Revue mensuelle **AVRIL – 1988** *Vol. 10*

ÉVÉNEMENTS CLIMATOLOGIQUES

P.Scholefield, Division d'analyse et des prévisions

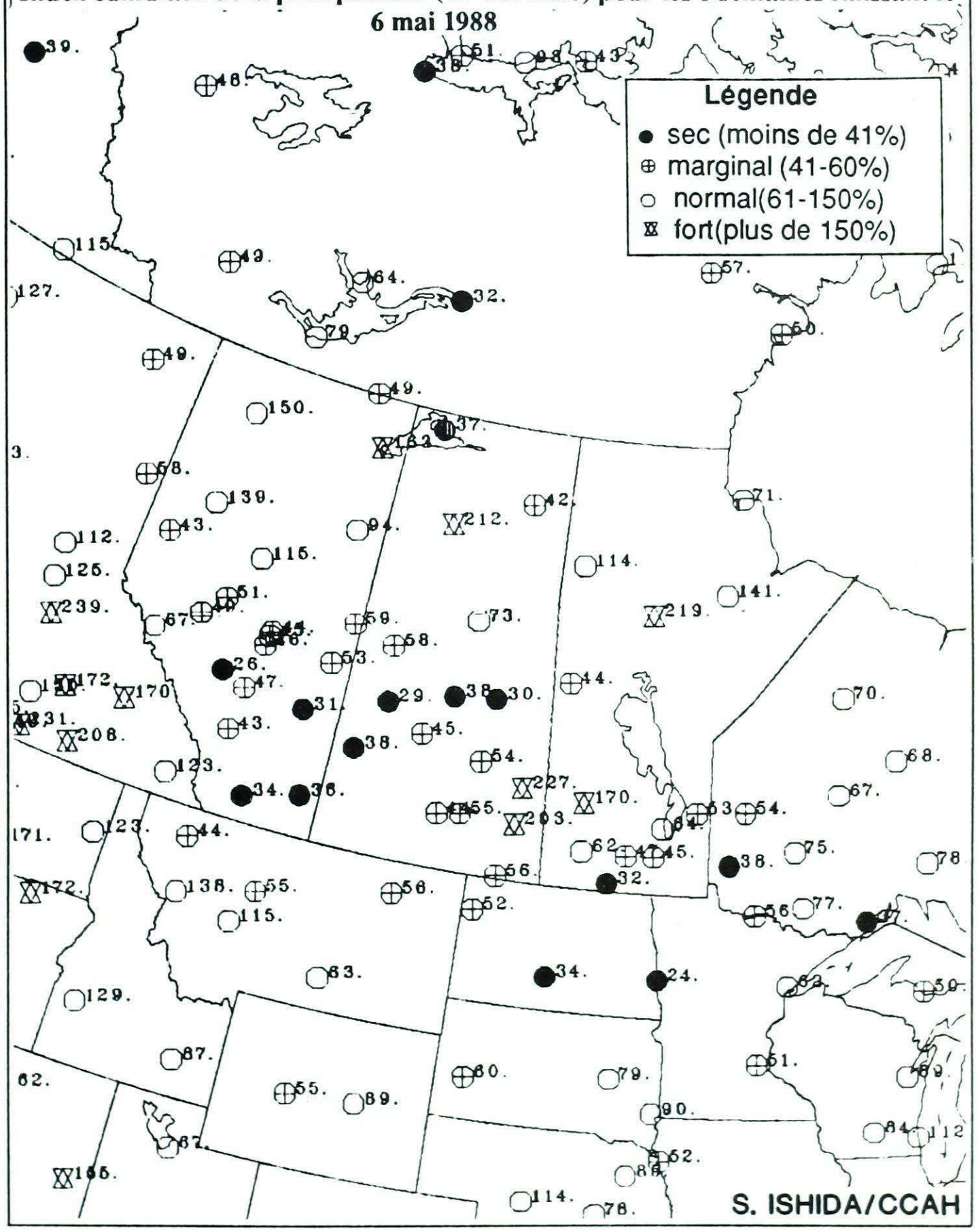
Un autre mois sec dans les Prairies et le nord-ouest de l'Ontario.

Comme on peut le voir en page 3 de larges étendues dans les Prairies et le nord-ouest de l'Ontario ont reçu moins de 25% de leur précipitation normale pour avril ce qui n'a fait qu'augmenter l'inquiétude quant à la sécheresse des gérants des secteurs de l'agriculture, des ressources en eau, de la sylviculture et de la faune sauvage. D'après un compte rendu récent de l'A.R.A.D.*, la diminution hâtive du stock nival dans la plus grande partie des plaines, des températures élevées et la sécheresse de la surface du sol, ont provoqué, pour de nombreuses terres, une érosion éolienne généralisée. Un nombre important de petites communautés rurales ont une forte demande pour le transport d'eau sur les fermes ou s'attendent à en manquer. Les feux de forêts et de prairies se sont déclarés avec une plus grande fréquence et et dans le nord-ouest de l'Ontario on a rapporté déjà plusieurs incendies importants.

Le service scientifique du SEA à Winnipeg a préparé quelques statistiques pour situer cette période de sécheresse dans une perspective historique. Pour les précipitations totales durant la période de novembre à avril, il y a eu que deux périodes semblables plus sèches en 103 ans de données à Calgary, trois périodes en 105 de données à Edmonton, une période en 50 ans de données à Estewan,deux périodes en 113 ans de données à Winnipeg et une période en 46 ans de données à Thunder Bay. Seules deux (22%) des neuf périodes

...suite page 13, Événements

Index cumulatif de la précipitation (% normale) pour les 8 semaines finissant le 6 mai 1988



prochait des 30°C dans le sud de l'intérieur. Port Alberni et Smithers rapportaient des records de température moyenne mensuelle avec respecivement 9,2 et 6,7 degrés.

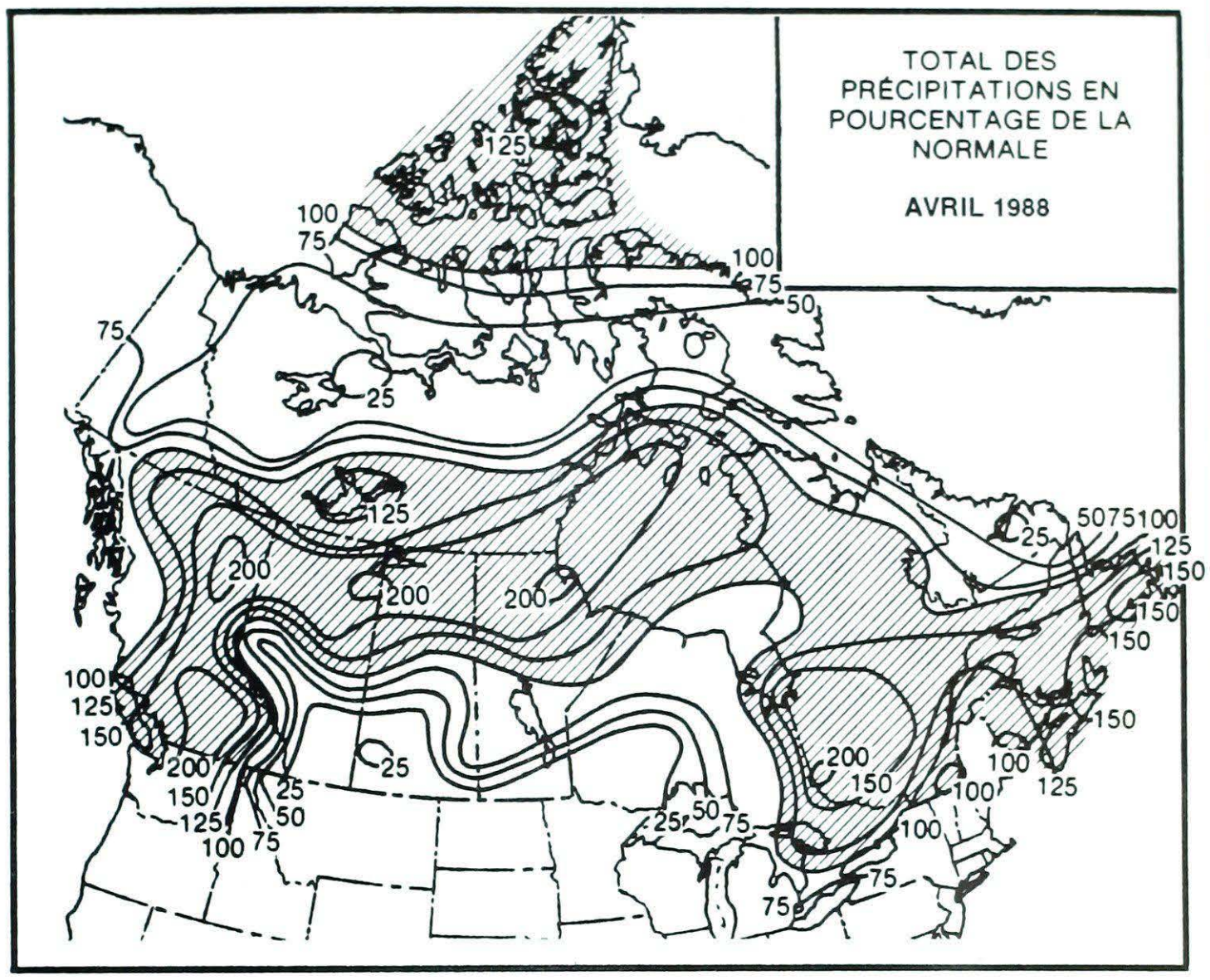
Les zones frappées par la sécheresse, dans le sud de l'intérieur, recevait enfin avec soulagement des précipitations généreuses à partir de la mi-mois. Dans le secteur d'Okanagan-Similkameen, la quantité totale atteint 300 à 400 % de la précipitation moyenne pour le mois. Des records pour avril furent établis à Kelnowa et Fort Nelson. En montagne un redresement du stock nival a eu lieu en début de mois en haute altitude ce qui devrait aider à alimenter les eaux de ruissellement (et l'irrigation si nécessaire) dans les semaines à venir.

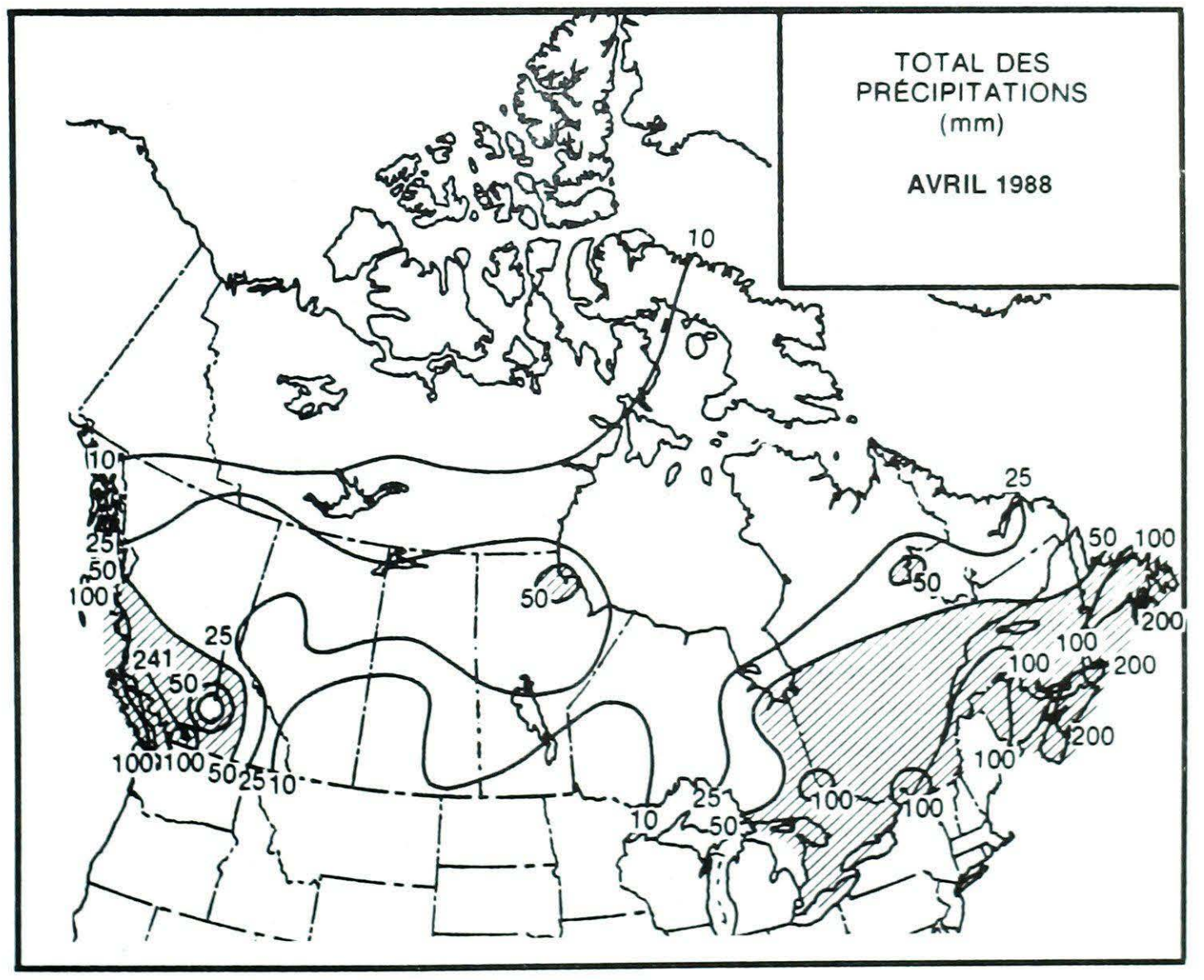
Prairies

Avril fut un autre mois avec des températures généralement supérieures à la normale dans les Prairies. Les secteurs les plus chaud, dans le sud, furent aussi les plus secs et, comme le mois commençait déjà avec un déficit de précipitation du mois précédent, les régions agricoles étaient, en fin de mois, en proie à la sécheresse.

Les flucuations de températures furent extêmes mais, exception faite des régions septentrionales, le mercure atteint plus souvent des valeurs extrêmes maximales que minimales. À la mi-mois de nombreux records quotidiens de températures furent établis dans les trois provinces. Medecine Hat, avec 26,8°C le 15, fut la plus forte valeur enregistrée pour le mois.

La répartition des précipitations défavorisa un mois de plus les régions du sud, l'intensité et la position plus à l'est de la crête du Pacifique (voir page 5) déviant les systèmes plus au nord qui reçut d'importante chute de neige. Dans le sud, au contraire, plusieurs sites ne recevaient que 10 à 20% de leur précipitation normale et aussi peu que 0,8 mm (2%) à Winnipeg et seulement une trace (0,1 mm) à la station agricole près de Lethbridge, un record absolu pour cette station depuis son ouverture en 1902.





EXTRÊMES CLIMATIQUES DE AVRIL 30, 1988, AU CANADA

TEMPÉRATURE MOYENNE:		
LA PLUS ÉLEVÉE	KAMLOOPS, C.-B.	11,4°C
LA PLUS BASSE	EUREKA, T.N.-O.	-21,5°C
TEMPÉRATURE MAXIMALE	NIPAWIN, SASK.	29,3°C
TEMPÉRATURE MINIMALE	EUREKA, T.N.-O.	-42,4°C
PRÉCIPITATION MAXIMALE	SABLE, N.-É.	273,4 mm
CHUTE DE NEIGE MAXIMALE	COLLINS BAY, SASK.	78,0 cm
COUCHE NIVALE LA PLUS ÉPAISSE LE 30 AVRIL 1988:	BATTLE HARBOUR, T.-N.	91 cm
NOMBRE MAXIMUM D'HEURES D'INSOLATION EFFECTIVE:	MEDICINE HAT, ALB.	305 heures

Le manque d'eau, non seulement inquiète les exploitants qui risquent de perdre leur ensemensement de printemps et leur récolte, mais, avec le début de la saison orageuse, est responsable pour de nombreux incendies de forêt - plus de 20 dans la seule zone d'Édmonton.

Ontario

Le temps d'avril 1988 devait se caractériser surtout par son absence de «caractère« si ce n'est sa variabilité aussi bien à travers la province que tout au cours du mois. En moyenne, un régime plutôt frais et sec dominait dans le sud, alors qu'on pouvait parler seulement de temps chaud dans le nord.Dés le début du mois des records quotidiens de température maximales étaient établis dans diverses secteurs du sud et du centre - 20°C à North Bay, 24 à Windsor - puis la semaine suivante, au passage d'un front froid très actif, le thermomètre avait des difficultés à dépasser le point de congélation et les 19 et 20 on enregistrait des minimums records dans tout le sud et le centre de la province. La station la plus chaude fut Kenora avec 24,2 °C et la plus froide Geralton avec -19,1 °C.

Les régions du nord-ouest reçurent très peu de précipitation, souvent moins de 10 mm. Pour Sioux Lookout (4 mm) ce fut le mois d'avril le plus sec depuis 1972 et pour Kenora (3 mm) le deuxième le plus sec dans l'histoire de la station. Dans le sud et le centre, le soir du 14 au passage d'un front froid, on signalait de la grêle et des pluies torrentielles, mais heureusement aucune répercution

Le printemps semble être un peu en retard dans le sud de l'Ontario et la croissance des récoltes et des plantes et généralement en retard d'une à deux semaines. Dans le nord-ouest la sécheresse a aidé au déclenchement d'incendie le long de la ligne de démarcation avec le Manitoba.

Québec

Le Québec a connu un régime de temps variable, allant de la douceur printannière à des froids hivernaux. Tout comme en Ontario, les conditions météorologiques ont été relativement meilleures dans les régions nordiques que dans le sud.

Malgré un temps généralement nuageux, froid et humide au cours de la dernière partie d'avril, les moyennes mensuelles sont demeurées au-dessus de la normale dans le sud. En début de mois, tout au contraire, un temps doux, accompagné de nombreux maximums de température quotidienne, mettait fin prématurément à la saison de production de sirop d'érable.

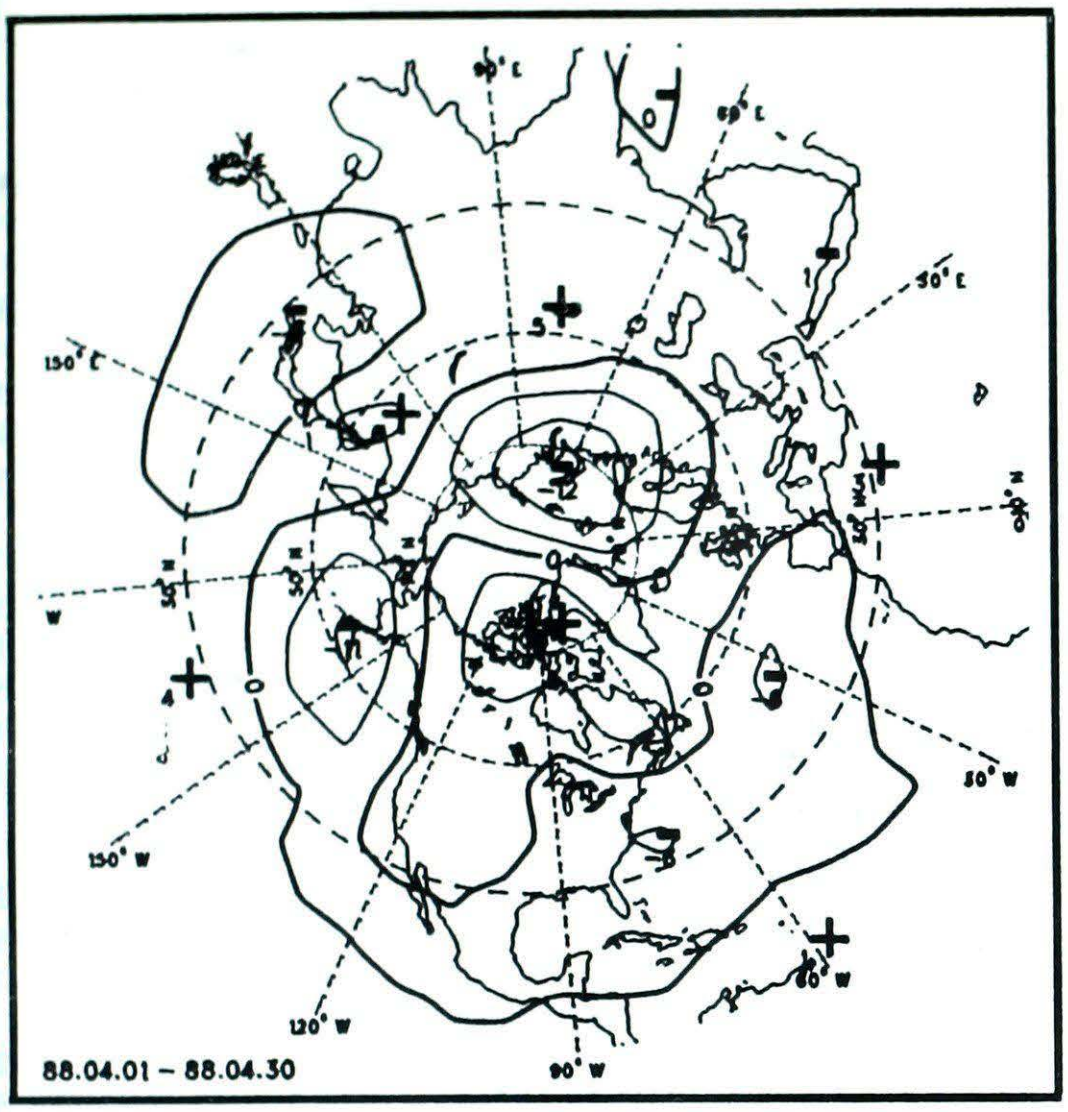
Deux tempêtes aux répercutions assez spectaculaires ont touché le sud de la province. La première, les 18 et 19 déposait 15 à 20 cm de neige dans l'Estrie et le long de la côte nord (40 cm à Sept Îles), provoquant non seulement des accidents de la circulation et plusieurs morts, mais aussi, à cause de la pluie verglaçante qui l'accompagnait, une panne de courant généralisée qui devait coûter plusieurs millons de dollars de pertes aux secteurs industriels et commerciaux. La deuxième, une tempête de pluie , en provenance de la Nouvelle-Angleterre, était accompagné de vents violents qui arrachèrent des branches d'arbre qui, à leur tour, ont abattu des lignes téléphoniques et électriques, près de Trois Rivières et qui, dans la région d'Assomption, détruisèrent la charpente métallique d'un batiment en construction

Provinces de l'Atlantique

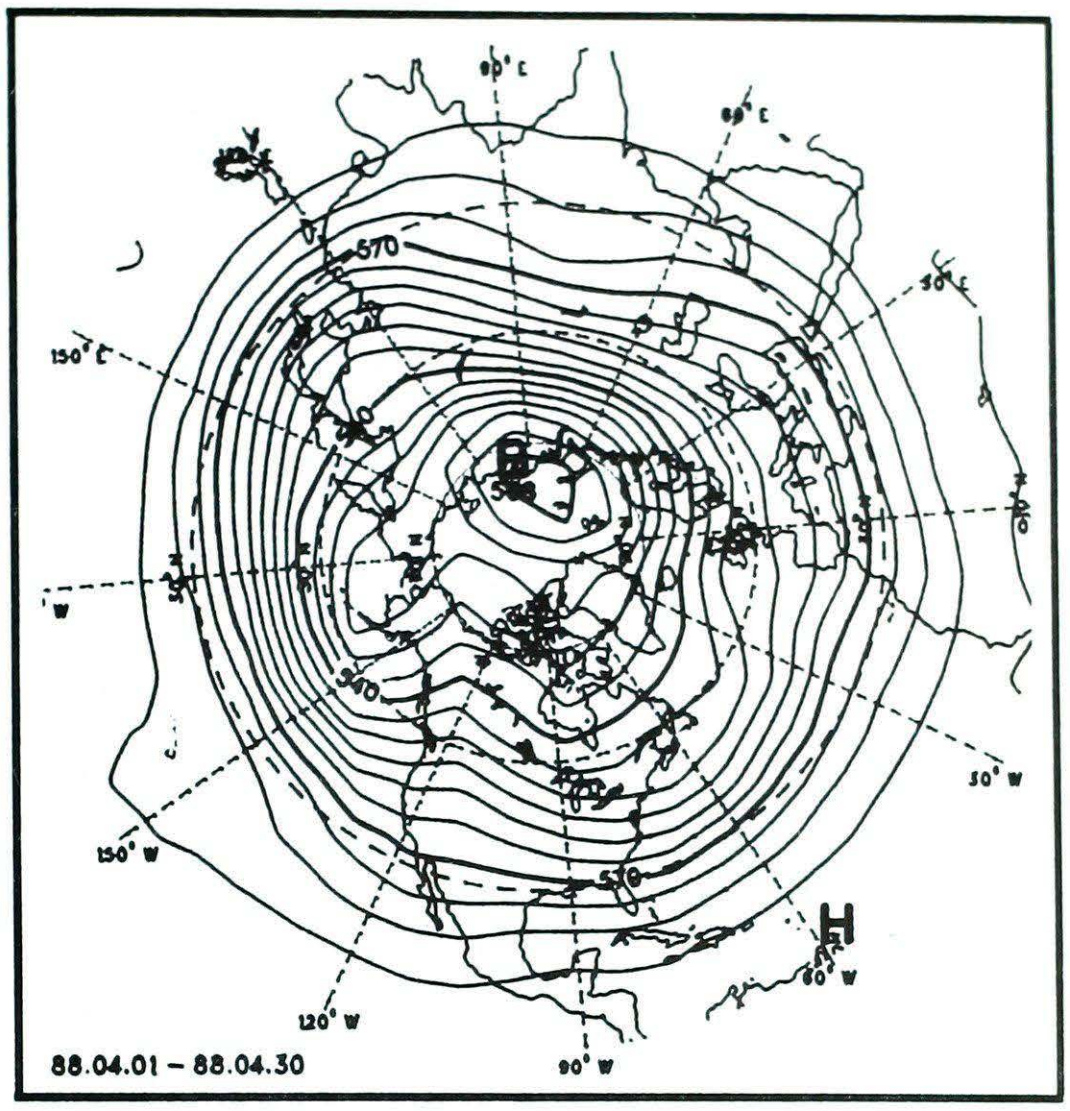
Pour les Provinces de l'Atlantique, le déplacement vers l'Europe septentrionale du vortex polaire, et l'affaissement du creux planétaire sur l'est du Canada (voir page 5), devait seulement bénéficier le Labrador. En effet, dans les Maritimes et à Terre-Neuve, les conditions météorologiques furent très variables, avec des ciels souvent couverts et des précipitations généreuses, alors qu'au Labrador, il faisait généralement beau, avec beaucoup de soleil, peu de précipitation et des températures supérieures à la normale.

Malgré des flucuations du mercure généralement assez fortes, les conditions météorologiques les plus représentatives du mois se rapportent aux précipitations. Celles-ci furent dans l'ensemble, pour

...suite à la page 13, Maritimes



Anomalie des hauteurs géopotentielles moyenne du niveau 50 kPa, intevalle 5 décamètres



Hauteurs géopotentielles moyennes du niveau 50 kPa, intervalle 5 décamètres

CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE MOYENNE AU NIVEAU 50 kPa

Avril 1988

Alain Caillet, Division d'analyse et de prévision climatiques

Avec le passage de l'équinoxe de printemps, la circulation générale à 50 kPa subit généralement des métamorphoses importantes. L'effet du changement du régime radiatif solaire, source motrice principale du déplacement des masses d'air, se traduit entre autre: par un relâchement du gradiant des isohypses ; en Amérique du nord, par une diminution de l'intensité du creux sur l'est canadien ; et par une progression générale vers l'est des ondes planétaires.

À l'examen de la circulation moyenne d'avril, on remarque plusieurs de ces changements:

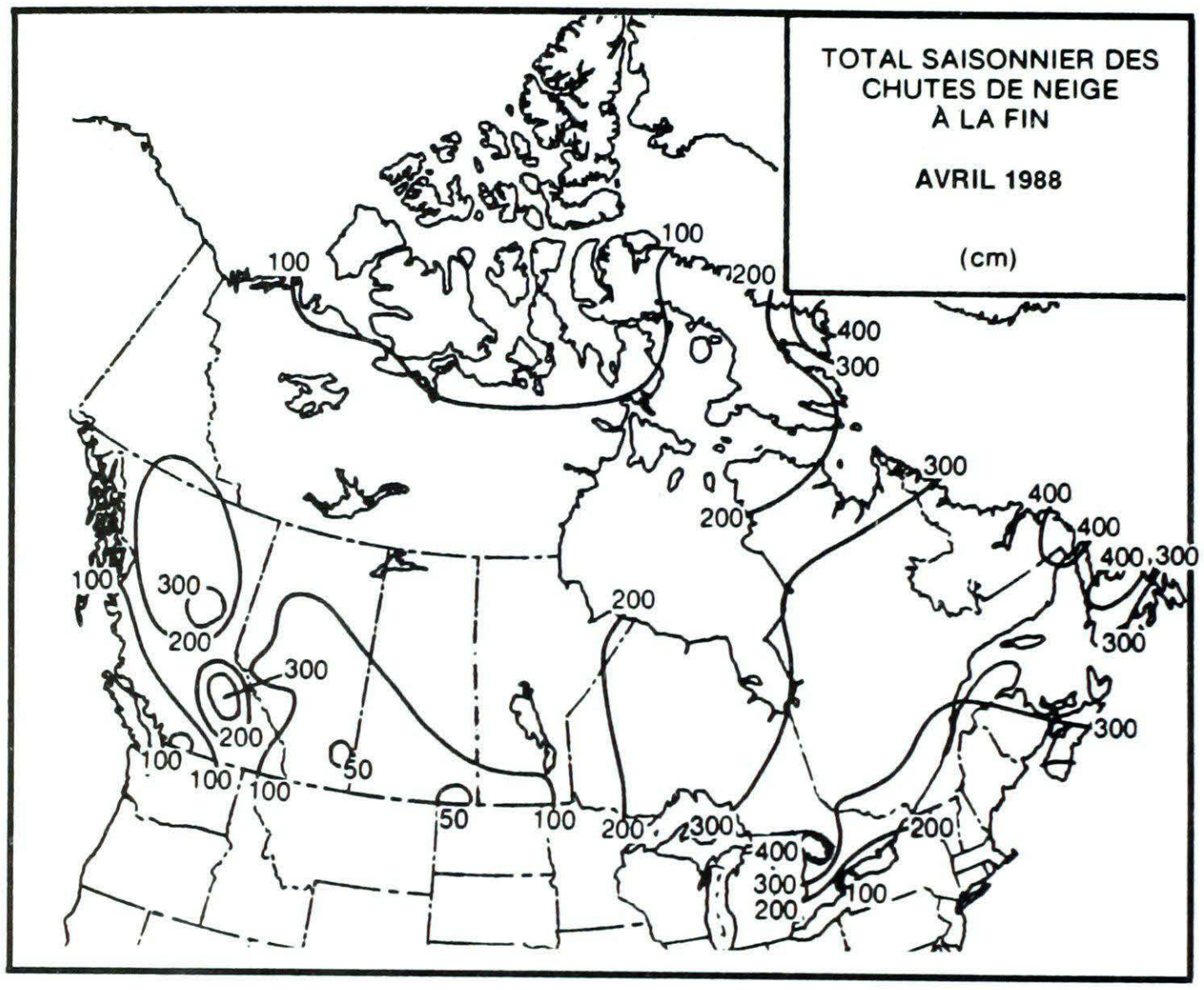
- un réchauffement de l'atmosphère sur toute l'Amérique du nord qui se traduit par la persistance de l'étendue de l'anomalie positive de hauteurs du mois précédent sur pratiquement tout le Canada.

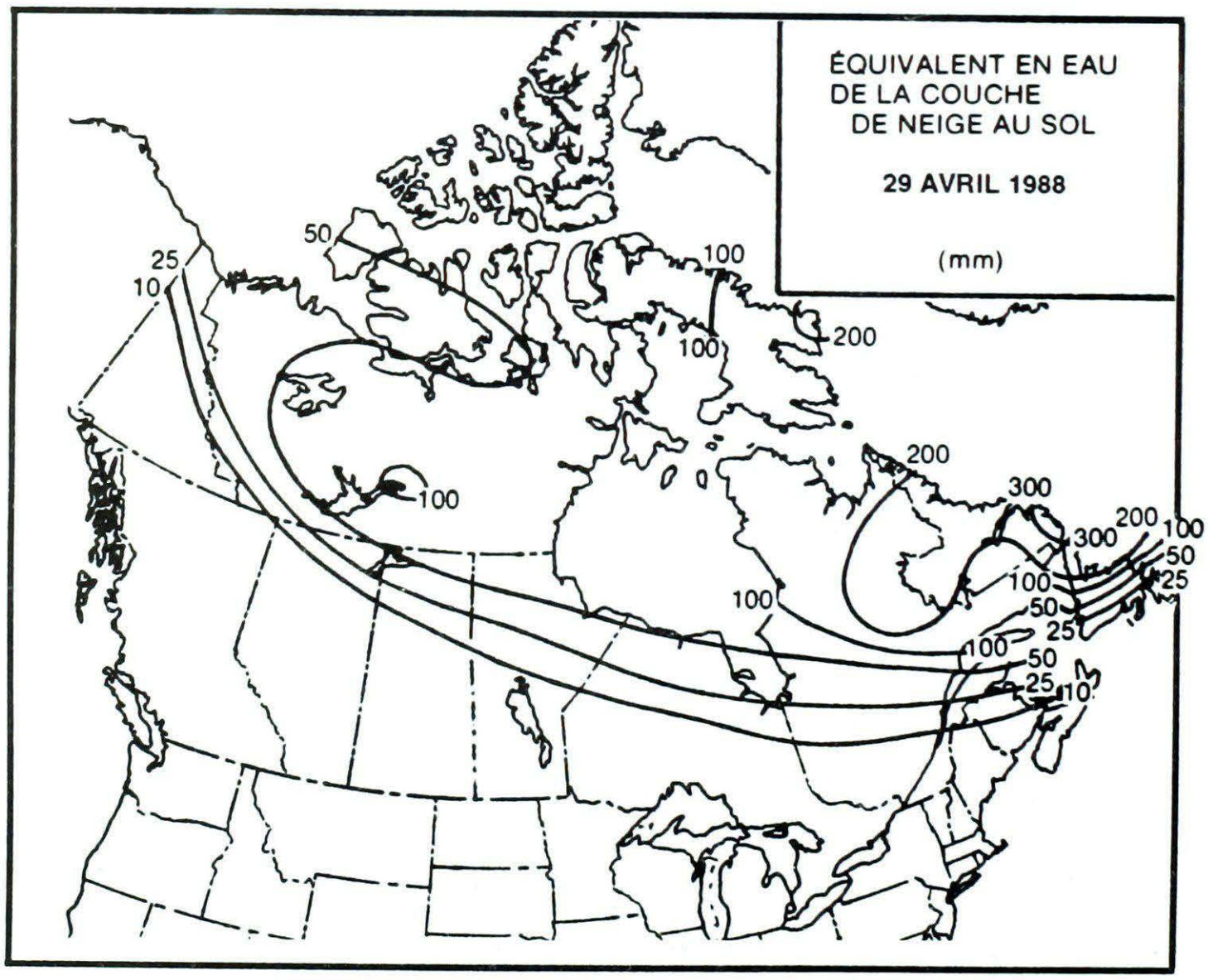
- la progression vers l'est de l'axe de la crête de la côte Pacifique (en réponse au réchauffement différentiel plus rapide du continent par rapport à l'océan) et du creux sur l'est du Canada.

- un relâchement de la circulation principalement sur l'Amérique du nord et l'océan Atlantique.

Fait remarquable, l'anomalie négative au sud des Aléoutiennes, persistait un mois de plus alors que l'anomalie très prononcée dans le nord de l'Europe, sur la mer de Kara, subissait un renversement complet d'une valeur fortement positive à une fortement négative.

Pour le continent nord américain cette évolution ne se traduit pas, par rapport au mois précédent, par d'importants changements dans le patron de la circulation, ni pour le Canada, dans le régime à la surface. Sous l'influence des anomalies de hauteur positives, les températures moyennes demeuraient, un mois de plus supérieures à la normale pour la plus grande partie du pays. Le déplacement vers l'est de la crête ouest forçait l'air humide du Pacifique et les précipitations, plus à l'intérieur pour la C.-B.dans le nord des Prairies et le sud du territoire du Mackenzie.



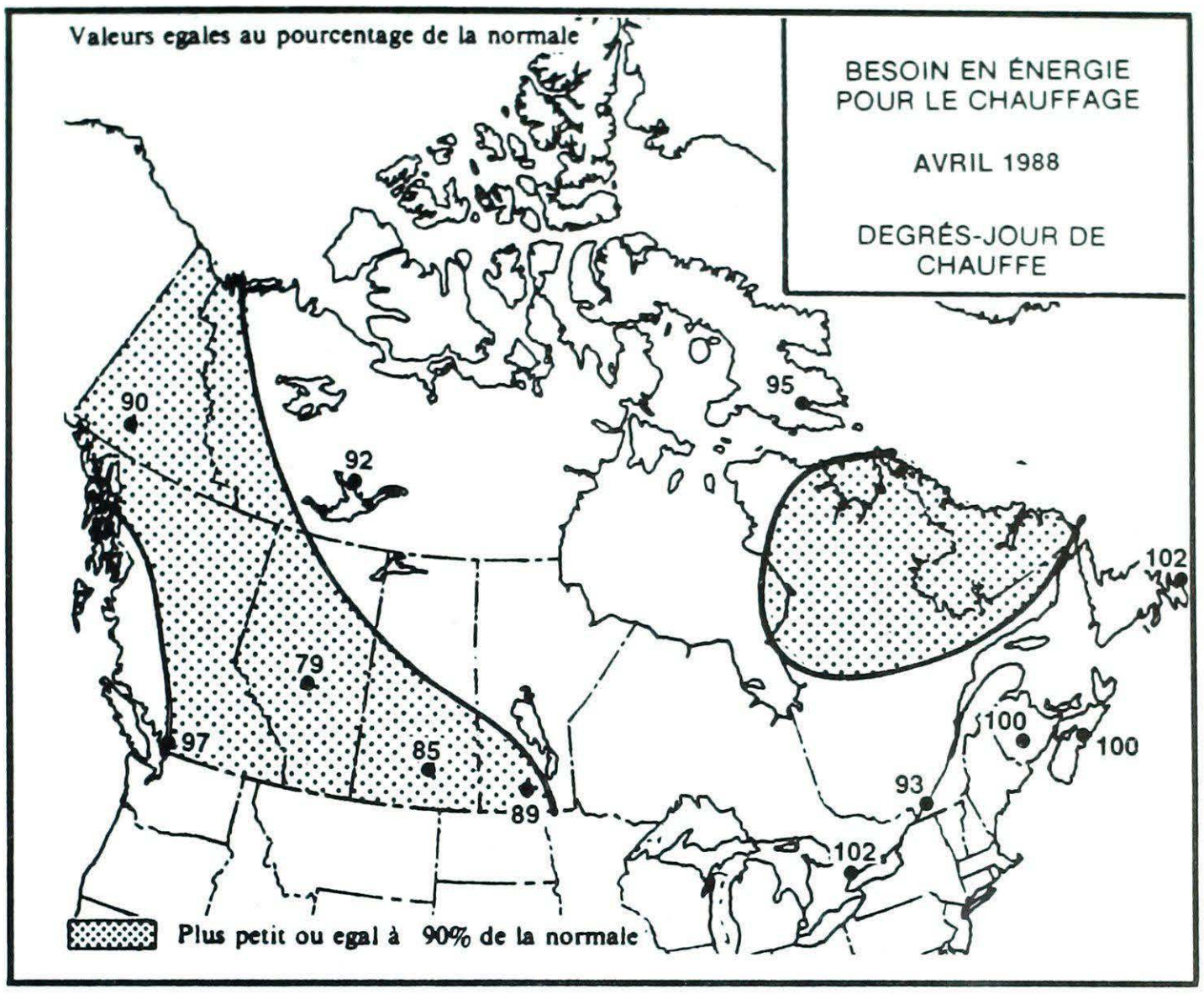


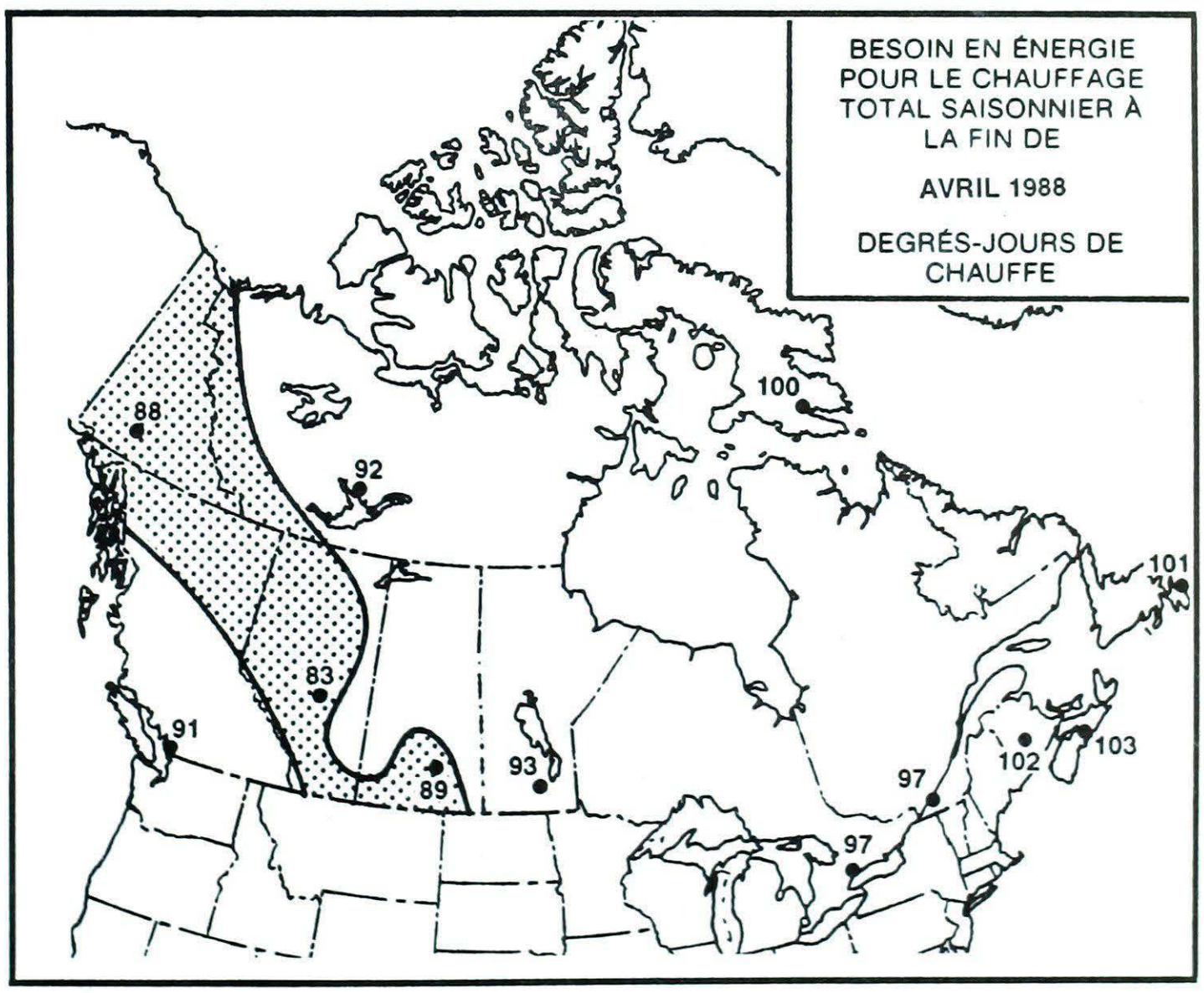
TOTAL SAISONNIER DES CHUTES DE NEIGE (cm) À LA FIN AVRIL

	1988	1987	Normale
YUKON			
Whitehorse	97.9	117.8	132.8
TERRITOIRES DU NORD-OUEST			
Cape Dyer	471.0	406.4	526.8
Inuvik	152.8	155.6	161.9
Yellowknife	180.4	139.2	131.5
COLOMBIE-BRITANNIQUE			
Kamloops	33.3	57.3	91.5
Port Hardy	13.4	11.9	72.1
Prince George	204.7	151.1	239.5
Vancouver	12.0	2.0	60.4
Victoria	2.4	5.2	49.9
ALBERTA			
Calgary	54.0	81.7	142.2
Edmonton Namao	52.3	82.6	128.6
Grande Prairie	119.0	97.3	176.2
SASKATCHEWAN			
Estevan	39.6	84.6	114.2
Regina	52.5	145.2	118.5
Saskatoon	73.3	69.4	111.1
MANITOBA			
Brandon	59.8	106.3	114.8
Churchill	178.1	188.9	172.5
The Pas	157.1	127.8	164.0
Winnipeg	65.3	120.1	123.0
ONTARIO			
Kapuskasing	330.6	251.9	309.7
London	189.7	178.9	208.5
Ottawa	206.2	172.4	226.1
Sudbury	333.0	243.1	245.0
Thunder Bay	120.7	112.6	208.8
Toronto	78.4	124.0	131.1
Windsor	115.4	121.7	117.4
QUÉBEC			
Baie Comeau	396.4	238.6	368.3
Montréal	165.6	201.0	233.4
Quebec	292.2	221.2	342.5
Sept-Iles	350.2	228.5	420.9
Sherbrooke	263.8	295.8	290.8
Val-d'Or	305.8	283.0	306.6
NOUVEAU-BRUNSWICK			
Charlo	380.6	271.7	411.4
Fredericton	283.3	313.1	289.3
Moncton	431.7	*	339.0
NOUVELLE-ÉCOSSE			
Shearwater	197.6	200.6	196.8
Sydney	322.8	359.9	312.6
Yarmouth	164.0	234.8	207.4
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD			
Charlottetown	411.1	307.5	328.5
TERRE-NEUVE			
Gander	558.4	505.0	389.0
St. John's	257.8	431.4	346.8

TOTAL SAISONNIER DES DEGRÉS-JOURS DE CHAUFFE À LA FIN AVRIL

	1988	1987	NORMALE
COLOMBIE-BRITANNIQUE			
Kamloops	3180	3076	3588
Penticton	3035	3032	3316
Prince George	*	4335	4972
Vancouver	2521	2451	2761
Victoria	2667	2602	2783
TERRITOIRES DU YUKON			
Whitehorse	5629	5654	6366
TERRITOIRES DU NORD-OUEST			
Frobisher Bay	8778	9511	8768
Inuvik	8418	9071	9336
Yellowknife	7338	7203	7941
ALBERTA			
Calgary	4237	4147	4928
Edmonton Mun	4353	4470	5223
Grande Prairie	4758	5166	5740
SASKATCHEWAN			
Estevan	4611	4296	5214
Regina	4975	4710	5566
Saskatoon	5173	4941	5737
MANITOBA			
Brandon	5307	5138	5688
Churchill	8108	7959	8193
The Pas	*	5678	6399
Winnipeg	5152	4935	5577
ONTARIO			
Kapuskasing	5899	5507	5924
London	3710	3599	3843
Ottawa	4301	4143	4435
Sudbury	4941	4636	5093
Thunder Bay	5144	4736	5310
Toronto	3733	3618	3850
Windsor	3336	3117	3420
QUÉBEC			
Baie Comeau	5405	5333	5430
Montréal	4127	4169	4268
Quebec	4774	4690	4785
Sept-Iles	5509	5507	5548
Sherbrooke	4660	4667	4878
Val-d'Or	5680	5432	5711
NOUVEAU-BRUNSWICK			
Charlo	4964	4996	4878
Fredericton	4472	4528	4387
Moncton	4418	4572	4347
NOUVELLE-ÉCOSSE			
Halifax	*	3907	3615
Sydney	4094	4340	3993
Yarmouth	3650	3710	3610
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD			
Charlottetown	4304	4470	4205
TERRE-NEUVE			
Gander	4544	4726	4481
St. John's	4249	4492	4192





LA COUCHE D'OZONE

(Éditeur : suite du mensuel de mars; ce texte a été préparé par lor Direction générale de communications pour une fiche d'information du Service de l'environnement atmosphérique.)

Pendant les années 70, l'utilisation de bombes à aérosol a littéralement libéré des milliers de tonnes de CFC directement dans la basse atmosphère, où ils ont commencé leur lente ascension dans la stratosphère. Les CFC sont très stables dans la basse atmosphère, mais les scientifiques s'inquiètent du fait que ces produits, une fois qu'ils ont atteint la haute stratosphère, se décomposent sous l'effet de l'intense lumière ultra-violette du dessus de la couche d'ozone. Une des substances résultant de cette décomposition est le chlore, avide d'ozone : Une seule molécule de chlore peut détruire des milliers de molécules d'ozone.

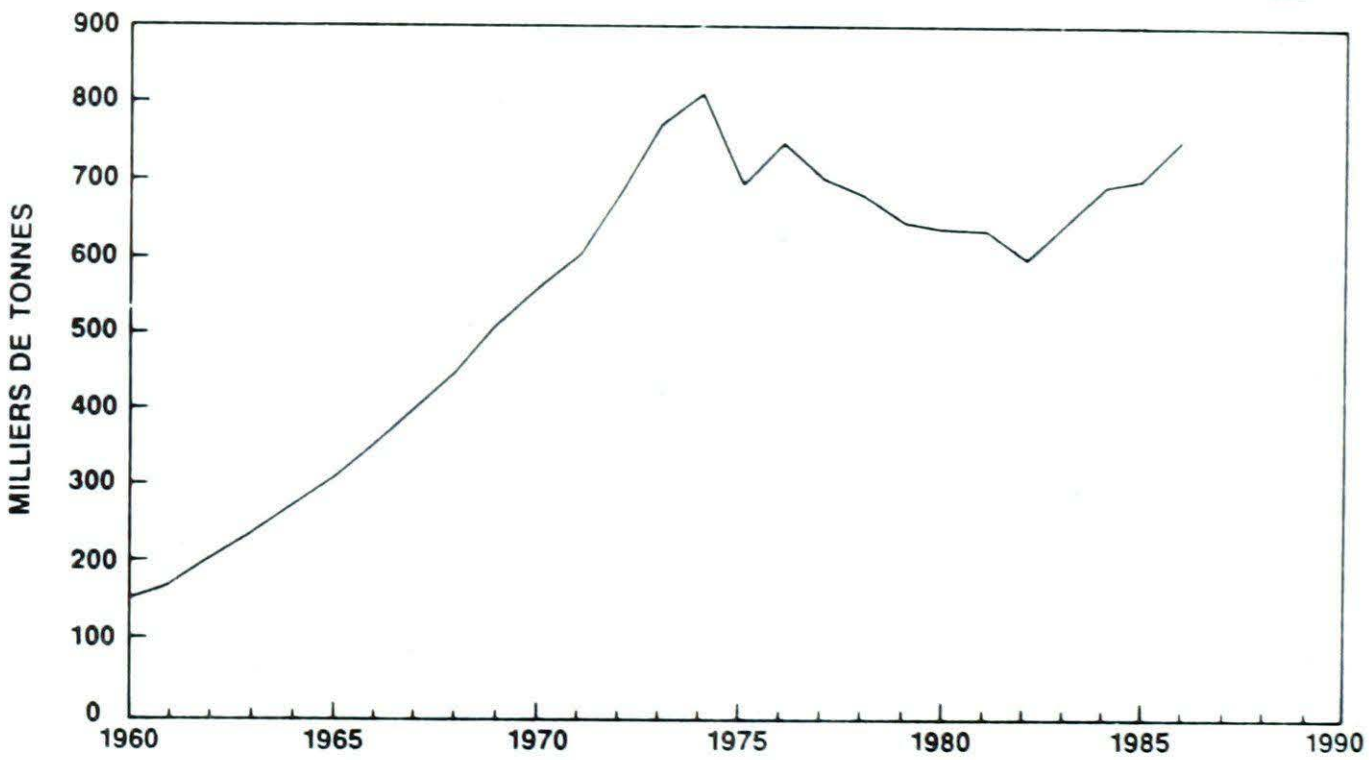
A la fin des années 70, on a pris des mesures pour réduire l'utilisation des CFC dans les bombes à aérosol; en 1976, l'industrie canadienne a convenu de la réduire de moitié. De fait, on a dépassé cet objectif, en partie à cause d'un grand boycott déclenché par les consommateurs. En 1980, le Canada a interdit les principaux usages des agents de propulsion, dans les laques à cheveux, les antisudorifiques et les désodorisants. Cette mesure a permis de réduire de 86 p. 100 l'utilisation des CFC dans les bombes à aérosol, d'ou une réduction globale de 45 p. 100 à l'échelon national. A la fin des années 70 et au début des années 80, on a imposé des interdictions analogues aux États-Unis et dans les pays scandinaves. L'Europe a emboîté le pas, mais en établissant une réglementation moins restrictive. Ces mesures ont engendré une baisse marquée de l'émission mondiale de CFC.

Toutefois, cette baisse fut vite contrebalancée par la hausse d'autres utilisations industrielles. On a constaté que les CFC étaient très utiles dans une grande diversité de procédés industriels, car ils sont non toxiques et ininflammables. Dans bien des cas, les CFC ont remplacé des produits chimiques qui, considérait-on, présentaient des dangers bien plus directs pour la santé de l'être humain. A l'heure actuelle, on se sert des CFC dans la fabrication des isolants et des rembourrages de mousse, comme agents de refroidissement des réfrigérateurs et des climatiseurs, comme dissolvants pour le nettoyage des puces et d'autre matériel électronique. Vers 1980, le niveau mondial des CFC de l'atmosphère augmentait au taux alarmant de 5 à 6 p. 100 par an.

Le problème s'accentue d'autant plus que la plupart des CFC, une fois libérés dans l'atmosphére, y restent pendant 75 à 100 ans. Ainsi, presque tous les CFC dégagés à un moment donné sont encore dans l'atmosphère. Du début au milieu des années 80, environ 800 000 à 1 000 000 de tonnes de CFC sont chaque année venues s'ajouter à cette quantité sans cesse croissante de produits chimiques destructeurs d'ozone, présents dans l'atmosphère du globe. Il fallait donc, bien avant tout signe d'épuisement important de la couche d'ozone, prendre à l'échelon mondial de grandes mesures de réduction de la quantité de ces produits chimiques.

On craint que les CFC ne contribuent à un autre grand problème environnemental : le changement du climat du globe. Du fait d'un processus connu sous le nom d'effet de serre, le climat mondial serait appelé à se réchauffer, d'où des bouleversements dans la configuration des pluies

Production mondiale des CFC



La production mondiale des CFC, qui menacent la couche d'ozone, se remet à augmenter, après la baisse marquée du début des années 70, quand on limita l'utilisation de ces produits dans les bombes à aérosol.

et une hausse du niveau ds mers. Les CFC et le gaz carbonique devraient, pense-t-on, beaucoup contribuer à cet effet de serre. Les CFC sont bien moins abondants que le gaz carbonique, mais leur effet sur le climat, molécule pour molécule, est environ 10 000 fois plus puissant. Aujourd'hui, les CFC produisent plus de 15 p. 100 de l'effet de serre.

Un trou dans le ciel?

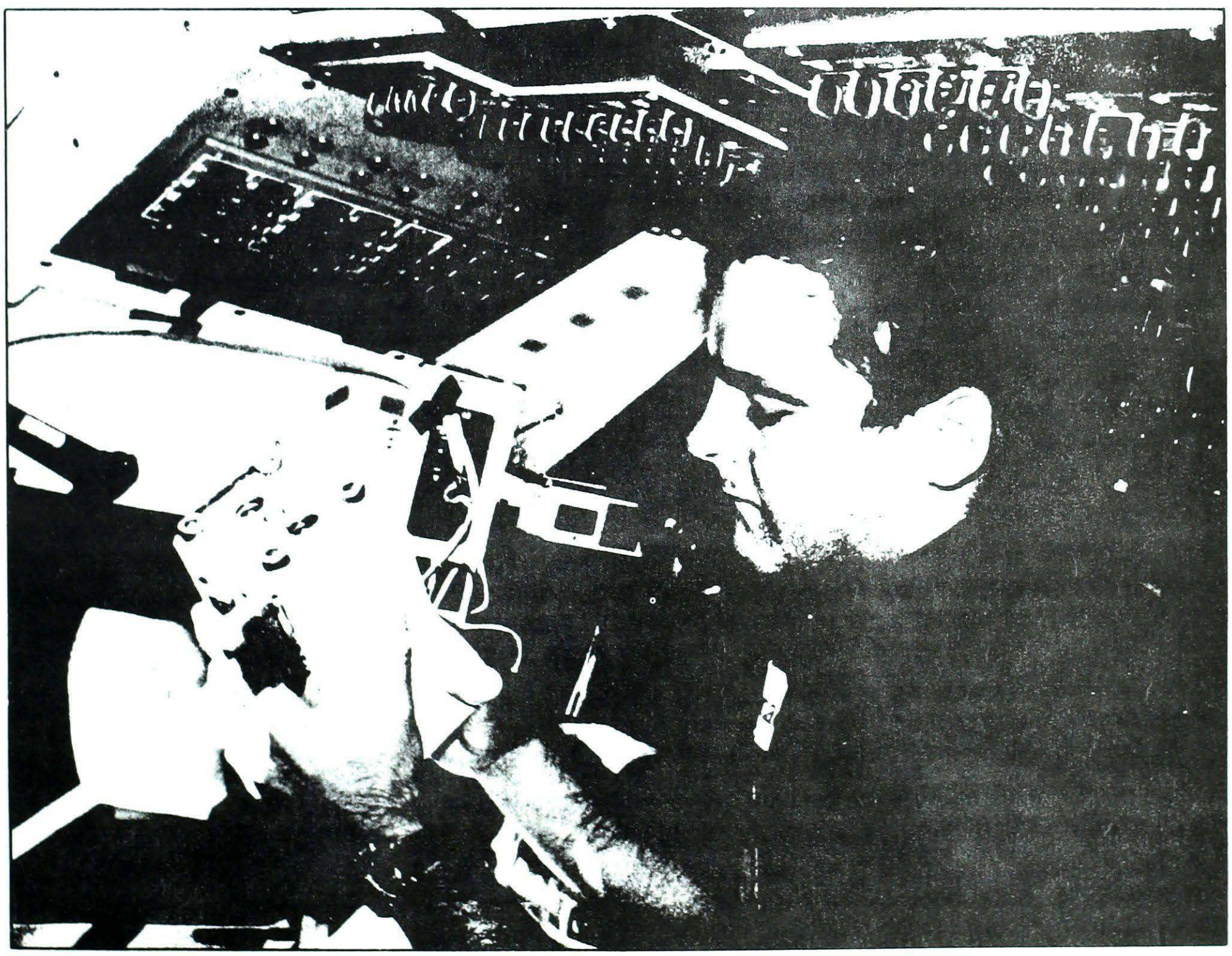
Les scientifiques ont décelé, au-dessus de l'Antarctique, un amincissement inquiétant de la couche d'ozone pendant le printemps polaire (en septembre et octobre). Ce "trou" semble bien s'étendre régulièrement, en s'élargissant et en s'amincissant de plus en plus depuis dix ans. Ces dernières années, la couche d'ozone s'est amincie d'environ 50 p. 100 au-dessus d'une région de la moitié de la superficie du Canada. Ce "trou" subsiste pendant environ deux mois par an, puis se referme.

On craint mainenant qu'un trou analogue ne se forme au-dessus du Pôle Nord. Au printemps de 1986, les scientifiques d'Environnement Canada ont découvert une vaste zone d'amincissement dans l'ozone qui se trouve au-dessus de l'Arctique. Ce phénomène a duré pendant au moins six semaines pendant mars et avril. A l'inverse du trou de l'Antarctique, qui reste assez stationnaire, le trou de l'Arctique se déplace à proximité du Pôle Nord. On l'a observé d'abord au-dessus de l'Europe du Nord, puis au-dessus du nord du Canada. Il suivrait le mouvements de l'air froid polaire. La zone d'épuisement s'apparente au trou de l'ozone qui surmonte l'Antarctique, mais elle est d'une ampleur moindre : seulement, environ, un tiers en étendue et en épaisseur.

Ces trous de l'ozone préoccupent beaucoup les scientifiques, car on ne s'était jamais attendu à leur apparition et on ne les a toujours pas expliqués. On a vancé de nombreuses théories, mais il semble de plus de plus que les CFC seraient la cause de cet épuisement.

Engagement mondial

Les préoccupations croissantes qu'occasionnent les trous de l'ozone et la baisse régulière et apparente de l'ozone du globe ont abouti à la signature d'un accord international visant à



Marc Garneau, le premier astronaute du Canada, étudie la couche d'ozone à partir de l'espace sidéral pendant son vol historique à bord de la navette spatiale des États-Unis. Il utilise un "héliophotomètre", instrument conçu par l'Environnement Canada.

réduire l'utilisation des CFC. En septembre 1987, 24 nations, y compris le Canada, se sont engagés à réduire de 50 p. 100, d'ici à 1999, l'utilisation de ces produits chimiques. Cette entente, appelée protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, est la première de la sorte et crée un précédent mondial dans le domaine de la protection tant de l'environnement, est l'aboutissement de plus de cinq années de négociations internationales intensives, dans lesquelles le Canada a joué un rôle capital.

Le protocole de Montréal vient compléter la Convention de Vienne signée en 1985 pour la protection de la couche d'ozone. Cette convention a créé une structure-cadre qui permettra, par des activités internationales de coopération, de protéger la haute atmosphère de la terre. Elle prévoit aussi une collaboration internationale en matière de recherche scientifique et d'échange de renseignements. Le Canada a signé cette entente en 1985. C'est la première nation qui l'ait officiellement ratifiée en juin 1986. A ce jour, 28 pays l'ont signée.

Cette entente prévoit d'énergiques sanctions contre les pays non participants. Celles ci inciteront les autres nations à signer tant le protocole que la convention.

Le protocole de Montréal fixe aussi la régularisation de la production d'autres produits chimiques destructeurs d'ozone. Ces produits comprennent les halons, groupe de produits chimiques utilisés dans les extincteurs d'incendie et jusqu'à dix fois plus destructeurs que les CFC pour l'ozone.

Réduction de l'utilisation des CFC

A l'heure actuelle, pour moins avoir à recourir aux CFC, l'industrie met au point des produits chimiques de remplacement et d'autres procédés. Dans certains cas, on peut supprimer l'usage des CFC. Le butane et des produits analogues se sont révélés d'efficaces produits de remplacement pour les agents de propulsion des bombes à aérosol, tandis qu'on peut fabriquer les contenants d'aliments en papier, au lieu de mousse plastique. On conçoit un nouveau type de réfrigérateur qui utilise l'hélium au lieu de l'agent courant de réfrigération que sont les CFC. On pourrait utiliser d'autres produits chimiques comme dissolvants pour nettoyer les micropuces et le matériel électronique.

Les CFC servent beaucoup à la fabrication des produits à base de mousse, tant la mousse souple des rembourrages que la mousse rigide des emballages et des isolants ménagers. La fabrication des isolants de mousse rigide est en croissance rapide, car ce matériau sert couramment, de nos jours, à isoler les maisons et à produire des contenants d'aliments, y compris les boîtes à oeufs, les plateaux à viande et les contenants de plats-minute. L'industrie conçoit des méthodes de fabrication de ces produits qui permettent de se passer des CFC.

On a mis au point, pour les CFC, des produits chimiques de remplacement qui ne présentent guère de menaces pour la couche d'ozone. Ces produits comprennent les fluorocarbones (produits chimiques ressemblant aux CFC, mais ne contenant pas de chlore) et des CFC moins nocifs pour la couche d'ozone.

A l'heure actuelle, le protocole de Montréal ne vise que les CFC très stables et qui persistent pendant de longues périodes dans l'atmosphère. D'autres types de CFC (appelée HCFCs) se décomposent rapidement dans la basse atmosphère, avant de pouvoir atteindre la stratosphère. Ces CFC ne présentant pas un gros risque, on peut les utiliser comme bases provisoires pour remplacer les CFC plus destructeurs. L'industrie envisage aujourd'hui d'adopter des CFC moins destructeurs dans les climatiseurs et pour certaines mousses plastique.

Le protocole porte surtout sur les produits chimiques qui menacent la couche d'ozone, mais on cherche aussi à ne pas remplacer les CFC destructeurs d'ozone par des substances qui auraient des gros effets sur les gaz de serre.

En vertu du protocole de Montréal, l'industrie doit réduire l'usage des CFC de 20 p. 100 d'ici à 1994 et encore de 30 p. 100 d'ici à 1999. Ces mesures permettront-elles de protéger entièrement la couche d'ozone? Malheureusement, les scientifiques ne peuvent encore répondre à cette question. L'atmosphère terrestre est un système extrêmement complexe, qu'on comprend encore mal. Pour cette raison, le protocole contient une clause prévoyant la révision des découvertes scientifiques touchant la couche d'ozone tous les quatre ans et, si nécessaire, l'accélération de la réduction des produits chimiques destructeurs d'ozone. La première réunion de révision est prévue pour 1990. Une telle souplesse est un élément très important du protocole.

La surveillance de la couche d'ozone

Les milieux scientifiques internationaux surveillent de près notre écran protecteur, grâce à un réseau mondial de stations de mesures, coordonné par l'Organisation météorologique mondiale. Environnement Canada joue un rôle de premier plan dans ce système, en exploitant le Centre des données mondiales sur l'ozone. Pendant plus de 20 années, ce centre canadien a recueilli des données du réseau mondial et les a distribuées aux scientifiques du monde entier. Une telle information est indispensable à la compréhension du changement survenant à long terme dans la couche d'ozone.

Influence des facteurs climatiques sur la survie et la croissance du blé d'hiver au Canada

Isaac Savdié, Division des applications et des repercutions

Le blé d'hiver, semé en automne, est depuis longtemps une culture importante du sud de l'Ontario. En 1986, 92% de toute la production de blé de la province était du blé d'hiver. Depuis quelques années, cette variété de blé prend une importance de plus en plus grande dans le sud des Prairies où les conditions climatiques restreignent l'expansion de cette culture précieuse. Le blé d'hiver constitue une culture secondaire dans la plupart des autres provinces. A l'échelle mondiale, le blé d'hiver représente 75% de la production de blé. En raison de la rigueur de notre climat, le blé d'hiver ne représente que 6% du blé cultivé au Canada, mais cette proportion s'accroît progressivement à mesure que l'on met au point des variétés plus tolérantes au climat et de nouvelles techniques de culture.

Le blé d'hiver a sur le blé de printemps plusieurs avantages distincts et, en fait, le choix ne se porte sur le blé de printemps que si le blé d'hiver est exclu. Le blé d'hiver a un gros rendement, il utilise au mieux la fonte des neiges, il commence à pousser au moment où les cultures de printemps ne sont même pas encore semées, il risque moins de souffrir de la sécheresse (en raison de sa précocité) et, enfin, il protège le sol de l'érosion éolienne et de l'érosion de l'eau.

Le blé d'hiver est semé à l'automne et il est moissonné au cours de la deuxième moitié de juillet. La date d'ensemencement est l'un des facteurs les plus critiques du rendement et même de la survie. Si la plantation a lieu trop tôt, la culture est exposée à des maladies qui risquent de la dévaster. La plantation précoce peut aussi entraîner une croissance importante et les plantes risquent d'être étouffées sous une épaisse couche de neige en hiver. Par contre, une date tardive de plantation risque de produire des plantes peu vigoureuses, aux racines peu développées, incapables de résister aux caprices de l'hiver et au foisonnement du sol par le gel (cycles de gel et de dégel). La figure 1 illustre l'influence de la date de plantation sur la survie et le rendement du blé d'hiver à la station de recherche d'Agriculture Canada située à Lethbridge. La profondeur du semis est aussi un facteur important. La figure 2 illustre l'influence sur la croissance de la culture de trois profondeurs d'ensemencement. Parfois, on recourt à l'ensemencement au milieu d'une autre culture ou dans le chaume pour obtenir une isolation supplémentaire et retenir la neige.

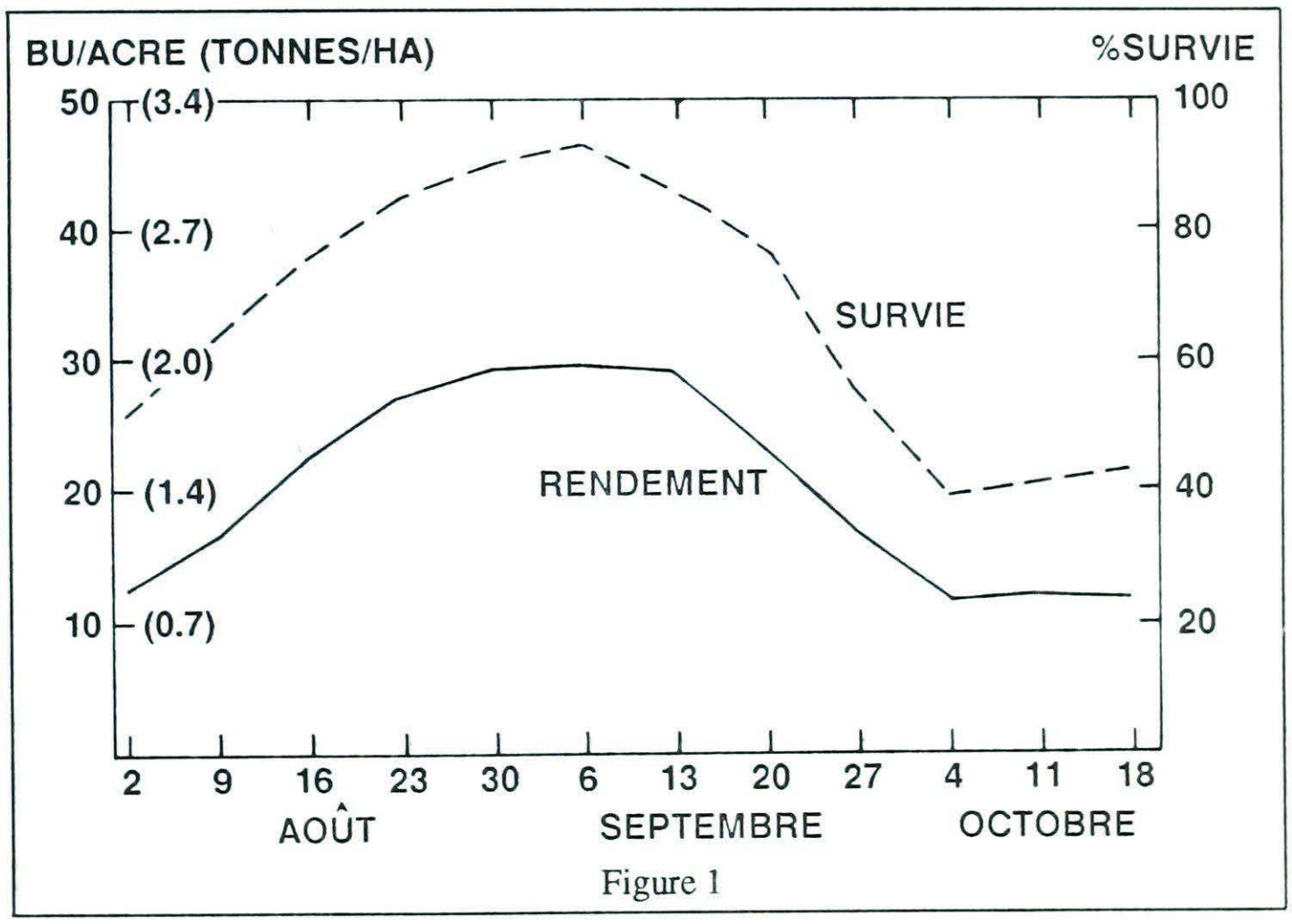


Figure 1

Les conditions de vernalisation doivent être remplies pour que la culture parvienne à maturité. La vernalisation est la période au cours de laquelle la température doit tomber au-dessous de 10°C et y rester plusieurs jours pour provoquer la floraison. Si cette condition n'est pas remplie, la plante ne dépasse pas le stade végétatif. La vernalisation ne pose certainement pas de problème au Canada, car dans toutes les grandes régions de culture, la température hivernale tombe bien au-dessous de ce seuil. A la fin de l'automne, l'exposition progressive à des températures basses provoque le durcissement et la dormance. Le degré de durcissement dépend énormément de la durée et de l'intensité du froid auquel la culture est exposée. Au printemps, le durcissement commence à disparaître aux premiers signes de réchauffement. Ce processus dépend du rythme du réchauffement et du stade de durcissement auquel la culture est parvenue. La plupart des talles (tiges et feuilles) formées en automne meurent en hiver, mais le plateau de tallage (base de la plante riche en éléments nutritifs) se met en dormance et sa survie au cours de l'hiver au Canada dépend de la protection que lui procure

la couverture neigeuse.

La neige toutefois joue un rôle ambigu, car si elle procure la protection tant désirée des plantes pendant les mois froids de l'hiver, elle encourage aussi les maladies lorsque la saison froide se prolonge. La moisissure nivale des céréales, maladie qui apparaît sous différentes formes, se développe lorsque la température au niveau du plateau de tallage est d'environ 0°C. Cette moisissure peut faire des ravages. Plus au sud, l'isolation de la neige n'est pas nécessaire puisque les hivers sont plus doux.

Dans les Prairies canadiennes, on produit le blé d'hiver (3% de toute la production de blé de l'Ouest du Canada) essentiellement en Saskatchewan et dans le sud de l'Alberta, non seulement parce qu'il a un bon rendement, mais encore parce qu'il prévient l'érosion du sol causée par les vents violents qui entraînent la couche la plus productive du sol. Toutefois, les vents violents peuvent chasser la neige et exposer la culture de blé d'hiver au froid rigoureux des Prairies, car aucune barrière physique naturelle ne protège cette région des invasions directes d'air arctique. On peut constater ce phénomène à l'échelle locale : le sommet des collines, qui tend à recevoir des vents plus forts, est généralement dégarni. Les vents violents peuvent aussi dessécher les jeunes plants de blé d'hiver au début du printemps.

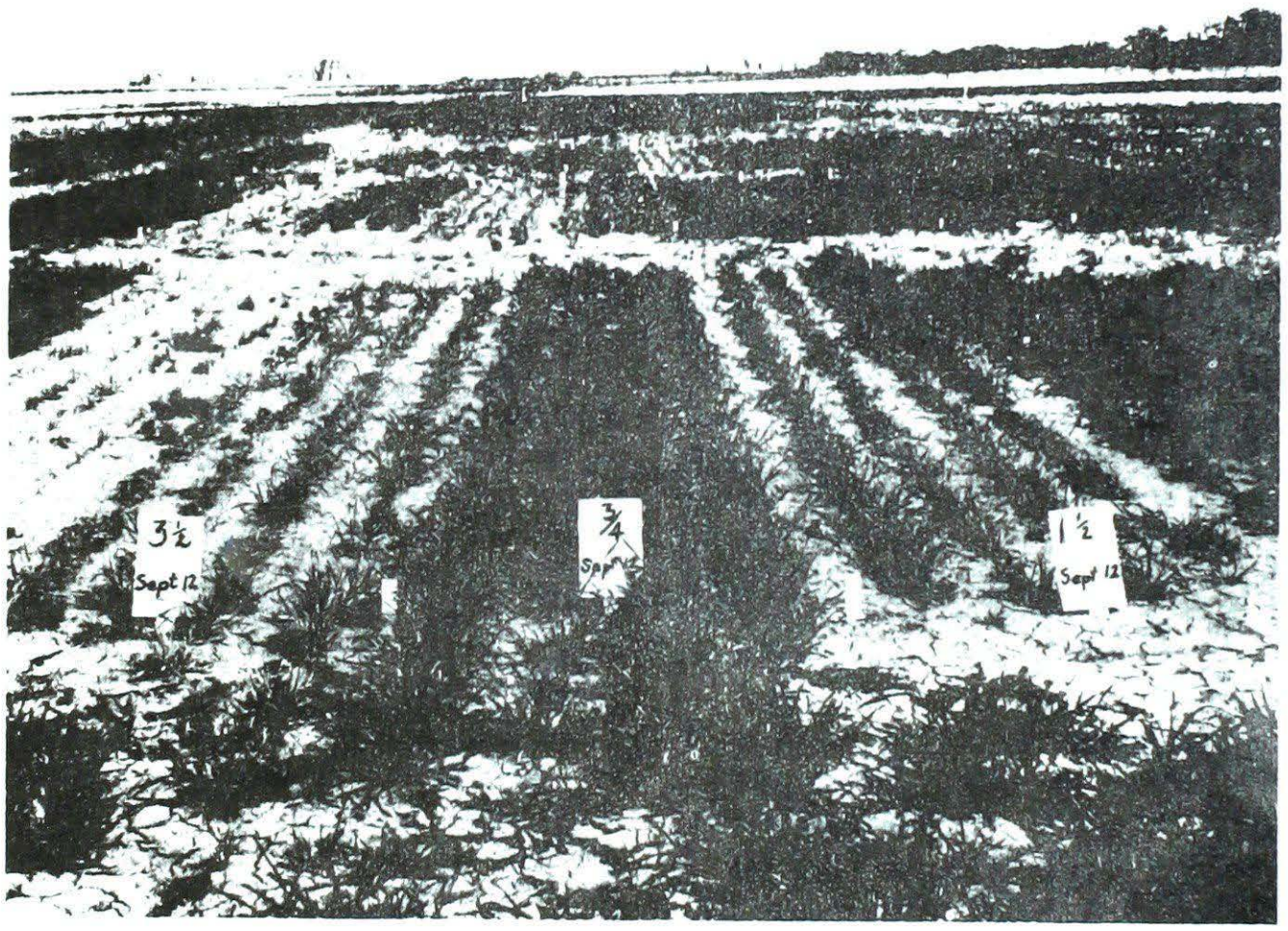


Photo Julien Thomas, Agriculture Canada Station de recherche, Lethbridge Alberta

En Ontario, où l'on cultive le blé d'hiver surtout à proximité des Grands Lacs en raison de leur effet modérateur, le problème du gel et du dégel du sol demeure important. Il peut se former des plaques de glace, surtout dans les régions basses et mal drainées, après une période de temps doux suivie d'une invasion d'air arctique glacial, et si la glace reste trop longtemps sur le sol, elle peut étouffer la culture et la faire périr. Une période de temps chaud prolongée au cours de l'hiver ou au début du printemps suivie d'une forte invasion d'air froid peut ravager la culture une fois le durcissement disparu.

Le blé d'hiver réussit mieux sous un climat frais, par conséquent son rendement (par superficie) est plus élevé au Canada qu'aux États-Unis. Lorsque la température mensuelle moyenne est supérieure à 18°C, le taux d'accroissement du grain est réduit. Si les précipitations ne se produisent pas au bon moment à l'étape de la reproduction, la maturité s'en trouve retardée et le rendement réduit. Un excès de précipitations au moment de la maturité diminue la qualité de la récolte. Un excès de précipitations en automne peut retarder l'ensemencement; signalons cependant que, pour remédier à un automne exceptionnellement pluvieux en 1986, l'Ontario a fait des essais d'ensemencement par avion.

Il existe essentiellement deux types de blé d'hiver. Le blé farineux, que l'on utilise pour la pâtisserie, exige une hauteur de pluies saisonnières comprise entre 760 et 1 200 mm, tandis que le blé vitreux d'hiver, qui est la variété panifiable, exige des précipitations égales ou inférieures à 760 mm. Les deux variétés exigent une saison de végétation minimale de 90 jours et une accumulation de degrés de croissance de 1 200 unités. La température moyenne ne doit pas tomber au-dessous de -12°C en janvier et la température mensuelle moyenne d'au moins un mois au cours de l'hiver doit être inférieure à 5°C pour répondre aux conditions de vernalisation. Le blé d'hiver réclame plus de 12 heures d'insolation quotidienne. L'insolation prolongée est nécessaire pour que la plante fabrique par photosynthèse les hydrates de carbone dont elle a besoin pour se développer.

Les précipitations sont essentielles à la croissance et au développement des plantes, mais de longues périodes d'humidité élevée accompagnées de températures comprises entre 15 et 22°C peuvent encourager de nombreuses maladies qui attaquent les feuilles, telles que le mildiou des céréales, la rouille des céréales, la

septoriose et la tache helminthosporienne. Ces maladies sont toutes causées par des champignons qui se développent dans certaines conditions.

D'après les statistiques récentes de la Commission ontarienne de l'assurance-récolte, la cause première des pertes est la destruction des semis par le froid (28% de toutes les demandes), la seconde cause est l'excès de précipitations au mauvais moment (20%) et la troisième est la sécheresse (7%). Les maladies des plantes sont responsables d'environ 4% de toutes les pertes. La grêle et les vents violents causent ensemble des pertes d'environ 1%.

En résumé, le blé d'hiver illustre la relation intrinsèque étroite qui existe entre le rendement d'une culture, la survie de cette culture et le climat. Malgré les risques que certaines cultures comportent, on peut, par une meilleure compréhension des relations entre le climat et la culture, mettre au point les techniques de gestion culturale nécessaires et les stratégies de planification voulues pour maximiser le rendement et minimiser les dommages. La culture du blé d'hiver depuis une dizaine d'années dans certaines régions marginales comme les Prairies illustre le succès de ces techniques.

Événements...,suite de la page 1

sèches précédentes furent suivies d'un printemps pluvieux (plus de 10 mm en plus de la précipitation normale).

Sur une note plus heureuse, notons que les vallées asséchées du sud de l'intérieur de la C.-B. et que la région allant du Lac Winnipegosis au sud-est de la Saskatchewan, ont reçu des précipitations supérieures à la normale pour le mois. Les précipitations en C.-B. ont aussi augmenté sensiblement la couche de neige dans les montagnes, ce qui augmentera les projections de ruissellements sur les pentes est à 80% de la normale

(* A.R.A.D. Administration du rétablissement agricole des Prairies..)

Maritimes..., suite de la page 4

les Maritimes et Terre-Neuve, supérieures à bien supérieures à la normale. Sydney, Sable Island et Halifax établissaient de nouveaux records d'accumulation mensuelle pour le mois et CFB Shearwater, un record absolu de pluie (179,8 mm) pour avril. Ces précipitations furent généralement apportées par de violentes tempêtes: les 10 et 11, vents pluie et pluie verglaçante provoquèrent des accidents (1 mort en N.-É.) et la fermeture du traversier entre le N.-B. et l'Î.-P.-É.; les 12, 13 et 14, la même tempête donnait 43 cm de neige à Gander et la péninsule d'Avalon fut privée d'électricité pour près de 8 h; le 20, au milieu de neige, grêle, tonnerre et vents, la circulation routière était interrompue en N.-É et les industries et commerces étaient affectés par des pannes de courant. À Terre-Neuve, les raffales de vents, atteignant plus de 140 km/h, renversaient les poids lourds à remorques sur la transcanadienne; et le 25, une autre tempête tardive de printemps provoquait des accidents de la circulation et la fermeture d'écoles.

Ce temps triste et humide eu, malgré tout, un coté positif: les nombre d'incendie de brousailles fut réduit et la production de sirop d'érable, en Nouvelle-Écosse, a été la meilleure de bien des années.

AVRIL 1988

STATION	Temperature C				Chute de neige (cm)	% de chute de neige normale	Precipitation totale (mm)	% de precipitation normale	Neige au sol a la fin du mois (cm)	Nombre de jours de prec. 1.0 mm ou plus	Duree de l'insolation (heures)	% de duree de l'insolation normale	Degres-jours au-dessous de 18 C
	Moyenne	Ecart a la normale	Maximale	Minimale									
COLOMBIE-BRITANNIQUE													
ABBOTSFORD	9.9	1.2	24.6	-0.4	0.0		161.8	158	0	13	137	83	246.5
ALERT BAY	7.5	0.1	17.9	-0.8	3.0	272	114.2	136	0	13	X		316.1
AMPHITRITE POINT	8.6	0.6	14.9	1.0	0.8	100	243.9	119	0	12	X		280.7
BLUE RIVER	6.0	2.1	23.5	-8.4	5.6	62	78.8	173	0	13	160	95	*
BULL HARBOUR	6.7	-0.1	17.9	-0.8	0.8	32	127.8	101	0	13	X		338.0
CAPE SCOTT	7.3	0.1	13.9	12.1	11.0	314	151.9	81	0	13	X		323.8
CAPE ST.JAMES	7.0	0.5	13.5	0.1	7.4	296	94.8	89	0	15	174	*	329.2
CASTLEGAR	10.0	1.9	24.8	-4.4	0.0		43.4	98	0	9	167	96	240.7
COMOX	9.0	1.0	20.0	0.8			68.4	119	0	8	X		270.1
CRANBROOK	8.3	2.5	25.9	-4.8	3.0	30	18.0	70	0	6	230	*	289.8
DEASE LAKE	2.3	2.0	15.1	-11.9			12.6	102	0	5	186	97	469.9
ETHELDA BAY	6.1	-0.3	14.7	-2.6	1.0	16	216.0	89	0	14	X		355.8
FORT NELSON	3.3	1.7	21.0	-10.9	67.8	421	62.6	374	1	7	172	*	439.9
FORT ST.JOHN	5.4	2.5	20.8	-6.1	15.0	91	38.6	179	0	6	X		378.5
HOPE	9.8	0.5	24.5	-0.1	1.4	100	241.1	230	0	15	134	83	245.2
KAMLOOPS	11.4	2.3	28.4	-5.0			17.4	167	0	3	220	110	198.9
KELOWNA	9.8	2.3	26.2	-6.1	0.8	80	62.7	354	0	9	205	100	245.5
LANGARA	5.9	0.1	11.7	0.5	3.8	82	168.2	139	0	20	X		362.1
LYTTON	10.7	1.4	26.5	-2.1			27.2	146	0	5	180	88	219.6
MACKENZIE	3.7	1.3	18.3	-10.8	18.2	170	35.0	132	0	7	203	98	428.3
MCINNES ISLAND	7.5	0.3	14.8	0.7	4.0	81	125.5	71	0	13	X		313.6
PENTICTON	10.4	1.8	25.3	-4.6	1.0	500	65.6	306	0	7	197	93	227.2
PORT ALBERNI	9.2	*	24.2	-1.8	2.0	*	182.7	*	0	10	153	*	262.0
PORT HARDY	6.8	0.2	17.2	-0.5			128.3	119	0	13	140	97	333.3
PRINCE GEORGE	6.1	1.8	19.8	-6.7	13.6	137	39.5	144	0	7	218	107	356.3
PRINCE RUPERT	5.8	0.4	14.4	-2.6	12.1	165	134.2	70	0	14	177	131	362.9
PRINCETON	8.1	1.9	26.9	-5.5	4.2	120	59.6	402	0	6	208	*	*
QUESNEL	7.6	2.2	22.9	-5.6	14.4	351	40.0	172	0	9	X		313.8
REVELSTOKE	8.4	2.0	22.8	-4.1	15.0	84	110.5	186	0	13	170	95	288.5
SANDSPIT	6.5	0.5	12.7	-0.4	4.4	209	122.6	145	0	14	164	105	345.4
SMITHERS	6.7	2.5	20.3	-6.4	10.6	151	16.6	94	0	7	210	118	372.1
TERRACE	6.5	0.8	18.3	-3.2	8.0	66	34.2	55	0	10	188	126	344.3
VANCOUVER HARBOUR											X		
VANCOUVER INT'L	9.6	0.8	19.1	1.2	0.0		91.2	153	0	9	167	92	251.4
VICTORIA GONZ. HTS	9.9	0.8	19.4	2.5	0.0		46.5	152	0	8	209	103	241.4
VICTORIA INT'L	8.9	0.5	20.0	-0.2	0.0		63.4	161	0	8	196	108	271.8
VICTORIA MARINE	8.5	0.5	17.7	0.9			123.5	174	0	12	X		286.6
WILLIAMS LAKE	6.4	2.0	22.6	-6.1	33.0	340	59.5	276	0	10	189	90	345.3

STATION	Temperature C				Chute de neige (cm)	% de chute de neige normale	Precipitation totale (mm)	% de precipitation normale	Neige au sol a la fin du mois (cm)	Nombre de jours de prec. 1.0 mm ou plus	Duree de l'insolation (heures)	% de duree de l'insolation normale	Degres-jours au-dessous de 18 C
	Moyenne	Ecart a la normale	Maximale	Minimale									
TERRITOIRE DU YUKON													
DAWSON	0.4	2.3	19.1	-21.7	1.1	11	6.9	73			X		
MAYO	3.0	3.4	18.0	-13.3	3.2	42	4.0	46	0	1	X		451.3
WATSON LAKE	1.1	1.7	15.4	-19.8	17.6	127	20.7	137		5	215	99	505.3
WHITEHORSE	2.0	1.7	14.3	-13.3	0.2	1	3.5	36	0	1	227	98	480.0
TERRITOIRES DU NORD-OUEST													
ALERT	-19.6	5.3	-4.3	-39.7	15.4	197	8.2	107	39	4	268	68	1129.2
BAKER LAKE	-15.7	1.6	0.4	-28.9	27.6	202	8.6	62	75	4	222	94	1011.9
CAMBRIDGE BAY	-19.0	2.9	-2.7	-36.7	3.4	41	2.2	30	35	1	275	109	1111.7
CAPE DYER	-12.7	2.7	-1.4	-30.3	13.2	26	11.8	26	71	5	X		921.7
CAPE PARRY	-13.4	5.3	-0.8	-33.3	6.0	45	3.6	37	9	0	X		941.7
CLYDE	-15.8	2.6	-0.6	-34.3	21.4	156	14.2	104	34	4	233	93	1017.4
COPPERMINE	-13.6	3.9	1.8	-37.6	1.0	9	1.0	9	36	0	254	117	948.2
CORAL HARBOUR	-13.1	3.2	0.4	-27.3	22.4	155	22.4	163	17	9	219	78	938.4
EUREKA	-21.5	6.1	-6.3	-42.4	7.0	241	4.0	148	14	1	297	83	1184.3
FORT RELIANCE	-8.9	0.7	8.9	-23.7	22.5	170	15.7	124	40	2	X		807.6
FORT SIMPSON	0.6	3.1	17.6	-16.3	6.0	51	6.2	42	0	3	181	81	522.2
FORT SMITH	-0.8	1.4	16.2	-16.5	8.9	65	10.9	67		5	237	97	562.9
IQALUIT	-12.7	1.6	3.0	-30.5	13.0	45	12.2	46	36	4	224	95	920.1
HALL BEACH	-17.2	3.7	-1.9	-36.1	6.8	59	5.2	47	38	1	X		1056.4
HAY RIVER	-2.1	2.1	14.9	-16.6	12.2	93	17.2	108	7	4	X		601.2
INUVIK	-10.3	4.0	11.8	-35.3	8.8	51	7.9	53	17	3	253	101	849.4
MOULD BAY	-19.0	5.1	-5.0	-36.3	6.6	113	5.4	108	19	1	217	75	1109.2
NORMAN WELLS	-4.0	3.2	15.6	-27.3	8.2	53	5.4	35		1	242	102	658.2
POND INLET	-17.5	4.5	-1.6	-35.5	9.2	55	7.8	59	12	4	X		1065.3
RESOLUTE	-18.6	4.5	-5.8	-38.1	7.6	116	6.9	116	17	2	263	95	1100.0
YELLOWKNIFE	-4.7	2.2	9.9	-18.3	23.2	236	21.6	209	14	4	220	82	685.1
ALBERTA													
BANFF	5.0	2.6	24.0	-10.5	15.2	48	47.0	125	0	12	X		
CALGARY INT'L	6.4	3.1	23.6	-7.1	0.6	2	1.5	4	0	0	278	135	349.8
COLD LAKE	5.2	2.3	25.0	-6.8	0.4	3	23.9	110	0	4	278	121	383.4
CORONATION	5.4	2.4	23.4	-9.8			0.2	0	0	0	281	121	377.4
EDMONTON INT'L	6.0	2.8	23.4	-11.0	0.4	3	22.1	109	0	3	295	126	360.6
EDMONTON MUNI.	7.3	3.1	23.5	-6.0			14.6	67	0	3	296	129	321.2
EDMONTON NAMAO	6.4	2.5	23.5	-8.8			18.2	101	0	3	X		349.0
EDSON	5.4	3.5	23.5	-10.5			8.0	30	0	2	265	129	377.3
FORT CHIPEWYAN	-1.4	-0.1	18.5	-19.0	37.8	161	47.6	244	1		X		

AVRIL 1988

STATION	Temperature C				Chute de neige (cm)	% de chute de neige normale	Precipitation totale (mm)	% de precipitation normale	Neige au sol a la fin du mois (cm)	Nombre de jours de prec. 1.0 mm ou plus	Duree de l'insolation (heures)	% de duree de l'insolation normale	Degres-jours au-dessous de 18 C
	Moyenne	Ecart a la normale	Maximale	Minimale									
FORT MCMURRAY	3.9	1.8	25.6	-12.7	28.7	212	28.0	136	0	6	261	112	424.2
GRANDE PRAIRIE	6.5	3.8	23.4	-5.7	0.7	5	4.2	21	0	2	249	*	343.9
HIGH LEVEL	2.7	1.9	21.2	-13.5	21.3	146	26.9	154	3	6	205	83	458.2
JASPER	6.0	2.7	25.0	-8.0	8.2	75	27.5	121	0	9	215	*	359.5
LETHBRIDGE	7.7	2.8	25.7	-7.8			0.3	0	0	0	289	146	310.5
MEDICINE HAT	8.3	2.7	26.8	-7.9	0.9	4	0.9	2	0	0	305	151	291.2
PEACE RIVER	6.3	4.2	24.1	-5.9	5.4	56	20.7	144	0	5	X		350.8
RED DEER	7.3	4.2	23.0	-8.8	1.0	5	5.0	18	0	2	X		364.6
ROCKY MTN HOUSE	5.1	2.1	22.3	-8.1	1.4	4	11.4	33	0	2	X		387.8
SLAVE LAKE	6.5	4.0	21.9	-5.5	8.8	95	28.2	161	0	3	266	114	378.6
SUFFIELD	7.6	2.4	26.6	-7.8	0.2	1	0.4	1	0	0	302	144	313.4
WHITECOURT	6.1	3.4	23.0	-6.6			13.1	48	0	2	X		339.0
SASKATCHEWAN													
BROADVIEW	5.0	2.5	27.5	-8.6	9.6	67	22.8	82	0	3	285	136	389.7
COLLINS BAY	-4.6	-0.7	*	-10.2	78.0	237	65.7	224	21	13	172	*	693.6
CREE LAKE	-3.4	-1.6	18.2	-23.3	39.1	207	38.4	176	5	7	230	95	642.1
ESTEVAN	6.5	2.4	28.1	-8.9	1.0	6	9.8	26	0	3	30	14	344.3
HUDSON BAY													
KINDERSLEY	5.7	1.9	24.7	-8.1	13.6	124	7.2	33	0	2	X		938.5
LA RONGE	0.4	0.0	25.3	-16.4	12.2	88	13.0	65		1	X		530.6
MEADOW LAKE	3.8	0.2	26.5	-8.5	0.8	8	8.0	36	0	2	279	*	425.8
MOOSE JAW	6.0	1.8	26.9	-9.5			5.7	19	0	2	290	132	360.0
NIPAWIN	5.6	*	29.3	-9.2	2.0	*	1.0	*	0	0	256	*	452.6
NORTH BATTLEFORD	5.6	2.6	25.0	-9.0			1.2	5	0	0	X		373.2
PRINCE ALBERT	4.0	2.1	28.1	-8.6	3.7	33	4.3	19	0	1	269	120	422.3
REGINA	5.5	2.2	26.5	-10.4	0.4	3	15.6	65	0	3	291	139	374.4
SASKATOON	5.1	1.8	26.4	-9.4	1.2	12	1.8	8	0	1	X		388.5
SWIFT CURRENT	5.6	2.1	24.8	-9.7	2.6	16	4.6	16	0	1	281	134	376.3
											X		
WYNYARD	4.8	2.3	26.9	-9.2	3.0	21	10.5	43	0	4	288	125	395.8
YORKTON	4.1	1.9	27.4	-12.0	19.4	148	34.2	154	0	4	263	117	409.9
MANITOBA													
BRANDON	4.7	1.9	28.3	-12.2			5.2	15	0	2	X		400.6
CHURCHILL	-8.8	1.3	6.7	-23.9	66.8	299	65.2	284	43	10	140	68	759.9
DAUPHIN	4.4	2.1	27.8	-12.6	18.9	115	31.0	97	0	4	248	111	413.2
GILLAM	-4.2	2.4	21.3	-20.2	38.6	100	31.4	84	2	10	X		666.1
GIMLI	3.4	2.0	23.0	-10.3	1.8	11	9.0	23	0	5	287	115	438.3
ISLAND LAKE	-0.6	2.6	24.0	-17.9	24.6	88	27.4	66		8	X		556.1
LYNN LAKE	-3.8	-0.3	20.9	*	47.4	200	27.9	120	3	7	190	82	653.0
NORWAY HOUSE	-0.2	*	23.3	-18.4	12.8	*	19.4	*	0	3		*	544.6
PILOT MOUND											X		
PORTAGE LA PRAIRIE	5.8	2.6	27.5	-10.0	2.9	24	3.4	7	0	1	X		368.8

STATION	Temperature C				Chute de neige (cm)	% de chute de neige normale	Precipitation totale (mm)	% de precipitation normale	Neige au sol a la fin du mois (cm)	Nombre de jours de prec. 1.0 mm ou plus	Duree de l'insolation (heures)	% de duree de l'insolation normale	Degres-jours au-dessous de 18 C
	Moyenne	Ecart a la normale	Maximale	Minimale									
THE PAS	1.1	1.1	24.6	-16.2	22.9	118	22.6	82	0	4	194	85	508.5
THOMPSON	-2.3	1.4	25.5	-21.8	25.4	83	40.1	119	0	9	165	71	607.0
WINNIPEG INT'L	5.1	1.7	26.0	-13.2	0.4	3	0.8	2	0	0	298	135	389.3
ONTARIO													
ATIKOKAN	2.7	0.6	22.2	-17.5	2.4	11	9.4	20	0	2	254	122	460.0
BIG TROUT LAKE	-1.2	2.6	22.4	-16.9	24.4	*	24.0	85		7	173	*	576.9
EARLTON	2.3	0.4	17.7	-9.1	13.9	71	110.5	221	0	12	X		471.4
GERALDTON	0.7	1.2	22.4	-19.1	19.2	123	32.8	75		5	X		519.3
GORE BAY	4.4	0.7	18.0	-5.6	4.6	42	69.2	105	0	12	X		408.3
HAMILTON RBG	6.5	-0.5	17.5	-1.7			59.6	77	0	11	188	*	
HAMILTON	5.9	-0.2	18.0	-4.4	1.0	15	54.4	68	0	9	X		361.6
KAPUSKASING	1.4	0.9	19.0	-12.3	17.4	69	42.3	80		8	X		499.1
KENORA	3.9	1.2	24.2	-9.4	1.8	8	3.0	7	0	1	X		243.0
KINGSTON	6.0	0.5	20.7	-2.4	1.4	18	79.6	113	0	12	130	64	360.1
LANSDOWNE HOUSE	0.6	2.9	23.6	-17.5	17.7	54	17.3	42		5	X		524.4
LONDON	6.6	0.2	19.7	-3.4	6.4	70	62.9	77	0	12	173	103	342.6
MOOSONEE	-1.2	1.1	15.2	-16.4	32.6	153	64.5	152	2	8	159	91	576.0
MUSKOKA	4.8	0.3	15.9	-5.0	9.9	82	92.4	126	0	17	X		394.3
NORTH BAY	3.9	0.7	18.4	-9.7	12.0	72	77.0	123	0	14	158	80	422.2
OTTAWA INT'L	6.0	0.4	15.6	-2.6	2.4	29	91.6	132	0	14	142	*	360.7
PETAWAWA	4.9	0.7	18.8	-5.7	20.2	336	88.0	147	0	13	X		396.5
PETERBOROUGH	5.9	-0.1	18.0	-4.3	0.4	6	70.8	98	0	10	X		364.6
PICKLE LAKE	1.4	1.9	23.5	-15.7	1.8	6	1.8	4		1	X		510.4
RED LAKE	2.5	1.1	23.9	-11.2	4.6	24	9.4	27	0	2	237	*	465.0
ST. CATHARINES	6.7	-0.5	17.2	-2.2	1.6	48	59.2	78	0	8	X		339.2
SARNIA	6.6	-0.5	21.8	-2.7	0.8	13	60.0	66	0	12	195	101	341.6
SAULT STE. MARIE	3.4	0.3	16.9	-5.5	14.1	141	63.1	97	0	11	200	102	438.9
											X		
SIOUX LOOKOUT	2.5	1.1	23.1	-13.0	3.6	14	4.0	8	0	2	X		465.2
SUDBURY	3.3	0.6	17.2	-10.4	12.0	76	77.1	126	0	10	148	71	440.9
THUNDER BAY	3.8	1.3	21.4	-10.1	4.4	27	13.4	26	0	4	253	117	425.8
TIMMINS	1.7	0.7	17.9	-9.8	17.6	77	46.2	94	0	6	X		489.5
TORONTO	7.2	-0.4	16.6	-1.0			60.2	82	0	10			322.7
TORONTO INT'L	5.9	-0.3	18.0	-3.0			55.2	78	0	10	X		362.7
TORONTO ISLAND	6.4	0.2	15.1	-1.0	0.2	2	61.3	92	0	10			346.9
TRENTON	6.3	-0.1	18.4	-5.1			58.8	77	0	11	X		350.5
WATERLOO-WELL	5.8	-0.2	18.6	-4.1	1.0	14	58.8	76	0	9	X		365.9
WAWA	2.1	*	18.6	-9.4	9.6	*	48.6	*	0	7		*	476.6
WIARTON	4.6	-0.1	17.9	-4.1	7.7	71	93.0	134	0	9	190	98	386.8
WINDSOR	8.5	0.4	24.1	-1.5	1.0	23	54.1	65	0	11	X		284.2

AVRIL 1988

STATION	Temperature C												
	Moyenne	Ecart a la normale	Maximale	Minimale	Chute de neige (cm)	% de chute de neige normale	Precipitation totale (mm)	% de precipitation normale	Neige au sol a la fin du mois (cm)	Nombre de jours de prec. 1.0 mm ou plus	Duree de l'insolation (heures)	% de duree de l'insolation normale	Degres-jours au-dessous de 18 C
QUEBEC													
BAGOTVILLE	3.2	1.0	14.9	-7.8	8.6	43	65.0	135	0	12	X		444.0
BAIE COMEAU	1.6	1.2	8.3	-6.2	63.4	216	96.4	149		14	155	*	491.0
BLANC SABLON	3.9	4.8	10.2	-6.6	17.8	44	27.1	37	0	7	112	*	
CHIBOUGAMAU	1.3	2.4	11.9	-11.0	36.0	162	50.2	97		10	123	65	503.0
GASPE	3.6	2.7	13.3	-9.0	62.6	163	153.6	185		14	122	*	500.1
INUKJUAK	-6.2	4.7	5.0	-26.2	14.6	109	19.0	130	47	5	149	83	726.4
KUUJJUAQ	-4.9	4.3	10.5	-20.8	10.6	48	20.0	86	2	4	170	86	669.4
KUUJJUARAPIK	-2.0	4.8	15.6	-35.7	8.2	37	16.4	60	3	5	138	74	600.6
LA GRANDE RIVIERE	-1.3	*	15.9	-17.0	4.8	*	24.2	*	0	4	159	*	577.5
MANIWAKI	4.5	0.9	16.0	-4.9	19.0	158	92.2	153	0	14	123	64	407.0
MATAGAMI	0.1	1.8	15.5	-13.9	33.6	144	52.1	129	0	7	168	91	538.9
MONT JOLI	1.6	0.0	10.5	-7.7	22.2	79	56.2	100	0	13	135	87	491.4
MONTREAL INT'L	6.7	1.0	17.6	-2.0			78.8	106	0	13	125	66	339.8
MONTREAL M INT'L	5.6	*	16.5	-2.7	0.2	*	84.6	*	0	10	155	*	372.4
NATASHQUAN	1.0	1.5	8.2	-8.2	60.8	203	82.8	109	2	9	167	102	
QUEBEC	3.8	0.5	13.3	-3.3	0.8	4	82.8	113	0	12	121	70	426.0
ROBERVAL	2.7	1.0	13.0	-7.1	14.9	67	84.6	178	0	12	130	*	459.5
SCHEFFERVILLE	-4.8	2.4	9.8	-20.8	55.2	135	57.6	126	71	10	181	*	683.9
SEPT-ILES	1.0	1.0	7.7	-8.3	64.0	193	103.2	131	0	11	148	79	510.9
SHERBROOKE	5.1	1.5	15.2	-5.3	14.9	63	58.5	78	0	13	120	*	387.7
STE AGATHE DES MONTS	3.6	1.4	13.2	-4.9	9.6	47	112.2	134	0	12	141	73	430.8
ST-HUBERT	6.0	0.3	18.9	-4.5	0.4	3	83.2	111	0	14			358.3
VAL D'OR	1.4	0.5	15.4	-10.9	28.8	133	82.6	162	0	10	145	78	497.7
NOUVEAU-BRUNSWICK													
CNARLO	2.2	0.9	12.0	-7.0	24.6	71	86.7	105	0	15	140	86	473.1
CNATHAM	2.8	-0.2	16.5	-6.6	42.8	129	113.8	134	0	16	91	52	455.4
FREDERICTON	4.2	0.1	15.6	-6.9	31.3	145	76.3	95	0	12	113	*	415.6
MONCTON	2.5	-0.5	16.2	-7.8	70.0	246	182.1	202	0	16	98	61	464.7
SAINT JOHN	3.4	0.2	17.1	-6.8	42.0	202	123.4	115	0	11	119	75	437.5

STATION	Temperature C												
	Moyenne	Ecart a la normale	Maximale	Minimale	Chute de neige (cm)	% de chute de neige normale	Precipitation totale (mm)	% de precipitation normale	Neige au sol a la fin du mois (cm)	Nombre de jours de prec. 1.0 mm ou plus	Duree de l'insolation (heures)	% de duree de l'insolation normale	Degres-jours au-dessous de 18 C
NOUVELLE-ECOSSE													
GREENWOOD	4.4	-0.2	17.9	-7.4	13.5	77	100.8	133	0	14	X		407.9
HALIFAX INT'L	3.4	0.1	14.8	-5.5	23.2	96	227.5	198	0	17	*		438.2
SABLE ISLAND	3.8	0.5	11.2	-0.4	5.0	81	273.4	278	0	16	110	81	425.7
SHEARWATER	3.8	-0.2	14.2	-4.0	7.6	58	190.0	189	0	17	121	73	425.6
SYDNEY	1.9	-0.1	11.6	-6.4	36.6	144	267.2	261	0	16	118	75	482.1
YARMOUTH	4.6	-0.1	16.8	-3.9	4.4	67	118.6	123	0	12	140	78	400.7
ILE-DU-PRINCE-EDOUARD													
CHARLOTTETOWN	2.1	-0.2	11.6	-4.9	45.4	166	113.0	138	0	14	X		476.0
SUMMERSIDE	2.4	-0.2	11.7	-4.5	41.0	170	104.7	138	0	13	108	67	469.3
TERRE-NEUVE													
BATTLE HARBOUR	-0.9	1.4	5.8	-11.0	21.9	49	25.5	46	91	6	X		568.1
BONAVISTA	1.0	0.4	10.9	-6.1	51.4	229	117.4	181		15	X		511.6
BURGEO	2.9	1.3	10.3	-2.4	0.0		138.7	109	0	10	*		451.2
CARTWRIGHT	-0.9	1.7	10.0	-11.9	34.4	59	32.5	40	90	9	151	117	557.8
CHURCHILL FALLS	-2.4	2.6	11.2	-18.1	40.9	78	40.7	66	60	7	216	139	612.0
COMFORT COVE	0.9	0.0	11.0	-7.2	66.9	144	96.1	106	3	13	X		511.8
DANIEL'S HARBOUR	2.8	2.5	11.5	-6.0	0.8	2	8.0	15	0	0	73	54	605.6
DEER LAKE	2.4	1.6	14.8	-9.9	30.2	101	61.9	104		12	X		467.2
GANDER INT'L	1.3	0.4	11.7	-6.9	73.8	156	111.0	119		13	110	94	499.2
GOOSE	0.4	2.1	15.0	-12.9	7.3	15	7.9	12	4	2	173	123	527.6
PORT-AUX-BASQUES	2.4	1.6	10.2	-4.4	10.8	45	150.6	161	0	11	129	*	467.9
ST ANTHONY	-1.1	0.8	4.2	-6.7	18.4	43	30.8	33	22	6		*	573.4
ST JOHN'S	0.9	-0.3	11.2	-5.2	17.1	49	159.1	137	0	14	102	88	512.5
ST LAWRENCE	2.6	1.5	10.6	-4.2	21.1	114	205.1	196	0	13		*	
STEPHENVILLE	4.1	2.3	13.4	-5.8	2.2	10	44.2	74	0	9	142	*	418.2
WABUSH LAKE	-2.4	3.2	10.8	-18.2	48.3	98	43.5	83	8	8	225	*	652.3

STATIONS AGROCLIMATOLOGIQUES

AVRIL 1988

STATION	Temperature C				Chute de neige (cm)	Precipitation totale (mm)	% de precipitation normale	Neige au sol a la fin du mois (cm)	Nombre de jours de prec. 1.0 mm ou plus	Duree de l'insolation (heures)	Degres-jours au-dessus de 5 C	
	Moyenne	Ecart a la normale	Maximale	Minimale							Present mois	Depuis le 1er janv.
COLOMBIE-BRITANNIQUE												
AGASSIZ	10.2	0.7	23.0	-1.0	0.0	193.9	175	0	16	143	158.9	279.6
SIDNEY	9.3	*	19.5	0.5	0.0	74.9	*	0	11	172	117.8	200.9
SUMMERLAND	10.7	2.0	24.0	-2.5	0.0	56.6	289	0	8	201	171.7	213.3
ALBERTA												
BEAVERLODGE	7.0	5.1	23.0	-6.0	0.0	5.0	26	0	2	240	66.5	71.5
ELLERSLIE												
LACOMBE	6.0	2.9	23.5	-10.0	0.0	3.4	14	0	1	298	48.0	52.6
LETHBRIDGE												
VEGREVILLE	7.5	4.4	24.0	-11.0	0.0	18.3	130	0	3	N/A	56.6	60.4
SASKATCHEWAN												
INDIAN HEAD	5.3	2.2	27.0	-10.0	10.4	40.2	142	0	3		*	58.0
MELFORT	3.2	1.9	29.0	-8.0	2.0	2.0	11	0	1	230	37.5	37.5
REGINA	4.3	1.3	27.0	-12.0	0.0	24.3	102	0	3	N/A	41.0	41.3
SASKATOON	5.7	2.3	28.0	-8.0	3.2	0.3	1	0	1	258	69.0	69.0
SCOTT	4.9	2.2	24.5	-10.0	0.0	0.4	2	0	0	292	42.9	42.9
SWIFT CURRENT SOUTH	6.1	2.1	25.0	-9.0	1.2	1.7	7	0	1	245	*	80.6
MANITOBA												
BRANDON	5.7	2.4	29.0	-13.0	0.0	3.0	8	0	1	N/A	79.1	79.4
GLENLEA	5.3	1.9	26.0	-13.0	0.2	0.2	1	0	0	290	78.5	78.5
MORDEN	6.9	2.9	27.0	-9.0	TR	TR	0	0	0	282	104.5	105.5
ONTARIO												
DELHI	6.9	0.2	20.5	-4.0	5.6	73.4	78	0	11	183	73.3	96.9
ELORA	5.0	-0.1	17.9	-4.3	0.0	68.2	97	0	11	N/A	37.5	48.0
GUELPH	5.7	-0.1	18.1	-5.0	0.0	55.3	75	0	11	161	49.1	64.6
HARROW	8.1	0.3	21.5	-2.5	0.0	49.2	61	0	9	206	100.2	129.3
KAPUSKASING	0.7	0.2	18.0	-14.0	19.7	42.2	87	0	8	184	4.0	4.0
OTTAWA	6.1	0.4	15.5	-1.8	7.1	92.3	142	0	14	142	47.9	56.5
SMITHFIELD	6.5	0.4	18.6	-4.9	0.0	38.5	47	0	10	N/A	65.8	80.3
VINELAND STATION	6.1	0.9	16.9	-2.4	0.6	49.6	69	0	11	160	48.2	78.3
QUEBEC												
LA POCATIERE	3.1	0.3	13.0	-6.0	3.0	89.6	141	0	12	139	3.5	3.5
L'ASSUMPTION	5.8	0.8	17.0	-7.0	0.0	82.8	115	0	17	123	40.3	43.6
LENNOXVILLE												
NORMANDIN	2.0	1.5	13.0	-11.5	12.2	90.6	186	0	14	132	2.5	2.5
ST. AUGUSTIN												
STE CLOTHILDE	6.5	0.8	18.0	-3.0	0.0	95.8	124	0	14	133	56.1	72.8
NOUVEAU-BRUNSWICK												
FREDERICTON	4.8	0.8	16.0	-6.0	0.0	62.1	75	0	11	113	20.3	28.6
NOUVELLE-ECOSSE												
KENTVILLE	4.4	0.0	17.0	-5.5	14.8	137.6	167	0	18	105	23.8	42.4
NAPPAN	3.3	0.0	14.0	-7.5	68.5	147.8	196	0	15	114	15.2	29.5
ILE-DU-PRINCE-EDOUARD												
CHARLOTTETOWN	2.6	-0.2	11.0	-5.0	30.0	117.2	150	0	11	115	4.9	7.9
TERRE-NEUVE												
ST. JOHN'S WEST	1.7	0.1	11.0	-5.0	16.0	186.3	148	0	13	92	5.9	5.9