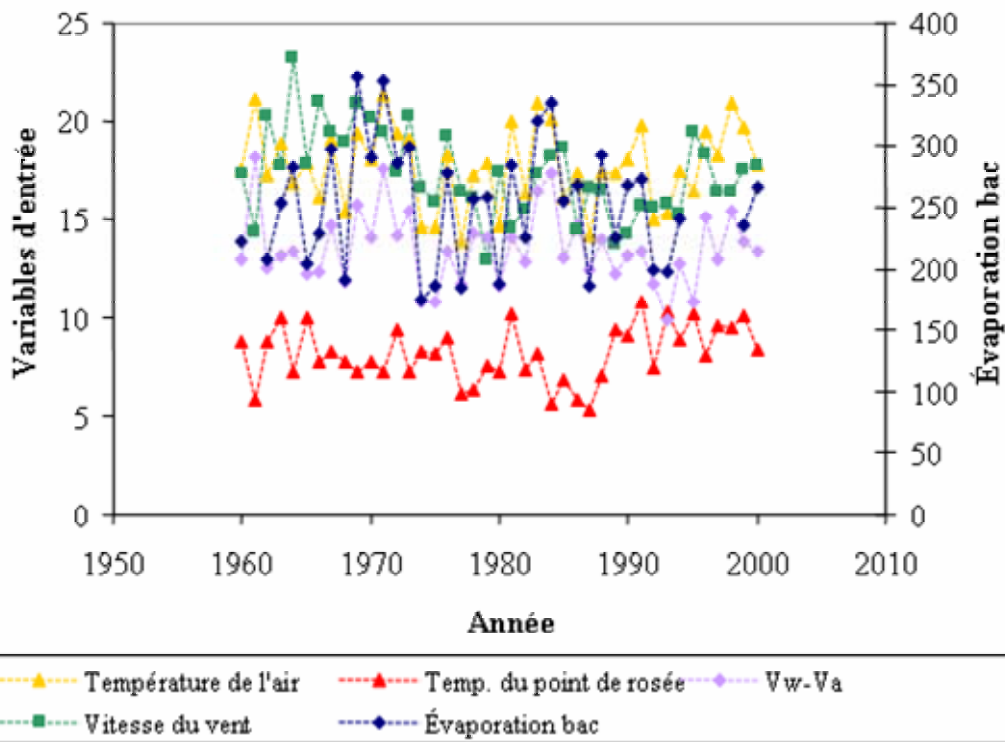


Figure I17 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Swift Current, en août

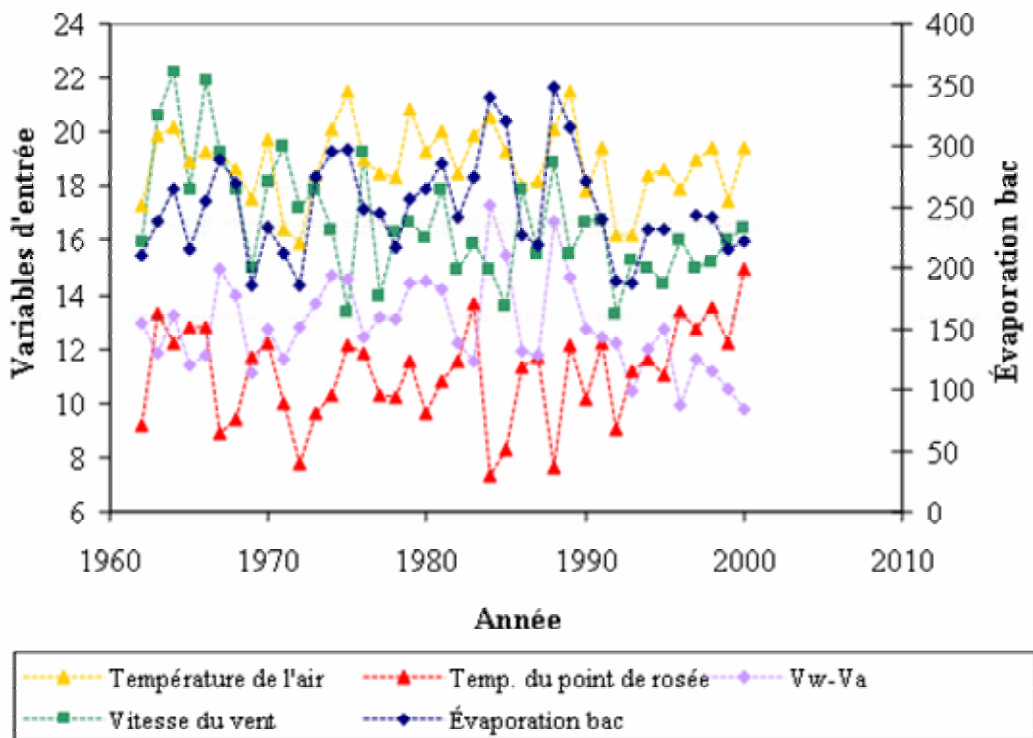


Figure I18 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Weyburn / Regina, en juillet



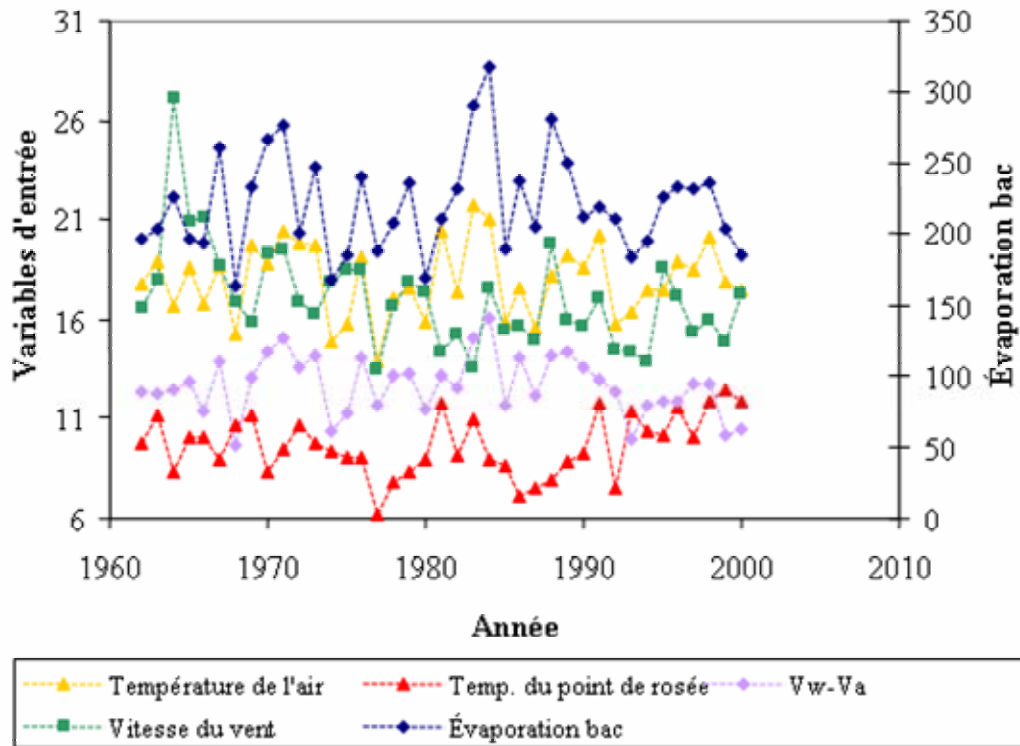


Figure I19 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Weyburn / Regina, en août

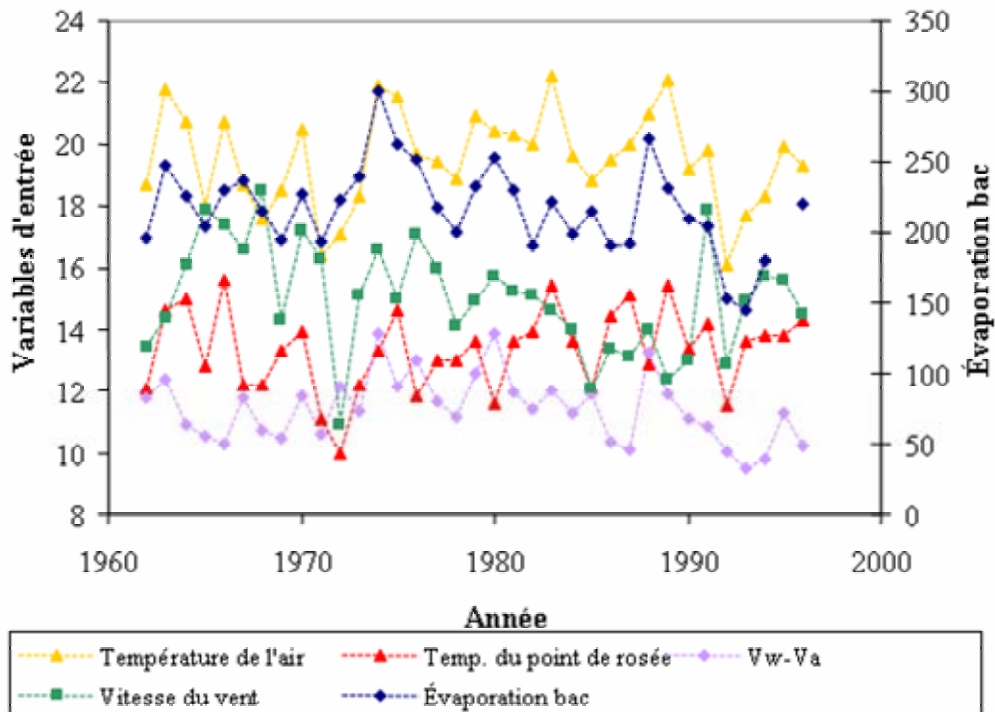


Figure I20 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Winnipeg, en juillet

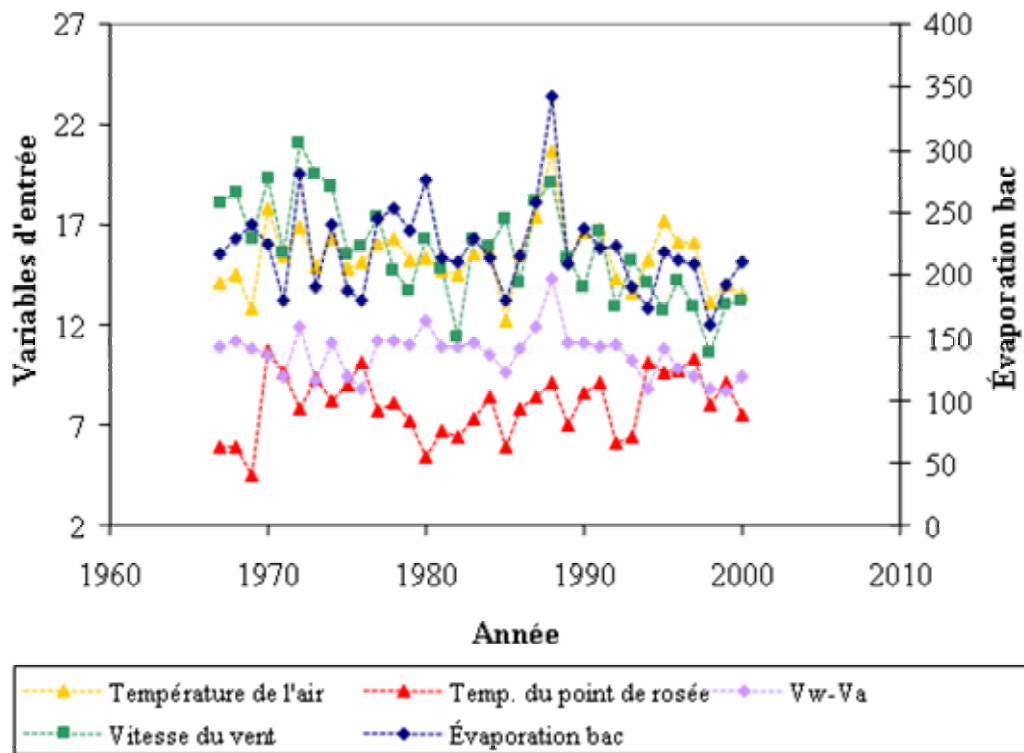


Figure I21 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Wynyard, en juin

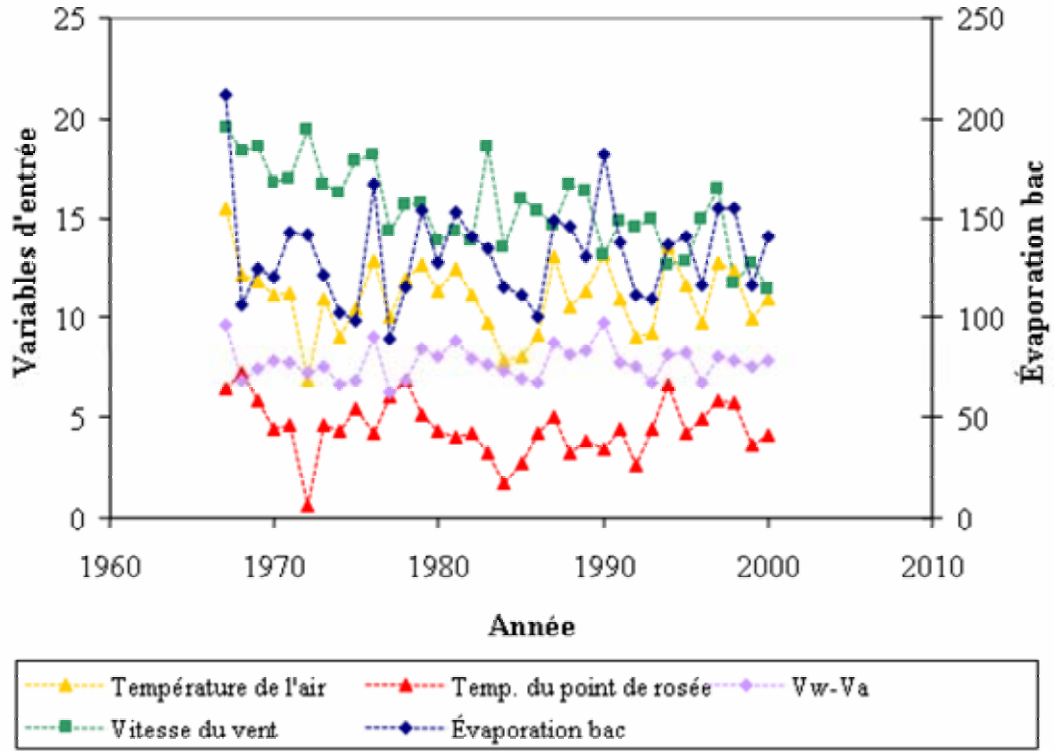


Figure I22 : Chronogramme de l'évaporation-bac et des variables d'entrée à Wynyard, en septembre

## **Annexe J**

### **Chronogrammes des variables d'entrée et de l'évaporation brute**

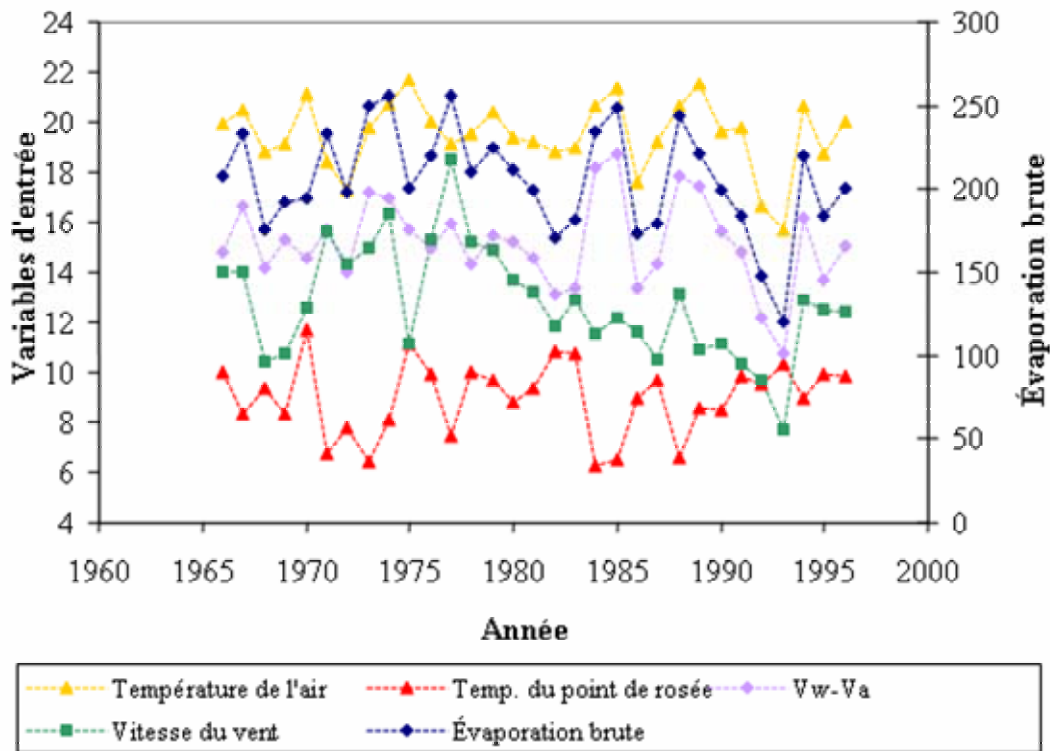


Figure J1 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat, en juillet

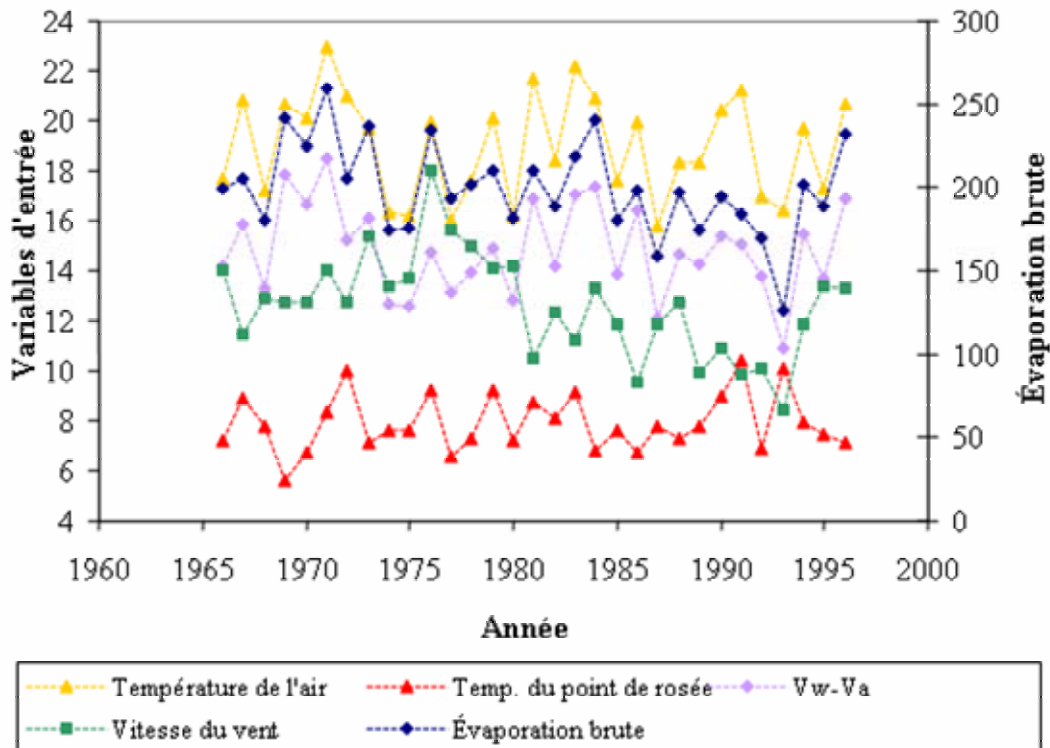


Figure J2 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat, en août

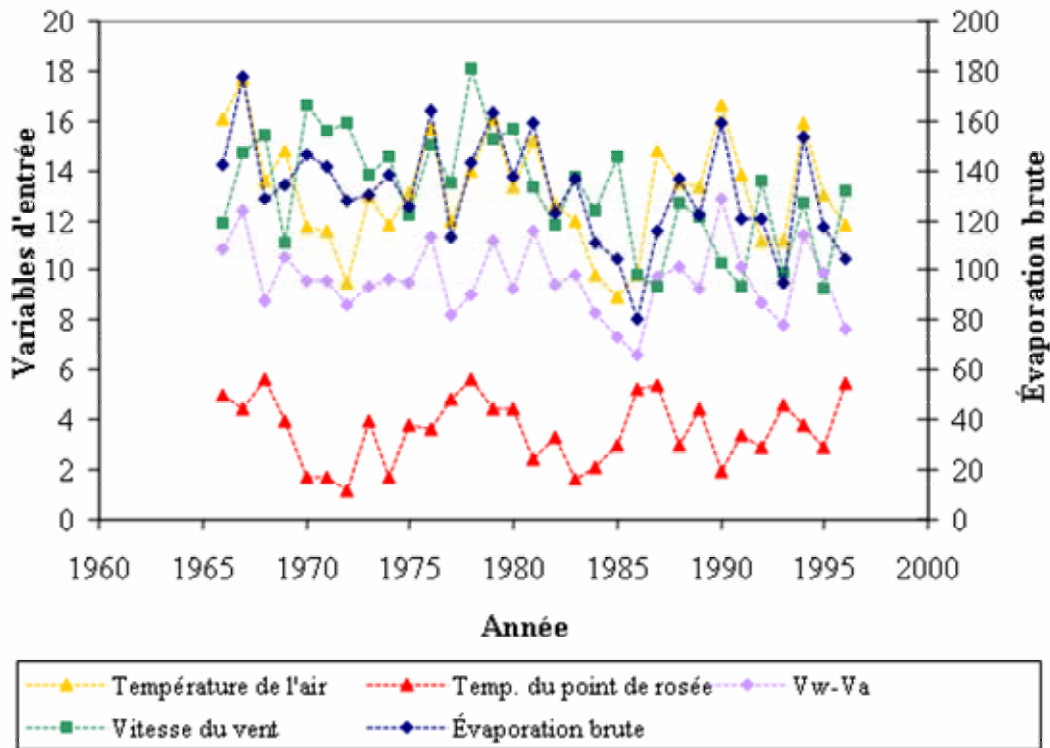


Figure J3 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat, en septembre

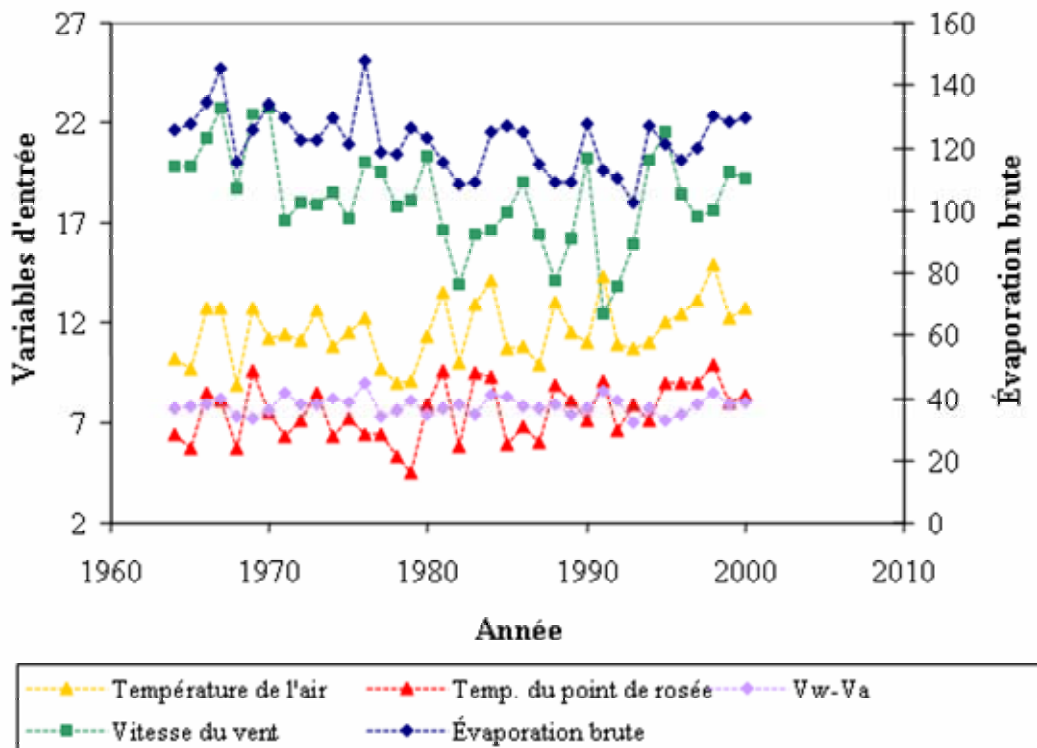


Figure J4 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Churchill, en août

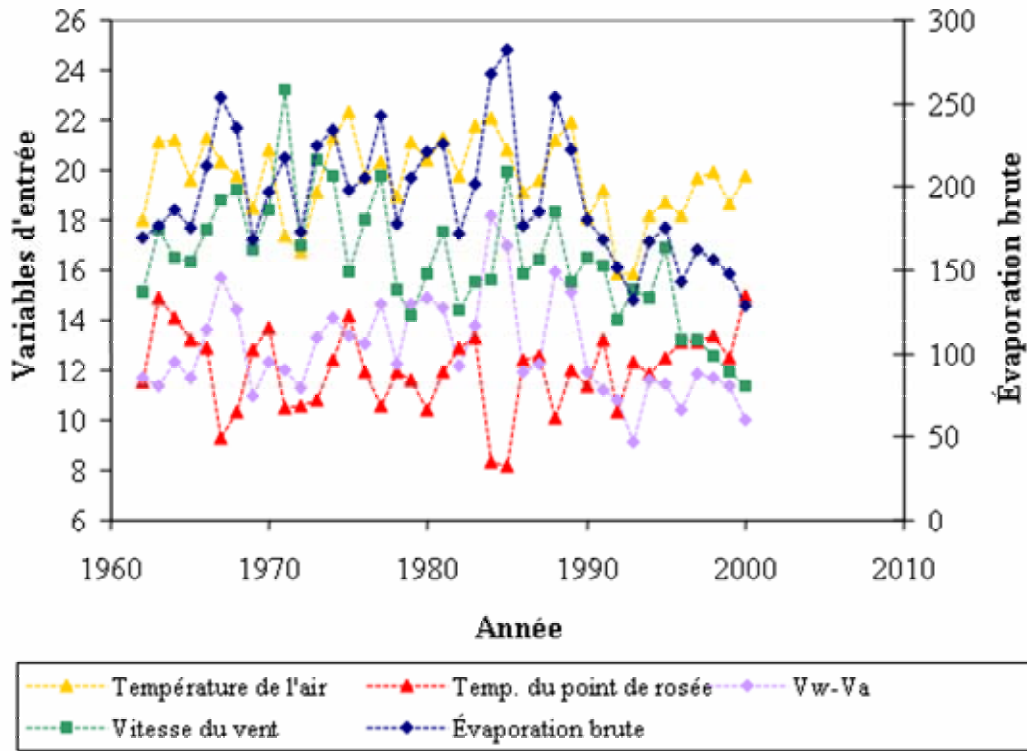


Figure J5 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Estevan, en juillet

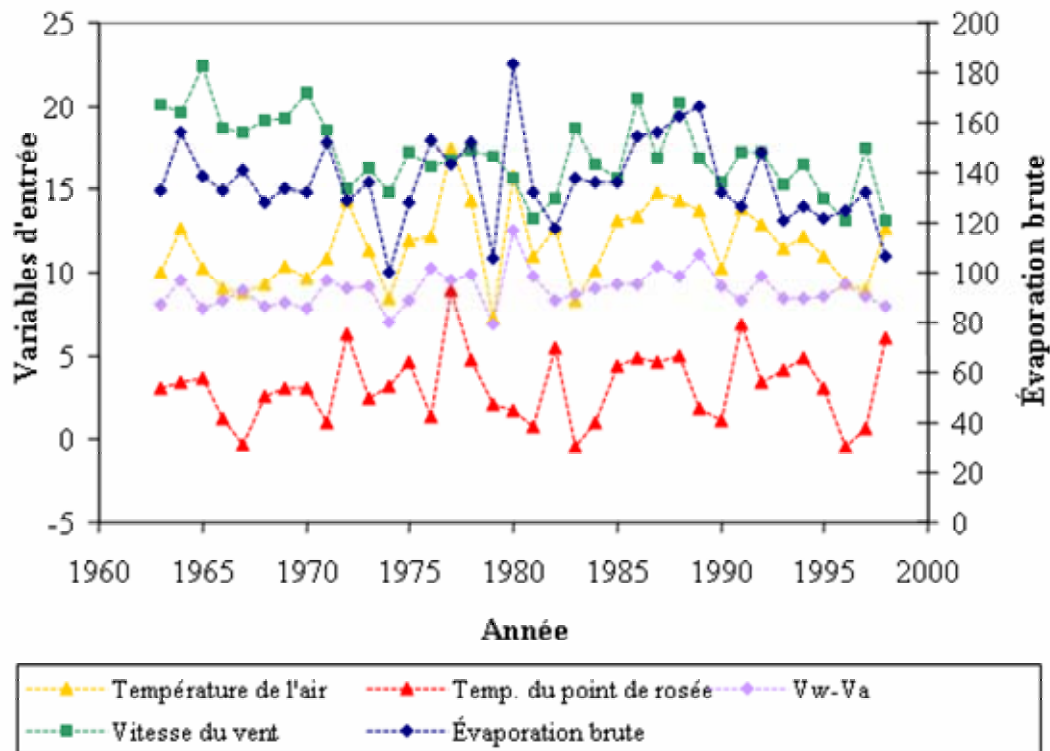


Figure J6 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Morden / Portage La Prairie, en mai

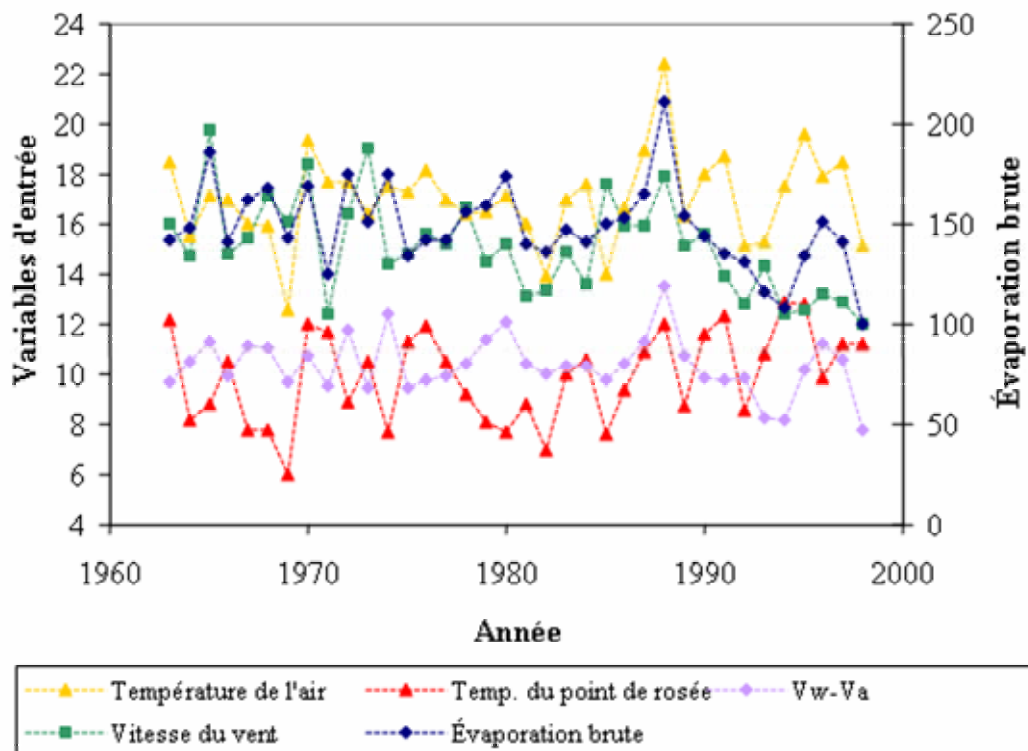


Figure J7 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Morden / Portage La Prairie, en juin

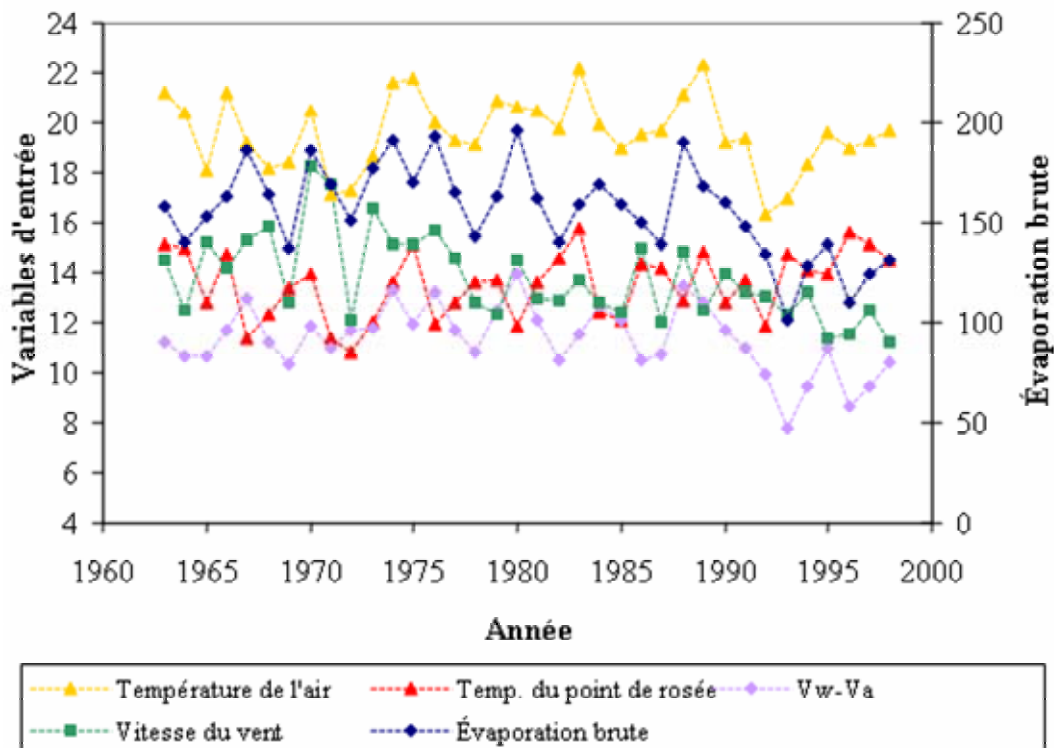


Figure J8 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Morden / Portage La Prairie, en juillet



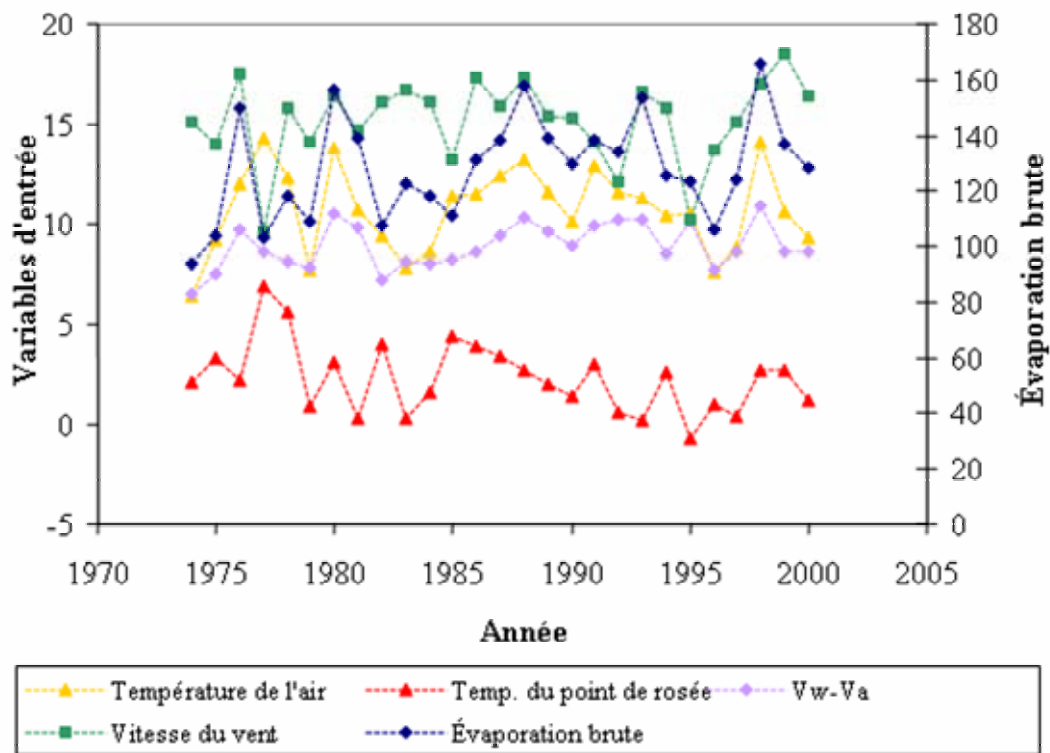


Figure J9 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Nipawin, en mai

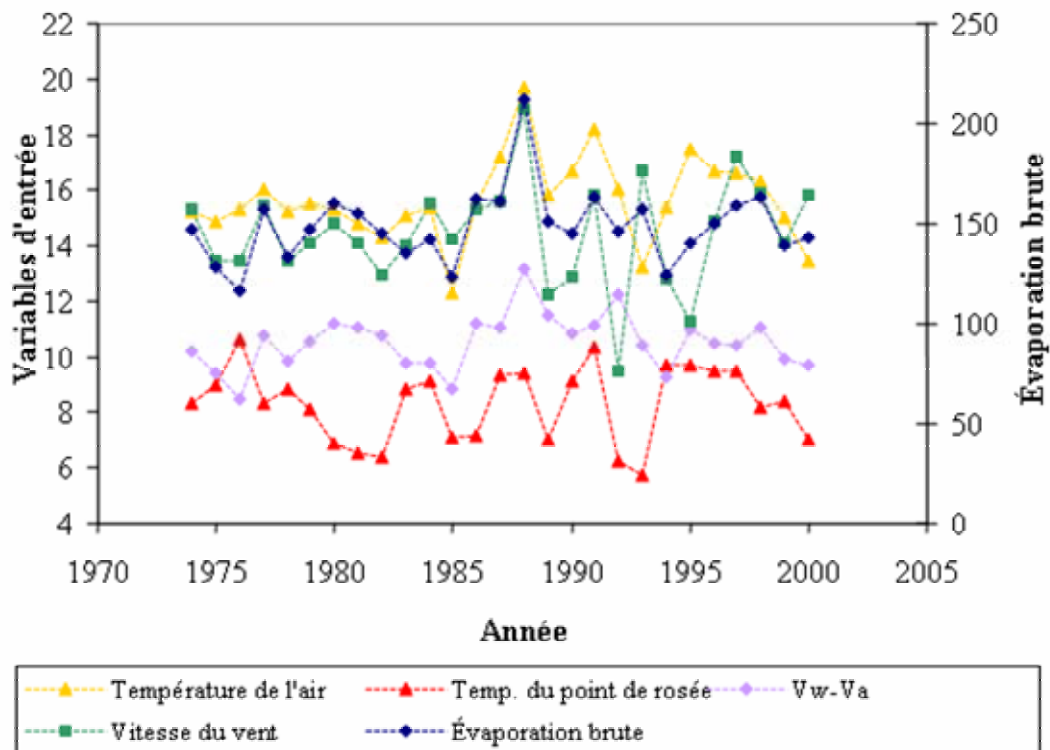


Figure J10 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Nipawin, en juin

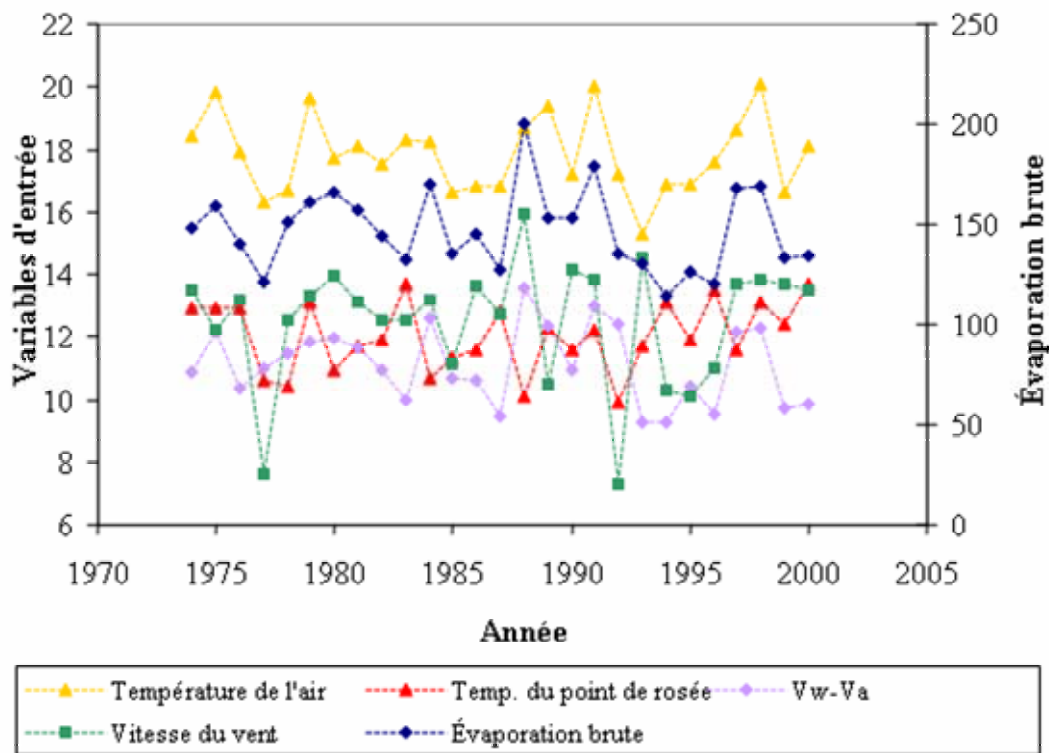


Figure J11 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Nipawin, en juillet

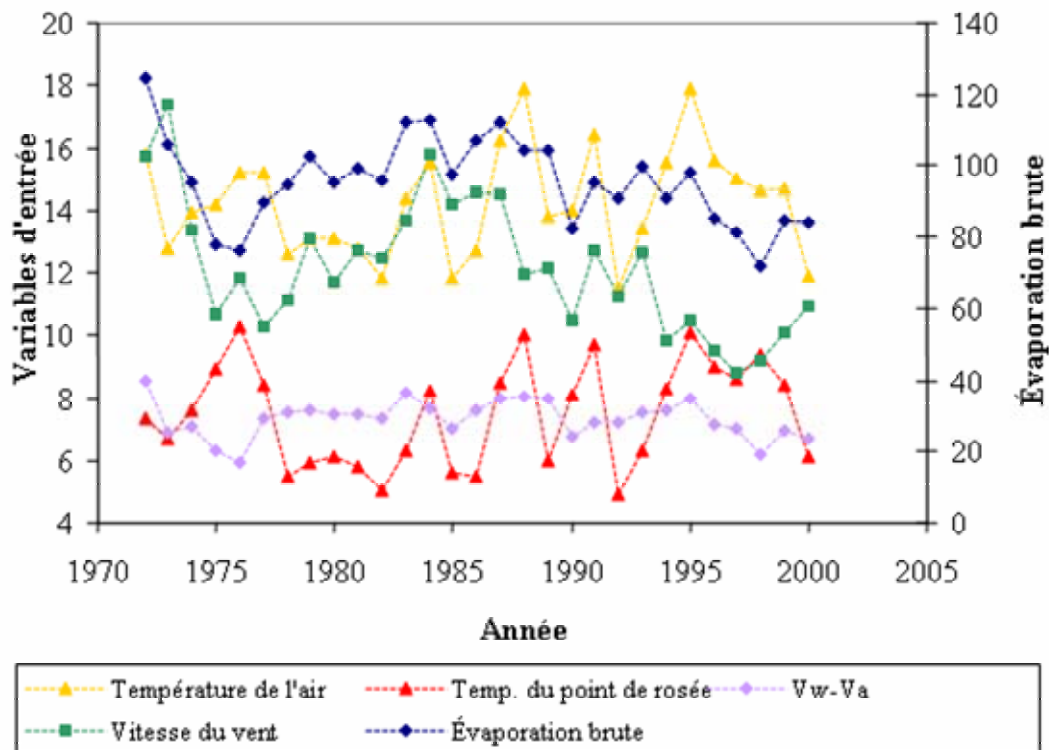


Figure J12 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Norway House, en juin

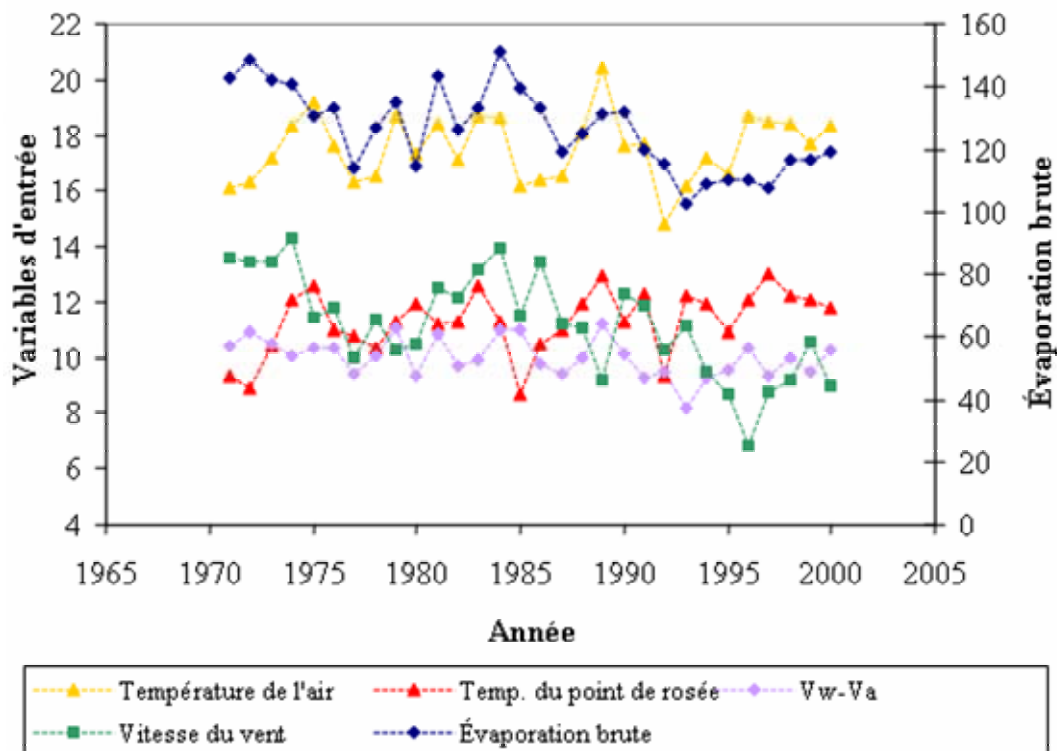


Figure J13 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Norway House, en juillet

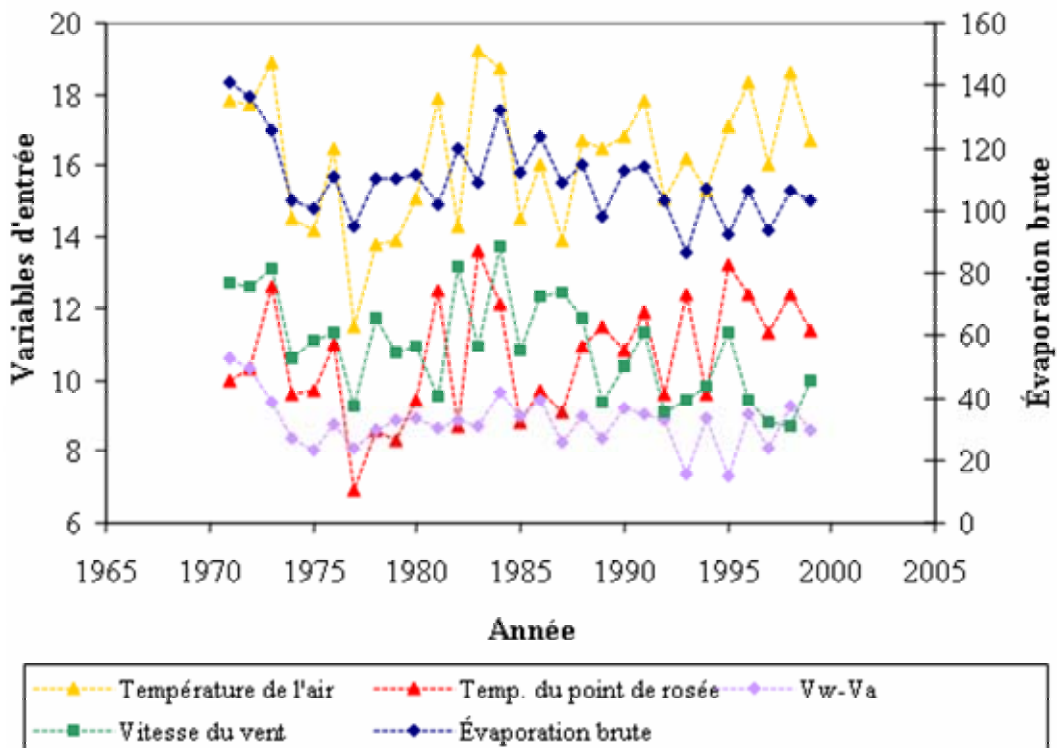


Figure J14 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Norway House, en août

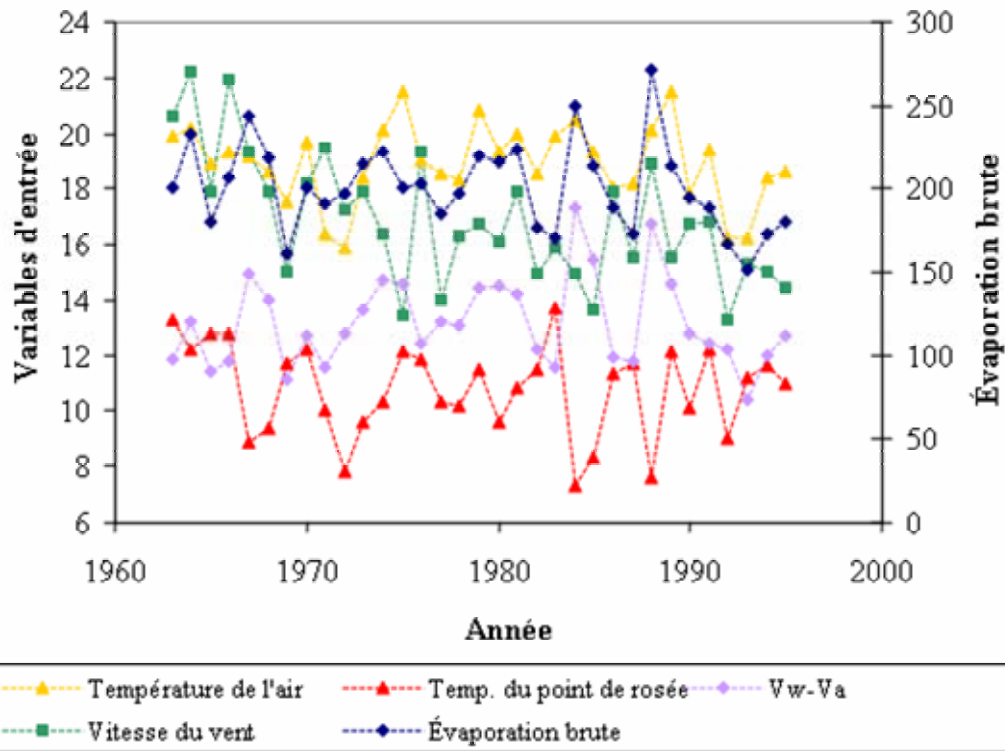


Figure J15 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Regina, en juillet

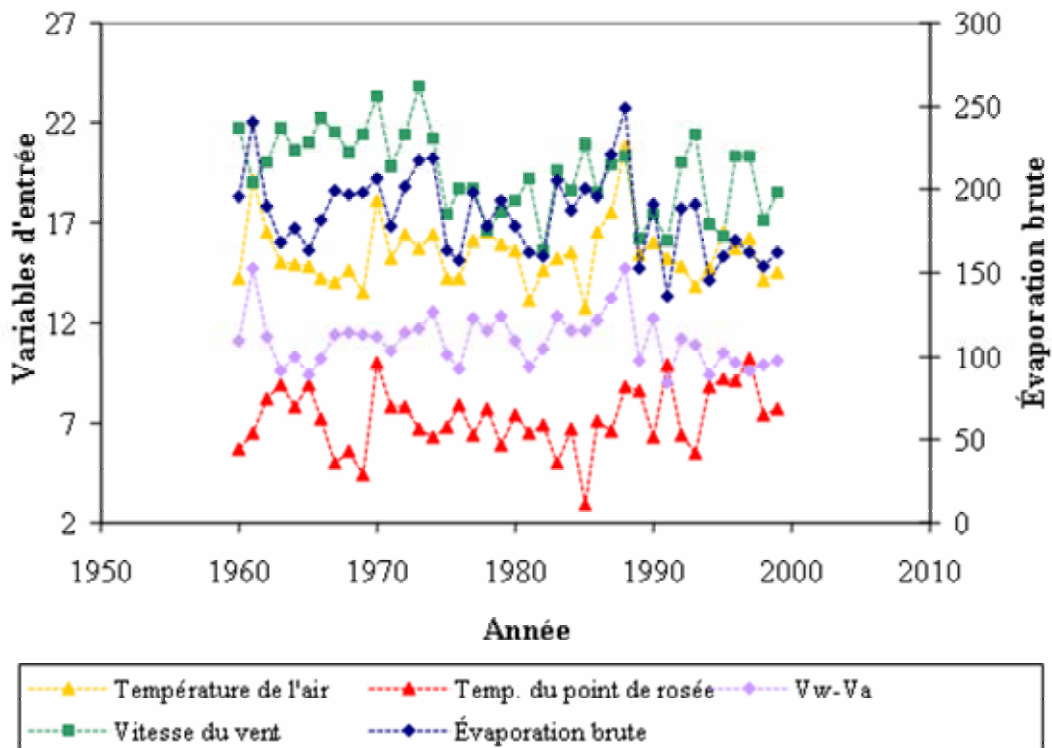


Figure J16 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Swift Current, en juin

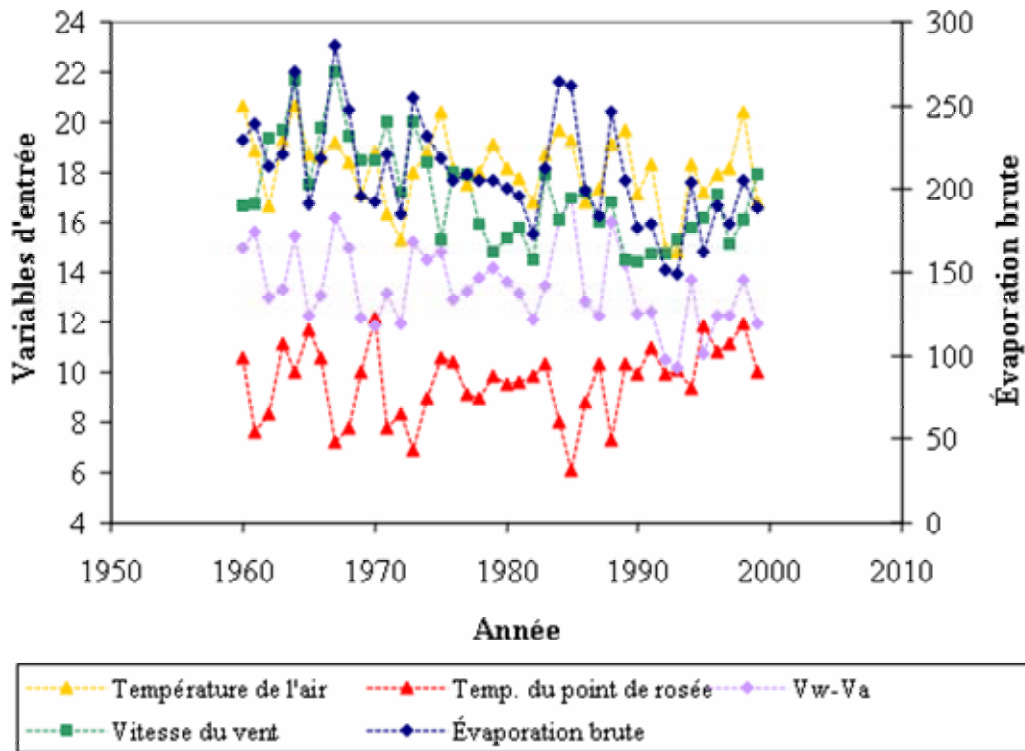


Figure J17 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Swift Current, en juillet

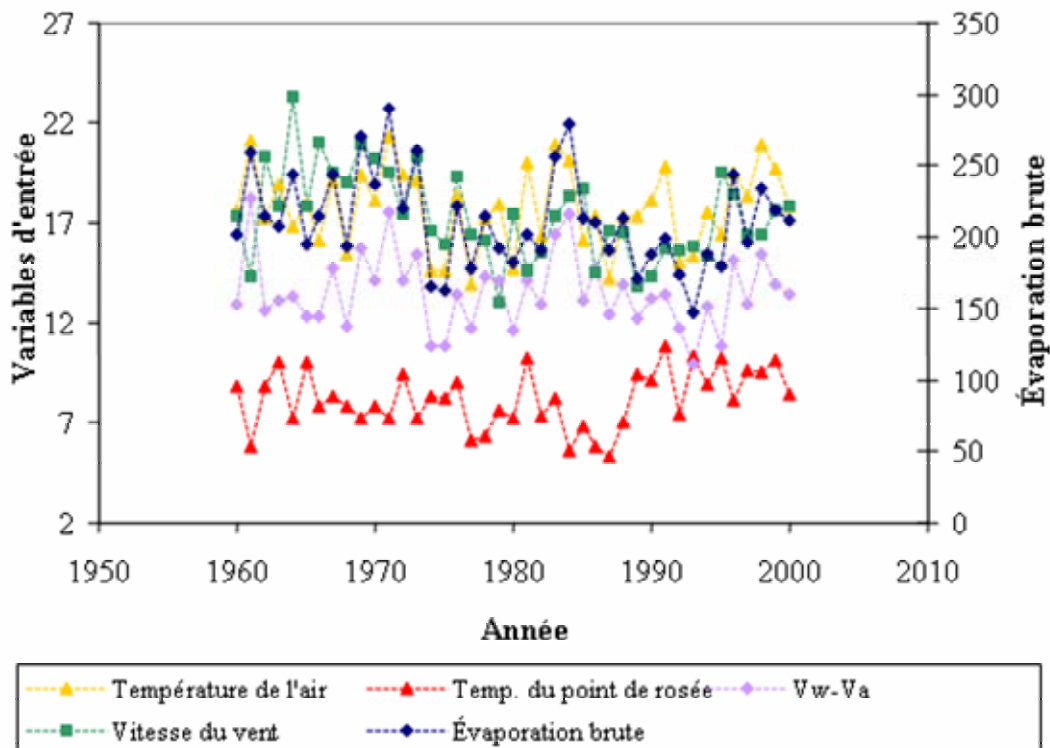


Figure J18 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Swift Current, en août

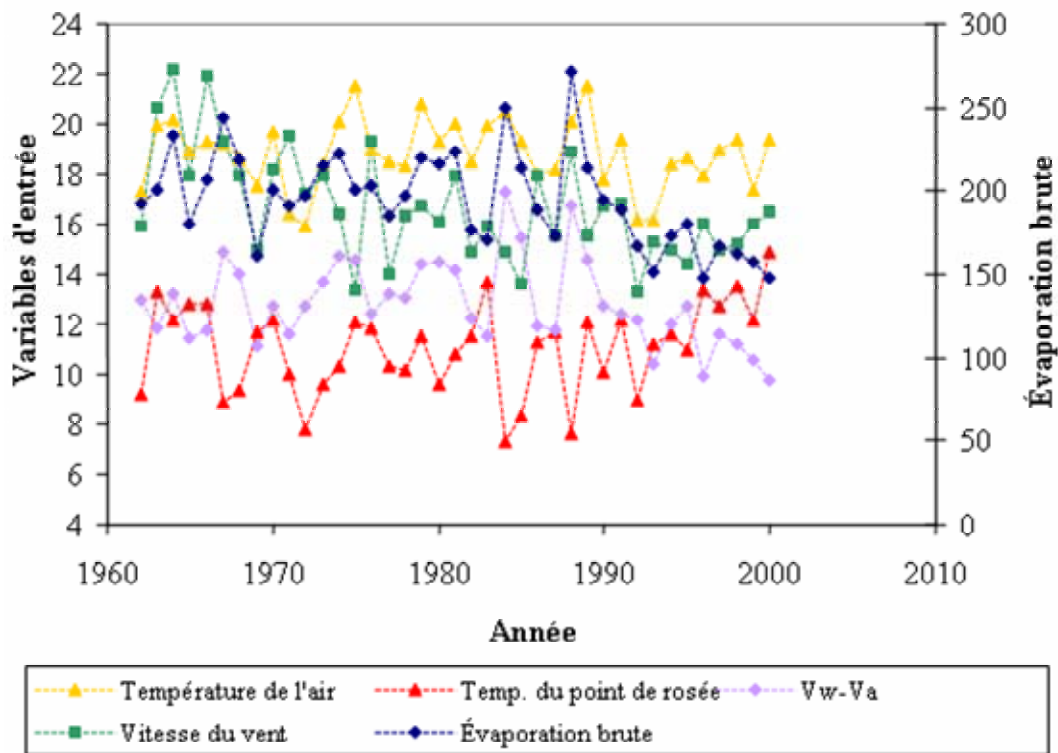


Figure J19 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Weyburn / Regina, en juillet

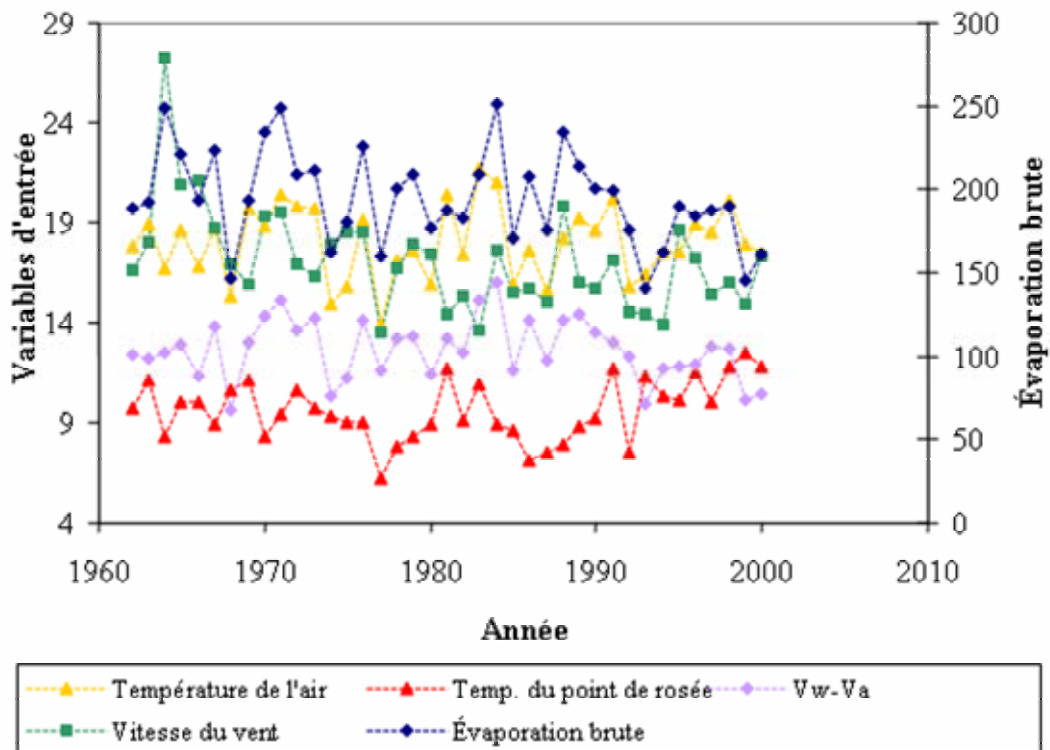


Figure J20 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Weyburn / Regina en août



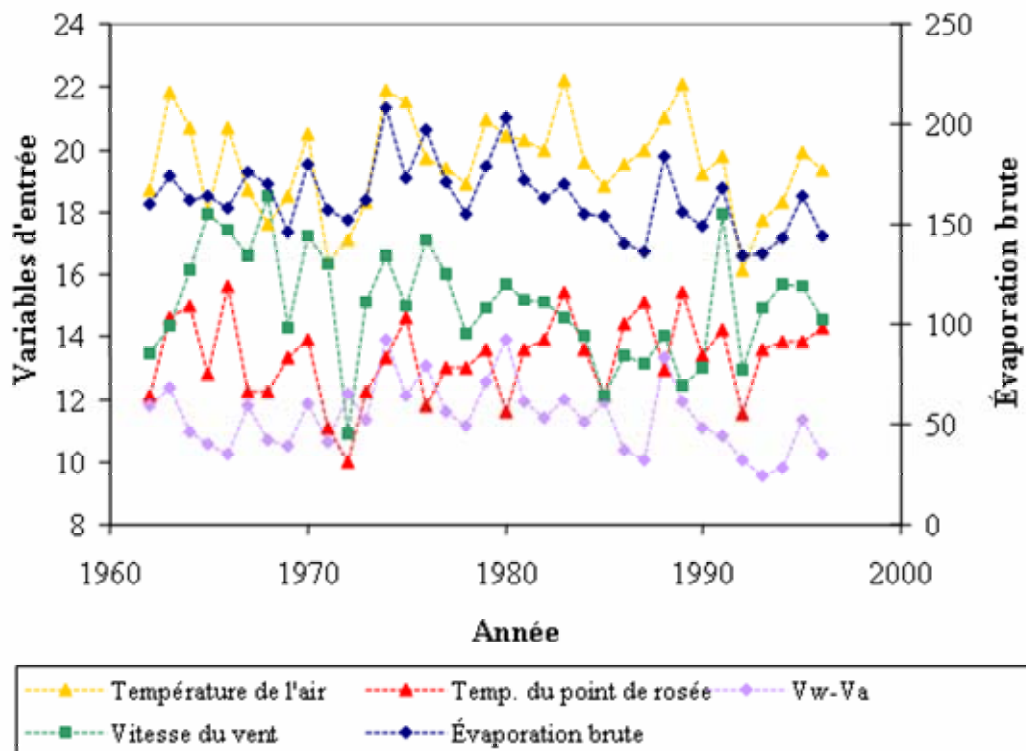


Figure J21 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Winnipeg, en juillet

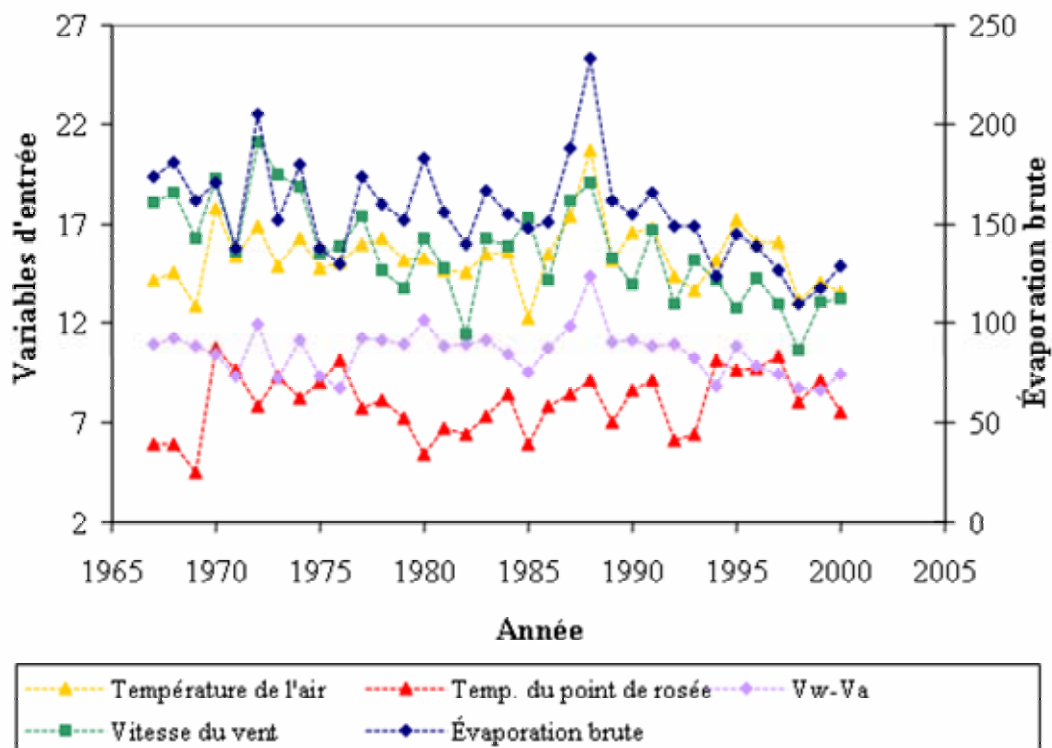


Figure J22 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Wynyard, en juin

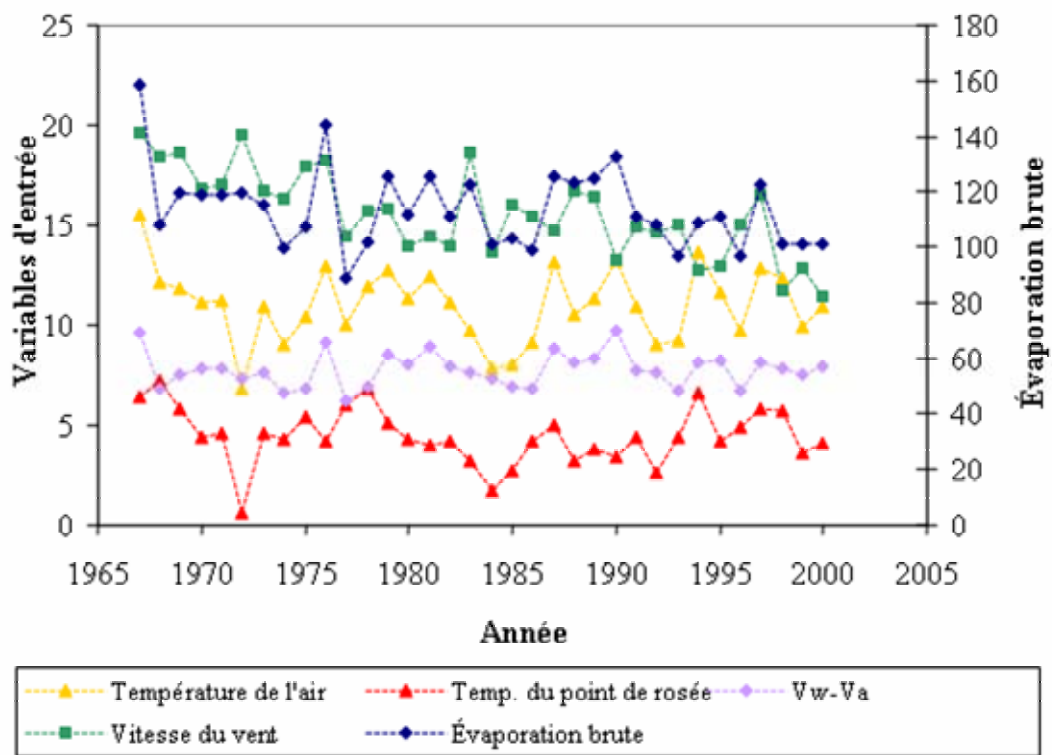


Figure J23 : Chronogramme de l'évaporation brute et des variables d'entrée à Wynyard, en septembre



## **Annexe K**

### **Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée**

Tableau K1 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à Altawan / Medicine Hat

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6887	0,6346	0,6799	0,7477	0,7572
Température du point de rosée	-0,5920	-0,3802	-0,6581	-0,2249	-0,2240
Pression de vapeur d'eau	0,6930	0,6347	0,6732	0,7462	0,7624
Pression de vapeur d'air	-0,5913	-0,3882	-0,6534	-0,2311	-0,2271
$V_w - V_a$	0,8931	0,9071	0,8945	0,8783	0,8866
Vitesse du vent	0,6109	0,7880	0,7487	0,5015	0,4503

Tableau K2 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à l'aéroport international de Calgary / Calgary

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	--	0,7051	0,6609	0,5961	0,6797
Température du point de rosée	--	-0,2512	-0,6852	-0,4827	-0,1533
Pression de vapeur d'eau	--	0,7083	0,6601	0,5987	0,6835
Pression de vapeur d'air	--	-0,2595	-0,6774	-0,4708	-0,1498
$V_w - V_a$	--	0,9325	0,9546	0,9231	0,9176
Vitesse du vent	--	0,6862	0,4353	0,4178	0,0171

Tableau K3 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à Churchill / Churchill

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	--	--	0,5483	0,1352	--
Température du point de rosée	--	--	0,3067	-0,0967	--
Pression de vapeur d'eau	--	--	0,5483	0,1312	--
Pression de vapeur d'air	--	--	0,2987	-0,0990	--
$V_w - V_a$	--	--	0,7409	0,5157	--
Vitesse du vent	--	--	0,8490	0,7164	--

Tableau K4 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à l'aéroport d'Estevan / Estevan

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,5906	0,6599	0,5913	0,5479	0,5461
Température du point de rosée	-0,3817	-0,3198	-0,6656	-0,3893	-0,1678
Pression de vapeur d'eau	0,5933	0,6805	0,5935	0,5579	0,5465
Pression de vapeur d'air	-0,3792	-0,3374	-0,6515	-0,3979	-0,1877
$V_w - V_a$	0,9197	0,9520	0,9403	0,8652	0,8602
Vitesse du vent	0,3849	0,5795	0,6908	0,4934	0,4587

Tableau K5 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à la station météorologique de Morden / Portage La Prairie

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,5472	0,3833	0,4620	0,3889	0,3602
Température du point de rosée	-0,0978	-0,3048	-0,4722	-0,4749	-0,3499
Pression de vapeur d'eau	0,5457	0,3968	0,4620	0,3887	0,3623
Pression de vapeur d'air	-0,1014	-0,3190	-0,4807	-0,4837	-0,3710
$V_w - V_a$	0,8699	0,9222	0,9364	0,9347	0,9256
Vitesse du vent	0,3625	0,7009	0,6752	0,6074	0,6487

Tableau K6 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à l'aéroport de Nipawin / Nipawin

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6438	0,6204	0,6645	0,7842	0,5120
Température du point de rosée	-0,1799	-0,0769	-0,3171	0,1870	-0,3053
Pression de vapeur d'eau	0,6369	0,6353	0,6648	0,7927	0,5118
Pression de vapeur d'air	-0,2019	-0,0849	-0,3181	0,1816	-0,3075
$V_w - V_a$	0,8876	0,8436	0,8668	0,8916	0,8786
Vitesse du vent	0,4946	0,6304	0,6024	0,5510	0,6737

Tableau K7 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à la station forestière de Norway House / Norway House

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	--	0,0973	0,1422	0,3443	0,0264
Température du point de rosée	--	-0,3373	-0,4184	-0,0930	-0,4036
Pression de vapeur d'eau	--	0,1030	0,1424	0,3469	0,0304
Pression de vapeur d'air	--	-0,3466	-0,4204	-0,1115	-0,4115
$V_w - V_a$	--	0,8517	0,7907	0,9207	0,8043
Vitesse du vent	--	0,8026	0,7694	0,7738	0,7136

Tableau K8 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à l'aéroport de Regina / Regina

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,5358	0,6507	0,5750	0,6501	0,5388
Température du point de rosée	-0,4200	-0,1443	-0,4807	-0,1488	-0,1664
Pression de vapeur d'eau	0,5314	0,6679	0,5746	0,6437	0,5443
Pression de vapeur d'air	-0,4096	-0,1686	-0,4665	-0,1687	-0,1570
$V_w - V_a$	0,8032	0,8314	0,8635	0,8454	0,8376
Vitesse du vent	0,5863	0,4577	0,4134	0,5943	0,4938

Tableau K9 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à la station météorologique de Swift Current / Swift Current

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6616	0,5580	0,6371	0,7478	0,7781
Température du point de rosée	-0,5453	-0,4281	-0,6140	-0,3340	0,0334
Pression de vapeur d'eau	0,6630	0,5708	0,6358	0,7513	0,7813
Pression de vapeur d'air	-0,5465	-0,4396	-0,5989	-0,3385	0,0316
$V_w - V_a$	0,9150	0,9158	0,9291	0,9062	0,9038
Vitesse du vent	0,5721	0,5301	0,6214	0,5000	0,3067

Tableau K10 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à Weyburn / Regina

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,5659	0,6500	0,5108	0,5834	0,5580
Température du point de rosée	-0,4690	-0,2664	-0,6005	-0,2967	-0,1508
Pression de vapeur d'eau	0,5623	0,6633	0,5132	0,5806	0,5641
Pression de vapeur d'air	-0,4609	-0,2877	-0,5982	-0,3189	-0,1416
$V_w - V_a$	0,8320	0,8709	0,8997	0,8630	0,8360
Vitesse du vent	0,6065	0,4775	0,4261	0,5834	0,4835

Tableau K11 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à l'aéroport international de Winnipeg / Winnipeg

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6002	0,1429	0,5142	0,5216	0,3866
Température du point de rosée	0,0677	-0,3441	-0,1362	-0,1618	-0,1956
Pression de vapeur d'eau	0,6016	0,1522	0,5144	0,5212	0,3913
Pression de vapeur d'air	0,0844	-0,3423	-0,1498	-0,1564	-0,2190
$V_w - V_a$	0,8298	0,8537	0,8667	0,8687	0,8613
Vitesse du vent	0,2219	0,6485	0,4842	0,3950	0,6451

Tableau K12 : Corrélations entre l'évaporation brute et les variables d'entrée à Wynyard / Wynyard

Variable d'entrée	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Température de l'air	0,6817	0,6064	0,5662	0,5659	0,6096
Température du point de rosée	-0,1554	-0,2290	-0,5570	-0,2124	-0,0008
Pression de vapeur d'eau	0,6814	0,6184	0,5696	0,5713	0,6264
Pression de vapeur d'air	-0,1445	-0,2418	-0,5619	-0,2324	-0,0096
$V_w - V_a$	0,8885	0,9052	0,9065	0,8901	0,8431
Vitesse du vent	0,6154	0,7675	0,7248	0,6997	0,4942