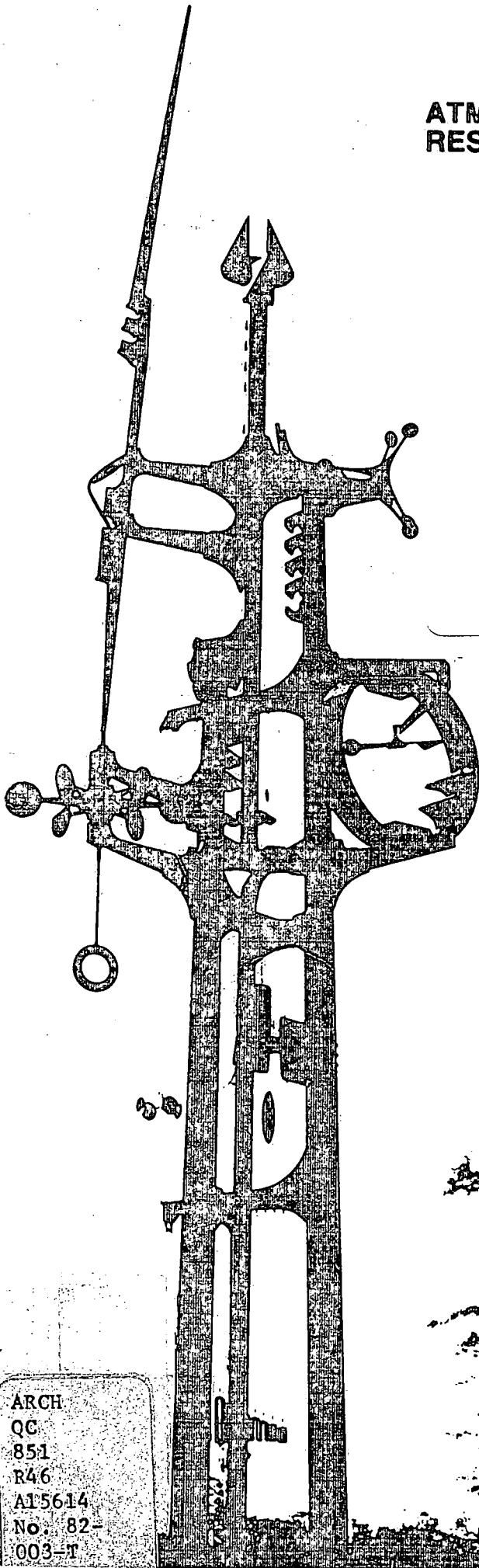


ATMOSPHERIC
RESEARCH

RECHERCHE
ATMOSPHERIQUE



NON-CIRCULATING



Environnement
Canada

Environnement
Canada

Atmospheric
Environment
Service

Service
de l'environnement
atmosphérique



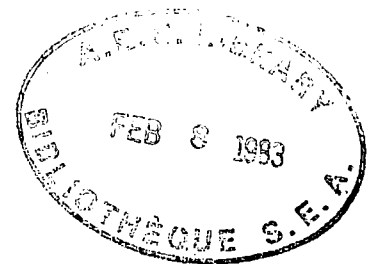
ARCH
QC
851
R46
A15614
No. 82-
003-T

ANALYSE ET ÉVALUATION
DES MESURES DE LA CHIMIE DES PRÉCIPITATIONS FAITES
PAR LE RCEP
(RÉSEAU CANADIEN D'ÉCHANTILLONNAGE
DES PRÉCIPITATIONS): 1977-1980

L.A. BARRIE ET A. SIROIS

RAPPORT: ARQB-82-003-T

Juin 1982



Les opinions exprimées dans ce document reflètent l'avis des auteurs et ne représentent pas nécessairement la position officielle du Service de l'environnement atmosphérique.

Division de la dispersion atmosphérique
Direction de la recherche sur la qualité de l'air
et sur l'interaction des milieux
Service de l'environnement atmosphérique
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

LISTE DES SIGLES UTILISÉS DANS CET OUVRAGE	v
SOMMAIRE	vii
TABLEAU DES FACTEURS DE CONVERSION POUR LES UNITÉS DE CONCENTRATION ET DE DÉPÔT	ix
1. INTRODUCTION	1
2. EXPLOITATION DU RÉSEAU	5
3. ANALYSE DES ERREURS LORS D'UNE OBSERVATION DU RCEP	7
3.1 Erreurs résultant de l'emplacement des collecteurs	7
3.2 Erreurs résultant de l'échantillonneur et du protocole d'échantillonnage	9
3.2.1 Étude de l'Université Penn State	9
3.2.2 Comparaison entre le RCEP et l'EPAO	15
3.2.3 Efficacité du collecteur de précipitations du RCEP et erreurs résultant de l'évaporation	18
3.3 Erreurs révélées par les comparaisons entre les résultats des réseaux	25
3.3.1 Comparaison des distributions de fréquence	25
3.3.2 Comparaison du RCEP et du RSAP	29
3.4 Erreurs d'analyse chimique	37
3.5 Résumé et discussion	37
4. RÉSULTATS	47
4.1 Concentrations annuelles	47
4.2 Dépôts annuels	54
4.3 Variations saisonnières	58
4.3.1 Est du Canada	58
4.3.2 Région du sud des Prairies	71
4.3.3 Bouclier canadien - nord-ouest	71
4.3.4 Centre de l'Alberta	77
4.3.5 Nord-est de la Colombie-Britannique	77
4.3.6 Côte du Pacifique	83
5. CONCLUSIONS	87
RÉFÉRENCES	91

I	Répartition cumulative des fréquences de concentrations mensuelles en calcium à des emplacements individuels du RCEP, dans la région des basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent	93
II	Résultats sommaires de la comparaison par le test "t de STUDENT", entre les mesures de chimie des précipitations du RCEP et du RSAP	103
III	Tableaux du pH et des concentrations annuelles moyennes des principaux ions dans les précipitations	109
IV	Cartes de la répartition spatiale, au Canada, du pH annuel moyen pondéré en fonction de la hauteur des précipitations et de la concentration des ions H^+ , SO_4^- corrigée pour tenir compte du sel de mer, NO_3^- et NH_4^+ pour 1978-1980 et compilées à partir des données du RCEP et du RSAP	121
V	Tableaux du dépôt annuel des principaux ions dans les précipitations	137
VI	Cartes des répartitions spatiales, au Canada, du dépôt annuel de H^+ , SO_4^- corrigé pour tenir compte du sel de mer, NH_4^+ et NO_3^- pour 1978-1980 et compilées à partir des données du RCEP et du RSAP	149

LISTE DES SIGLES UTILISÉS DANS CET OUVRAGE

Français

Anglais

RCEP - Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations

RSAP - Réseau de surveillance de l'air et des précipitations

"BAPMC" - Réseau de surveillance de la pollution de fond

EPAO - Étude sur les précipitations acides en Ontario

NADP - National Atmospheric Deposition Program (U.S.)

HASL - Health and Safety Laboratory (U.S.)

EPRI - Electric Power Research Institute

CANSAP - Canadian Network for Sampling Precipitations

APN - Air and Precipitation Monitoring Network

BAPMON - Background Air Pollution Monitoring Network

APOS - Acid Precipitation in Ontario Study

SOMMAIRE

Depuis ses débuts en avril 1977, le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations (RCEP) a fourni des renseignements qui ont permis de faire une évaluation qualitative précise de l'étendue des dépôts acides humides au Canada, tout en permettant de faire une bonne évaluation quantitative dans certaines régions. Les niveaux de dépôts acides sont élevés dans l'est du Canada, modérés sur la côte du Pacifique et faibles ailleurs. L'utilité et les limitations des observations du RCEP sont examinées dans le cadre d'une analyse des erreurs dues à l'emplacement des stations, à la collecte des échantillons, à leur conservation et à leur analyse. On identifie ici deux limitations importantes de l'ensemble de données du RCEP, qui sont dues à des incertitudes résultant principalement de l'emplacement et de la collecte d'échantillons. Premièrement, les concentrations en calcium et en magnésium sont beaucoup trop élevées dans les échantillons du RCEP, par rapport à la réalité (qu'elles dépassent d'un facteur d'au moins 2) dans les régions qui ont un sol calcaire ou dont les routes reçoivent un épandage de sable et de sel en hiver, ou dans les régions où les deux possibilités se retrouvent. Deuxièmement, l'erreur dans les concentrations en ions de H^+ , NH_4^+ , SO_4^{2-} et NO_3^- due à la contamination par les composés du calcium et du magnésium est la plus faible dans l'est du Canada, le nord-ouest du bouclier canadien et sur la côte du Pacifique; elle atteint ses valeurs les plus importantes au sud des Prairies, au centre de l'Alberta et dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. On a constaté que l'évaporation des échantillons était en moyenne de 8% avant janvier 1980, sa valeur par la suite ayant été négligeable.

Dans l'est du Canada, où les précipitations sont les plus acides (pH 4,5 - 4,1 sur de grandes régions), on estime que l'effet de la contamination par les composés du calcium et du magnésium produit un biais négatif moyen d'au plus -20-40% des ions dans la concentration annuelle moyenne en H^+ . Ceci est contrebalancé par l'effet compensateur des sulfates et nitrates acides contaminants. Les erreurs afférentes aux concentrations annuelles moyennes en ions SO_4^{2-} et NO_3^- sont évaluées à +30-70% aux stations mal placées, tandis qu'aux stations bien placées elles sont évaluées à +20-40% avant 1980 et à une valeur inférieure à celles-ci en 1980, année où l'on a commencé l'échantillonnage mensuel cumulé.

Nous présentons ici des tableaux des dépôts annuels et des concentrations moyennes pondérés en fonction de la hauteur des précipitations, pour tous les ions principaux, à toutes les stations RCEP entre 1977 et 1980. Nous examinons également des cartes de la répartition spatiale de la concentration et des dépôts annuels des ions H^+ et SO_4^{2-} ne provenant pas du sel de mer, NO_3^- et NH_4^+ au Canada, compilées par le RCEP et le RSAP (un réseau de recherche surveillant la précipitations quotidienne). L'analyse des variations saisonnières des concentrations régionales moyennes mensuelles des principaux ions, pour dix régions géographiques, a révélé que les variations saisonnières les plus prononcées se produisaient pour les ions H^+ et SO_4^{2-} dans les précipitations de l'est du Canada. Dans le cadre des diverses recommandations résultant de cette étude, on a suggéré d'entreprendre une amélioration générale du réseau RCEP, y compris l'amélioration de l'emplacement des échantillonneurs et le perfectionnement des procédés de collecte des échantillons.

TABLEAU DES FACTEURS DE CONVERSION POUR LES
UNITÉS DE CONCENTRATION ET DE DÉPÔT

ION	CONCENTRATION mg l ⁻¹ par μ mole l ⁻¹	DÉPÔT kg ha ⁻¹ par mmole m ⁻²
H ⁺	0,0010	0,010
NH ₄ ⁺	0,0180	0,180
Na ⁺	0,0230	0,230
Ca ⁺⁺	0,0401	0,401
Mg ⁺⁺	0,0243	0,243
SO ₄ ⁻	0,0961	0,961
NO ₃ ⁻	0,0620	0,620
Cl ⁻	0,0355	0,355

exemple pour l'ion SO₄⁻ 0,0961 mg l⁻¹ égale 1 μ mole l⁻¹
 0,961 kg ha⁻¹ égale 1 mmole m⁻²

1. INTRODUCTION

Ce n'est que récemment que la surveillance de la chimie des précipitations, à l'échelle nationale, a reçu, au Canada, une attention significative. En 1973, le Service de l'environnement atmosphérique a établi un réseau de dix stations dans le cadre du Réseau de surveillance de la pollution atmosphérique de fond (BAPMON) de l'Organisation météorologique mondiale. Des échantillons mensuels de pluie ou de neige ont été recueillis au moyen de collecteurs qui restaient ouverts uniquement pendant que se produisaient les précipitations (c.-à-d. par échantillonnage humide seulement).

En avril 1977, suite à la préoccupation croissante concernant les effets nocifs des dépôts acides reliés au transport à grande distance des oxydes de soufre et d'azote, le réseau a été porté à 45 stations et a été rebaptisé "Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations" (RCEP). On lui confia alors comme mandat principal de déterminer la répartition spatiale et la tendance temporelle des dépôts humides en substances à caractère acide, au Canada. La plupart des stations du RCEP se trouvent à des points d'observation météorologiques (figure 1). L'échelle spatiale est à l'échelon régional, la distance moyenne entre les stations étant de 400 km.

Le RCEP devint rapidement partie intégrante du programme d'Environnement Canada sur les pluies acides. Vers la fin de 1978, on s'est rendu compte qu'il fallait augmenter les activités de surveillance atmosphérique dans le cadre du programme; on établit donc un réseau de recherche (Barrie et al, 1979), le RSAP - Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations. Ce dernier avait pour but de compléter nos connaissances au sujet des cycles atmosphériques des substances à caractère acide, comblant ainsi les lacunes dans les données fournies par le RCEP (i.e. en mesurant les concentrations de polluants dans l'air afin de pouvoir évaluer les taux de dépôt sec et afin de pouvoir échantillonner les précipitations de façon quotidienne).

Le RSAP permet également de vérifier la performance du réseau RCEP, puisque les précipitations sont échantillonnées à des endroits choisis avec soin et représentatifs de la région (figure 2). Depuis 1979, des collecteurs supplémentaires ont été exploités simultanément dans le mode RCEP en deux endroits du RSAP, à ELA et Kejimikujik.

L'analyse et l'interprétation des données jouent un rôle essentiel dans le cadre de toute activité de surveillance. C'est donc cette tâche que vise le présent rapport, puisque, à l'exception de la publication routinière de sommaires trimestriels sur les données et à part un aperçu des opérations du RCEP au bout de deux ans (Berry, 1979), il n'y a pas encore eu une analyse, une évaluation et une interprétation complètes de la base de données.

Pour évaluer l'exactitude et le caractère représentatif des mesures du RCEP, nous avons analysé les erreurs en nous servant des résultats de diverses études ainsi que d'une comparaison des mesures du RCEP avec celles d'autres réseaux (et surtout du RSAP). Partout où l'occasion s'y prêtait, nous avons fait les recommandations permettant d'améliorer le RCEP et de mieux comprendre ses résultats concernant la chimie des précipitations. Après analyse des erreurs, nous avons examiné la répartition géographique des principaux dépôts

et concentrations d'ions dans les précipitations au Canada, entre 1977 et 1980. Enfin, nous nous sommes penchés sur la variation saisonnière de la concentration des principaux ions dans les précipitations, pour diverses régions géographiques.

Cette analyse est la toute première d'une série d'études détaillées sur les données canadiennes concernant la chimie des précipitations, chaque étude s'occupant d'un aspect particulier du phénomène des pluies acides. À titre de sous-produit de ces efforts, nous établirons un ensemble de procédures analytiques qui seront appliquées de façon routinière aux données du RCEP et du RSAP.

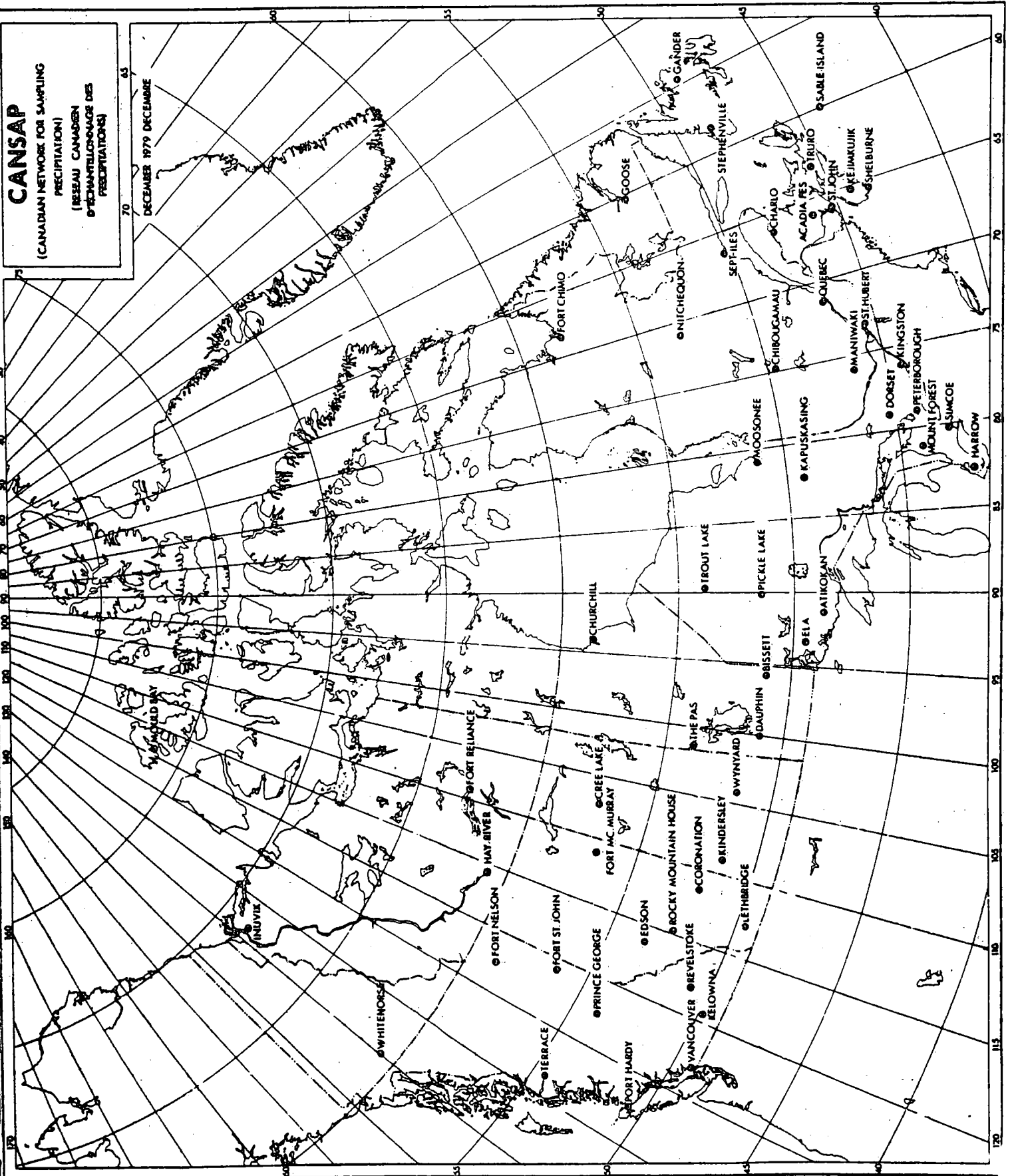


Figure 1: Emplacement des collecteurs de précipitations du réseau de surveillance RCEP

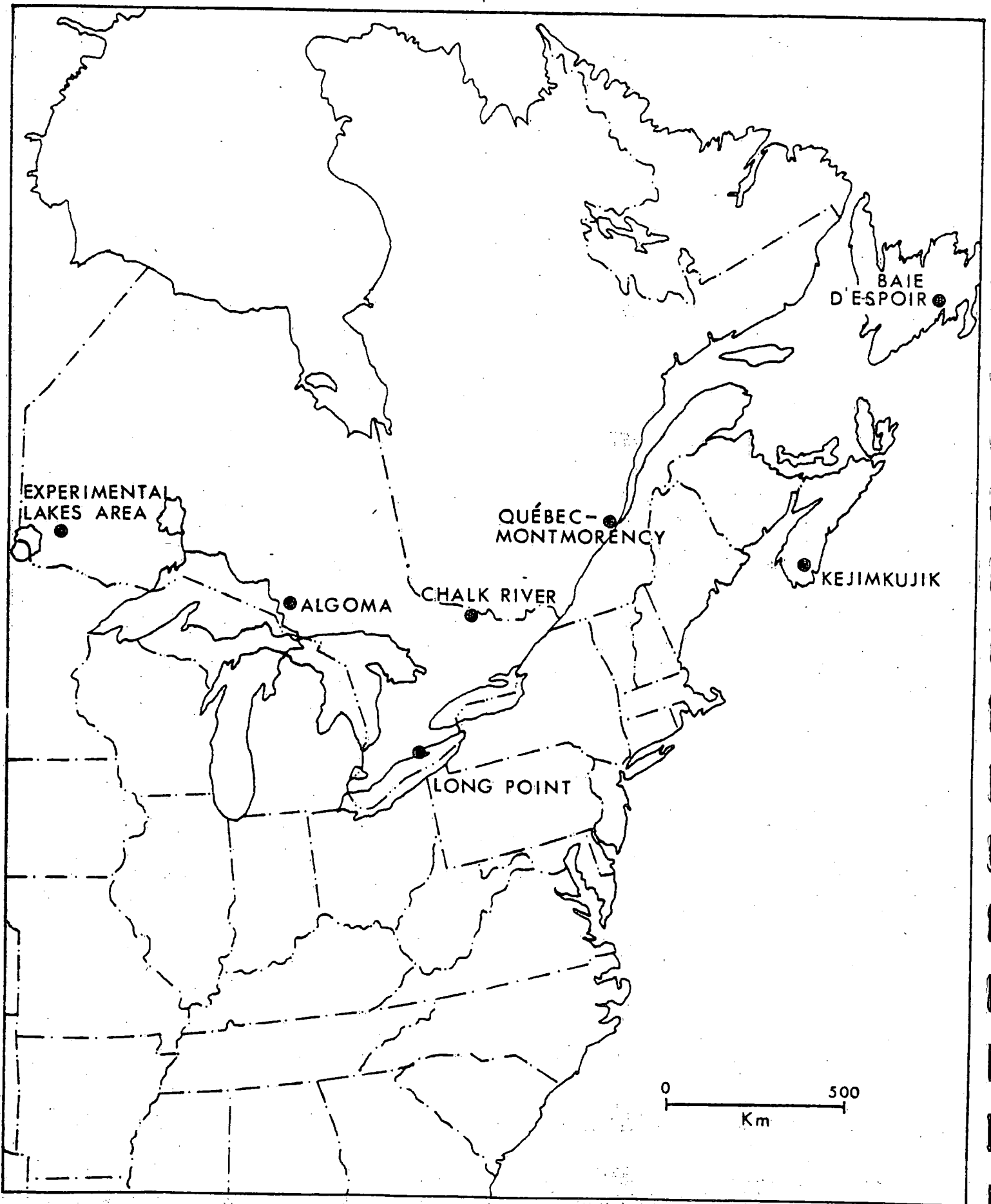


Figure 2: Emplacements du réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations (RSAP)

2. EXPLOITATION DU RÉSEAU

Voici une brève description des aspects de l'exploitation du réseau se rapportant à cette analyse. Nous examinerons en particulier l'emplacement des stations, la collecte des échantillons et les procédés d'analyse. Le lecteur intéressé pourra trouver une description plus détaillée de l'exploitation du réseau en se référant à Barrie et al, (1979) et à SEA (1981).

Le RCEP recueille des échantillons mensuels des précipitations au moyen d'un collecteur Sangamo pour collecte humide seulement. Avant le 1^{er} janvier 1980, on laissait l'échantillon dans le seau du collecteur jusqu'à la fin du mois, puis on le mettait en bouteille et on l'expédiait par le courrier normal à l'Administration centrale du SEA. Après le 1^{er} janvier 1980, on a commencé un échantillonnage mensuel cumulé. On vide fréquemment (deux fois ou plus par semaine) le seau du collecteur dans une bouteille grandes dimensions, entreposée à l'intérieur, à la température de la pièce. À la fin du mois, la bouteille contenant l'échantillon mensuel cumulé est envoyée par le courrier normal à l'Administration centrale du SEA. À la date susmentionnée, on a apporté également une autre modification importante à l'échantillonnage. Les supports en bois pour les côtés secs du collecteur Sangamo ont été remplacés par des seaux ouverts. Les supports en bois avaient une partie supérieure plate qui accumulait de la poussière; celle-ci, transférée au seau de précipitations par la partie inférieure du couvercle amovible du collecteur, représentait une source potentielle de contamination. Les emplacements du RCEP sont situés dans des stations météorologiques à travers tout le pays. Un autre changement a été apporté à l'échantillonnage du RCEP pendant le premier trimestre de 1979, lorsqu'on a déplacé le détecteur de précipitations qui commande le mécanisme d'ouverture du couvercle, en le faisant passer de sa position antérieure (sur le côté du boîtier métallique) vers une position bien en évidence sur un bras faisant saillie du collecteur. Cette modification avait pour but d'éliminer toute possibilité de sous-collecte due au fait que l'ancien détecteur était à l'abri.

Le réseau RSAP collecte des échantillons quotidiens des précipitations au moyen du même échantillonneur que celui utilisé par le RCEP. Cependant, à l'encontre de ce dernier, l'emplacement reçoit une visite tous les matins et les échantillons quotidiens sont embouteillés séparément et entreposés à 4°C dans un réfrigérateur. Toutes les deux semaines, les échantillons sont expédiés à l'Administration centrale du SEA par courrier express ou par messagerie dans des conteneurs isolés et réfrigérés. Toutes les stations du RSAP sont situées en des lieux représentatifs de chaque région, loin des effets des sources de pollution et loin des centres urbains plus importants.

3. ANALYSE DES ERREURS LORS D'UNE OBSERVATION DU RCEP

L'erreur totale lors d'une observation de la chimie des précipitations comprend des erreurs provenant de quatre sources possibles: l'emplacement du collecteur, le collecteur lui-même, le protocole d'échantillonnage et l'analyse chimique. Ce chapitre traite des erreurs pouvant affecter les observations du RCEP, afin de cerner les limitations intrinsèques de la base de données. Afin de pouvoir interpréter les résultats indiqués au chapitre suivant, il faut avoir une certaine connaissance de la précision des mesures de dépôt fournies par le RCEP.

3.1 Erreurs résultant de l'emplacement des collecteurs

Un collecteur de précipitations dans le réseau national est censé fournir un échantillon dont la composition chimique est caractéristique de la composition des précipitations qui tombent sur la région voisine (dans un rayon de 100-200 km). Afin d'être caractéristiques de la région, les emplacements d'échantillonnage devraient se trouver loin des sources locales de pollution. Au moment où le RCEP a été mis sur pied, nos connaissances quant à l'influence de l'emplacement sur la qualité des précipitations étaient fort limitées; par conséquent, on considérait que les stations d'observations météorologiques représentaient un lieu adéquat. Sur les 50 stations exploitées en 1979, 30 étaient donc situées à des aéroports, 7 à des endroits en banlieue et 13 en des lieux semi-ruraux. Or, nous savons aujourd'hui que l'emplacement est un facteur important susceptible d'influencer la chimie des précipitations. À cause de l'importance que revêtait l'emplacement des collecteurs par rapport à l'interprétation des résultats, on a examiné récemment 15 stations du RCEP (Vet et al, 1982), en utilisant des critères d'emplacement permettant d'obtenir des lieux caractérisant la région. On a choisi des stations susceptibles de fournir des données utiles pour l'effort de documentation dans le cadre du mémoire d'intention É.-U./Canada sur les pluies acides. On a qualifié les stations selon quatre catégories: bonne, assez bonne (risque de contamination), douteuse et mauvaise. Les résultats sont résumés au tableau 1. 52% des stations étaient assez bonnes ou bonnes, 20% étaient douteuses et les autres étaient mauvaises. À de nombreuses stations du RCEP, l'emplacement représente une source possible d'erreurs, mais ces dernières sont difficiles à quantifier. On recommande d'évaluer l'emplacement de toutes les stations du RCEP et de déplacer les stations dont la classification est inférieure à "bonne". De plus, les "anciennes" et "nouvelles" stations devraient être exploitées simultanément pendant au moins une année afin de déterminer l'erreur résultant de l'emplacement qui affecte les "anciennes" stations. L'erreur résultant de l'emplacement fera l'objet d'une analyse supplémentaire dans ce chapitre.

TABLEAU 1

Résultats d'une évaluation de l'emplacement à 15 stations du RCEP effectuée en 1981, selon des critères qui permettent de définir la représentativité régionale d'un emplacement (Vet et al, 1982).

<u>BONNE</u>	BISSETT SIMCOE MANIWAKI SHELBURNE
<u>ASSEZ BONNE</u>	TRURO ATIKOKAN * MOUNT FOREST CREE LAKE
<u>DOUTEUSE</u>	SEPT-ÎLES - émissions industrielles dans le voisinage PETERBOROUGH - petit aéroport KINGSTON - petit aéroport
<u>MAUVAISE</u>	VANCOUVER - grand aéroport KINDERSLEY - zone urbaine QUÉBEC - grand aéroport ST-JEAN (T.-N.)

* est devenu un "mauvais" emplacement en 1980 à cause d'un chantier de construction proche.

3.2 Erreurs résultant de l'échantillonneur et du protocole d'échantillonnage

3.2.1 Étude de l'Université Penn State

Une étude comparant la performance du collecteur Sangamo C utilisé par le RCEP (figure 3) à celle des collecteurs du Health and Safety Laboratory H (figure 4) et de Batelle B (figure 5) utilisés respectivement par les réseaux américains NADP et MAP3S, a été entreprise à l'Université Penn State de juillet 1978 à avril 1979 (de Pena et al, 1980). Les collecteurs ont été exploités lors des chutes de précipitations seulement. L'échantillonneur Sangamo n'avait pas de support du côté sec.

Les trois collecteurs ont plusieurs caractéristiques communes. La plus importante est qu'ils sont équipés d'un détecteur externe capable de déceler de faibles quantités de précipitations liquides ou solides. Ce détecteur actionne un couvercle mû par un moteur qui découvre le collecteur et qui le ferme promptement dès la fin des précipitations. De cette manière, on ne recueille que le dépôt humide. Cependant, les détecteurs ne sont pas identiques, ce qui entraîne un certain écart en ce qui concerne la réaction du couvercle du collecteur au début d'une chute de précipitations.

Voici une brève description des différences entre les collecteurs:

Collecteur B

L'échantillonnage est réalisé au moyen d'un dispositif comprenant un entonnoir en polyéthylène et une bouteille. Cette bouteille remplaçable sert à conserver l'échantillon liquide avant son acheminement au laboratoire. L'entonnoir est lui aussi remplaçable et peut servir de récipient pour la neige. Un autre élément important est un compartiment isolé entourant la bouteille d'échantillon, qui est maintenu à environ 4°C par une unité de réfrigération commandée par thermostat. Ce système vise à conserver les composants volatiles de l'échantillon. Le couvercle du collecteur est conçu de manière à former un joint étanche avec le cadre principal. Dans le réseau MAP3S/RAINE, on vient maintenant de remplacer le collecteur Batelle par le collecteur H décrit ci-après.

Collecteur H

Ressemblant de près au collecteur HASL exploité depuis de longues années, ce collecteur est de conception simple mais durable. Sa principale caractéristique opérationnelle est un couvercle oscillant entre deux seaux, l'un étant un conteneur pour dépôt humide, l'autre étant un conteneur pour dépôt à sec. Les deux seaux sont en polyéthylène blanc; le couvercle du collecteur scelle le seau de manière étanche au moyen d'un joint.

Collecteur C

Du point de vue structurel et opérationnel, la conception de ce collecteur Sangamo ressemble beaucoup à celle du collecteur H, bien que les

seaux soient de plus petit diamètre et en plastique noir. Le couvercle du collecteur forme un joint métal-à-plastique qui n'est pas tout à fait étanche.

Une analyse détaillée des résultats de l'étude de Penn State a été faite récemment par Vet et Onlock (1981). Une constatation importante figure au tableau 2 où l'on donne, pour les chutes de pluie seulement, le rapport entre le dépôt moyen des principaux ions mesuré par le collecteur Sangamo et celui mesuré par les deux autres collecteurs. Vu que les trois échantillonneurs avaient collecté la pluie avec une efficacité semblable, les rapports de dépôts sont équivalents aux rapports des concentrations moyennes pondérées en fonction de la quantité de précipitations. En moyenne, le Sangamo a eu tendance à mesurer un dépôt plus élevé que les deux autres collecteurs.

L'écart positif de la mesure du dépôt dépendait des ions. Cette mesure était de moins de 16% supérieure pour le H^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- , et Cl^- , de 10-25% supérieure pour le NH_4^+ et K^+ et de 49-74% supérieure pour le Ca^{++} et Mg^{++} . Il y a deux explications possibles du fait que le dépôt de Ca^{++} et Mg^{++} (provenant du sol) mesuré par le collecteur Sangamo était plus élevé que celui mesuré par les deux autres collecteurs. D'après la première explication, le seau du collecteur serait contaminé d'une façon quelconque par la poussière emportée par le vent, lorsque le collecteur se trouve dans le champ ou pendant l'enlèvement de l'échantillon. D'après l'autre explication, à cause du mécanisme d'ouverture du couvercle plus sensible du Sangamo, ce dernier collecte une plus grande quantité de pluie enrichie par le sol (pluie qui tombe au début d'une chute de pluie) que les deux autres collecteurs. À la lumière des quantités de pluie recueillies, cette dernière explication est peu probable. Dans la section suivante, on précisera un peu plus laquelle de ces deux possibilités est à l'origine de l'écart observé.

TABLEAU 2

Rapport du dépôt moyen des ions principaux mesuré par le collecteur Sangamo C du RCEP sur celui mesuré par le collecteur H du NADP-HASL et le collecteur B de MAP3S-Batelle pour tous les phénomènes de pluie. (Résultats de l'étude de Penn State, analysés par Vet et Onlock, 1981).

ION	$\frac{C}{H}$	$\frac{C}{B}$
H ⁺	1,02	1,11
SO ₄ ⁻	1,07	1,14
NO ₃ ⁻	1,09	1,16
Cl ⁻	1,00	1,11
NH ₄ ⁺	1,15	1,25
Na ⁺	0,87	1,12
K ⁺	1,25	1,25
Ca ⁺⁺	1,60	1,74
Mg ⁺⁺	1,49	1,59

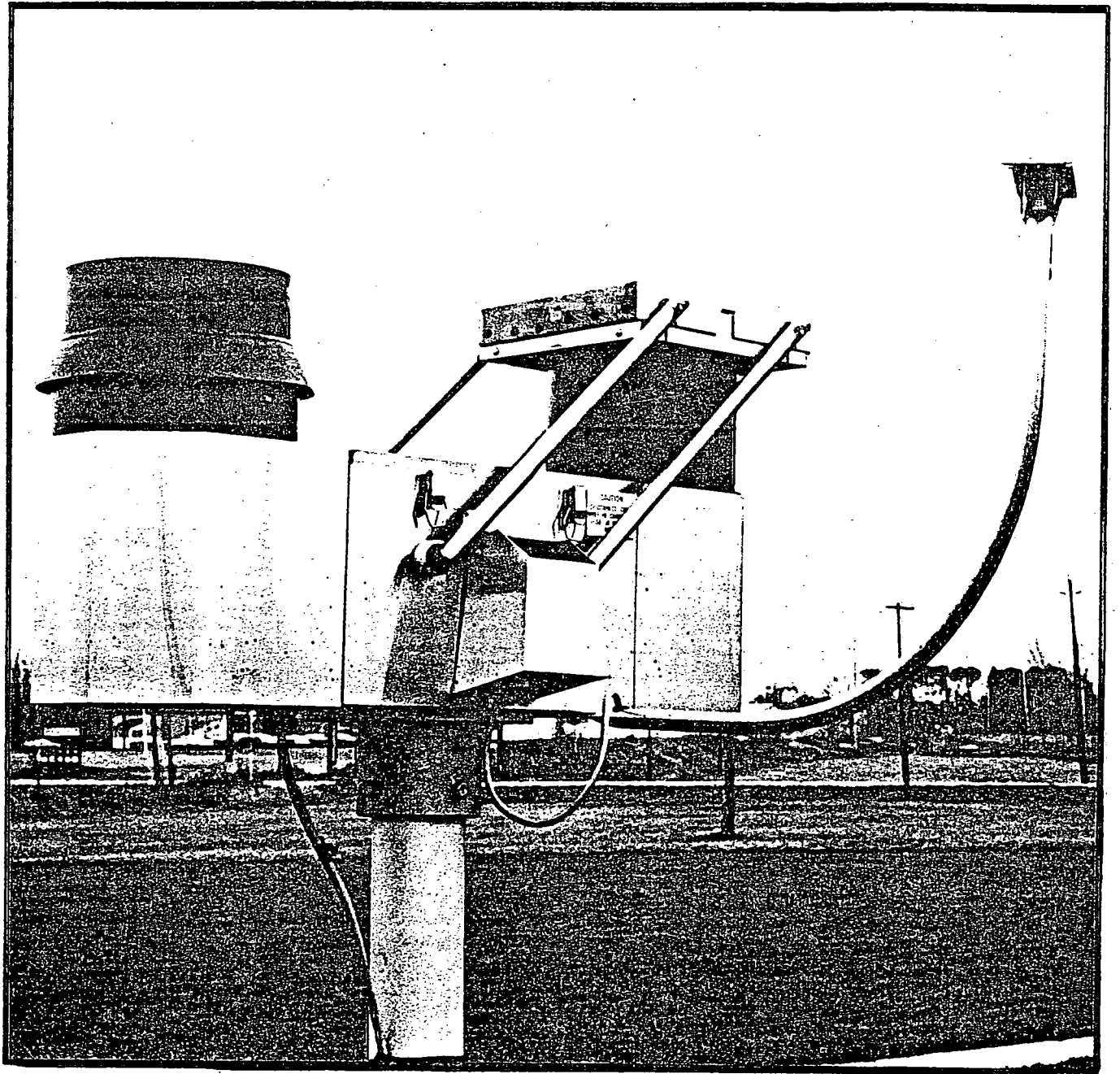


Figure 3: Le collecteur Sangamo C utilisé par le RCEP

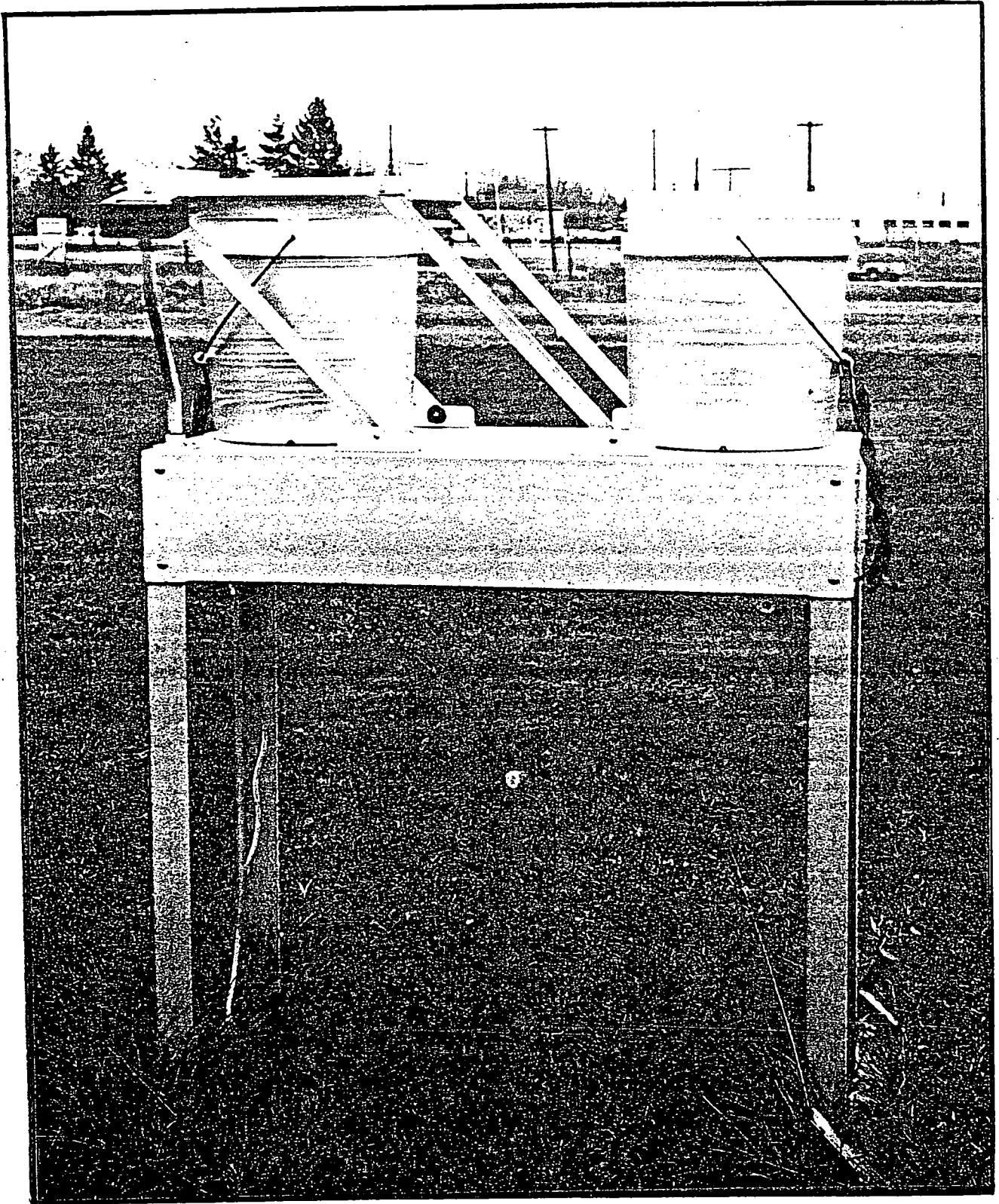


Figure 4: Le collecteur HASL H utilisé par le réseau américain NADP

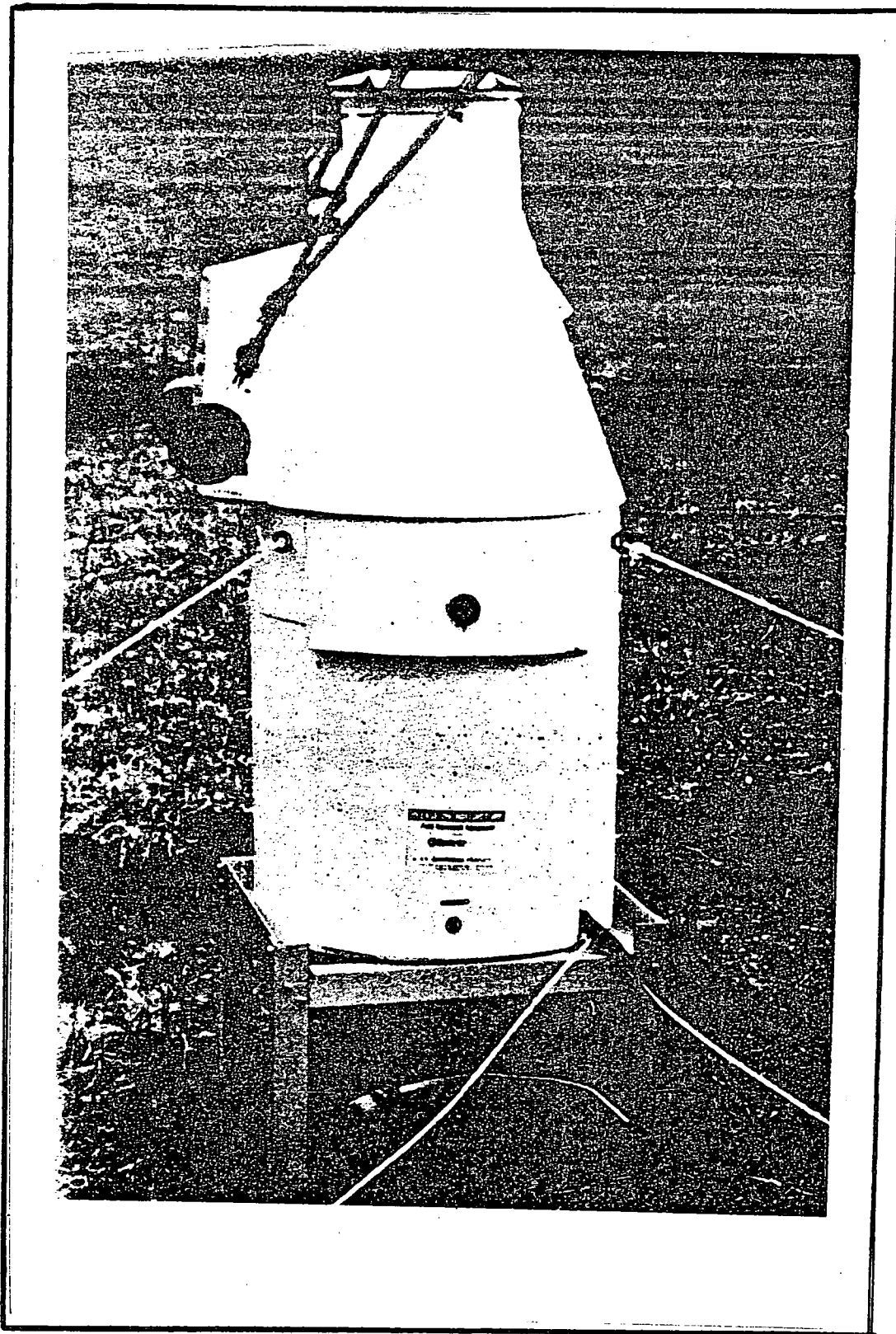


Figure 5: Le collecteur Batelle B utilisé antérieurement par le réseau MAP3S

3.2.2 Comparaison entre le RCEP et l'EPAO

Le réseau RCEP a été soumis à un test significatif par Vet et al (1981) lorsque ce dernier devait concevoir le réseau provincial EPAO (Étude sur les précipitations acides en Ontario), du ministère de l'Environnement de l'Ontario. Entre juin 1979 et avril 1980, des collecteurs Sangamo exploités en mode EPAO ont été placés en cinq lieux du RCEP en Ontario: Pickle Lake, Atikokan, Simcoe, Kingston et Dorset. En plaçant les échantillonneurs aux mêmes endroits, on a éliminé une source d'erreurs: l'emplacement. Pendant la période d'étude, le RCEP est passé à l'échantillonnage cumulé (le 1^{er} janvier 1980). Plusieurs modifications ont été apportées au Sangamo et aux procédés d'échantillonnage du réseau EPAO:

1. Un joint en silicone mou a été rattaché sur le côté inférieur du couvercle du seau afin d'obtenir une meilleure étanchéité.
2. Un sachet en polyéthylène de haute densité a été placé dans le seau, éliminant ainsi la contamination éventuelle de l'échantillon par le seau et réduisant le risque de contamination au cours de la manutention.
3. En hiver, on a utilisé un seau et un sachet deux fois plus profonds que ceux de la norme, afin d'améliorer l'efficacité de retenue de la neige.

Les échantillons EPAO ont été laissés dans l'échantillonneur, recueillis mensuellement et analysés par la Direction des services de laboratoire du ministère de l'Environnement de l'Ontario.

Vet et al (1981) ont fait une comparaison des concentrations mensuelles observées simultanément par le RCEP et l'EPAO. On a utilisé un test t apparié de Student pour déterminer s'il y avait un écart significatif entre les deux réseaux au seuil de confiance de 95%. Les résultats sont résumés au tableau 3 pour la période précédant (juin-décembre 1979) et suivant (janvier-avril 1980) le début de l'échantillonnage cumulé par le RCEP. Chaque fois qu'il y a eu un écart significatif, le rapport entre la concentration moyenne au RCEP et la concentration moyenne à l'EPAO a été souligné au tableau 3.

Avant l'échantillonnage cumulé, les concentrations du RCEP étaient significativement différentes et plus élevées que celles de l'EPAO pour tous les principaux ions à l'exception de H^+ , NH_4^+ et Cl^- . L'écart moyen était le moins important pour le SO_4^{2-} (30%) et le NO_3^- (14%) et le plus important pour le Na^+ (110%), K^+ (100%), Ca^{++} (70%) et le Mg^{++} (50%). Après le début de l'échantillonnage cumulé, la performance du RCEP est restée proche de celle de l'EPAO pour le H^+ et s'est améliorée pour le SO_4^{2-} , le NO_3^- et le Ca^{++} . Cependant, l'échantillonnage cumulé a augmenté l'écart entre le RCEP et l'EPAO pour le NH_4^+ , Cl^- , Na^+ , K^+ et Mg^{++} .

Les résultats de cette étude indiquent qu'en apportant certains changements simples aux collecteurs Sangamo on peut réaliser des améliorations significatives de la qualité des données sur le SO_4^{2-} et le Ca^{++} , mais non pas dans la qualité des autres ions.

Résultat encourageant tant de l'étude Penn State que de la comparaison RCEP-EPAO: si les différences d'emplacement sont éliminées, les mesures RCEP du H^+ , SO_4^- et NO_3^- s'accordent bien (à 16% près) avec celles des autres réseaux lorsqu'on effectue un échantillonnage cumulé. Lorsqu'on effectue un échantillonnage non cumulé, on ne s'attend à aucun écart significatif pour le H^+ , mais les concentrations SO_4^- et NO_3^- sont respectivement supérieures de 20-30% et de 40% pour les échantillonneurs RCEP que pour les autres échantillonneurs.

TABLEAU 3

Résultat de la comparaison entre le RCEP et l'EPAO, étude analysant les effets combinés de l'échantillonneur, du protocole d'échantillonnage et de l'analyse chimique, au moyen d'échantillonneurs Sangamo EPAO en cinq lieux RCEP en Ontario (calcul tiré de Vet et al, 1981). Le seuil de confiance pour que le rapport soit différent de 1 figure entre parenthèses. Les rapports qui sont significativement différents de 1 au seuil de confiance de 95% sont soulignés.

PARAMÈTRE	CONCENTRATION MOYENNE RCEP/CONCENTRATION MOYENNE EPAO	
	AVANT L'ÉCHANTILLONNAGE	APRÈS CUMULÉ
VOLUME	0,97 (20)	1,07 (58)
CONDUCTIVITÉ	<u>1,26</u> (799)	0,99 (14)
H ⁺	1,06 (58)	0,72 (56)
SO ₄ ⁻	<u>1,29</u> (>99)	0,99 (12)
NO ₃ ⁻	<u>1,14</u> (98)	1,12 (78)
NH ₄ ⁺	1,24 (92)	<u>0,65</u> (>99)
Cl ⁻	1,35 (82)	<u>3,64</u> (>99)
Na ⁺	<u>2,14</u> (96)	<u>2,89</u> (97)
K ⁺	<u>2,69</u> (>99)	<u>9,86</u> (98)
Ca ⁺⁺	<u>1,72</u> (>99)	1,14 (38)
Mg ⁺⁺	<u>1,45</u> (>99)	<u>1,77</u> (95)

3.2.3 Efficacité du collecteur de précipitations du RCEP et erreurs résultant de l'évaporation

Il est difficile de cerner la précision d'une mesure de la chimie des précipitations sans savoir à quel point un collecteur réussit à capter et à retenir un échantillon représentatif. Dans l'idéal, un collecteur pour dépôt humide devrait fournir, d'une part, un échantillon dont la composition chimique est identique à celle des précipitations qui tombent dans son voisinage et, d'autre part, une estimation précise de la hauteur des précipitations qui viennent de tomber. Dans la pratique, la composition des précipitations et la hauteur des précipitations se mesurent au moyen d'appareils séparés. Des pluviomètres standard permettant de mesurer la hauteur des précipitations avaient été mis au point, essayés et exploités de façon routinière par les services météorologiques bien avant la surveillance des "pluies acides". C'est alors que sont apparus pour la première fois les collecteurs pour la mesure de la composition chimique des précipitations par collecte humide seulement. Leur but principal: fournir un échantillon de précipitations qui ne serait pas contaminé par les polluants qui se déposent dans le seau pendant les périodes où il n'y a pas de précipitations.

La plupart des collecteurs pour la mesure de la composition chimique des précipitations sont d'assez bons pluviomètres. Par exemple, dans l'étude de Penn State, les collecteurs Sangamo, HASL et Batelle ont mesuré des quantités de pluies qui étaient, en moyenne, identiques (à 10% près) à celles mesurées au moyen de pluviomètres standard (de Pena *et al*, 1980); Vet et Onlock, 1981). Dans les endroits qui ont une exposition semblable à celle de Penn State, on peut s'attendre à une efficacité élevée, pourvu que le détecteur de précipitations et le mécanisme d'ouverture du couvercle fonctionnent correctement (il s'agit là d'un problème pratique non négligeable), et pourvu que l'on évite l'évaporation des échantillons. L'exposition affecte également la quantité de pluie recueillie.

Bien que les collecteurs pour la mesure de la composition chimique des précipitations soient d'assez bons pluviomètres, ils tendent à "sous-recueillir" la neige de 20 à 80%, selon la vitesse du vent, parce que la conception aérodynamique du seau du collecteur est moins bonne que celle du nivomètre standard à écran de Nipher (Goodison, 1978). Dans les clairières abritées au milieu de la forêt, ce problème est minimal, tandis qu'il est maximal aux endroits exposés au vent. Un effort de mise au point est nécessaire pour améliorer les collecteurs, pour la mesure de la chimie des précipitations dans le cas de la neige. Entretemps, on suppose que s'il sous-recueille la neige, le collecteur Sangamo ne recueille cependant pas de façon sélective des hydrométéores gelés qui sont soit enrichis soit dépourvus de polluants par rapport au dépôt de neige total, et qu'il fournit donc un échantillon ayant la même teneur en ions principaux que la neige tombant dans le voisinage. Une étude serait nécessaire pour vérifier la validité de cette hypothèse.

Nous avons examiné des observations du RCEP sur les pluviomètres et les nivomètres standard ainsi que sur le collecteur Sangamo. Sur le terrain, l'efficacité du collecteur Sangamo pour la mesure de la composition chimique des précipitations est influencée par un certain nombre de facteurs:

- a) le fonctionnement du détecteur de précipitations et du mécanisme d'ouverture,
- b) l'exposition d'un lieu et sa climatologie concernant le vent,
- c) le flux aérodynamique autour du collecteur,
- d) le type de précipitations,
- e) les pertes par évaporation des échantillons de pluie.

Les pertes par évaporation faussent les lectures de concentration et cette dernière a alors l'air d'être plus élevée qu'en réalité. Ces pertes peuvent survenir lorsque le couvercle du seau Sangamo n'est pas correctement ajusté pour assurer un joint étanche. L'échantillonnage cumulé commencé en janvier 1980 réduit l'évaporation des échantillons. On peut démontrer que l'échantillonnage quotidien cumulé permet de réduire l'évaporation d'environ 80%, pour un scénario type comportant 10 jours de précipitations par mois et un taux d'évaporation qui est deux fois plus fort les jours où il n'y a pas de précipitations que les jours où il y a précipitations. Un meilleur entretien du collecteur grâce à des visites plus fréquentes peut réduire davantage les pertes par évaporation en assurant un joint étanche entre le couvercle et le seau. On peut évaluer l'erreur de concentration due à l'évaporation avant l'adoption d'échantillonnage cumulé en comparant les quantités "sous-recueillies" (UC, pour "undercatches") des collecteurs observés avant 1980 à celles de 1980. Le pourcentage est défini comme suit:

$$UC = \left(\frac{P_c - P_s}{P_s} \right) \times 100\%$$

P_c et P_s sont les quantités de précipitations enregistrées respectivement par le collecteur Sangamo et par le pluviomètre ou nivomètre canadien standard.

Nous avons calculé pour chaque année (tableau 4) la moyenne arithmétique et l'écart type des quantités de pluie sous-recueillies pour toutes les stations RCEP au Canada, de mai à septembre. Une amélioration d'environ 5% s'est fait sentir entre 1978 et 1979, avant le début de l'échantillonnage cumulé. Cette amélioration était probablement due au changement de position du détecteur de précipitations (section 2) actionnant le mécanisme d'ouverture du couvercle, changement effectué vers le début de 1979. Il y eut une diminution de 12,3% de la tendance à sous-recueillir entre 1979 et 1980, très probablement en raison d'une réduction des pertes par évaporation grâce à l'adoption de l'échantillonnage cumulé.

Dans la figure 6, on compare les répartitions de fréquence des quantités "sous-recueillies" mensuellement pour toutes les stations RCEP en 1979 et 1980, de mai à septembre, période où la pluie représente la principale précipitation; on remarque un changement marqué de la tendance à sous-recueillir mensuellement d'une année à l'autre, la moyenne mensuelle étant tombée de 34,7% en 1979 à 22,4% en 1980. La tendance d'erreur moyenne dans la concentration mensuelle en polluants de la pluie recueillie avant 1980, erreur due à l'évaporation, était donc d'environ 12,3%. Vu que l'effet de l'évaporation sur la concentration se limite aux mois pluvieux de l'année (c.-à-d. au plus 8 sur 12) et qu'il se chiffre en moyenne à environ 12% pendant cette période, une concentration moyenne annuelle pondérée en fonction de la hauteur des précipitations sera supérieure d'environ 8% à la concentration réelle, avant l'adoption de l'échantillonnage cumulé.

Il faut souligner que puisqu'en 1980 il y a eu une tendance à sous-recueillir significativement différente de zéro, ayant atteint en moyenne 22,4%, les facteurs énumérés ci-dessus - autres que l'évaporation - contribuent substantiellement à cette tendance. Par conséquent, les corrections que l'on apporte aux mesures de concentration du RCEP en supposant que la tendance à sous-recueillir est due principalement à l'évaporation, finissent par sur-compenser les effets de l'évaporation.

Un examen de la répartition spatiale de la tendance à sous-recueillir la pluie au cours de la période de mai à septembre a révélé un résultat intéressant: la répartition spatiale était similaire au cours des périodes 1977-79 et 1980 (figure 7), bien que les valeurs absolues au cours de la première de ces périodes aient été supérieures de 10-30%.

La tendance à sous-recueillir a été:

- a) la plus élevée dans la région des Prairies (20-50% en 1980),
- b) la plus faible sur les basses terres des Grands Lacs - St-Laurent, les provinces maritimes et la région du bouclier canadien au Manitoba, en Ontario et au Québec (10-20% en 1980),
- c) légèrement au-dessus de la moyenne (15-45% en 1980) sur la côte du Pacifique.

L'existence d'une répartition spatiale semblable de la tendance à sous-recueillir d'une année à l'autre suggère que, parmi les facteurs qui influent sur l'efficacité du collecteur, ceux qui varient géographiquement (c.-à-d. l'exposition au vent et la climatologie des vents) sont responsables en grande partie de la variation spatiale de la tendance. À en juger par les observations de 1980 en des lieux abrités tels que ELA-Kenora et Kejimikujik, l'influence du mécanisme d'ouverture du couvercle et l'aérodynamique du seau entraînent une tendance à sous-recueillir mensuellement moyenne de 15-20%.

Afin d'obtenir un aperçu complet, la tendance à sous-recueillir du collecteur Sangamo RCEP pour la neige a été examinée dans toutes les stations du Canada. La distribution de fréquence des quantités sous-recueillies lors des chutes de neige (figure 8) n'a subi que peu de changements après le début de l'échantillonnage cumulé. La moyenne arithmétique et l'écart-type ont été respectivement de 62 et 27% en 1977-78 et 60 et 24% en 1980. La tendance à sous-recueillir la plus notable s'est produite aux endroits exposés, sujets à des vents forts. De toute évidence, on pourrait encore, dans le cas de la neige améliorer substantiellement l'efficacité des collecteurs pour la mesure de la composition chimique des précipitations.

TABLEAU 4

Moyenne arithmétique de sous-collecte de pluie (\overline{UC}) et écart type (σ_{UC}) pour les collecteurs du RCEP, de mai à septembre. N est le nombre total de mois.

Année	\overline{UC} %	σ_{UC} %	N
1977	41,0	22,1	186
1978	40,0	20,5	195
1979	34,7	21,2	176
1980	22,4	20,8	221

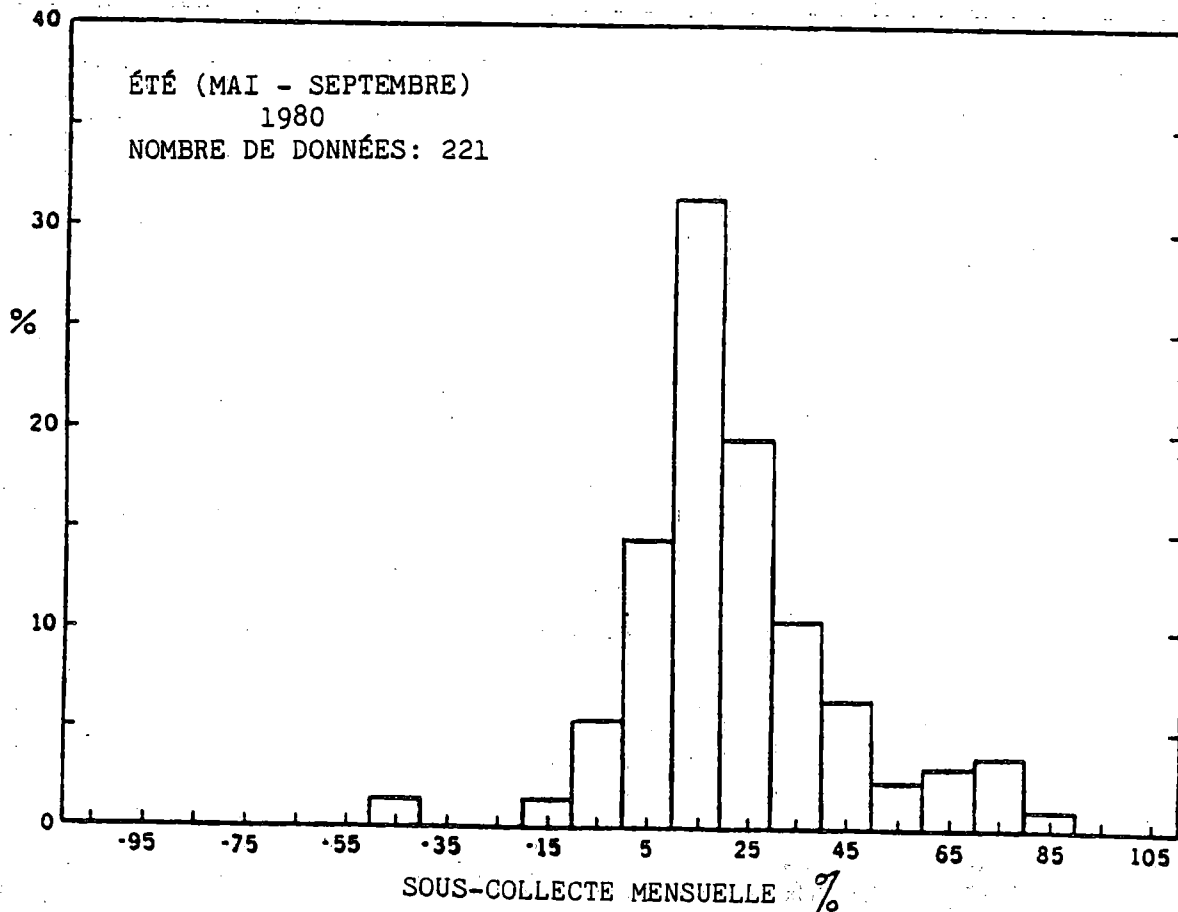
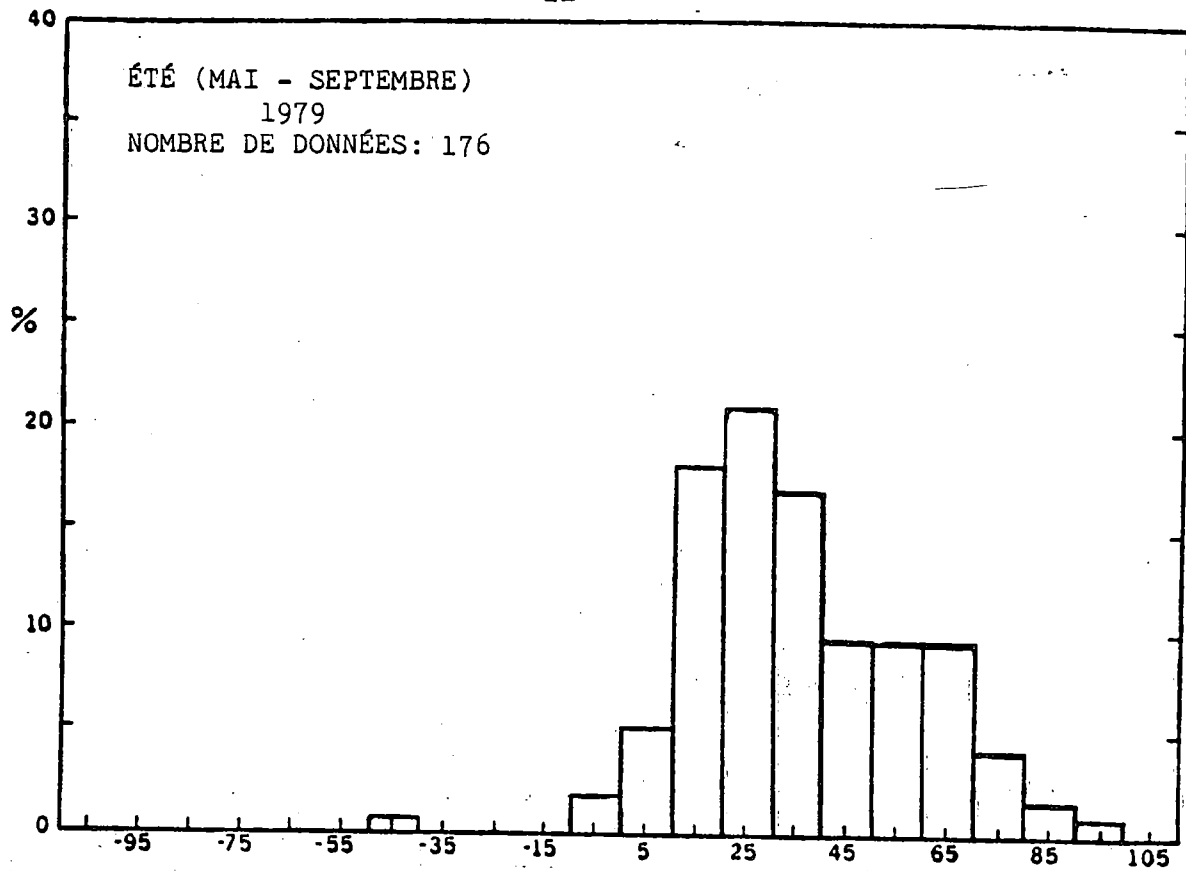
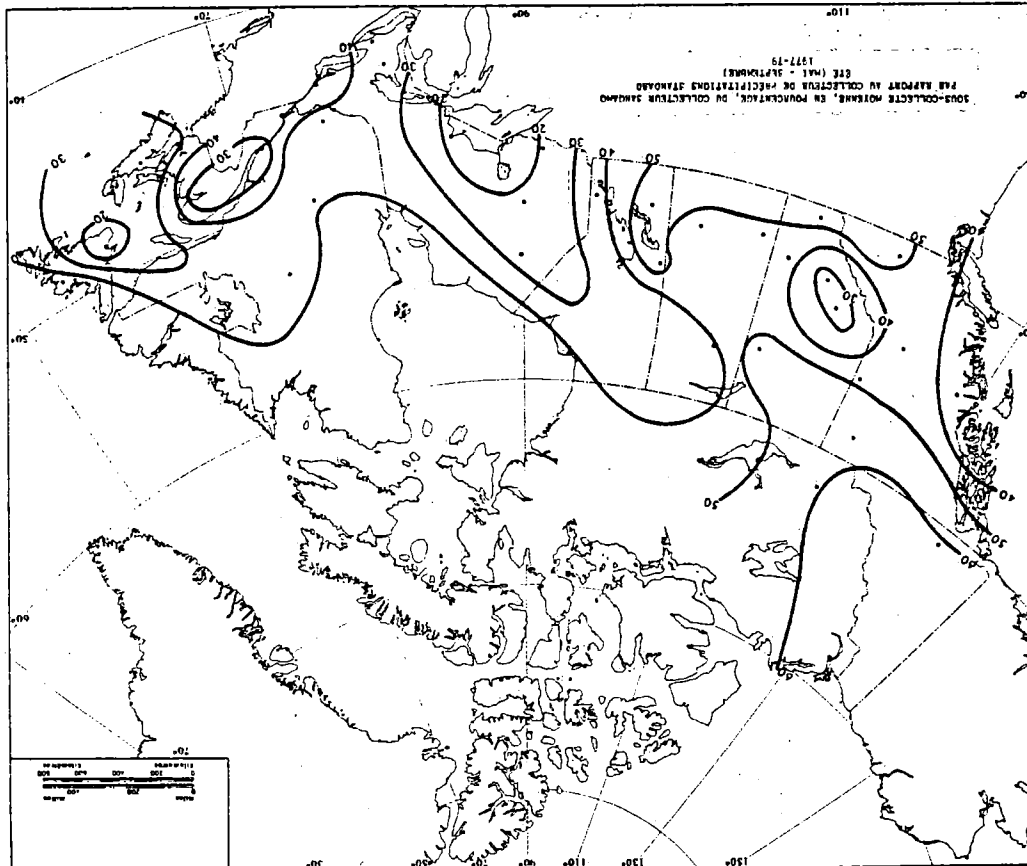
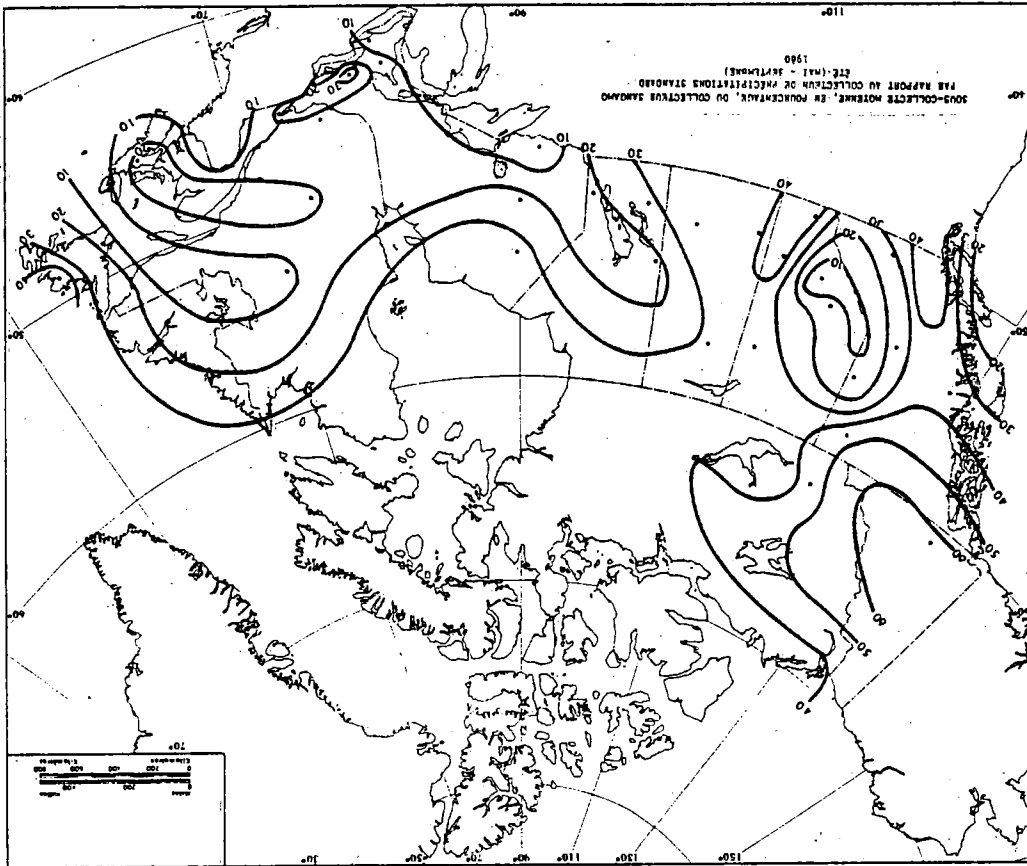


Figure 6: Distribution de fréquence de la sous-collecte mensuelle de pluie par les collecteurs du RCEP pour la mesure de la chimie des précipitations, avant et après le début de l'échantillonnage cumulé en janvier 1980.

mensuel cumulé.
 AVANT 1980 et en 1980 lorsqu'on a commencé l'échantillonnage
 collecteur de précipitations RCEP pour la période mai-septembre

Figure 7: Répartition spatiale de la sous-collecte moyenne UC (%) du



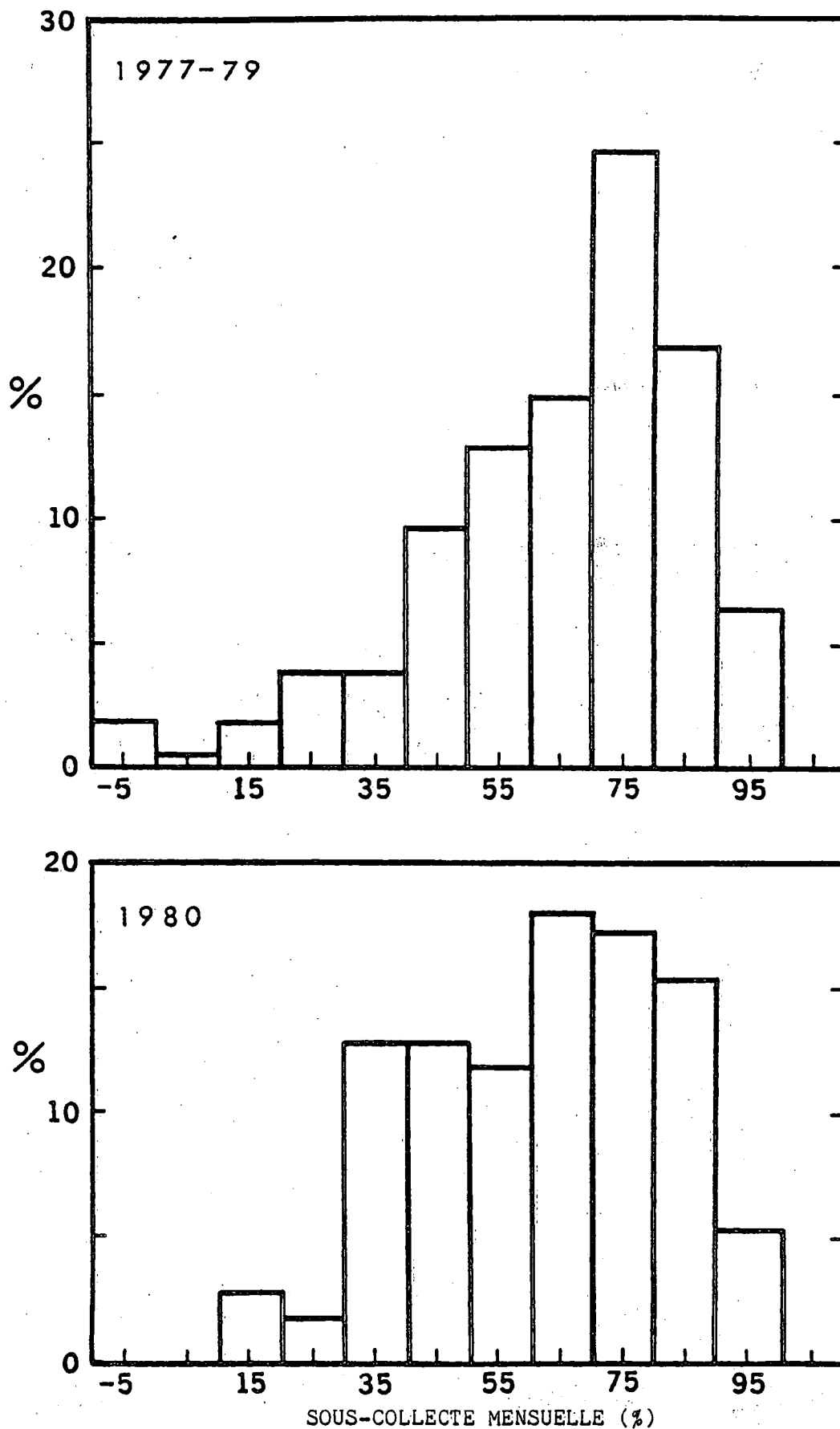


Figure 8: Distribution de fréquence de la sous-collecte mensuelle de la neige par le collecteur du RCEP pour la chimie des précipitations, avant et après le début de l'échantillonnage cumulé en janvier 1980.

3.3 Erreurs révélées par les comparaisons entre les résultats des réseaux

3.3.1 Comparaison des distributions de fréquence

On a réalisé une comparaison simple des données du RCEP et des autres réseaux dans la région des Grands Lacs et du St-Laurent en agglomérant des observations de plusieurs groupes de stations, en calculant la répartition en fréquence des concentrations ioniques et en plaçant les résultats sur du papier de probabilité logarithmique. En utilisant l'approche de Hakkarinen (1982), les mesures du RCEP ont été comparées à celles du RSAP et de trois réseaux américains limitrophes de la région des Grands Lacs (MAP3S, EPRI et NADP). Les répartitions du RCEP ont été calculées pour les années 1977-79, avant les grands changements apportés au protocole d'échantillonnage (c.-à-d. le début de l'échantillonnage cumulé, l'enlèvement du support du côté sec) et pour 1980, la première année d'exploitation après les changements apportés au protocole d'échantillonnage. À l'exception des ions de calcium et de magnésium, les répartitions de fréquence se trouvaient dans la gamme que l'on s'attendrait à constater compte tenu du caractère grossier de ce genre de comparaison. Les concentrations de calcium et de magnésium étaient significativement plus élevées pour le RCEP que pour les autres réseaux (tableau 5); en général, elles n'ont pas changé de façon significative après que l'on ait apporté les modifications susmentionnées au protocole d'échantillonnage.

Puisqu'il n'y a pas une grande différence de facteurs qui affecteraient les sources du calcium et du magnésium atmosphériques dans les régions couvertes par chaque sous-ensemble de stations des réseaux, les résultats du tableau 5 constituent des preuves supplémentaires à l'effet que la concentration en éléments tirés du sol, dans les précipitations RCEP, semble beaucoup trop élevée par rapport à la réalité, et ce d'un facteur 3-4 pour le Ca^{++} et de 1,4-3 pour le Mg^{++} . Cette conclusion ne contredit pas les résultats de l'étude de Penn State et de la comparaison RCEP-RSAP examinés à la section précédente, pourvu que l'on tienne compte des erreurs supplémentaires dues au mauvais emplacement. Les erreurs de l'échantillonneur et du protocole d'échantillonnage fausseraient les lectures de la concentration en calcium pour les élever d'un facteur de 1,6-1,7 par rapport à la réalité (tableaux 2 et 3).

Une comparaison graphique de la répartition de fréquence cumulative des concentrations en calcium observées par chacun des réseaux est donnée à la figure 9. On voit peu de signes d'amélioration entre 1977-79 et 1980, pour le RCEP. Ainsi, en général, la contamination par le calcium n'a pas été éliminée par l'adoption de l'échantillonnage cumulé et l'enlèvement du support en bois du côté sec. Cependant, pour des stations précises à l'intérieur du groupe RCEP, il y a des écarts dans les concentrations en calcium avant et après janvier 1980 (annexe I). Par exemple, les concentrations en calcium:

- n'étaient pas significativement différentes à Québec, Mount Forest et Perterborough (figure 1-3, annexe I),
- étaient plus faibles en 1980 à Simcoe, St-Hubert et Kingston (figure 4-6, annexe I),

- étaient plus élevées en 1980 à Maniwaki et Charlo (figure 7-8, annexe I).

L'effet que le changement du protocole de manipulation de l'échantillon a sur la concentration en calcium est donc variable et hautement spécifique pour l'endroit.

TABLEAU 5

Comparaison des valeurs médianes de la concentration des ions de calcium et de magnésium dans les précipitations mesurées par divers réseaux dans le bassin des Grands Lacs - St-Laurent.

RÉSEAU	CONCENTRATIONS MÉDIANES ($\mu\text{mole } \ell^{-1}$)	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
RCEP (St-Laurent)* 1977-79	20	3,5
1980	18	3,5
RSAP (Long-Point et Chalk River) (nov. 78 - déc. 79)	10,8	2,6
NADP (Grands Lacs)	5,5	2,0
EPRI (Grands Lacs)	5,0	1,3
MAP3S (Grands Lacs)	3,2	0,9

* Comprend Simcoe, Harrow, Peterborough, Kingston, Maniwaki, Mount Forest, St-Hubert, Québec et Charlo.

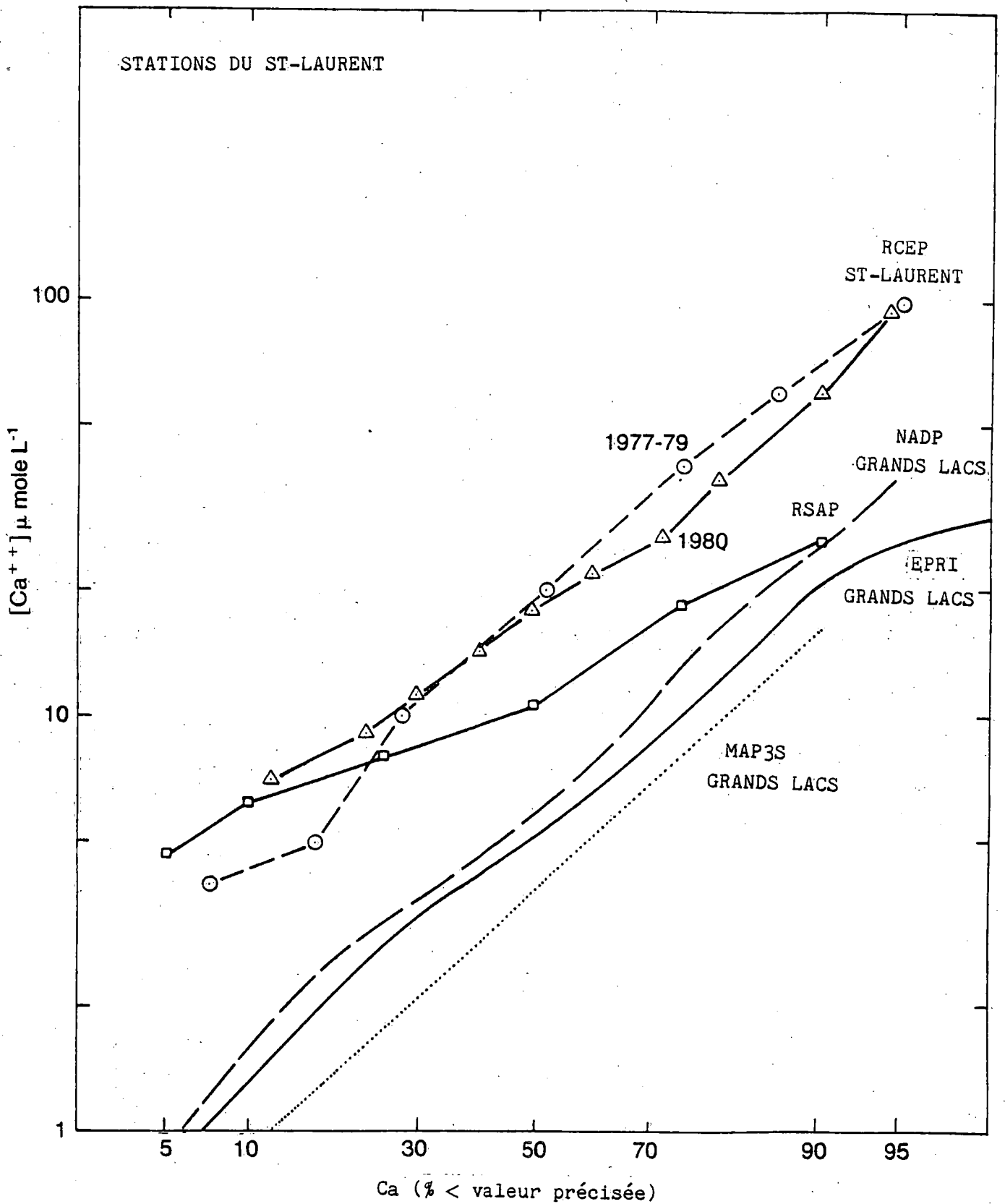


Figure 9: Comparaison entre la distribution de fréquence cumulative des concentrations en ions de calcium mesurées par le RCEP sur les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent, et celles des autres réseaux.

3.3.2 Comparaison du RCEP et du RSAP

On peut utiliser les résultats du réseau RSAP pour évaluer les données du RCEP parce que le premier de ces réseaux comprend des lieux soigneusement choisis et parce qu'il relève les précipitations tous les jours (chapitre 2). On a effectué une comparaison des données du RCEP et du RSAP en utilisant deux paires d'ensembles de données provenant de ELA-Kenora et de Kejimkujik, où l'on avait placé des échantillonneurs des deux réseaux. De plus, on a utilisé deux paires d'ensembles de données de Chalk River (RSAP)/Maniwaki (RCEP) et de Long Point (RSAP)/Simcoe (RCEP), où les échantillonneurs sont séparés respectivement d'environ 90 et 45 km. Nous avons signalé à la section 3.1 que Maniwaki et Simcoe figurent parmi les meilleurs emplacements du RCEP.

La comparaison statistique a été effectuée de la manière suivante: pour chaque paire d'ensembles de données, on a calculé en pourcentage, la moyenne et la variance de la différence D, entre les concentrations ioniques mensuelles observées (les concentrations mensuelles pondérées en fonction de la quantité de précipitations ont été calculées à partir de l'analyse quotidienne du RSAP et ont servi au calcul de D). On a utilisé un test t de Student pour déterminer si les observations s'écartaient de manière significative. Les résultats des analyses figurent en annexe II pour 1979 et 1980. On définit D comme étant:

$$D = \frac{(RSAP) - (RCEP)}{(RSAP)} \times 100\%$$

Là où se trouvaient des collecteurs des deux réseaux, on a pris soin de n'utiliser que les paires de données qui avaient des volumes d'échantillons similaires. Une seule paire de données (Kejimkujik, août 1979) a été rejetée selon ce critère.

Il faut procéder avec une certaine prudence lorsqu'on veut interpréter les résultats de ces tests sur la différence. Il importe de se souvenir qu'une différence significative des concentrations ioniques révélée par des échantillonneurs séparés de plusieurs dizaines de kilomètres peut indiquer une différence réelle dans la composition des précipitations plutôt qu'un problème d'emplacement ou de manipulation de l'échantillon. Cependant, on ne s'attendrait pas à ce qu'il y ait des différences significatives pour les ions tels que le sulfate ou le nitrate, provenant surtout de sources lointaines et dont les concentrations atmosphériques ne varient que très peu, en moyenne, sur des échelles spatiales équivalant à la distance entre les emplacements.

En bref, voici les résultats des tests concernant ces écarts:

- a) aux emplacements RSAP comportant des échantillonneurs des deux réseaux (Kejimkujik et ELA-Kenora), où l'on disposait de données uniquement pour 1980 après le début de l'échantillonnage cumulé du réseau RCEP, il n'y a pas eu d'écart significatif entre le RCEP et le RSAP pour n'importe quel ion, à l'exception du Cl^- et K^+ à ELA-Kenora, où les concentrations RSAP mensuelles étaient en moyenne supérieures de 40% à celles de RCEP.

- b) Pour les paires d'emplacements proches l'un de l'autre, il y avait des écarts significatifs pour tous les ions principaux, à l'exception de Na^+ et K^+ , avant les changements du protocole d'échantillonnage en 1979, mais non pas après les changements en 1980. Dans la mesure où il y a eu un écart quelconque en 1979, les concentrations RCEP étaient en général supérieures aux concentrations RSAP. L'écart moyen, en pourcentage, est résumé au tableau 6. À Simcoe, les concentrations en calcium étaient supérieures de 180% à celles de la station RSAP voisine de Long Point. Les concentrations des ions H^+ , SO_4^- et NO_3^- étaient supérieures de 27-43% à l'emplacement RCEP par rapport à celui du RSAP. Il n'y avait aucun écart entre les concentrations pour les ions de NH_4^+ .

On n'a constaté aucun écart entre les concentrations d'ions de calcium et d'hydrogène entre Maniwaki (RCEP) et Chalk River (RSAP). D'autre part, les concentrations d'ions de SO_4^- , NO_3^- , et NH_4^+ étaient plus élevées au RCEP de respectivement 43%, 27% et 133%. Suite à l'adoption de l'échantillonnage cumulé, on n'a constaté aucun écart significatif pour n'importe quel ion.

Il semblerait donc que l'échantillonnage cumulé des stations RCEP bien situées ait eu pour effet de réduire la contamination et donc les erreurs en concentrations de H^+ , SO_4^- , NO_3^- , Ca^{++} et Mg^{++} . Cependant, tel que mentionné, on ne peut escompter qu'une faible amélioration aux stations RCEP mal situées, où la contamination locale des précipitations éclipse les effets de la collecte et de la manipulation des échantillons.

Les figures 10-14 illustrent graphiquement les comparaisons des concentrations mensuelles moyennes de H^+ , SO_4^- , NO_3^- , Ca^{++} et NH_4^+ à Simcoe et à Long Point. Avant 1980, les résultats des tests d'écart (tableau 6) indiquent que les concentrations de tous ces ions indiquées par le RCEP étaient supérieures à celles signalées par le RSAP. Les présentations graphiques reflètent cette conclusion.

TABLEAU 6

Différence moyenne \bar{D} , en pourcentage, entre les emplacements RSAP et RCEP en 1979. Entre parenthèses figure le degré de confiance relativement à la réalité de ces différences (voir l'explication détaillée à l'annexe II). Les écarts significatifs au seuil de 95% sont soulignés. Aucun écart significatif n'était visible en 1980 (l'écart étant calculé par rapport à la concentration RSAP; il sera donc négatif si la concentration RCEP est plus élevée).

ION	\bar{D} (%)	
	LONG PT. - SIMCOE	CHALK R. - MANIWAKI
H ⁺	<u>-42 (98)</u>	-28 (81)
SO ₄ ⁻	-27 (87)	<u>-43 (97)</u>
NO ₃ ⁻	<u>-36 (>99)</u>	-27 (84)
Cl ⁻	-12 (7)	<u>+52 (>99)</u>
Ca ⁺⁺	<u>-184 (98)</u>	-10 (24)
NH ₄ ⁺	-89 (79)	-133 (94)
Mg ⁺⁺	-155 (94)	-1,8 (84)
Na ⁺	-56 (8)	+32 (45)
K ⁺	-36 (42)	+18 (83)

COMPARAISON DES RÉSULTATS RSAP/RCEP

LONG POINT - SIMCOE
H+ (UMCL/L)

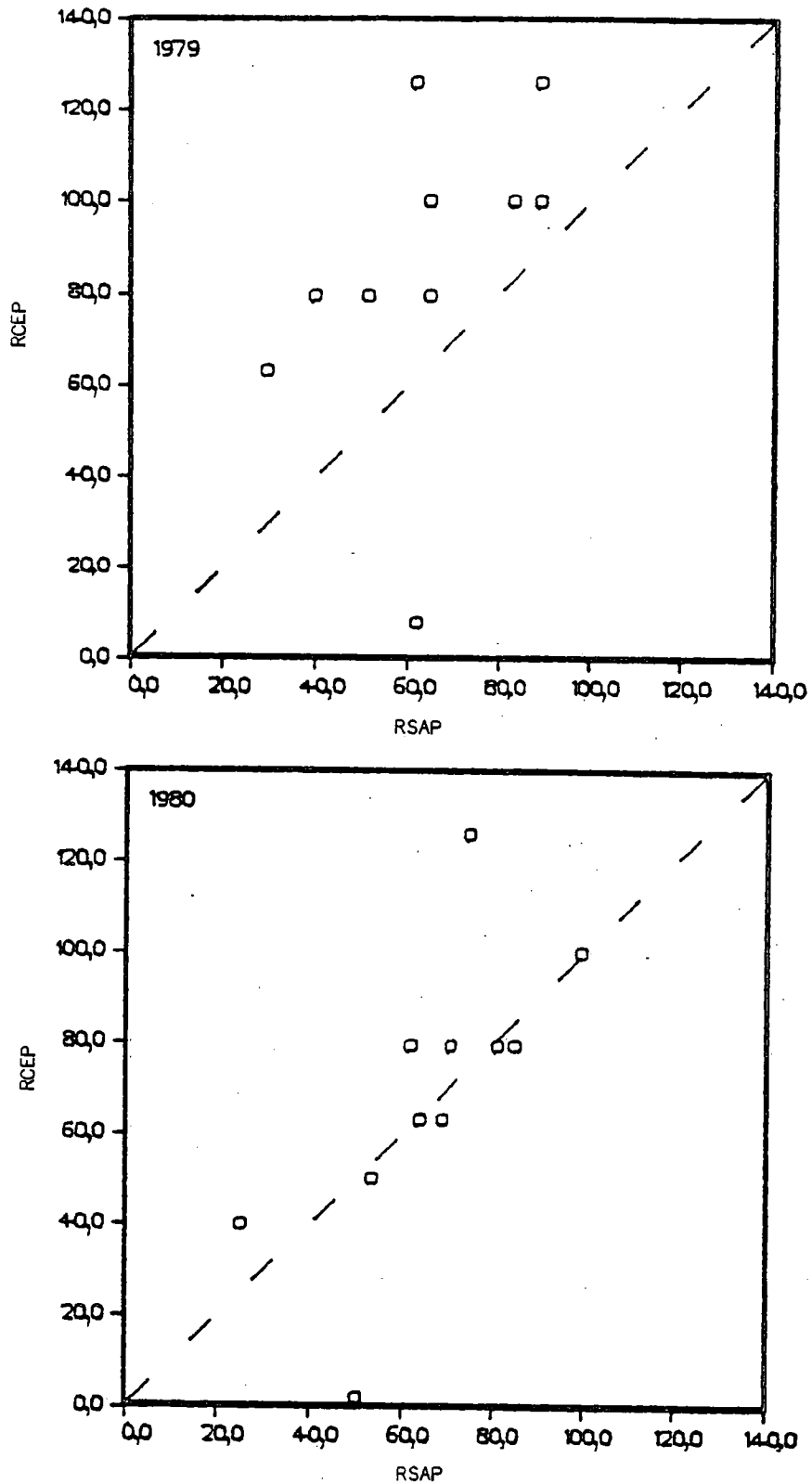


Figure 10: Comparaison des concentrations mensuelles en ions d'hydrogène observées à une station RSAP (Long Point) et à une station RCEP voisine (Simcoe) avant (1979) et après (1980) le début de l'échantillonnage cumulé.

COMPARAISON DES RÉSULTATS RSAP/RCEP
LONG POINT - SIMCOE
SO₄ (UMOL/L)

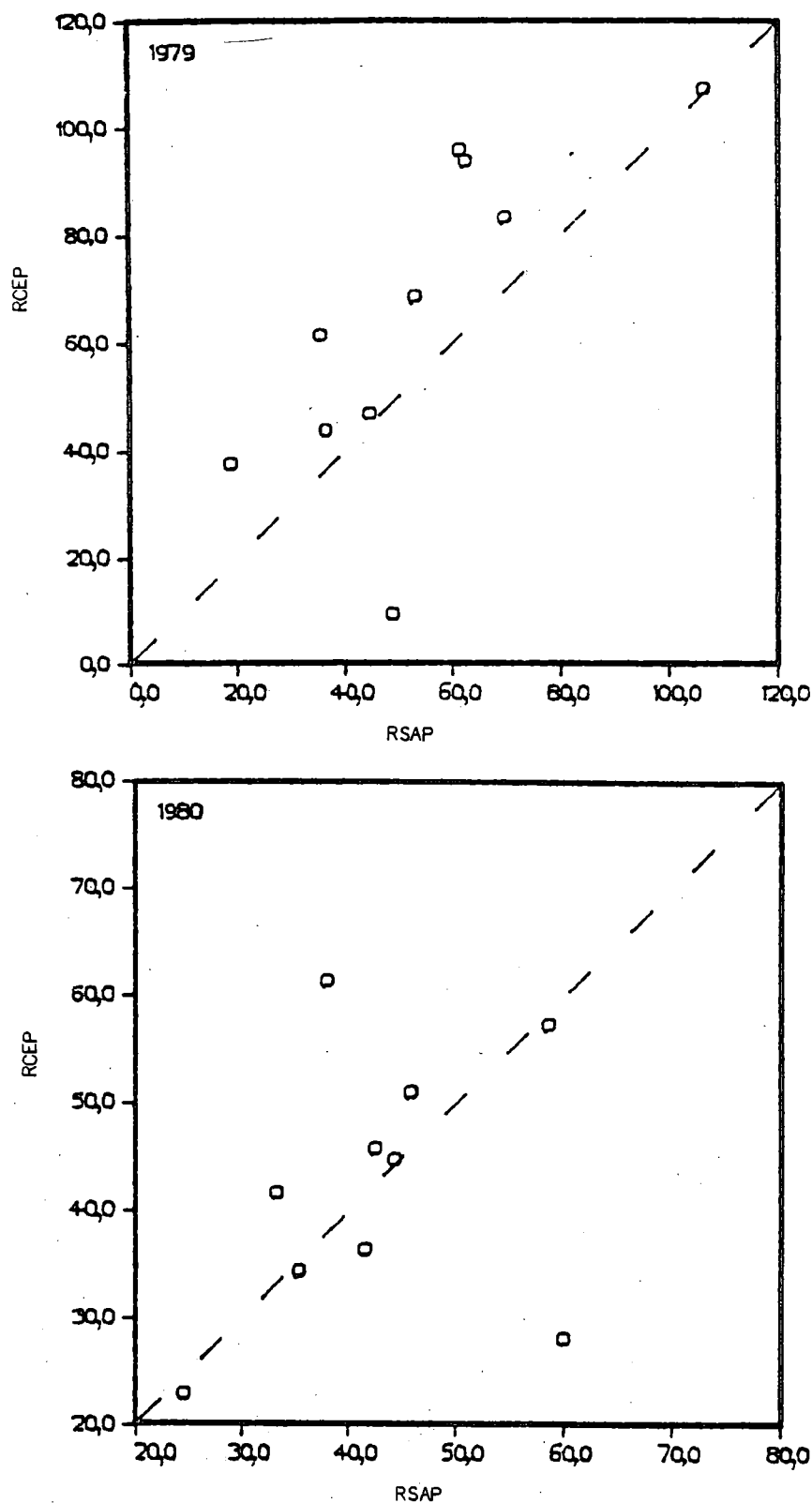


Figure 11: Comparaison des concentrations mensuelles en ions de sulfates observées à une station RSAP (Long Point) et à une station RCEP voisine (Simcoe) avant (1979) et après (1980) le début de l'échantillonnage cumulé.

COMPARAISON DES RÉSULTATS RSAP/RCEP
LONG POINT - SIMCOE
NO₃- (UMCL/L)

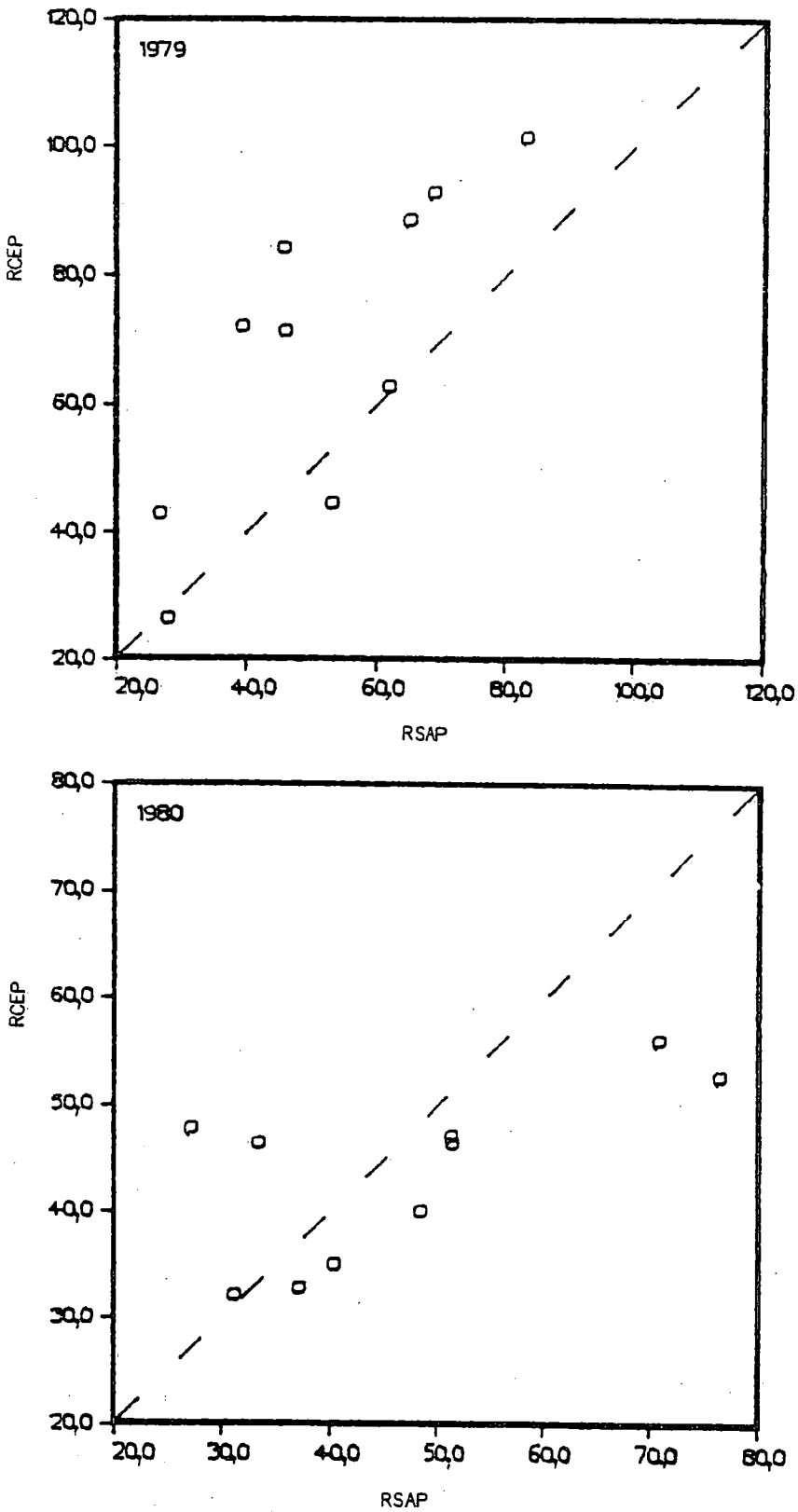


Figure 12: Comparaison des concentrations mensuelles en ions de nitrates observées à une station RSAP (Long Point) et à une station RCEP voisine (Simcoe) avant (1979) et après (1980) le début de l'échantillonnage cumulé.

COMPARAISON DES RÉSULTATS RSAP/RCEP
LONG POINT - SIMCOE
CA++ (UMOL/L)

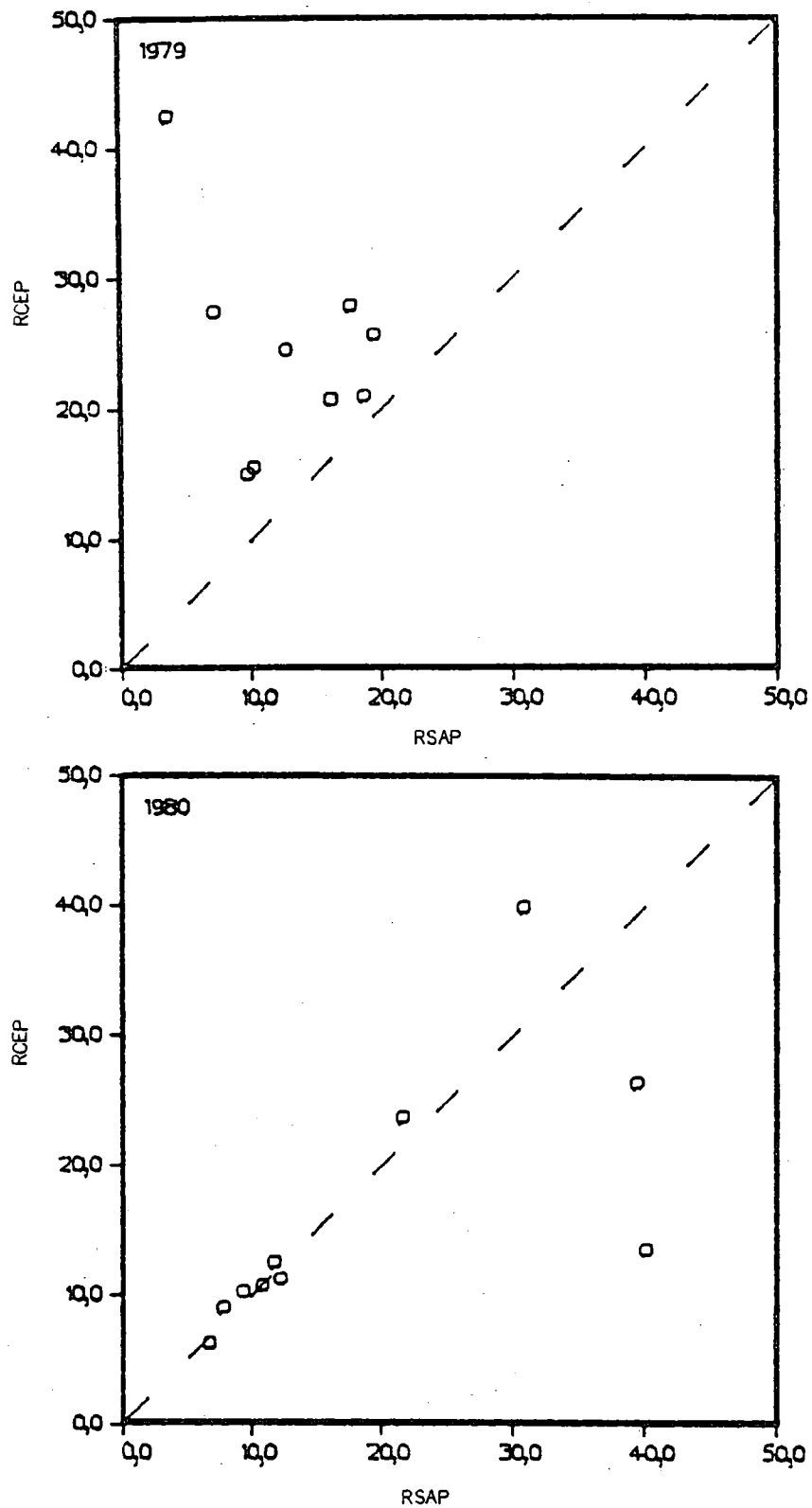


Figure 13: Comparaison des concentrations mensuelles en ions de calcium observées à une station RSAP (Long Point) et à une station RCEP voisine (Simcoe) avant (1979) et après (1980) le début de l'échantillonnage cumulé.

COMPARAISON DES RÉSULTATS RSAP/RCEP
LONG POINT - SIMCOE
NH₄⁺ (UMOL/L)

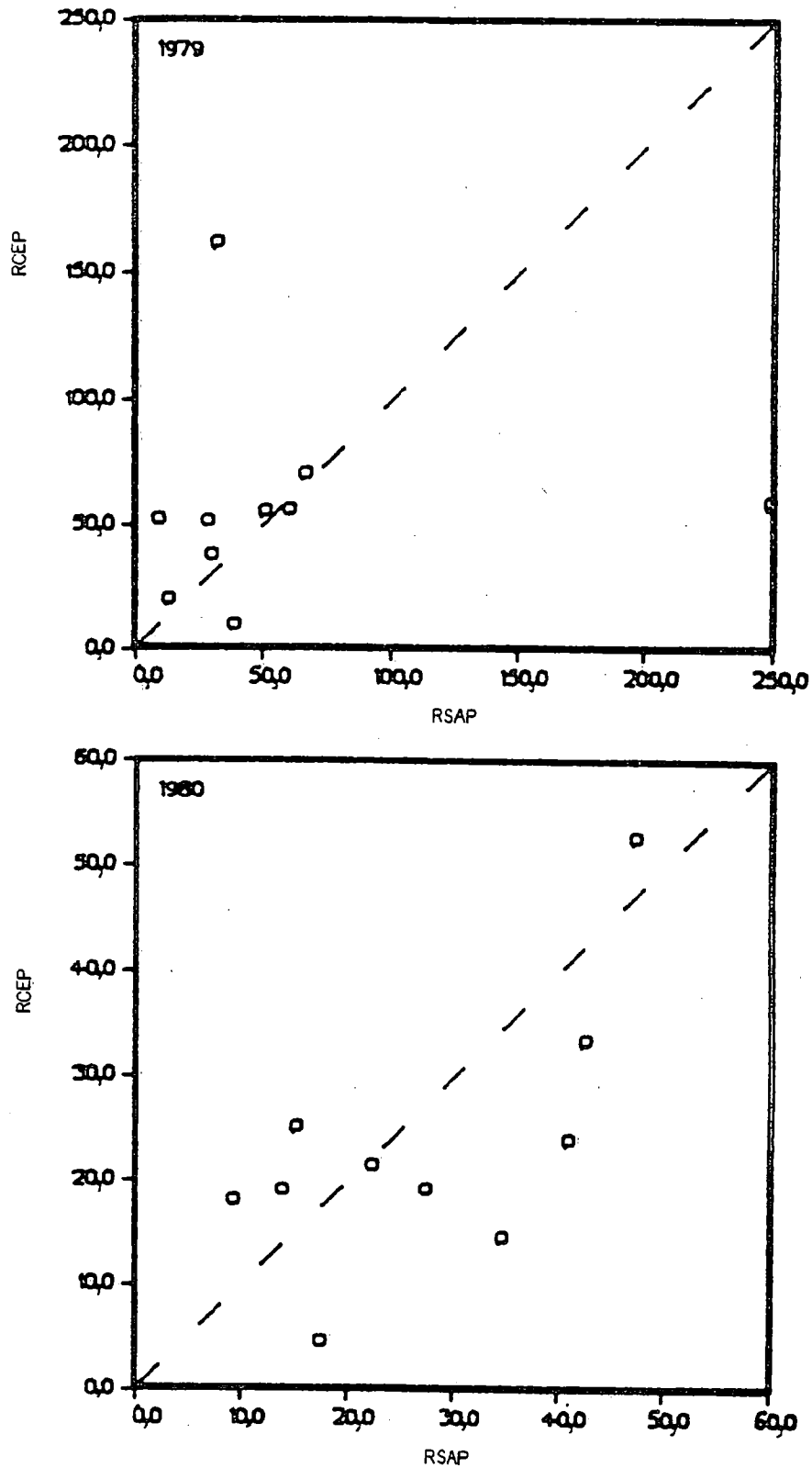


Figure 14: Comparaison des concentrations mensuelles en ions d'ammonium observées à une station RSAP (Long Point) et à une station RCEP voisine (Simcoe) avant (1979) et après (1980) le début de l'échantillonnage cumulé.

3.4 Erreurs d'analyse chimique

Les erreurs d'analyse chimique comprennent celles dues aux changements non décelés de la composition chimique entre le moment de la collecte et le moment de l'analyse (4-8 semaines au RCEP) ainsi que celles dues aux erreurs d'analyse chimique en laboratoire.

Les efforts visant à quantifier les changements de la composition chimique des échantillons RCEP entre la collecte et l'analyse ont été peu nombreux. Cependant, quelques études sur la dégradation des échantillons de précipitations ont été signalées dans la littérature (Galloway et Likens, 1976 et 1978; Peden et Skowron, 1978). Bien que ces études n'aient pas été complètes, elles indiquent que l'ammonium et le nitrate sont les ions principaux les plus instables dans les précipitations. Très probablement, cette instabilité est maximale dans les pluies recueillies au printemps, en été ou à l'automne, lorsque l'activité biologique atteint son apogée, ainsi qu'aux pH supérieurs à 4,5, qui favorisent la croissance biologique davantage que les pH moins élevés. De plus, certains composés du calcium, sous forme de particules, peuvent se dissoudre lentement dans les précipitations, ce qui entraîne une perte d'ions d'hydrogène. Le sulfate est probablement l'ion principal le plus stable dans les précipitations.

Ce qui suggère que les erreurs de dégradation des échantillons sont relativement peu importantes, c'est la constatation, à la section précédente, qu'il n'y avait pas d'écart significatif entre la moyenne annuelle des concentrations RSAP à moyenne mensuelle et les concentrations RCEP cumulées mensuellement à ELA-Kenora et Kejimikujik. Les échantillons RSAP sont recueillis tous les jours, emmagasinés, réfrigérés et expédiés au laboratoire toutes les deux semaines par courrier express. Les échantillons RCEP sont cumulés mensuellement, emmagasinés à la température de la pièce et expédiés par courrier normal.

On a fait un grand effort pour assurer l'analyse précise des échantillons du RCEP au laboratoire. Le laboratoire analytique a un excellent programme interne de contrôle de la qualité et participe régulièrement à des comparaisons externes par rapport à des laboratoires de nombreux autres pays. Les erreurs de laboratoire dans l'analyse des ions principaux sont inférieures à $\pm 20\%$, et sont probablement beaucoup plus faibles. Le pH des précipitations est mesuré avec une précision de $\pm 0,1$ unité pH, ce qui correspond à une incertitude de $\pm 26\%$ de la concentration en ions d'hydrogène.

3.5 Résumé et discussion

On peut diviser en quatre catégories les erreurs d'observation dans le RCEP: les erreurs dues à l'emplacement, au collecteur, au protocole d'échantillonnage et à l'analyse chimique. Une évaluation de l'emplacement du tiers environ des stations du RCEP a montré qu'environ cinquante pour cent répondaient assez bien ou bien aux critères d'un emplacement adéquat, tandis que trente pour cent y répondaient mal. Nous allons discuter plus loin, dans cette section, des implications d'un mauvais emplacement.

Une étude effectuée à l'université Penn State sur la performance du collecteur RCEP à un bon emplacement dans des conditions soigneusement contrôlées, montre qu'il a une légère tendance à surrecueillir: les ions H^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- et Cl^- de moins de 16%, NH_4^+ et K^+ de 10-25% et Ca^{++} , Mg^{++} de 49-74%. Le Na^+ n'a pas été "surrecueilli" ou "sous-recueilli" en permanence. Une autre étude a révélé qu'on pourrait réduire la tendance à surrecueillir le SO_4^{2-} , NO_3^- et Ca^{++} en scellant le collecteur du RCEP et en utilisant des sacs en plastique dans le seau pour recueillir les précipitations.

Pendant les mois d'été de 1977-79, avant l'introduction de l'échantillonnage cumulé, l'évaporation des échantillons de pluie a faussé les concentrations, en rendant leur lecture plus élevée d'environ 12% en moyenne par rapport à la réalité, effet relativement réduit. L'effet de l'évaporation sur les concentrations moyennes annuelles pour 1977 à 1979, indiqué au chapitre suivant, est de les hausser d'environ 8% au-dessus des valeurs réelles. La tendance à sous-recueillir la neige des collecteurs du RCEP sur le terrain est considérable et atteint en moyenne 62%. L'erreur résultante qui viendrait affecter l'évaluation d'une composition représentative des précipitations est inconnue. Il faut donc des études pour quantifier cette incertitude.

En comparant les résultats des autres réseaux à ceux du RCEP, on obtient des informations sur les erreurs combinées d'emplacement, de performance du collecteur et du protocole d'échantillonnage (les erreurs d'analyse chimique étant faibles). Les stations du RCEP sur les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent fournissent des concentrations en Ca^{++} mensuelles qui sont en moyenne supérieures de 200-300% à celles des autres réseaux. Apparemment, lorsqu'un mauvais emplacement est allié à un protocole d'échantillonnage et à un collecteur qui favorisent la contamination par le Ca^{++} , l'erreur totale de la concentration en Ca^{++} passe des 70-80% (due uniquement au collecteur et au protocole d'échantillonnage) à 200-300%.

L'effet net de la contamination par le calcium sur la mesure de l'acidité est une question importante. Les composés du calcium solubles peuvent être alcalins, neutralisant ainsi une partie de l'acidité d'un échantillon du RCEP. En comparant la concentration moyenne en ions de calcium et d'hydrogène dans les échantillons RCEP (tableau 7) pour diverses régions géographiques (tableau 8, figure 15), on peut évaluer l'ampleur de cet effet.

Les concentrations en calcium varient fortement d'une région à l'autre. Elles tendent à être les plus élevées au sud des Prairies, au centre de l'Alberta et sur les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent. Dans les régions ayant une forte acidité des précipitations, on considère que le rapport entre la concentration moyenne en Ca^{++} et la somme des concentrations en Ca^{++} et H^+ (tableau 7) est un indice de la réduction d'acidité suite à la contamination par le calcium. On suppose également qu'un ion H^+ est détruit pour chaque ion Ca^{++} contaminant dans les précipitations (on choisit un seul ion H^+ plutôt que deux pour chaque ion Ca^{++} afin de contrebalancer la présence de certains sels de calcium neutres et d'une certaine quantité de calcium "réel" qui a été lessivée par l'orage). La réduction moyenne estimée de l'acidité réelle des précipitations dans l'est du Canada (région 1-5) due aux composés du calcium est alors 40% dans les basses terres calcaires des Grands Lacs et du St-Laurent et de 10-25% ailleurs dans l'est. Sur la côte Pacifique et dans le nord-ouest du Canada, la réduction estimée de l'acidité par le calcium contaminant est de 40%.

Si la contamination par le calcium était le seul moyen d'altérer le pH d'un échantillon, alors les valeurs du pH, de la concentration de H^+ présentées dans ce rapport pourraient être sous-estimées d'un montant équivalent à celui indiqué au paragraphe antérieur. Cependant, cette hypothèse est niée par le fait que les écarts des concentrations en H^+ dans l'étude de Penn State et les comparaisons RCEP-RSAP (tableaux 2 et 3) n'étaient pas significatifs, mais que les écarts de Ca^{++} , eux, étaient significatifs. De plus, il est également réfuté par la constatation qu'avant l'échantillonnage cumulé les concentrations de H^+ et Ca^{++} étaient toutes deux supérieures à l'emplacement RCEP de Simcoe par rapport à l'emplacement RSAP de Long Point (tableau 6). On comprendra mieux ces déviations à la lumière des considérations suivantes:

1. À cause des écarts de la précision analytique des mesures de la concentration de H^+ (+26% ou 0,1 unité de pH) et de la concentration en Ca^{++} (+10%), les écarts de H^+ sont plus difficiles à déceler.
2. Les sources en ions d'hydrogène, telles que les sulfates et les nitrates acides contaminants, peuvent affecter l'influence neutralisante des composés du calcium, alcalins.
3. Il se peut que les composés contaminants du calcium ne soient pas alcalins mais plutôt des sels de sulfate, de nitrate ou de chlorure.

Dans le sud des Prairies, au centre de l'Alberta et dans le nord-est de la Colombie-Britannique, l'acidité des précipitations est tellement faible qu'une estimation de la correction-calcium n'aurait pas de sens. Il suffit de remarquer que dans ces régions suffisamment de calcium est présent dans les échantillons du RCEP pour neutraliser les pluies ayant une acidité de: pH 4,0, 4,5 et 4,7 respectivement. Si les niveaux en calcium dans ces régions sont effectivement dus à la contamination dans une proportion de 50% ou plus et s'ils proviennent de sels alcalins, l'aptitude du réseau à détecter les précipitations acides serait sévèrement atteinte. Une étude est nécessaire pour résoudre cette question importante.

Il y a suffisamment d'informations pour permettre d'évaluer l'incertitude qu'entraîne (en rapport avec la mesure de la concentration mensuelle moyenne, sur une base annuelle, dans l'est du Canada) chacune des principales sources d'erreurs. Ces évaluations sont résumées aux tableaux 9 et 10. On donne des résumés séparés pour les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent et pour le reste de l'Est. Les erreurs dont les valeurs sont les plus incertaines sont placées entre parenthèses. Les erreurs de collecteur et de manipulation ont été évaluées à partir des données de Penn State (tableau 2) pour l'échantillonnage cumulé et à partir des données de Penn State (tableau 2), RCEP-EPAO (tableau 3) et RSAP-RCEP (tableau 6) pour l'échantillonnage non cumulé. Les erreurs résultant de l'emplacement sont évaluées en comparant les données RCEP à celles des autres réseaux (c.-à-d. RSAP, NADP, MAP3S), obtenant ainsi l'erreur totale en faisant la différence puis en soustrayant les erreurs estimées dues au collecteur et à la manipulation.

On peut calculer l'erreur totale d'une mesure annuelle à partir des tableaux 9 et 10 en faisant la somme des erreurs (des formules plus sophistiquées pour totaliser les erreurs ne seraient pas justifiées, compte tenu de la simplicité de ces estimations). Par exemple, l'erreur estimée pour la concentration en sulfate à un mauvais emplacement (urbain près de la circulation routière ou des activités industrielles) sur les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent (tableau 9) serait d'environ +30-70% avant l'échantillonnage cumulé. Sur un bon emplacement (par exemple Simcoe) l'erreur serait de +20-40% avant l'échantillonnage cumulé et +5-15% après l'échantillonnage cumulé.

Les données disponibles ne suffisent pas pour évaluer en détail les erreurs pour les données recueillies dans l'ouest du Canada. À notre avis, dans la région des Prairies de l'ouest du Canada, les concentrations en SO_4 et NO_3 dans les précipitations proviennent essentiellement des mêmes sources que le Ca^{++} . Puisque les échantillons RCEP tendent à avoir des niveaux de calcium trop élevés par rapport au niveau réel, les résultats de la chimie des précipitations dans cette région devraient être utilisés avec beaucoup de prudence. Sur la côte du Pacifique, on peut utiliser les erreurs estimées énumérées au tableau 10 pour évaluer l'incertitude d'une mesure.

TABLEAU 7

Comparaison des moyennes surfaciques des concentrations mensuelles moyennes (pondérées en fonction des hauteurs de précipitations) en ions Ca^{++} et H^+ dans des échantillons de précipitations RCEP recueillis entre 1977 et 1980, pour diverses régions géographiques du Canada (tableau 7, figure 1).

RÉGION	CONCENTRATION ($\mu\text{mole l}^{-1}$)				[Ca^{++}]:[Ca^{++}]+[H^+] (%)
	Ca^{++}		H^+		
	moyenne	gamme	moyenne	gamme %	
1. MARITIMES	8,4	5-14	34	16-53	20
2. TERRE-NEUVE/ LABRADOR	5,6	3-9	19	6-33	20
3. GRANDS LACS/ ST-LAURENT	39	16-89	50	16-83	44
EST DU BOUCLIER CANADIEN:					
4. SUD	8,4	4-16	63	39-100	12
5. ÉLOIGNÉ	6,7	3-13	24	18-35	22
6. SUD DES PRAIRIES	95	35-222	0,3	,1-,6	--
7. NORD-OUEST DU BOUCLIER CANADIEN	5,7	3-10	9,7	1,25	37
8. ALBERTA CENTRAL	34	13-75	3,0	0,5-6,4	--
9. NORD-EST DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE	22	8-44	2,4	0,5-11	--
10. CÔTE DU PACIFIQUE	8,7	5-14	13	9-21	40

TABLEAU 8

Regroupement des stations RCEP par région géographique

1. PROVINCES MARITIMES (PH: 4,3 - 4,8)
CHARLO ACADIA
ST-JEAN KEJIMKUJIK
TRURO SHELBURNE
2. TERRE-NEUVE - LABRADOR (PH: 4,5 - 5,0)
GANDER STEPHENVILLE
GOOSE
3. BASSES TERRES DES GRANDS LACS - ST-LAURENT (PH: 4,5)
QUÉBEC PETERBOROUGH
ST-HUBERT SIMCOE
KINGSTON HARROW
MOUNT FOREST
4. EST DU BOUCLIER CANADIEN: STATIONS DU SUD (PH: 4,5)
MANIWAKI
DORSET
5. EST DU BOUCLIER CANADIEN: STATIONS ÉLOIGNÉES (4,5 PH 5,0)
SEPT-ÎLES PICKLE LAKE
CHIBOUGAMAU ATIKOKAN
NITCHEQUON ELA-KENORA
6. PROVINCES DU SUD DES PRAIRIES (PH: 6)
DAUPHIN KINDERSLEY
THE PAS LETHBRIDGE
WYNARD
7. NORD-OUEST DU BOUCLIER CANADIEN (PH: 5,0 - 5,5)
CREE LAKE
FT. RELIANCE
8. ALBERTA CENTRAL (PH: 5,0 - 6,0)
EDSON
ROCKY MT. HOUSE
CORONATION
9. NORD-EST DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE (PH: 5,0 - 6,0)
PRINCE GEORGE
FT. ST. JOHN
FT. NELSON
10. CÔTE DU PACIFIQUE (PH: 5,1)
TERRACE
PORT HARDY
VANCOUVER

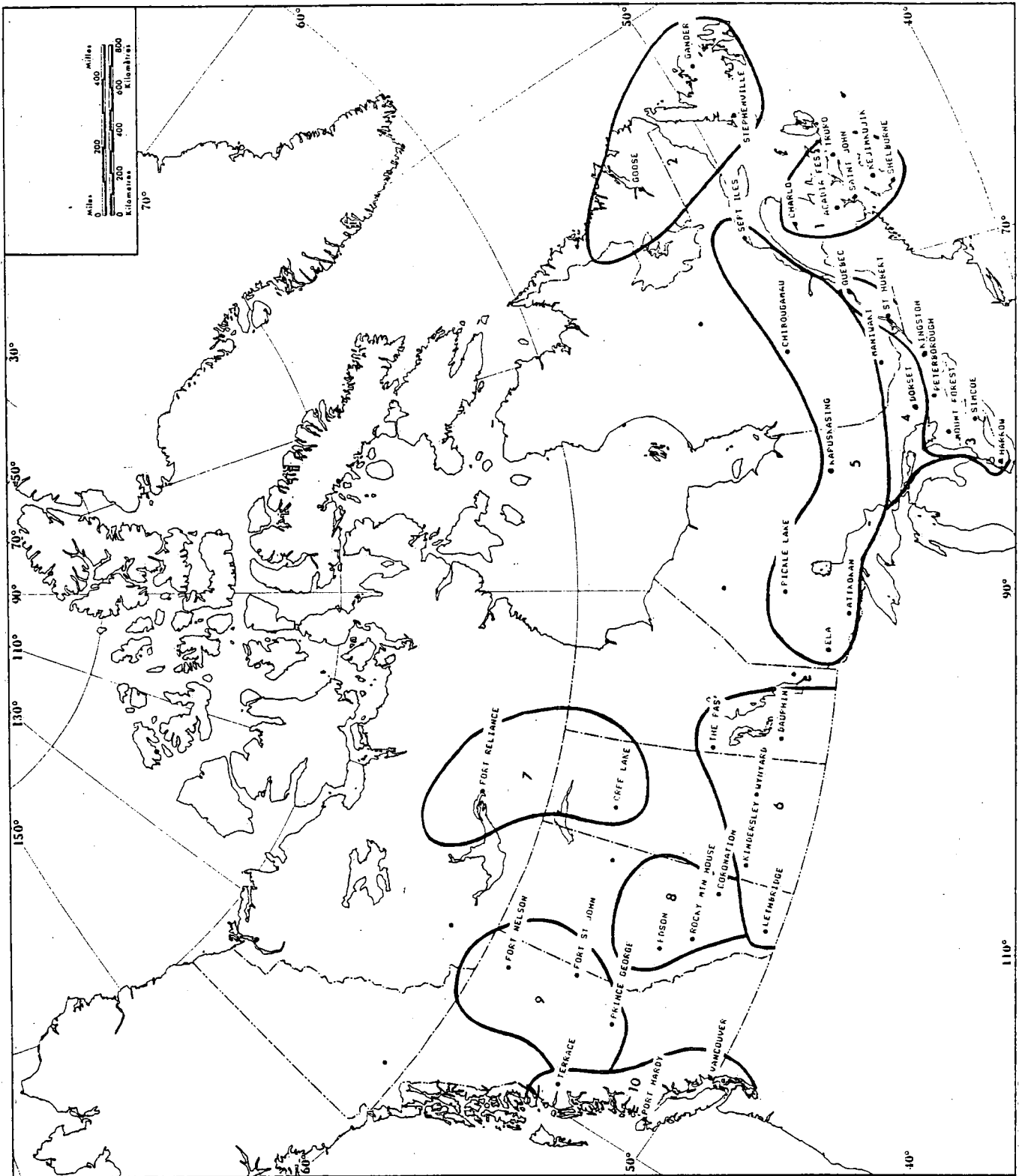


Figure 15: Régions géographiques ayant servi au regroupement des données RCEP et à l'examen des variations saisonnières

TABLEAU 9

Incertitudes estimées des concentrations annuelles moyennes RCEP pour les régions de l'est du Canada autres que les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent (régions 1-2-4 et 5, figure 15) associées à diverses sources d'erreurs. Les valeurs estimées entre parenthèses sont les plus incertaines.

Ion	% d'erreur associé avec				
	Emplacement		Collecteur et manipulation		analyse chimique
	Bon	Mauvais	Non cumulé	Cumulé	
H ⁺	0	(+20)	< ±26	< ±26	±26
Unités pH		±,08	< ±,1	< ±,1	±,1
SO ₄ ⁻	0	(+10-30)	+20-40	+5-15	< ±20
NO ₃ ⁻	0	(+10-30)	+20-40	+9-16	< ±20
NH ₄ ⁺	0	(+20-40)	(+5-40)	+15-25	< ±20
Cl ⁻	0	(+20)	+5-10	+5-10	< ±30
Na ⁺	0	(+20)	±13	±13	< ±20
K ⁺	0	(+20)	+20-30	+20-30	< ±20
Ca ⁺⁺	0	(+20-50)	+40-80	+40-80	< ±20
Mg ⁺⁺	0	(+20-50)	+30-60	+30-60	< ±20

TABLEAU 10

Incertitudes estimées des concentrations annuelles moyennes RCEP pour des emplacements sur les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent (région 3, figure 15) associées à diverses sources d'erreurs. Les valeurs estimées entre parenthèses sont les plus incertaines.

Ion	Emplacement		% d'erreur associé avec		analyse chimique
	Bon	Mauvais	Collecteur et manipulation Non cumulé	manipulation Cumulé	
H ⁺	0	(+10)	< +26	< +26	< +26
Unités pH		±,04	< ±,1	< ±,1	±,1
SO ₄ ⁻²	0	(+10-30)	+20-40	+5-15	< +20
NO ₃ ⁻	0	(+10-30)	+20-40	+9-16	< +20
NH ₄ ⁺	0	(+20-40)	(+5-40)	+15-25	< +30
Cl ⁻	0	(+20)	(+5-10)	+5-10	< +20
Na ⁺	0	(+20)	(+10-20)	±13	< +20
K ⁺	0	(+100)	(+25-50)	+20-30	< +20
Ca ⁺⁺	0	+60-120	+100-200	+40-80	< +20
Mg ⁺⁺	0	+40-60	+70-120	+30-60	< +20

4. RÉSULTATS

4.1 Concentrations annuelles

La base de données du RCEP peut fournir des renseignements utiles sur la répartition spatiale de la concentration des principaux ions, au Canada, pour la période 1977-1980. Cependant, compte tenu des faits examinés dans le chapitre précédent, il faut remarquer que dans de nombreuses régions les concentrations en calcium et en magnésium sont trop élevées, par rapport à la réalité, à cause de la contamination.

Dans les analyses de ce chapitre, on a ignoré les données provenant de trois stations que l'on a cessé d'exploiter à cause de leur emplacement particulièrement mauvais. Ces stations sont: Windsor, Wawa et Fort McMurray.

La concentration la plus représentative que l'on puisse utiliser dans le calcul du dépôt annuel, est la concentration moyenne C pondérée en fonction de la hauteur des précipitations. Elle est définie comme suit:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^N C_i P_i}{\sum_{i=1}^N P_i}$$

C_i étant la concentration ionique mensuelle et P_i étant la quantité de précipitations mensuelles. N est le nombre de mois pour lesquels on dispose de données. Lors du calcul d'une concentration annuelle moyenne, on a adopté le critère selon lequel au moins huit des douze concentrations mensuelles doivent être disponibles afin que l'on puisse estimer une moyenne annuelle significative. Dans les cas - très rares - où une concentration mensuelle était en-dessous de la limite de détection, on a utilisé la moitié de cette limite de détection lors du calcul de la concentration annuelle moyenne.

Dans l'annexe III, les concentrations annuelles moyennes pondérées en fonction de la hauteur des précipitations et calculées tel que décrit ci-dessus, ainsi que le nombre de mois utilisés pour leur calcul, sont présentées pour toutes les stations, pour la période 1977, 1978, 1979, 1977-79 et 1980. Le pH moyen pondéré (tableau 11) a été calculé à partir des valeurs mensuelles du pH en faisant la conversion en concentrations d'ions d'hydrogène, en calculant la moyenne pondérée puis en prenant l'anti-logarithme négatif pour faire la reconversion au pH. On n'a pas fait de correction pour l'évaporation, pour les données datant d'avant 1980. Cette correction est d'environ 8% sur une base annuelle (chapitre 3).

Tel qu'indiqué par le nombre de "ÉLIMINÉ" (ce qui signifie qu'il y avait moins de 8 mois sur 12 de données disponibles) au tableau 11, le palmarès de recouvrement des échantillons par le réseau était médiocre avant l'introduction de l'échantillonnage cumulé en 1980. En 1979, on ne pouvait calculer des moyennes annuelles que pour 50% seulement des stations, tandis qu'en 1980 le recouvrement de données s'est suffisamment amélioré pour permettre d'obtenir des moyennes annuelles à 87% des stations devant figurer dans les calculs.

L'annexe III comprend également un tableau des concentrations en sulfates avec une correction pour tenir compte de l'effet du sel marin (reproduit ici au tableau 12), utilisant des concentrations en sodium et un rapport de 0,059 entre les sulfates et le sodium dans l'eau de mer en grand volume. Entre parenthèses on indique le nombre de mois relevés et la correction moyenne, en pourcentage, pour le sel marin. Sauf aux emplacements côtiers, cette dernière correction est généralement inférieure à 10%. L'île de Sable représente le pire de tous les emplacements côtiers, ayant une correction moyenne de 60% pour les sulfates provenant du sel marin. Cette correction ne dépasse que rarement 40% aux autres stations côtières. Nous recommandons donc que l'on cesse d'utiliser l'île de Sable en tant que station régionale représentative permettant de surveiller l'influence de l'homme sur la composition chimique des précipitations.

En utilisant les données de l'annexe III ainsi que les moyennes annuelles provenant du réseau RSAP, lorsqu'elles étaient disponibles, on a élaboré pour 1978, 1979 et 1980 (annexe IV) des cartes d'isoplèthes indiquant la répartition spatiale des concentrations annuelles moyennes, pondérées en fonction de la quantité de précipitations, du pH, de H^+ , ainsi que du SO_4^{2-} ne provenant pas du sel marin, NO_3^- et NH_4^+ . Les isoplèthes ont été tracées à la main. Lorsqu'on a tracé les cartes pour 1980, on a ignoré les données provenant de Mount Forest, dans le sud de l'Ontario, parce qu'elles étaient extrêmement différentes de celles des années antérieures. Ceci était probablement dû à un chantier de construction situé près de l'emplacement.

Lorsqu'on compare la répartition géographique de la concentration annuelle moyenne d'une année à celle d'une autre année, il importe de tenir compte des changements dus à la modification des procédés de collecte des échantillons. Tel que mentionné auparavant, des changements majeurs sont venus affecter le RCEP en janvier 1980, lorsque l'on a adopté l'échantillonnage mensuel cumulé. À partir de l'analyse d'erreurs figurant au chapitre 3 (tableaux 9 et 10), on peut faire une évaluation quantitative de la diminution de concentration due à ce changement. Les concentrations en ions d'hydrogène ne semblent pas avoir subi de changement significatif. Cela est probablement dû à notre incapacité de déceler un changement, incapacité due à la sensibilité médiocre de la mesure des ions d'hydrogène (+26%) ainsi qu'à l'influence compensatrice des contaminants acides (nitrates et sulfates) et alcalins (composés du calcium). Suite à l'adoption de l'échantillonnage cumulé, on peut s'attendre à ce que les concentrations en sulfates et en nitrates augmentent d'environ 15-25% entre 1979 et 1980. Tout changement supérieur à cette valeur serait dû à d'autres facteurs (variations météorologiques, changements d'émission, etc.).

La répartition de l'acidité des précipitations sous forme de pH (figure 16) ou de concentration en ions H^+ (figure 17) n'a pas subi un changement de forme considérable entre 1978 et 1980. L'est du Canada a les précipitations les plus acides, avec des concentrations d'ions H^+ dépassant $20 \mu\text{mole l}^{-1}$ (pH < 4,7) au-dessus de la plupart du sud de l'Ontario, du Québec et des provinces atlantiques.

Les concentrations maximales, qui ont varié de 65 à 100 $\mu\text{mole l}^{-1}$ entre 1978 et 1980, ont été les plus élevées en 1979. L'est du Canada contient des sources nord-américaines majeures de pollution et se trouve également sous le vent par rapport à d'autres sources concentrées dans la moitié est du continent.

Par ordre décroissant, l'est du Canada, la côte du Pacifique et, en moindre mesure, le nord de la Saskatchewan et de l'Alberta sont les régions où les précipitations sont acides. En dehors de l'est du Canada, les concentrations annuelles en ions d'hydrogène n'ont pas dépassé 20 $\mu\text{mole l}^{-1}$. Vu le développement industriel que l'on prévoit pour l'ouest du Canada à l'avenir, les effets environnementaux de l'acidité doivent être envisagés avec soin lorsqu'on planifie la stratégie industrielle.

L'acidité des précipitations la plus faible (le pH le plus élevé) a été signalée dans la région des Prairies. Ceci est dû aux faibles concentrations atmosphériques en substances acides, alliées à des niveaux élevés de constituants naturellement alcalins du sol, et possiblement à des substances contaminantes alcalines.

TABLEAU II

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 PH MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDÉRÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977	1978	1979	1977-79	1980
	µMO	µMO	µMO	µMO	µMO
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.0 (8)
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					6.1 (8)
INUUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.8 (11)
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.4 (8)
FORT NELSON	ELIMINE	5.6 (8)	5.0 (9)	5.2 (24)	6.3 (8)
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.2 (11)
KELOWNA	ELIMINE	5.6 (10)	5.9 (8)	5.6 (24)	4.9 (12)
PORT HARDY	5.0 (8)	4.9 (9)	4.9 (12)	4.9 (29)	5.0 (12)
PRINCE GEORGE	5.7 (8)	5.8 (9)	6.0 (8)	5.8 (25)	5.8 (12)
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	5.4 (12)
TERRACE	5.0 (9)	5.1 (8)	ELIMINE	ELIMINE	5.1 (12)
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.8 (12)
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.5 (8)
EDSON	5.1 (9)	ELIMINE	5.4 (10)	5.2 (25)	5.1 (12)
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.1 (10)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	6.1 (9)	ELIMINE	5.8 (12)
CREE LAKE	ELIMINE	5.0 (8)	ELIMINE	ELIMINE	5.2 (11)
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	7.0 (8)
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.6 (9)
BISSETT	5.6 (8)	5.5 (10)	5.1 (8)	5.3 (26)	5.2 (12)
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.0 (9)
THE PAS	6.3 (8)	6.4 (11)	ELIMINE	6.3 (25)	6.5 (11)
ATIKOKAN	4.8 (8)	4.9 (11)	4.8 (11)	4.8 (30)	4.7 (9)
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	4.2 (11)
ELA			ELIMINE	ELIMINE	5.0 (12)
HARROW					4.4 (12)
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	4.3 (8)	4.5 (10)	4.1 (8)	4.3 (26)	4.2 (11)
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.1 (11)
MOUNT FOREST	4.4 (8)	ELIMINE	4.3 (10)	4.4 (25)	4.9 (11)
PETERBOROUGH	ELIMINE	4.2 (9)	4.0 (10)	4.1 (26)	4.4 (10)
PICKLE LAKE	5.2 (10)	5.3 (10)	5.0 (10)	5.2 (30)	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	4.2 (10)	4.0 (12)	4.1 (27)	4.1 (11)
TROUT LAKE	ELIMINE	5.9 (8)	6.3 (10)	6.1 (25)	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	ELIMINE	4.3 (9)	4.3 (11)	4.3 (27)	4.5 (12)
FORT CHIMO	ELIMINE	ELIMINE	5.1 (10)	ELIMINE	5.4 (11)
HANIWAKI	4.4 (11)	4.2 (9)	4.2 (12)	4.2 (32)	4.3 (11)
NITCHEQUON	4.6 (9)	4.8 (10)	4.6 (10)	4.7 (29)	5.0 (11)
QUEBEC CITY	ELIMINE	4.4 (8)	4.2 (9)	4.2 (24)	4.2 (12)
ST HUBERT	ELIMINE	4.3 (10)	ELIMINE	ELIMINE	4.3 (11)
SEPT ISLES	4.4 (9)	4.4 (12)	4.5 (9)	4.4 (30)	4.5 (12)
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	4.4 (12)
CHARLO	ELIMINE	4.3 (10)	4.5 (8)	4.4 (24)	4.8 (12)
SAINT JOHN	4.3 (9)	4.6 (11)	ELIMINE	4.4 (26)	4.4 (12)
KEJIMIKUJIK		ELIMINE	4.7 (8)	ELIMINE	4.5 (10)
SABLE ISLAND	4.7 (8)	4.7 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburne	4.5 (8)	4.5 (11)	4.4 (9)	4.5 (28)	4.4 (9)
TRURO	4.5 (8)	4.5 (12)	4.5 (11)	4.5 (31)	4.3 (12)
GANDER	4.8 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.8 (9)
GOOSE	ELIMINE	4.7 (10)	4.6 (9)	4.6 (25)	4.9 (11)
STEPHENVILLE	4.7 (8)	4.5 (9)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

TABLEAU 12

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

504-- MOYENNE DES CONCENTRATIONS CORRIGÉE POUR TENIR COMPTE DU SEL MARIN ET FONDÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	#MO COR %	UMOL/L	#MO COR %	UMOL/L	#MO COR %	UMOL/L	#MO COR %	UMOL/L	#MO COR %
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		6.	(8, 7.8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER										ELIMINE
INUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		9.	(11,27.3)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE		12.	(8, 4.6)	26.	(8, 7.0)	ELIMINE		8.	(8,11.9)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		18.	(10, 2.3)
KELOWNA	ELIMINE		18.	(9,10.7)	ELIMINE		ELIMINE		10.	(12,16.2)
PORT HARDY	10.	(8,39.6)	11.	(8,25.9)	8.	(10,43.6)	9.	(26,36.7)	7.	(12,38.8)
PRINCE GEORGE	18.	(8, 7.3)	16.	(9, 6.9)	ELIMINE		17.	(24, 8.5)	17.	(12,12.2)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		7.	(12, 5.7)
TERRACE	9.	(9,10.1)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		6.	(12, 8.0)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		17.	(12, 7.8)
CORONATION	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
EDSON	21.	(10, 2.2)	ELIMINE		18.	(9, 2.7)	20.	(25, 2.3)	14.	(11, 3.2)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		47.	(10, 2.0)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		29.	(8, 3.0)	ELIMINE		25.	(11, 2.9)
CREE LAKE	ELIMINE		10.	(9, 6.5)	ELIMINE		ELIMINE		14.	(10,10.0)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
WYNYARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		33.	(10, 5.8)
BISSETT	ELIMINE		19.	(11, 4.7)	15.	(8, 2.0)	15.	(26, 4.0)	9.	(12, 5.7)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE			ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE		14.	(8, 4.1)	ELIMINE		ELIMINE		12.	(9, 3.4)
THE PAS	18.	(8, 3.1)	22.	(10, 2.4)	ELIMINE		ELIMINE		19.	(10, 2.7)
ATIKOKAN	22.	(8, 2.7)	19.	(10, 2.5)	26.	(9, 1.1)	22.	(27, 2.2)	17.	(9, 2.8)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		31.	(11, 0.4)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		12.	(11, 4.4)
HARROW									50.	(12, 1.0)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
KINGSTON	45.	(8, 1.2)	73.	(10, 1.2)	68.	(8, 1.2)	62.	(26, 1.2)	41.	(11, 1.3)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		13.	(11, 5.0)
MOUNT FOREST	67.	(8, 1.6)	ELIMINE		59.	(10, 2.0)	67.	(24, 1.6)	42.	(11, 4.3)
PETERBOROUGH	ELIMINE		ELIMINE		82.	(10, 0.7)	71.	(24, 0.8)	41.	(10, 1.5)
PICKLE LAKE	18.	(10, 5.5)	13.	(10, 6.5)	17.	(10, 3.5)	16.	(30, 5.0)		ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE		75.	(9, 0.7)	67.	(10, 1.5)	65.	(24, 1.0)	41.	(11, 2.0)
TROUT LAKE	ELIMINE		14.	(8, 3.2)	15.	(9, 6.4)	13.	(24, 4.4)		ELIMINE
CHIBOUGAMAU	ELIMINE		34.	(10, 2.7)	28.	(11, 1.9)	35.	(28, 2.0)	16.	(11, 3.0)
FORT CHIMO	ELIMINE		9.	(8,26.9)	11.	(9, 8.7)	ELIMINE		7.	(11,17.2)
MANIWAKI	32.	(11, 2.3)	40.	(8, 0.9)	49.	(12, 1.1)	41.	(31, 1.4)	31.	(11, 1.4)
NITCHEQUON	32.	(8, 5.0)	14.	(11, 2.5)	16.	(10, 4.1)	19.	(29, 3.7)	10.	(11,14.8)
QUEBEC CITY	ELIMINE		90.	(8, 1.7)	46.	(9, 1.0)	70.	(24, 1.2)	41.	(12, 1.2)
ST HUBERT	ELIMINE		94.	(9, 1.2)	ELIMINE		ELIMINE		36.	(11, 2.5)
SEPT ISLES	25.	(9, 8.8)	30.	(12,14.4)	20.	(9, 9.7)	25.	(30,10.9)	14.	(12,16.0)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		22.	(12, 4.7)
CHARLO	ELIMINE		43.	(10, 5.9)	46.	(8, 4.1)	42.	(24, 4.7)	22.	(12,11.3)
SAINT JOHN	34.	(8, 7.3)	35.	(11,20.2)	ELIMINE		33.	(26,12.9)	27.	(12,10.1)
KEJINKUJIK			ELIMINE		15.	(8,16.7)	ELIMINE		15.	(10,15.1)
SABLE ISLAND	18.	(8,57.7)	22.	(8,64.0)	ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
SHELburnE	24.	(8,22.6)	21.	(11,26.9)	29.	(9,25.7)	25.	(28,25.1)	16.	(9,25.4)
TRURD	27.	(8, 5.2)	29.	(11, 9.5)	22.	(11, 8.7)	25.	(30, 7.8)	26.	(12,10.2)
GANDER	15.	(8,11.9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		15.	(9,18.5)
GOOSE	ELIMINE		18.	(10,11.4)	15.	(9, 6.5)	18.	(25, 7.6)	9.	(11, 8.3)
STEPHENVILLE	22.	(8,15.7)	26.	(9,15.4)	ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE

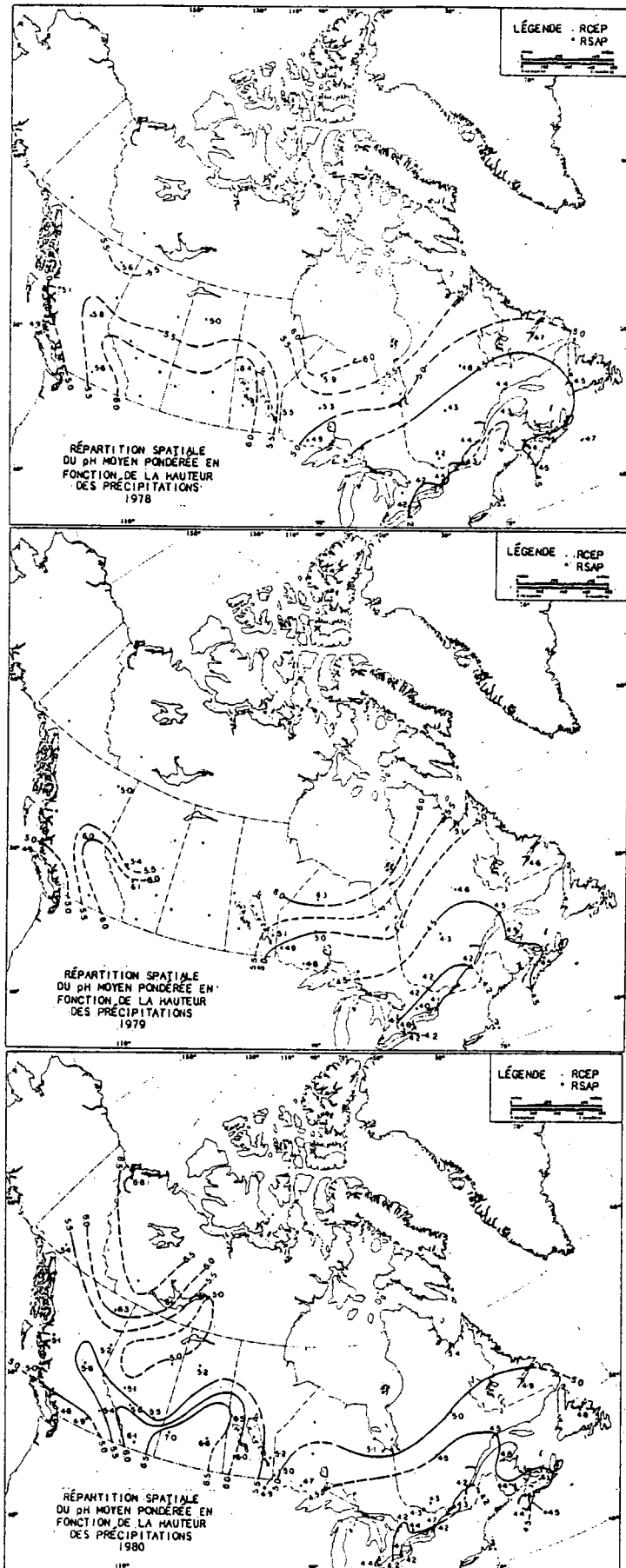


Figure 16: Comparaison de la répartition spatiale du pH annuel moyen, pondérée en fonction de la hauteur des précipitations, au Canada, en 1978, 1979 et 1980, telle que mesurée par le RCEP et le RSAP.

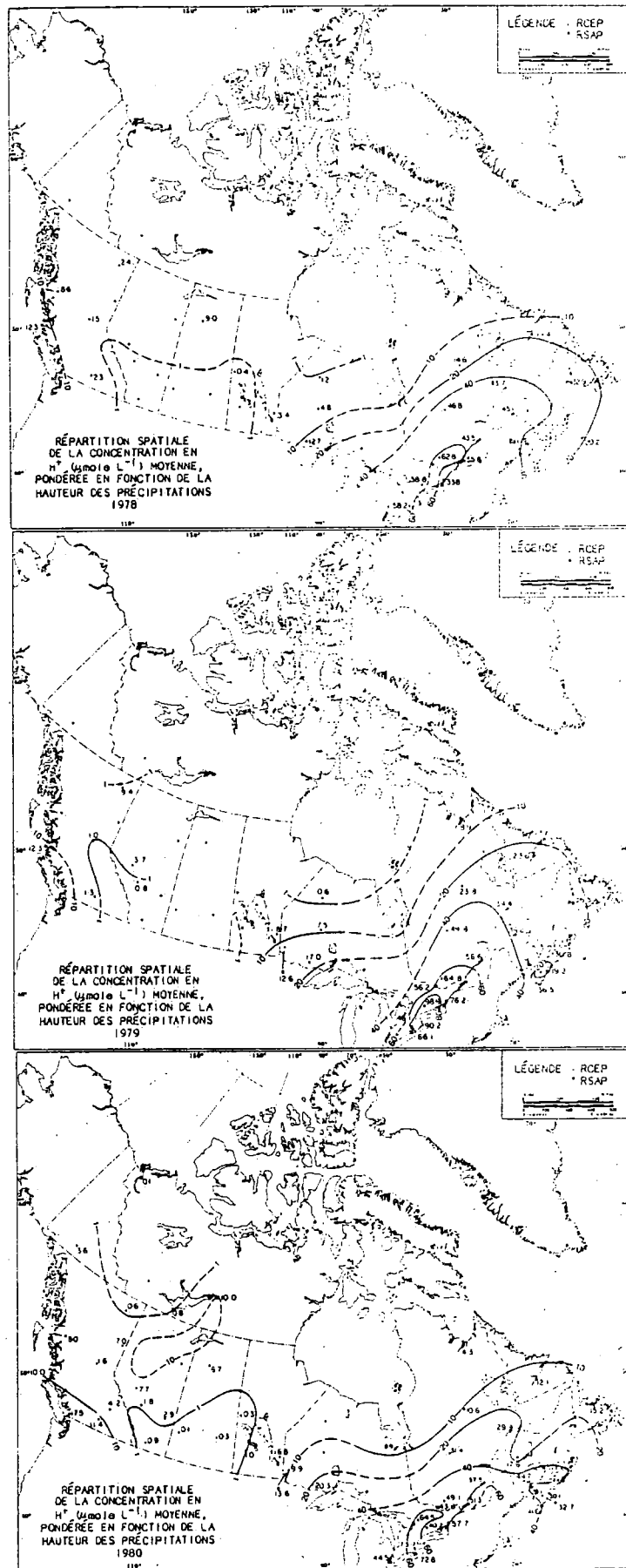


Figure 17: Comparaison de la répartition spatiale de la concentration annuelle en ions d'hydrogène, pondérée en fonction de la hauteur des précipitations, au Canada, en 1978, 1979 et 1980, telle que mesurée par le RCEP et le RSAP.

4.2 Dépôts annuels

Pour le calcul du dépôt annuel on multiplie les concentrations (pondérées en fonction de la hauteur mensuelle des précipitations) par le total annuel des précipitations. Les résultats sont indiqués à l'annexe V sous un format semblable à celui utilisé pour les concentrations annuelles à l'annexe III. Afin d'obtenir des cartes du dépôt annuel humide, on s'est servi d'une importante caractéristique du lavage atmosphérique par les précipitations, c.-à-d. le fait que, sur une base annuelle, les champs de concentrations de précipitations varient moins, spatialement, que les champs de hauteur des précipitations (Granat, 1978). En corollaire de ce fait, il faut un réseau plus dense pour déterminer la hauteur des précipitations que pour déterminer leur composition chimique. Lorsqu'on a déterminé la répartition spatiale du dépôt d'un ion majeur précis, on a donc utilisé les mesures de la hauteur des précipitations annuelles (figure 18) non seulement des stations du RCEP et du RSAP mais aussi des stations climatologiques canadiennes de classe 1. En superposant un champs de concentration ionique sur une carte de la hauteur des précipitations, on a pu calculer le dépôt à chaque station qui enregistre cette hauteur. Ensuite, on a tracé à la main des cartes d'isoplèthes du dépôt humide pour les principaux ions H^+ , SO_4^- ne provenant pas du sel marin, NO_3^- et NH_4^+ , pour 1978, 1979 et 1980 (annexe VI). Le tableau 13 montre le total de la hauteur annuelle des précipitations à chaque emplacement du RCEP entre 1977 et 1980. Des facteurs de conversion vers d'autres unités de dépôt figurent dans un tableau inclus au début de ce rapport.

Les répartitions spatiales du dépôt en ions d'hydrogène (figure 19) ressemblent à celles de la concentration en ions d'hydrogène (figure 17). Le dépôt maximal se produit dans l'est du Canada. De vastes superficies de la région du bouclier canadien, sensible à l'acide, du sud de l'Ontario et du Québec reçoivent 20-60 millimoles m^{-2} de H^+ et SO_4^- chaque année. Ces taux de dépôts humides sont comparables à ceux mesurés dans le nord-est des États-Unis (MAP3S/Raine, 1982) et dans le sud de la Scandinavie (Granat, 1978).

Bien que la concentration en ions d'hydrogène dans les précipitations soit plus élevée dans le sud de l'Ontario que dans les provinces atlantiques de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et de l'île-du-Prince-Édouard, les taux de dépôt humide de l'acidité sont comparables, et ce parce que davantage de précipitations tombent dans les Maritimes qu'au centre du Canada. Le dépôt humide acide est de l'ordre de 10-20, 5 et 0 millimoles $m^{-2}a^{-1}$ respectivement sur la côte Pacifique, dans le nord de l'Alberta/de la Saskatchewan et les Prairies. Sauf sur la côte ouest, ces taux de dépôt humide sont très faibles comparativement à ceux de l'est du Canada.

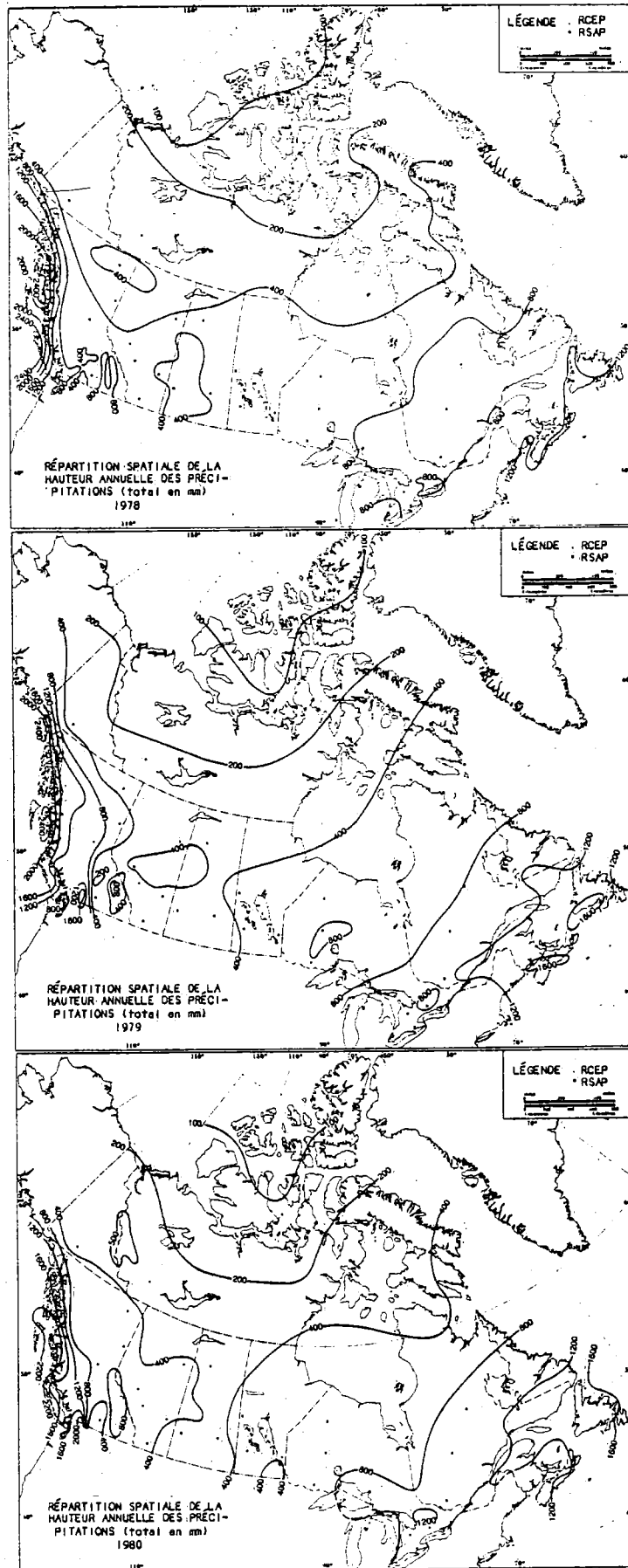


Figure 18: Comparaison de la répartition spatiale de la hauteur annuelle des précipitations au Canada, en 1978, 1979 et 1980, telle que mesurée par le Service météorologique canadien.

TABLEAU 13

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
HAUTEUR ANNUELLE DES PRÉCIPITATIONS (TOTAL EN MM)

<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	362.	239.	280.	238.
FORT SIMPSON	292.	286.	291.	306.
HAY RIVER	234.	275.	230.	297.
INUVIK	255.	212.	191.	245.
MOULD BAY	66.	86.	84.	99.
WHITEHORSE	318.	209.	258.	281.
FORT NELSON	556.	430.	357.	446.
FORT ST JOHN	416.	325.	519.	493.
KELOWNA	317.	391.	238.	391.
PORT HARDY	1725.	1548.	1658.	1845.
PRINCE GEORGE	565.	488.	522.	722.
REVELSTOKE	824.	900.	905.	1101.
TERRACE	1197.	1294.	1212.	1390.
VANCOUVER	1032.	1017.	986.	1419.
CORONATION	333.	390.	317.	407.
EDSON	723.	568.	460.	730.
LETHBRIDGE	364.	755.	280.	454.
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	356.	616.
CREE LAKE	506.	481.	421.	357.
KINDERSLEY	290.	267.	278.	282.
WYNYARD	487.	465.	341.	354.
BISSETT	747.	683.	619.	533.
CHURCHILL	347.	531.	341.	482.
DAUPHIN	647.	607.	476.	522.
THE PAS	524.	425.	425.	378.
ATIKOKAN	860.	672.	714.	697.
DORSET	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	509.
HARROW	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	973.
KAPUSKASING	816.	803.	1071.	784.
KINGSTON	1115.	896.	1086.	1033.
MOOSONEE	733.	735.	694.	672.
MOUNT FOREST	1028.	910.	1051.	970.
PETERBOROUGH	902.	771.	767.	944.
PICKLE LAKE	830.	775.	1038.	603.
SIMCOE	1186.	872.	960.	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	562.	585.
CHIBOUGAMAU	925.	1034.	1149.	995.
FORT CHIMO	503.	594.	623.	457.
MANIWAKI	805.	774.	1018.	1017.
NITCHEQUON	938.	1046.	978.	843.
QUEBEC CITY	1174.	1135.	1308.	1157.
ST HUBERT	997.	1029.	1064.	989.
SEPT ISLES	1024.	879.	1318.	1307.
ACADIA FES	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1264.
CHARLO	1073.	909.	1328.	1306.
SAINT JOHN	1673.	1239.	1975.	1392.
KEJIMKUIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	1280.	1393.	1111.	1554.
SHELburnE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	1395.	1083.	1557.	1072.
GANDER	1149.	984.	1279.	1437.
GOOSE	1005.	1012.	1115.	1144.
STEPHENVILLE	1358.	1263.	1504.	1366.

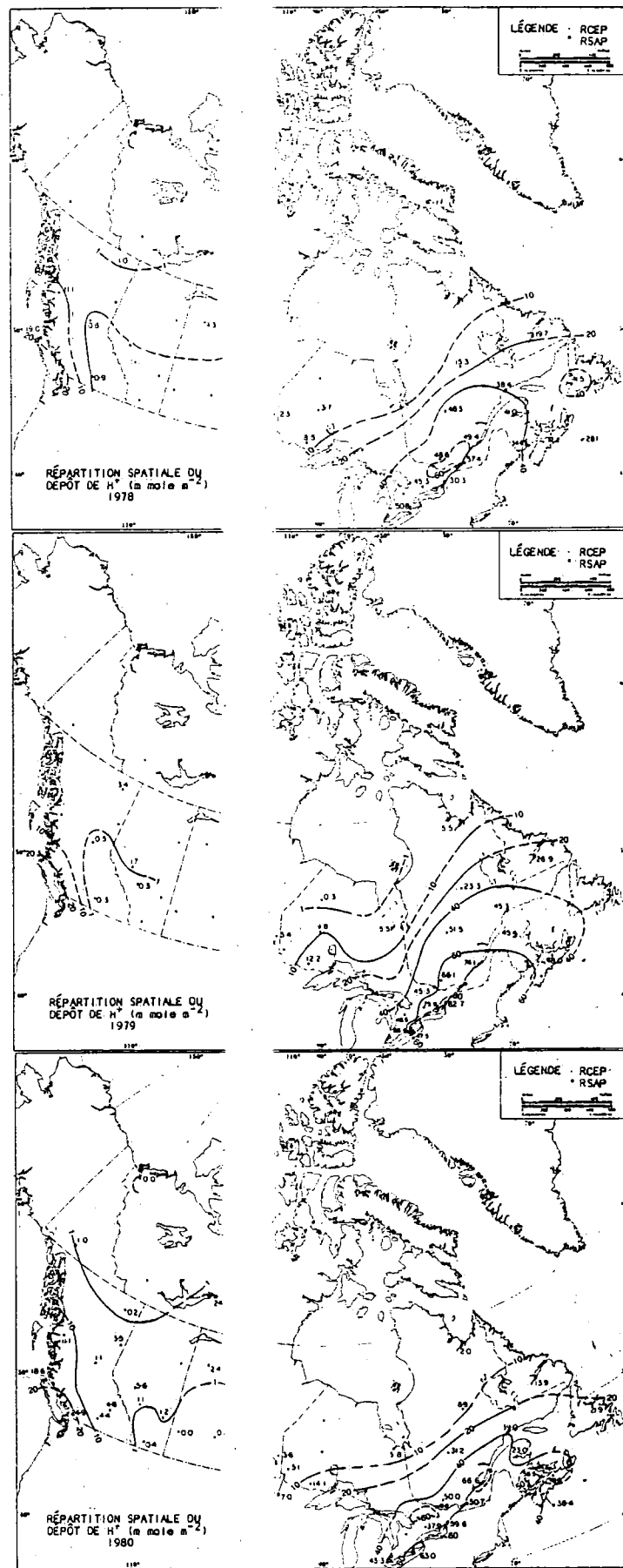


Figure 19: Comparaison de la répartition spatiale du dépôt annuel en ions d'hydrogène par les précipitations au Canada, en 1978, 1979 et 1980, telle que mesurée par le RCEP et le RSAP.

4.3 Variations saisonnières

Afin d'étudier les variations saisonnières, on a utilisé des données provenant de groupes de stations du RCEP situées dans des régions géographiques similaires et ayant une acidité des précipitations similaire, pour calculer les concentrations moyennes mensuelles, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, pour le groupe. De cette façon, on a réussi à inclure un grand nombre de points de données pour chaque mois, ce qui rend plus significative, du point de vue statistique, l'analyse des variations saisonnières. La figure 15 montre les superficies recouvertes par chaque groupe. Les stations de chaque groupe sont énumérées au tableau 8. La variation saisonnière moyenne en concentrations ioniques des principaux ions (H^+ , NH_4^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , SO_4^{--} , NO_3^- , Cl^-) est donnée pour chaque groupe dans les figures 20 à 39. Les moyennes mensuelles des groupes individuels sont tracées avec des barres d'erreur indiquant les valeurs maximales et minimales observées au cours de la période de quatre années (1977-80). Vu que le recouvrement d'échantillons en 1980 a été beaucoup plus élevé qu'au cours des autres années, les variations saisonnières sont pondérées en faveur de 1980.

4.3.1 Est du Canada (groupes 1-5, figures 20-29)

C'est cette partie du Canada qui a les précipitations les plus acides. Les niveaux d'acidité et de sulfates subissent une variation saisonnière sensible dans toutes les régions. Ces niveaux atteignent leur maximum pendant le semestre d'été de l'année et leur minimum pendant le semestre d'hiver. Dans les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent, il se peut que la quantité d'ions d'hydrogène soit en fait constante tout au long de l'année mais que les composés du calcium neutralisent davantage d'acidité en hiver qu'en été. Cette explication cadre bien avec le cycle saisonnier du calcium observé dans les précipitations du RCEP (figure 25). Les tendances saisonnières de la concentration en ammonium dépendent de la région. Sur le bouclier canadien (groupes 4 et 5, figures 26 et 28), la quantité d'ammonium était considérablement plus élevée au printemps, en été et en automne qu'en hiver. Ailleurs dans l'est on n'a repéré aucune tendance significative de la concentration en ammonium. Il n'y a aucune variation saisonnière significative des nitrates où que ce soit dans l'est.

L'ampleur et la variation saisonnière des concentrations du calcium révélées par le RCEP, dont on sait qu'elles sont plus élevées que les concentrations réelles, d'un facteur d'au moins 2 et probablement 3 à 4 sur les basses terres des Grands lacs et du St-Laurent (chapitre 3), varient considérablement d'une région à l'autre, dans l'est du Canada. En règle générale, les concentrations mensuelles moyennes en calcium des groupes ne dépassent pas $20 \mu\text{mole l}^{-1}$, sauf sur les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent (figure 25), où elles varient de 20 à $90 \mu\text{mole l}^{-1}$. Dans cette région, la plus peuplée du Canada, il y a une variation saisonnière sensible de la concentration en calcium. Elle est la plus élevée en hiver, entre décembre et mai, et la plus faible en été, entre août et septembre. Dans d'autres régions de l'est, on ne constate aucune variation saisonnière significative du calcium.

On remarque, à côté de la variation saisonnière marquée de la concentration en calcium dans les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent, des cycles saisonniers semblables pour le chlorure et le sodium. Les concentrations en sodium et en chlorure sont presque équimolaires. Par contre, les niveaux de calcium sont beaucoup plus élevés. Puisque dans cette région l'emploi du sel routier contenant du chlorure de sodium est généralisé en hiver, les concentrations élevées dans les précipitations en hiver sont probablement dues à cette source. Les stations du RCEP qui ont un mauvais emplacement font pencher les résultats en faveur de cette source de contamination. Vu que du sel routier et du sable sont souvent épandus ensemble sur les routes et autour des aéroports, il se peut que les niveaux élevés du calcium pendant l'hiver soient également dus à la poussière routière. Évidemment, il faut examiner de façon plus détaillée les données disponibles, emplacement par emplacement, au moyen d'informations météorologiques.

Dans les régions de l'est autres que les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent, les concentrations en sodium et en chlorure sont équimolaires et subissent une variation saisonnière marquée. La variation saisonnière diffère entre les deux régions maritimes (figures 21, 22) et les deux régions du bouclier canadien (figures 27, 29). Dans les régions maritimes, les concentrations les plus élevées se produisent sur une période beaucoup plus longue de la saison froide (octobre - avril) que sur le bouclier canadien (décembre - mars). De plus, l'amplitude du cycle saisonnier des Maritimes est beaucoup plus grande que celle dans les régions du bouclier canadien. Vu que les régions maritimes n'emploient que très peu de sel routier, le sodium et le chlorure dans les précipitations proviennent probablement du sel de mer des vagues qui se brisent contre la côte. Étant donné qu'il y a plus de systèmes dépressifs dans la région de l'Atlantique Nord pendant l'automne et l'hiver qu'en été, le cycle saisonnier observé du chlorure de sodium dans les précipitations n'a rien de surprenant. Sur le bouclier canadien, les niveaux élevés de sodium et de chlorure en hiver sont probablement dus au sel routier, ou peut-être à une collecte moins minutieuse des échantillons lorsqu'il fait très froid (par exemple, en attrapant le bord du seau collecteur avec les gants, ce qui contamine l'intérieur du seau).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 1
1977-80

PROVINCES MARITIMES

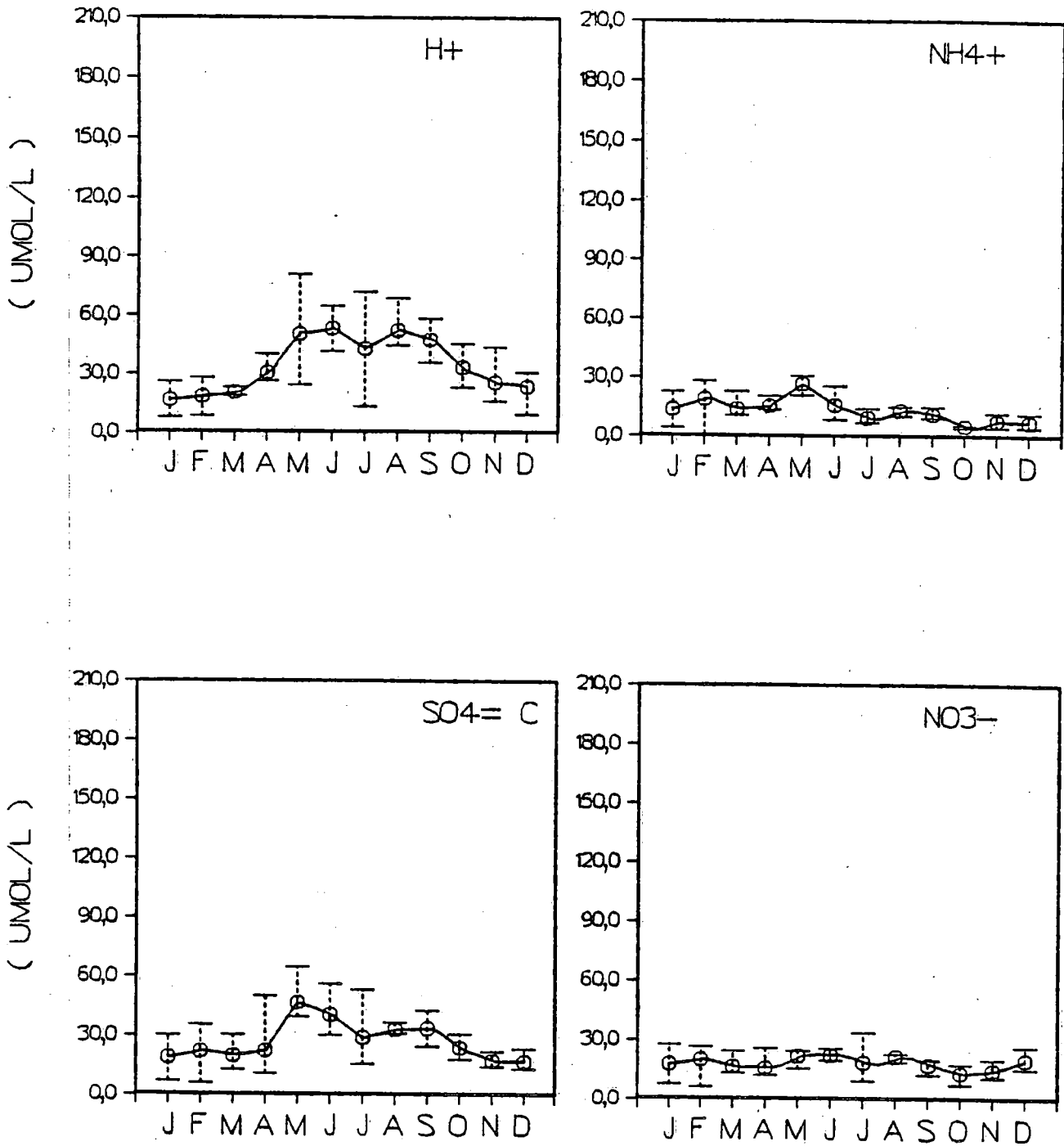


Figure 20: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 1 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 1
1977-80

PROVINCES MARITIMES

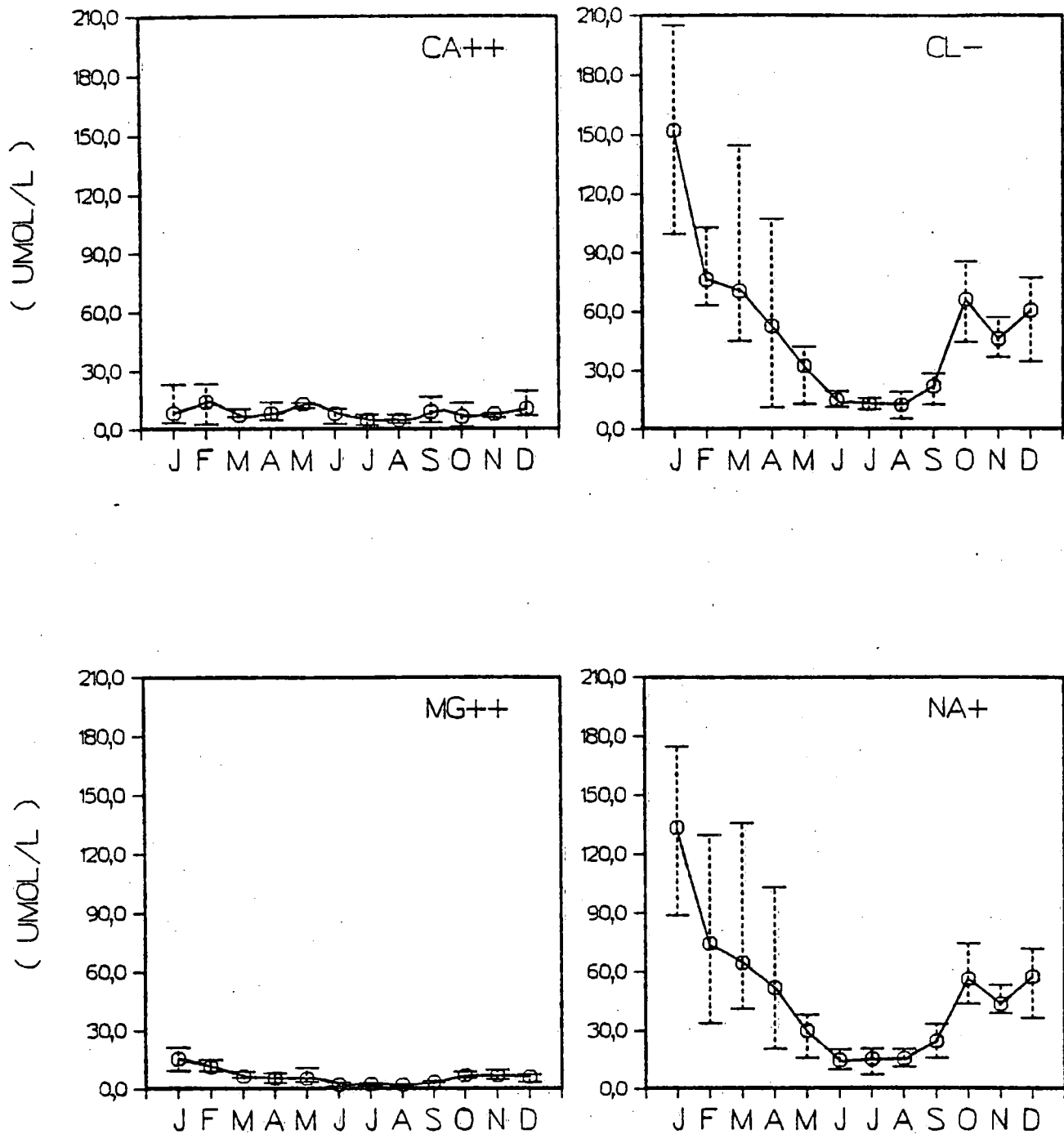


Figure 21: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 1 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 2
1977-80

TERRE-NEUVE - LABRADOR

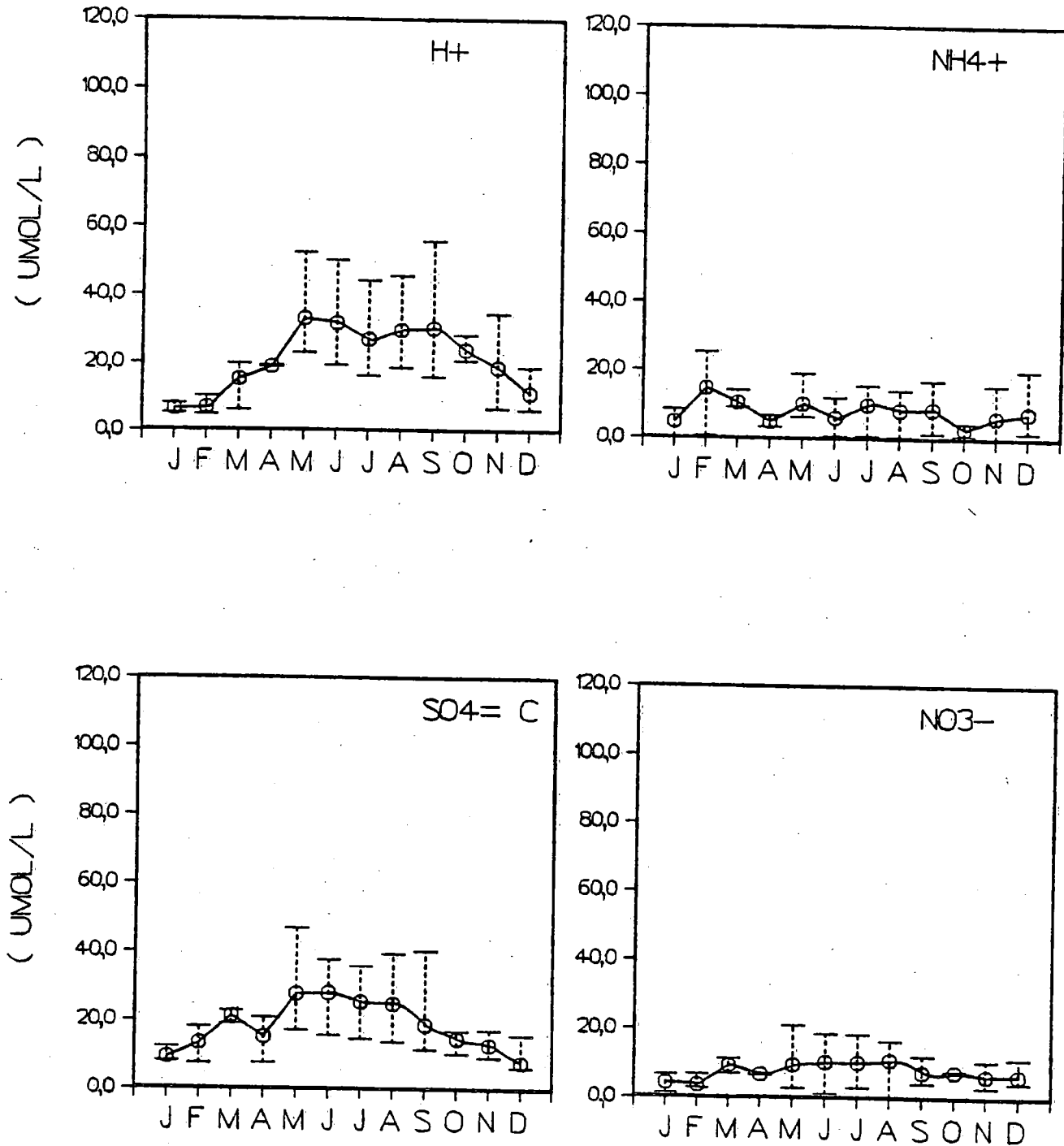


Figure 22: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 2 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 2
1977-80

TERRE-NEUVE - LABRADOR

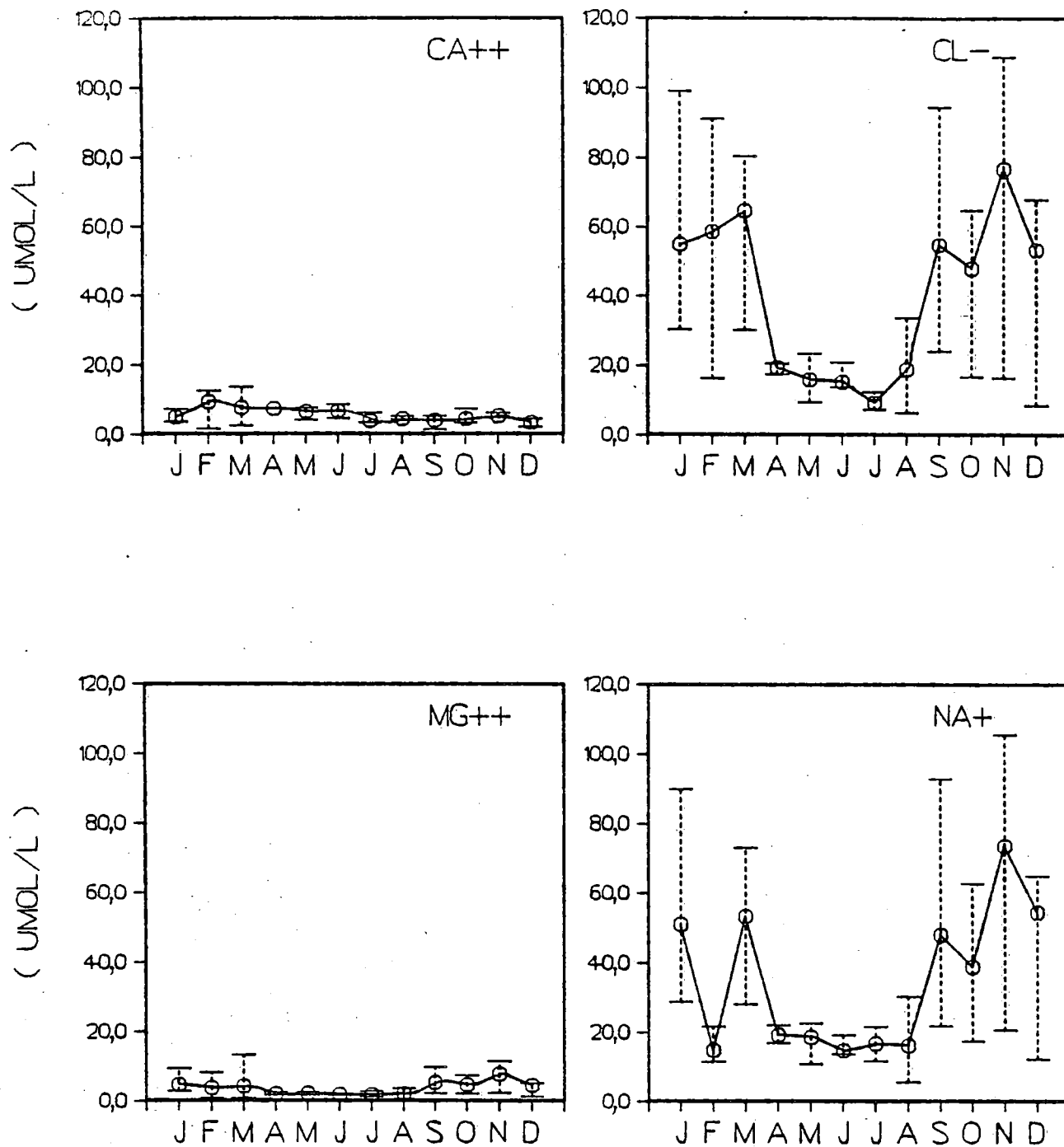


Figure 23: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 2 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 3
1977-80

BASSE TERRES DES GRANDS LACS ET DU ST-LAURENT

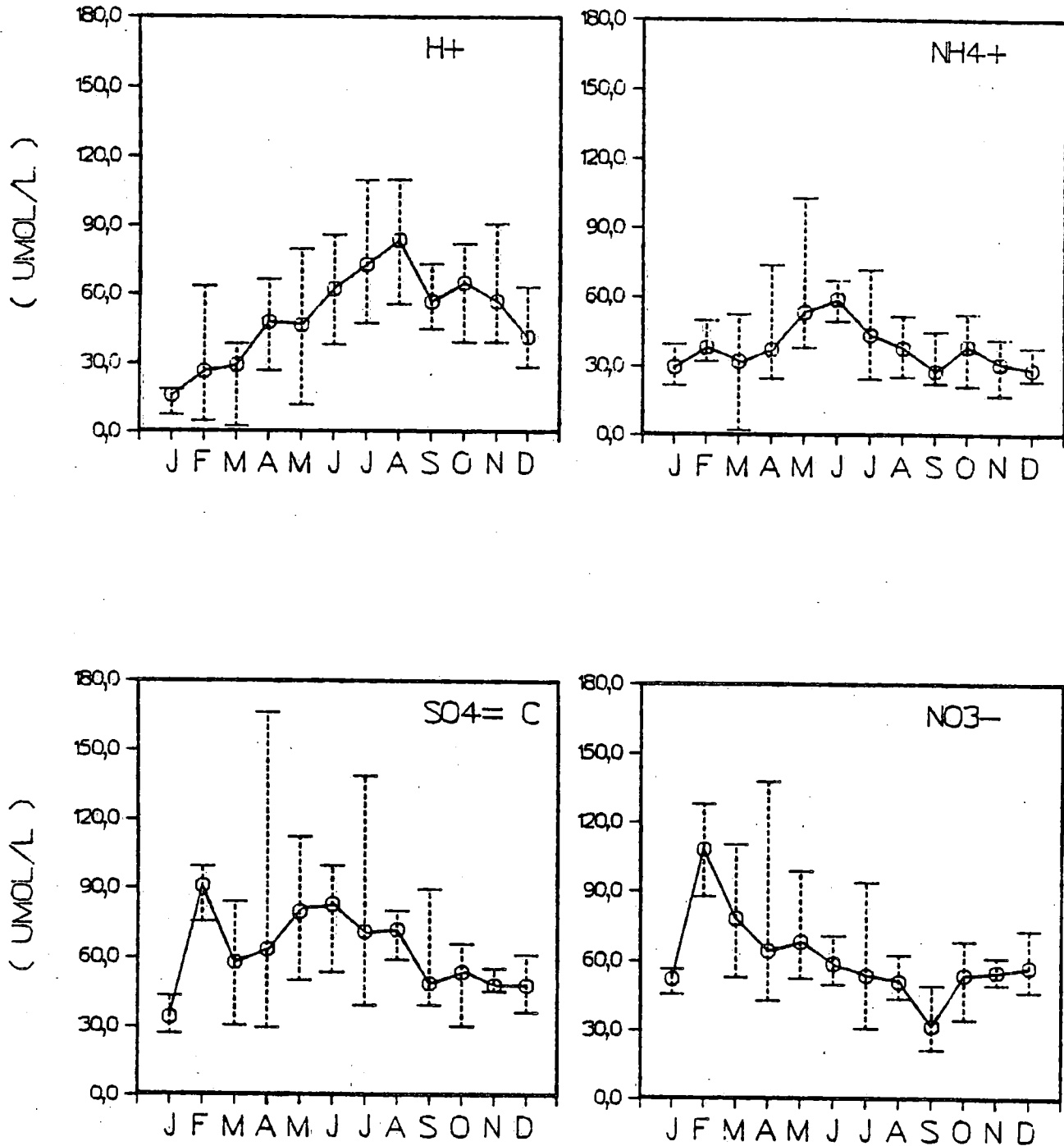


Figure 24: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 3 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 3
1977-80

BASSE TERRES DES GRANDS LACS ET DU ST-LAURENT

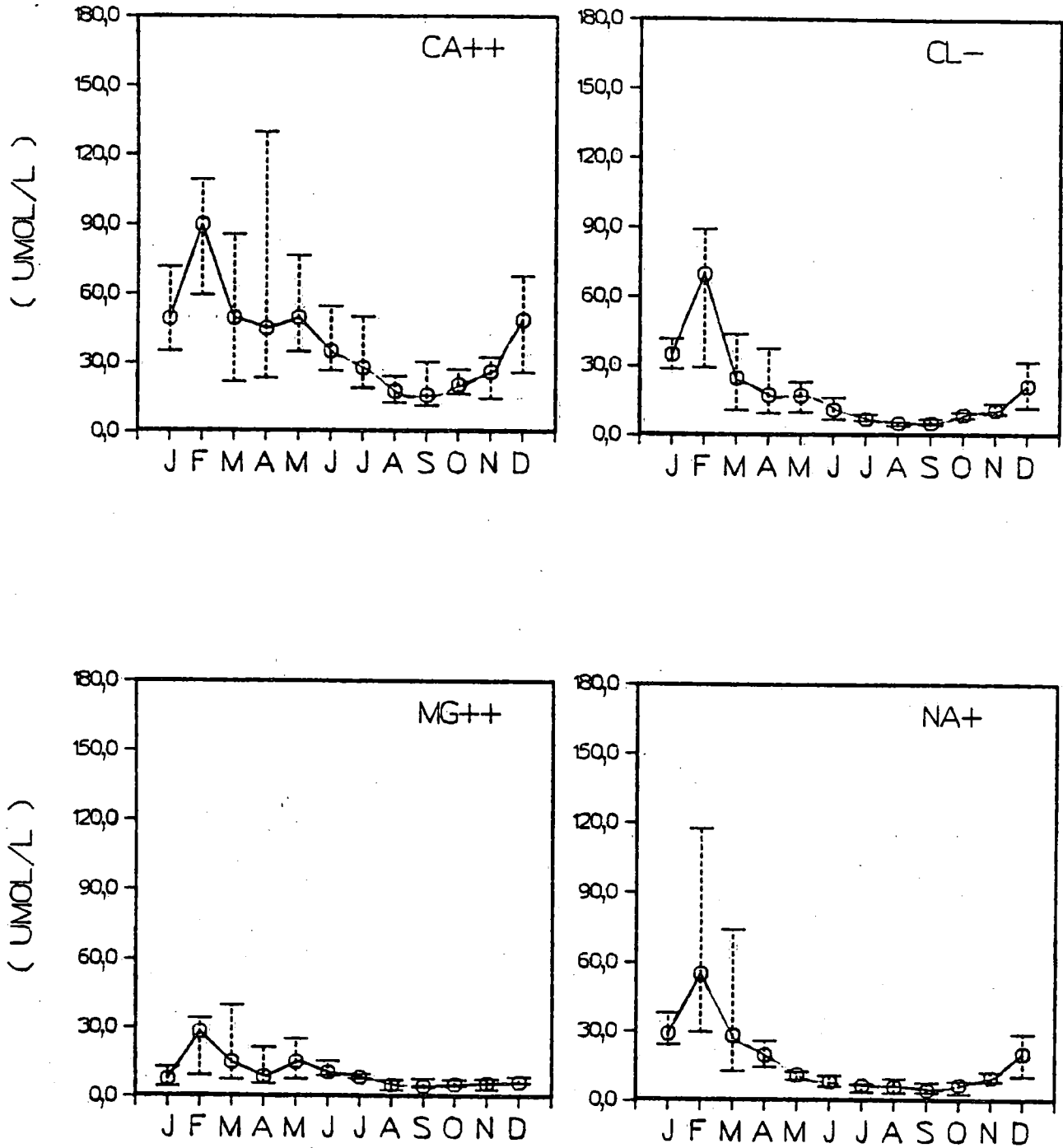


Figure 25: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 3 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 4
1977-80

EST DU BOUCLIER CANADIEN: SUD

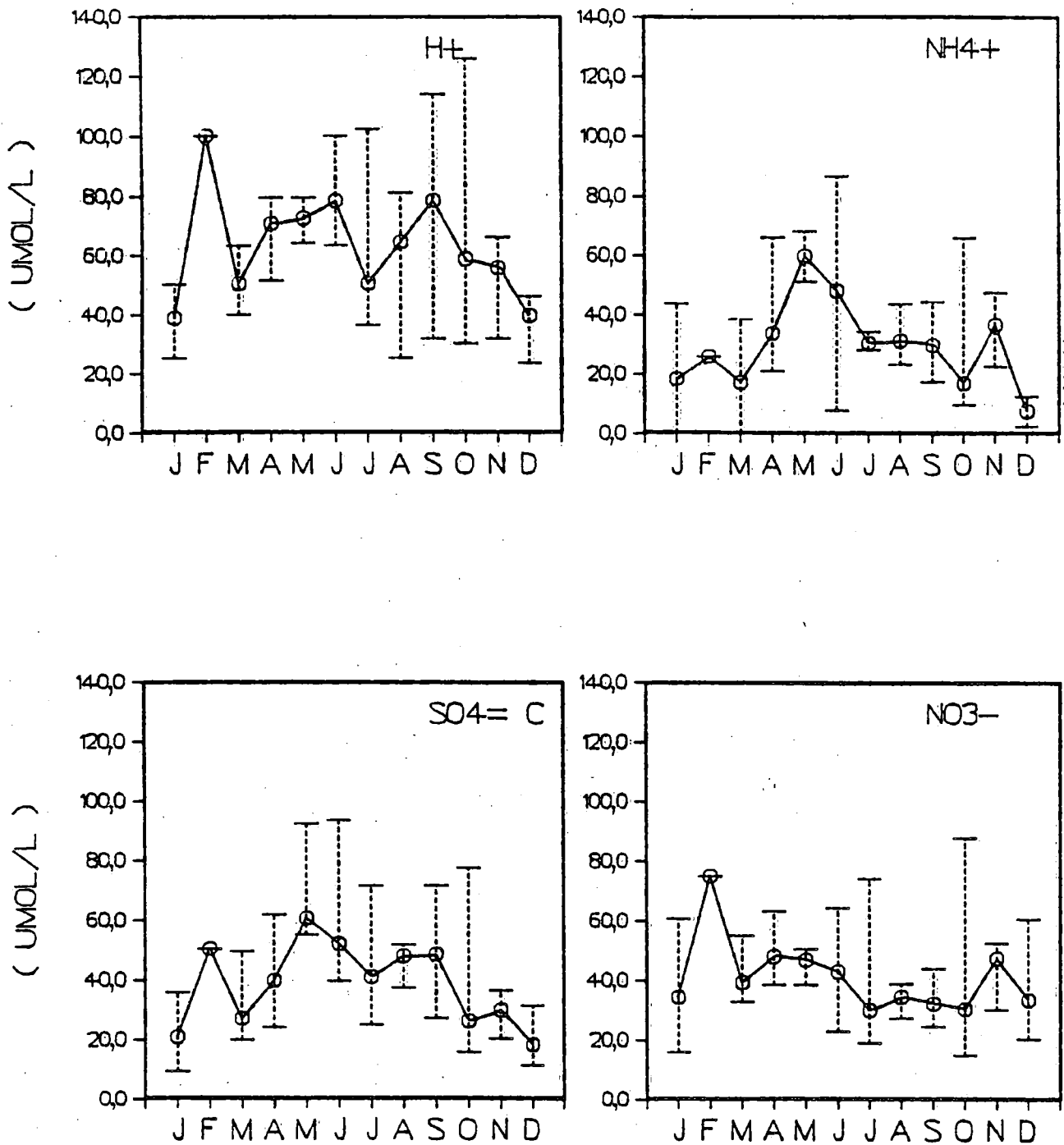


Figure 26: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 4 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 4
1977-80

EST DU BOUCLIER CANADIEN: SUD

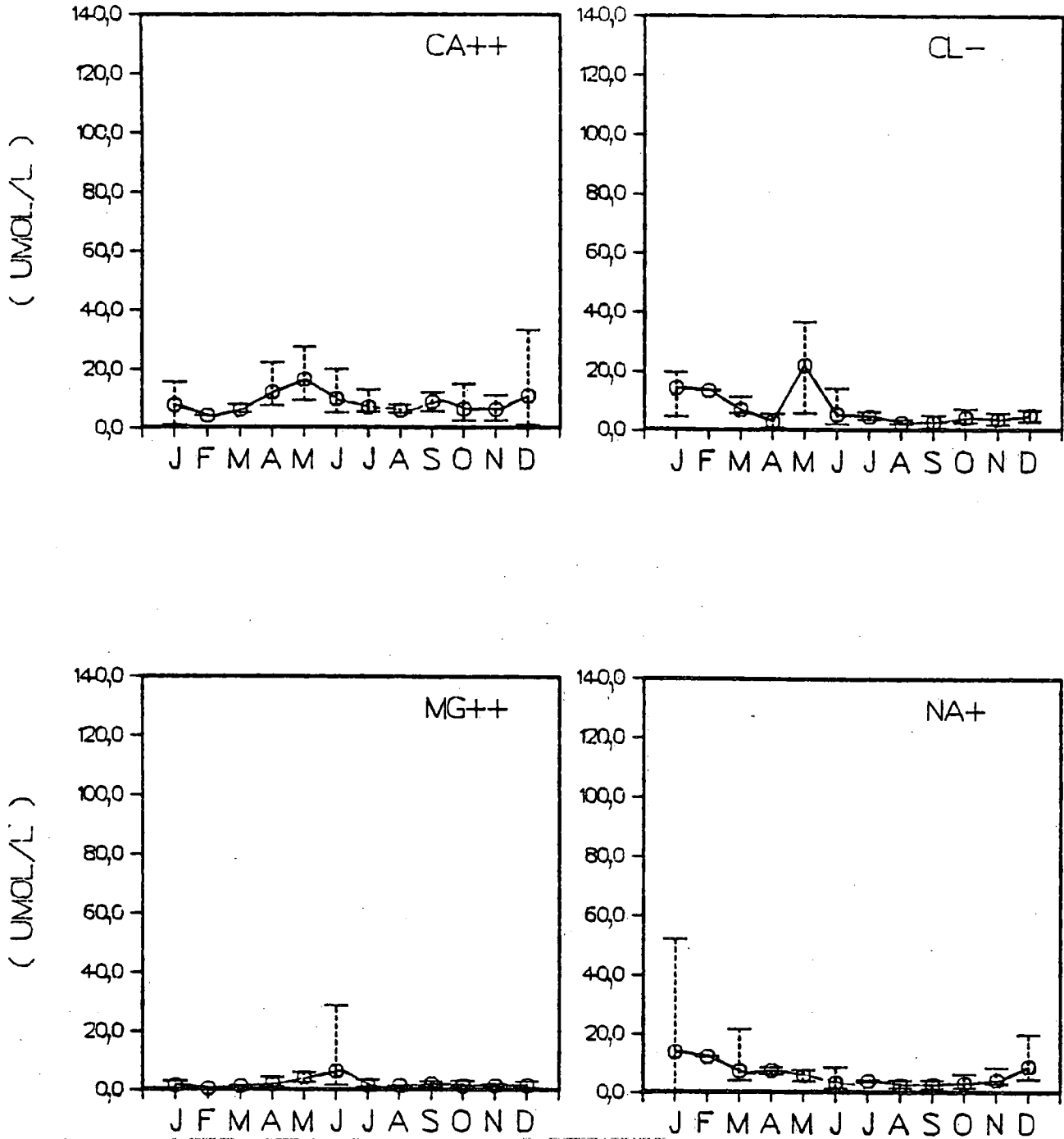


Figure 27: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 4 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 5
1977-80

EST DU BOUCLIER CANADIEN: ÉLOIGNÉ

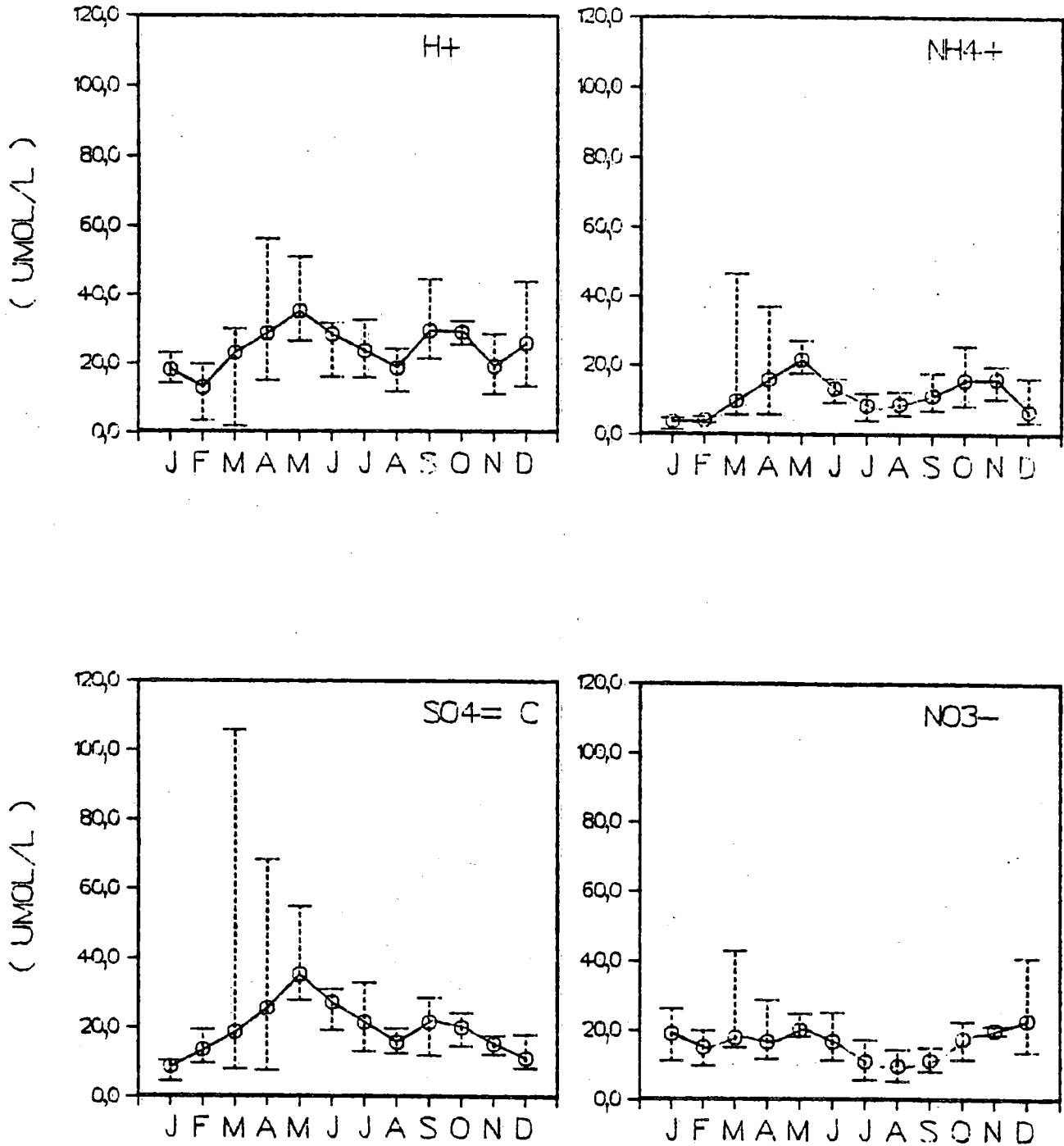


Figure 28: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 5 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 5
1977-80

EST DU BOUCLIER CANADIEN: ÉLOIGNÉ

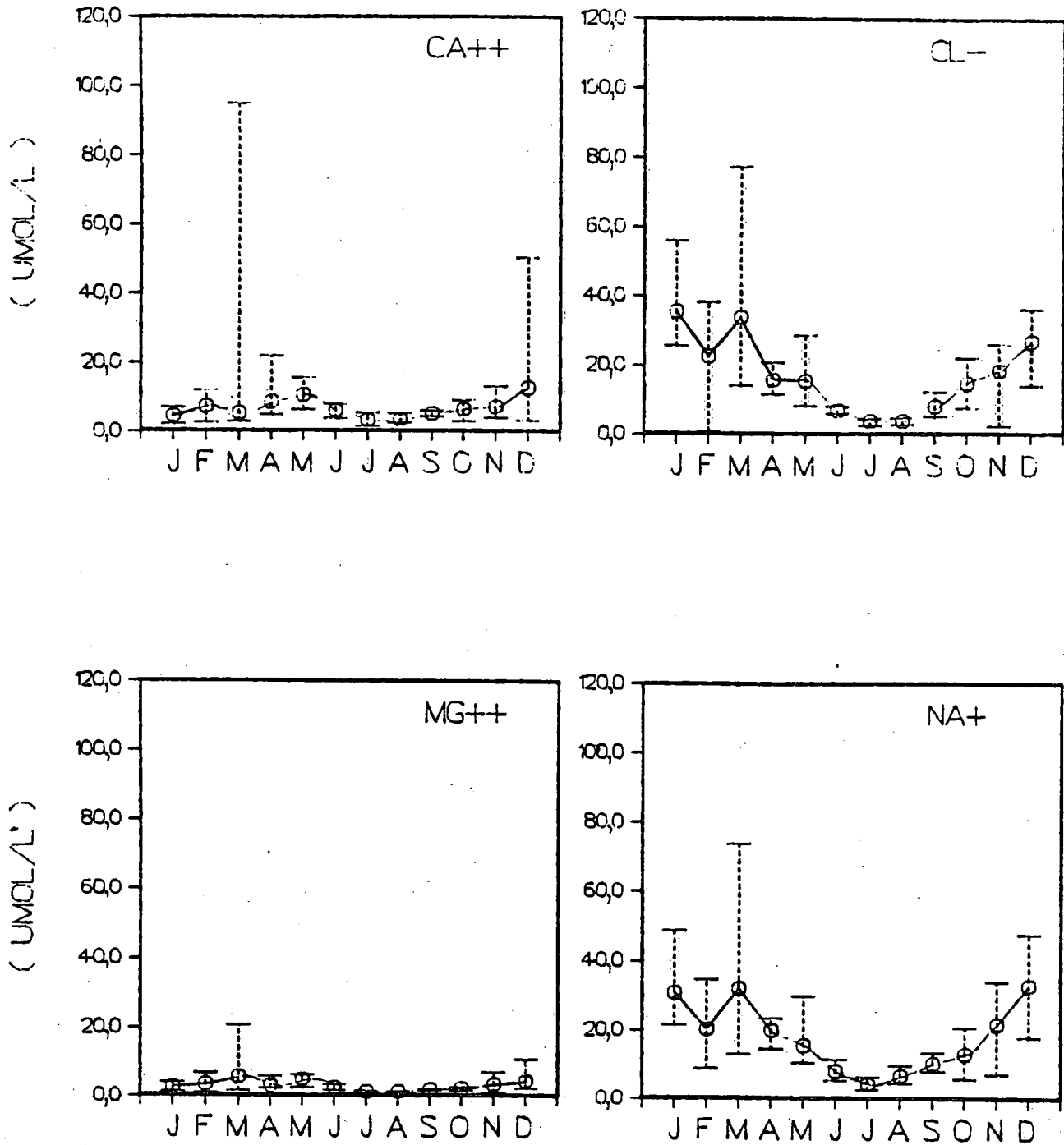


Figure 29: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 5 (figure 15, tableau 7).

4.3.2 Région du sud des Prairies (Groupe 6, figures 30-31)

La composition des précipitations mesurées par le RCEP dans cette région est très peu fiable en raison de l'emplacement des stations et du protocole d'échantillonnage, qui favorisent la contamination des échantillons par des composés calcaires (voir le chapitre 3). On peut en savoir davantage sur cette source de contamination en notant l'ampleur et les variations saisonnières observées des concentrations des principaux ions. En règle générale, les niveaux d'acidité sont bas ($< 1 \mu\text{mole } \ell^{-1}$). Les niveaux de NH_4^+ sont moyens ($10\text{-}30 \mu\text{mole } \ell^{-1}$), ceux de SO_4^{2-} , NO_3^- , Mg^{++} , Na^+ , Cl^- sont modérément élevés ($20\text{-}90 \mu\text{mole } \ell^{-1}$), tandis que ceux du Ca^{++} sont extrêmement élevés ($40\text{-}220 \mu\text{mole } \ell^{-1}$).

Les concentrations de tous les ions sauf H^+ (qui, essentiellement, n'existe pas) et NH_4^+ subissent la même variation saisonnière. Les concentrations sont les plus élevées en hiver (novembre - mars) et les plus basses en été (juillet et août). Le calcium a un maximum secondaire en mai et juin, peut-être à cause de l'activité agricole intense qui a lieu dans ce véritable grenier du Canada. Le sodium et le chlorure n'ont un maximum qu'en hiver. Les sources possibles des concentrations élevées en hiver sont le sel et le sable routier, la poussière du sol qui est plus facilement mobilisée par les poudreries et, peut-être, la collecte moins minutieuse des échantillons lorsqu'il fait très froid. L'influence des deux premières sources potentielles peut être amplifiée encore par un mauvais emplacement. L'amélioration des emplacements et des procédés de collecte des échantillons changerait probablement la composition des échantillons de précipitations du RCEP, dans cette région, plus que n'importe où ailleurs au Canada. Tel que mentionné auparavant, il faudrait une étude pour distinguer entre les sources de constituants chimiques dans les précipitations de cette région.

4.3.3 Bouclier canadien - nord-ouest (Groupe 7, figures 32-33)

Les concentrations régionales mensuelles en calcium sont faibles dans cette région ($< 10 \mu\text{mole } \ell^{-1}$) et ne subissent pas de variations saisonnières significatives. L'acidité des précipitations est de 5 à $25 \mu\text{mole } \ell^{-1}$; à part un léger maximum vers la fin de l'hiver, elle ne varie pas beaucoup au cours de l'année. Les concentrations en sulfates sont de 10 à $25 \mu\text{mole } \ell^{-1}$; elles sont les plus élevées entre mars et juin, et les moins élevées entre juin et février. Les niveaux d'ammonium sont assez variables d'un mois à l'autre; ils ont tendance à être plus élevés entre mai et août (10 à $30 \mu\text{mole } \ell^{-1}$) qu'au cours du reste de l'année. Les concentrations en nitrates varient entre 3 et $15 \mu\text{mole } \ell^{-1}$ et ne présentent pas de variation saisonnière. Les concentrations en sodium et en chlorure tendent à être équimolaires et à varier selon un cycle saisonnier, les concentrations les plus élevées se produisant entre novembre et mars (5 à $20 \mu\text{mole } \ell^{-1}$).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 6
1977-80

SUD DES PRAIRIES

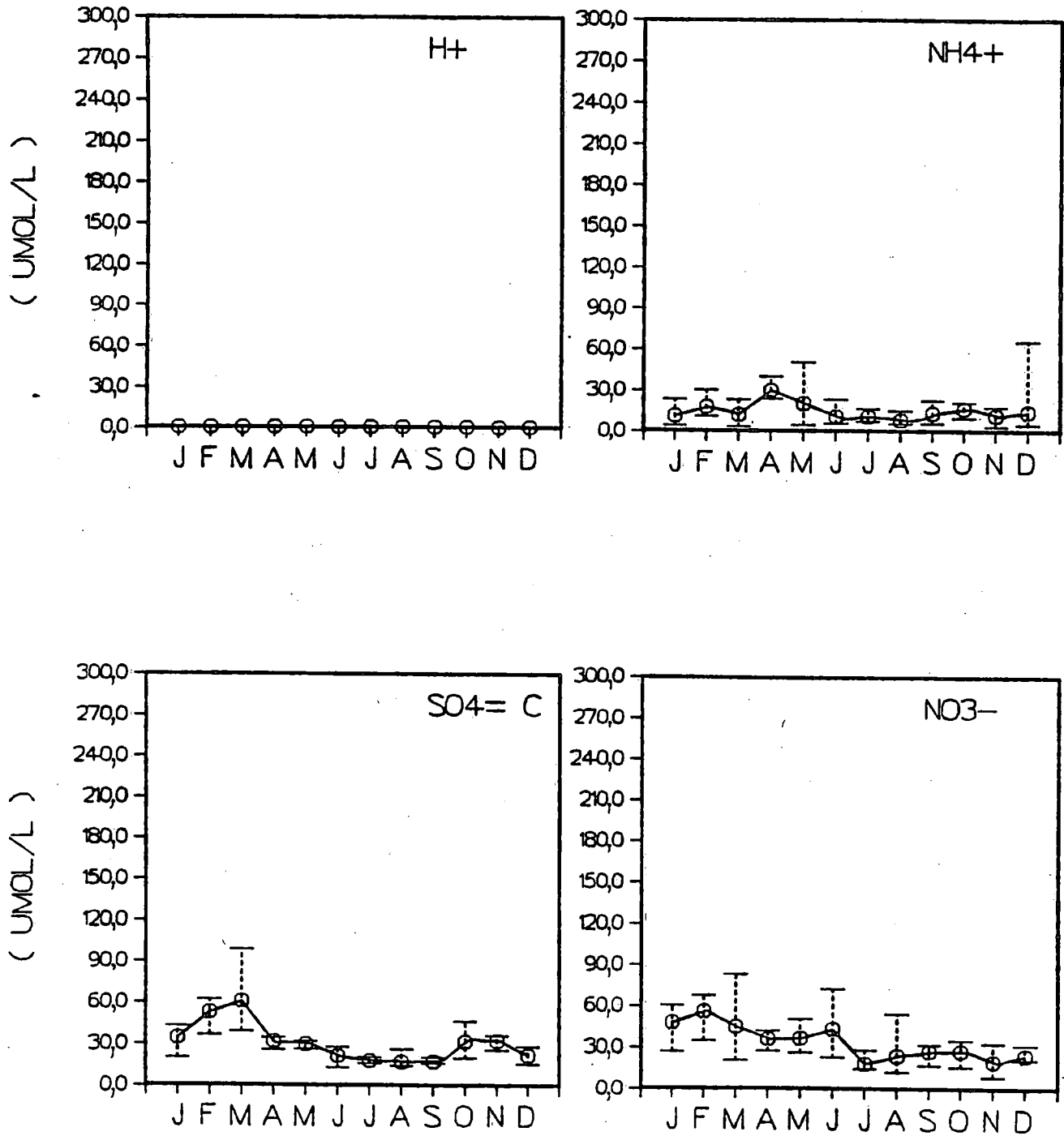


Figure 30: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 6 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 6
1977-80

SUD DES PRAIRIES

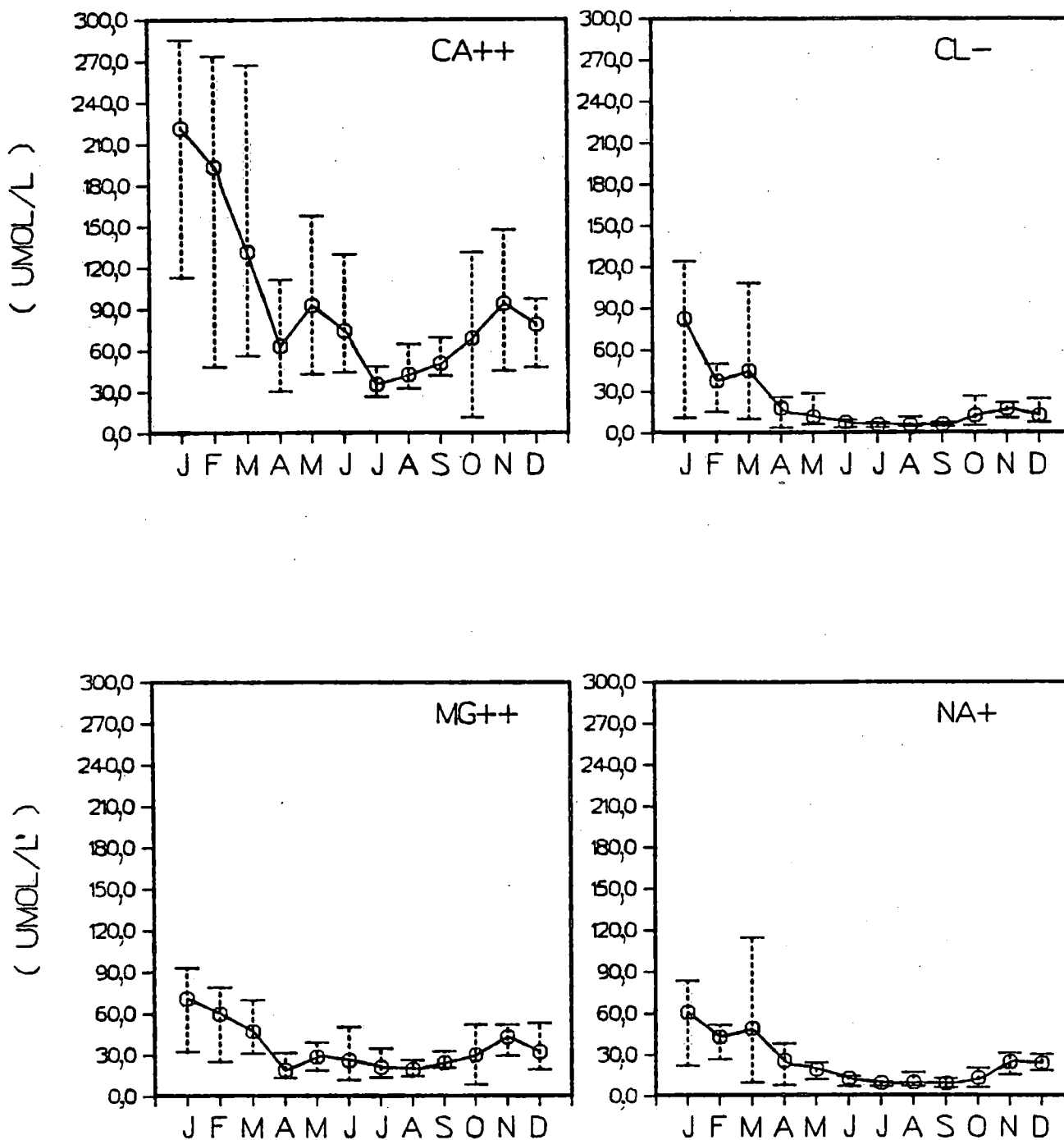


Figure 31: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 6 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 7
1977-80

BOUCLIER CANADIEN: NORD-OUEST

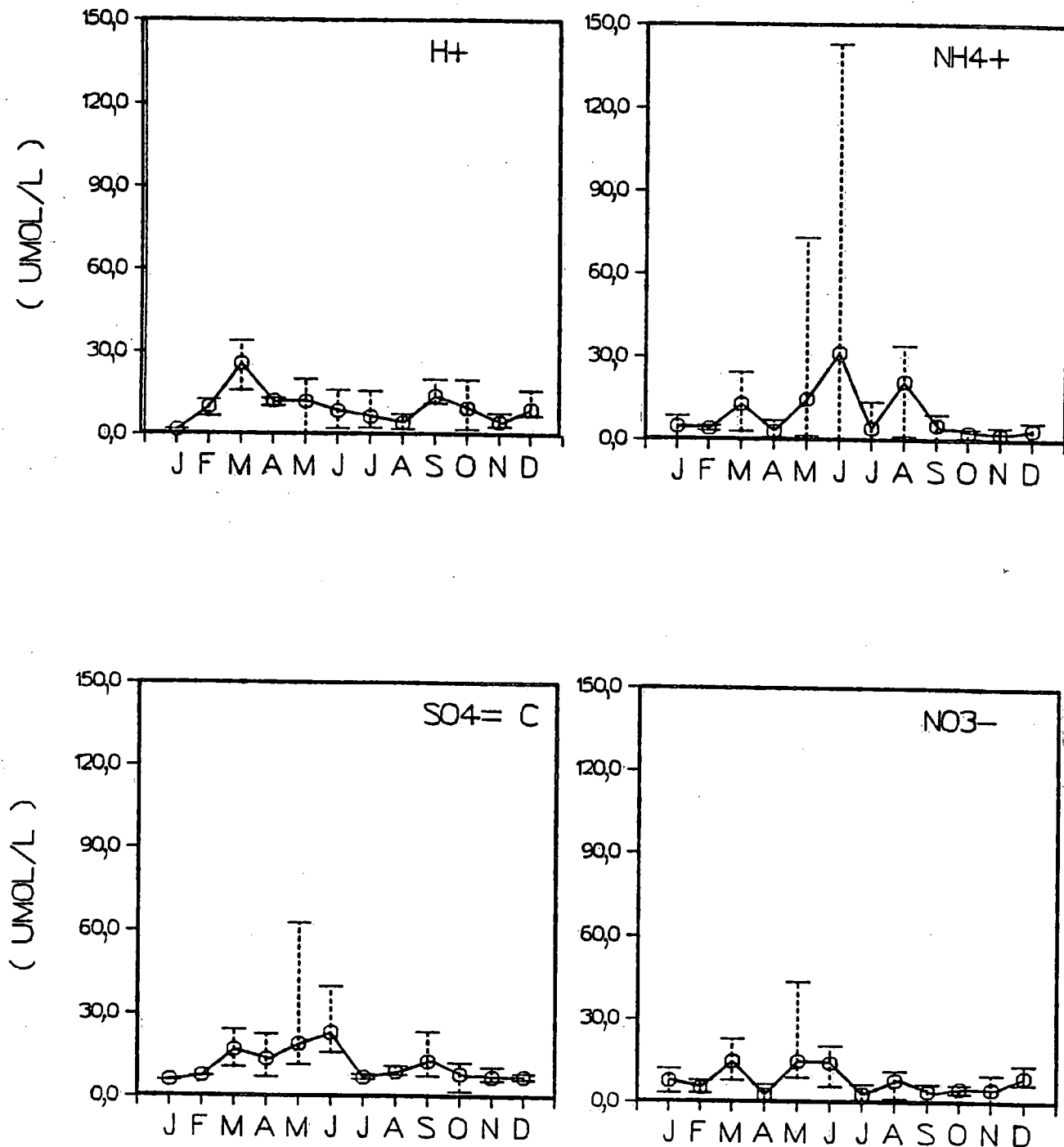


Figure 32: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 7 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 7
1977-80

BOUCLIER CANADIEN: NORD-OUEST

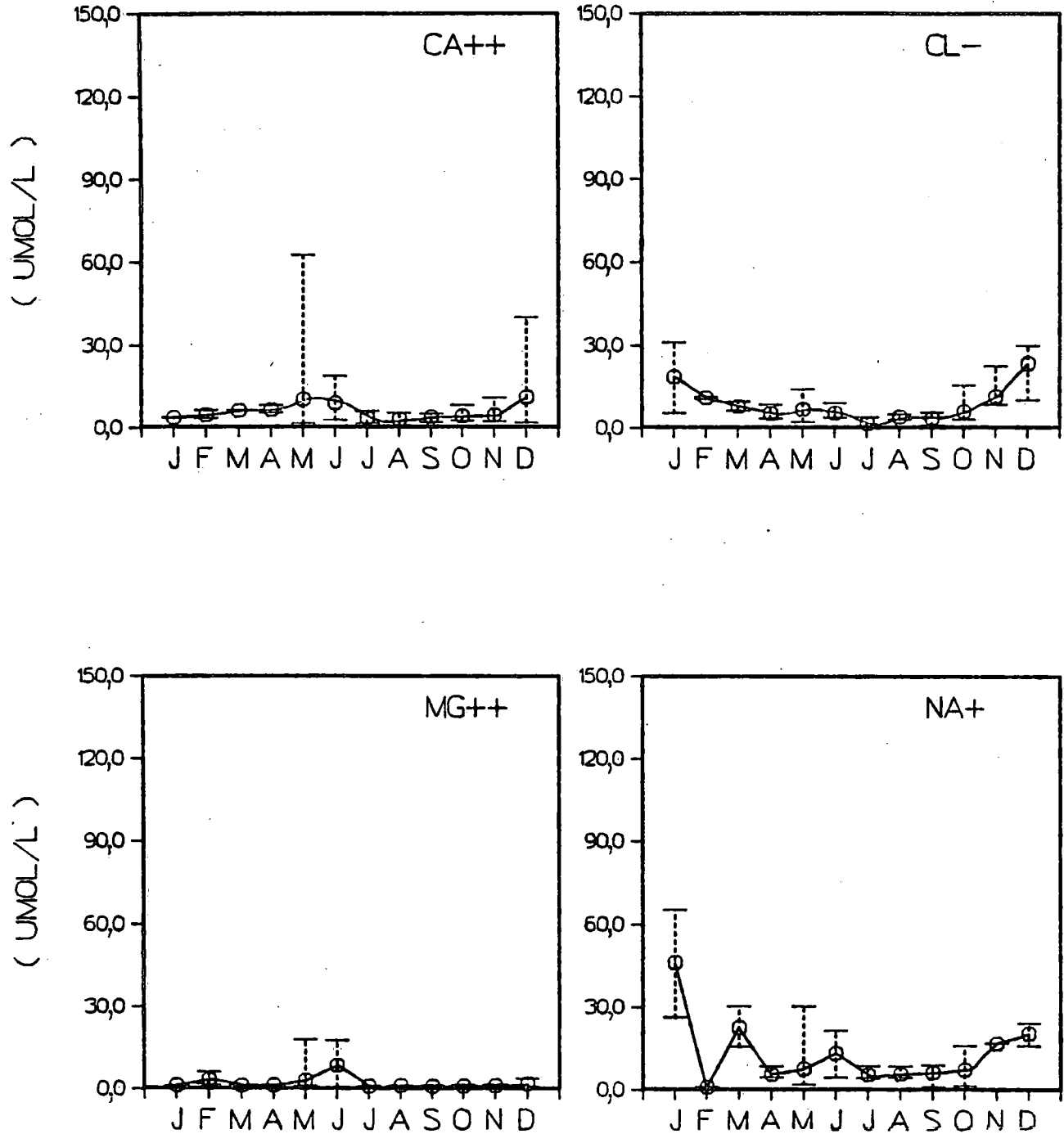


Figure 33: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 7 (figure 15, tableau 7).

4.3.4 Centre de l'Alberta (Groupe 8, figures 34-35)

L'acidité des précipitations dans cette région n'est guère significative, étant comprise dans la gamme de 0 à 5 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$. Comme dans le sud de la région des Prairies, les composés du calcium et du magnésium sont probablement les principaux agents déterminant l'acidité. La concentration en calcium est de 20 à 80 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$ (la plus élevée parmi tous les ions), celle du magnésium étant de 2-12 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$. Vu que les échantillonneurs du RCEP surrecueillent à l'occasion du calcium et du magnésium d'un facteur d'au moins 2, les observations du RCEP provenant de cette région devraient être interprétées avec prudence. Les concentrations en ammonium, en sulfates et en nitrates sont de 10-40 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$ et ne subissent pas de variation saisonnière significative. Par contre, celles du calcium, du sodium et du chlorure ont de fortes variations saisonnières: les concentrations en calcium atteignent leur maximum (25-75 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$) en hiver, entre octobre et avril, et leur minimum (15 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$) en été, entre mai et septembre; le sodium et le chlorure sont quatre à six fois plus élevés en janvier, en février et en mars que pendant le reste de l'année.

4.3.5 Nord-est de la Colombie-Britannique (Groupe 9, figures 36-37)

Le degré d'acidité dans les précipitations est faible ($< 10 \mu\text{mole } \ell^{-1}$) dans cette région. Les concentrations régionales mensuelles moyennes en ammonium, sulfates, nitrates, calcium et magnésium sont respectivement de 10-28, 10-33, 3-17, 10-43 et 2-10 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$. Les concentrations en sodium tendent à être plus élevées de 5-10 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$ que celles en chlorure, qui sont de 10-40 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$. À en juger par les concentrations élevées en calcium dans cette région, qui sont généralement exagérées par le mauvais emplacement et les mauvais procédés de collecte d'échantillons, on doit conclure que les données devraient être interprétées avec prudence. Dans cette région, les concentrations en ammonium sont plus élevées de mars à mai que pendant le reste de l'année. Les concentrations en sulfates et en nitrates ne varient pas beaucoup d'une saison à l'autre. D'autre part, le calcium, le magnésium, le sodium et le chlorure subissent des variations saisonnières marquées, et les quantités sont plus élevées entre janvier et avril. Comme au centre de l'Alberta, les concentrations en sodium dépassent les concentrations en chlorure.

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 8
1977-80

CENTRE DE L'ALBERTA

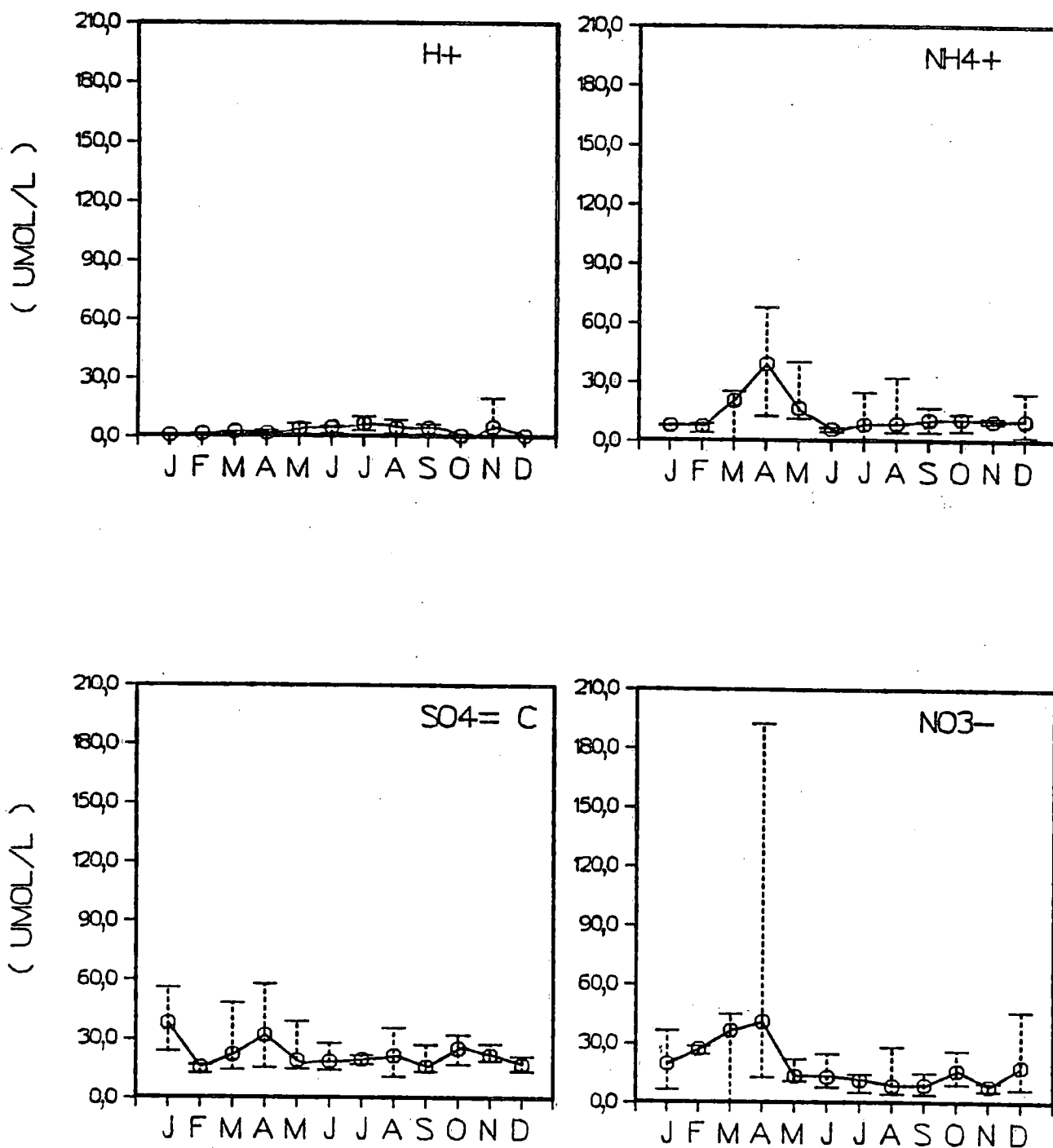


Figure 34: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 8 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 8
1977-80

CENTRE DE L'ALBERTA

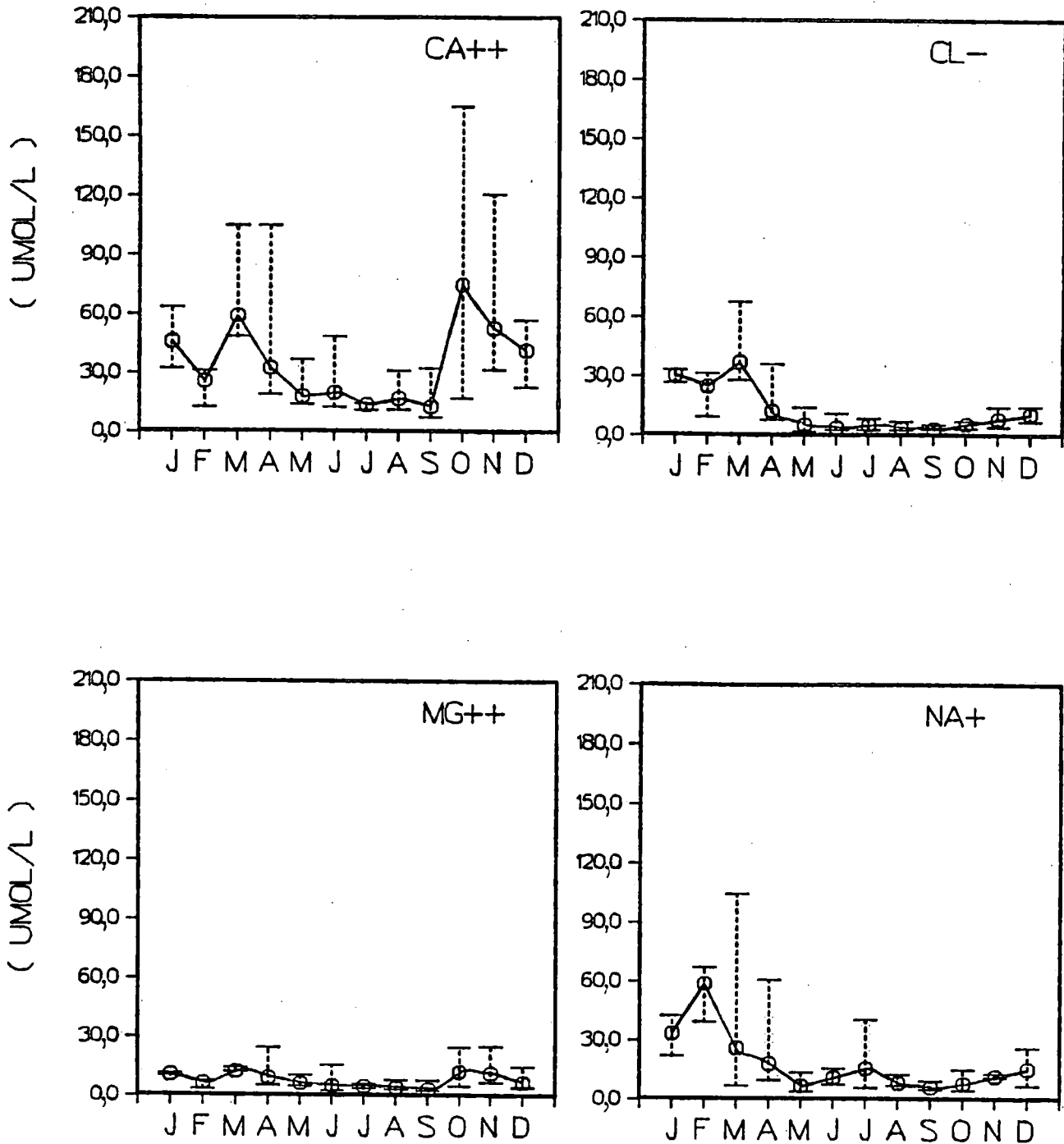


Figure 35: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 8 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 9
1977-80

NORD-EST DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

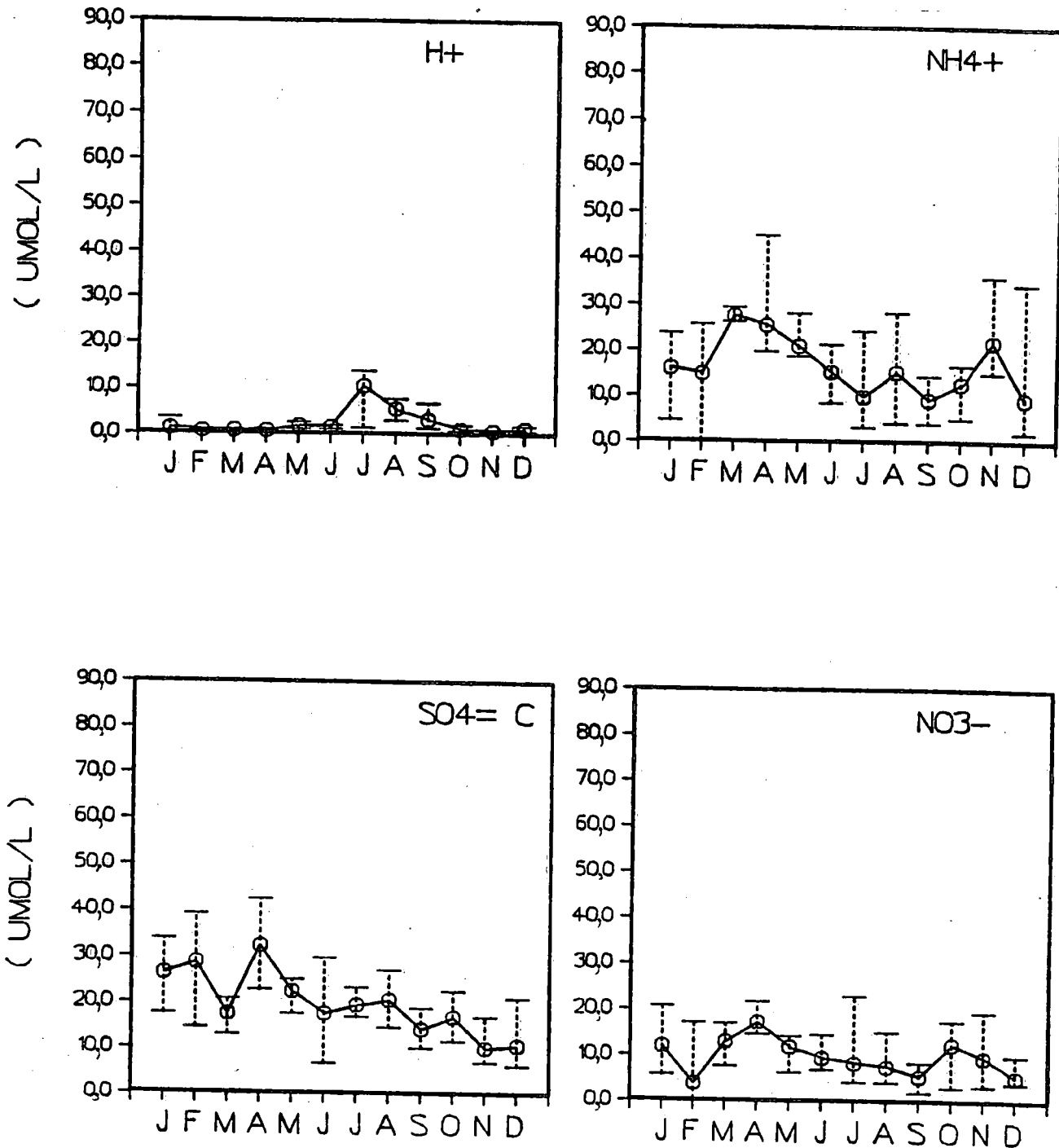


Figure 36: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 9 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 9
1977-80

NORD-EST DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

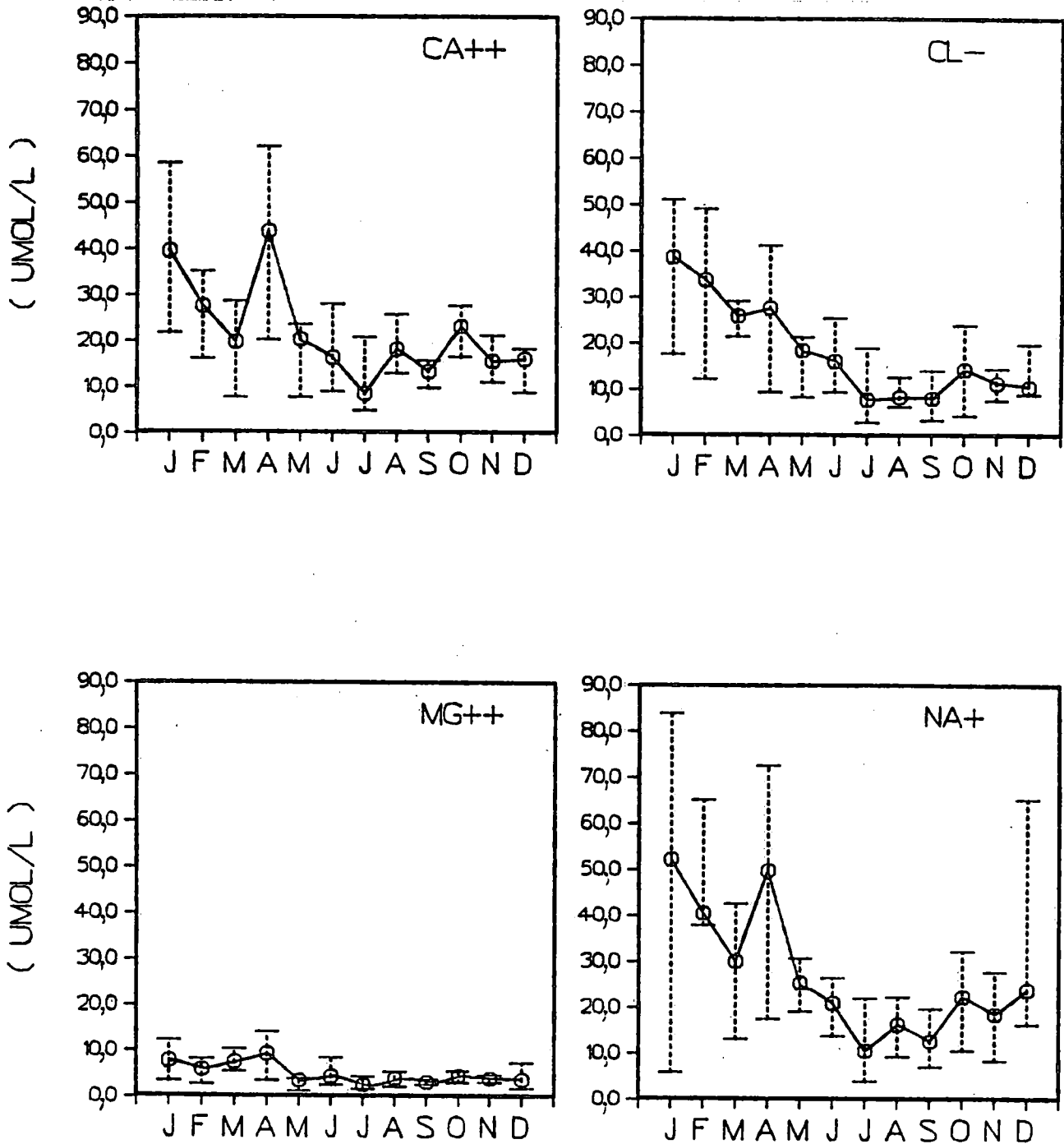


Figure 37: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 9 (figure 15, tableau 7).

4.3.6 Côte du Pacifique (Groupe 10, figures 38-39)

Tel que noté déjà dans ce chapitre, la côte du Pacifique reçoit les pluies les plus acides de n'importe quelle région ne faisant pas partie de l'est du Canada. La concentration régionale mensuelle moyenne des ions d'hydrogène, qui est de 10-15 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$, est relativement constante tout au long de l'année. Les concentrations des ions d'ammonium, sulfate, nitrate, calcium et magnésium sont respectivement de 5-15, 10-30, 5-20, 5-15 et 1-10 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$. Il faut remarquer qu'on a apporté au sulfate une correction pour tenir compte des contributions du sel de mer, au moyen du sodium. Tous les ions sauf ceux du magnésium révèlent un léger maximum saisonnier au cours de la moitié estivale de l'année. En comparaison avec les autres ions, le sodium et le chlorure sont beaucoup plus abondants. Ils sont à peu près équimolaires dans les précipitations avec des concentrations de 10-60 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$, ce qui reflète l'influence du sel de mer dans cette région maritime. Le chlorure de sodium provenant du sel de mer subit une variation saisonnière marquée: son niveau est le plus bas en été (10-30 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$) entre juin et septembre, qui est la partie de l'année où il y a le moins de systèmes dépressifs; il est plus élevé mais grosso modo constant (35-60 $\mu\text{mole } \ell^{-1}$) pendant le reste de l'année.

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 10
1977-80

CÔTE DU PACIFIQUE

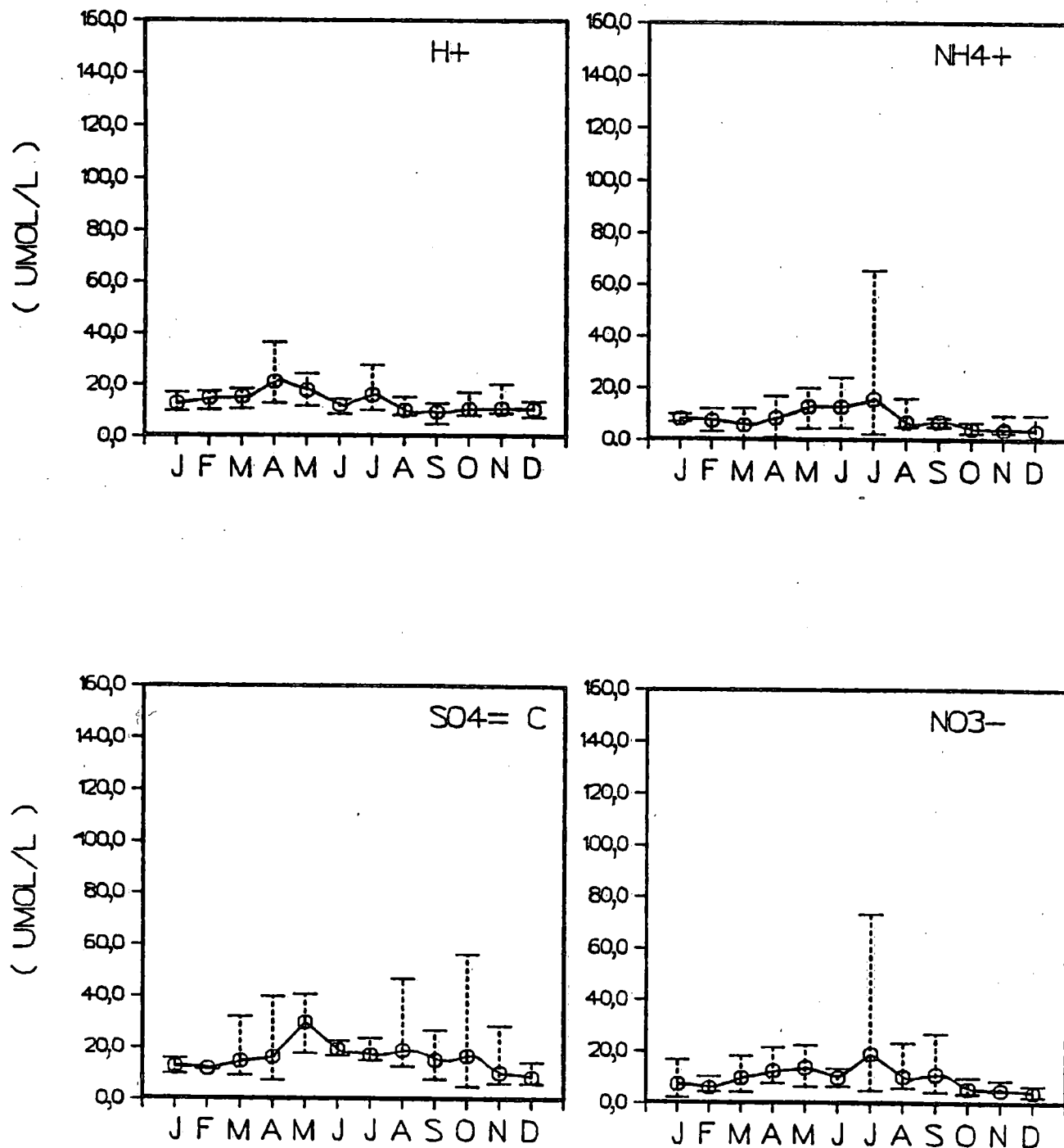


Figure 38: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 10 (figure 15, tableau 7).

CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES EN FONCTION
DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS
GROUPE 10
1977-80

CÔTE DU PACIFIQUE

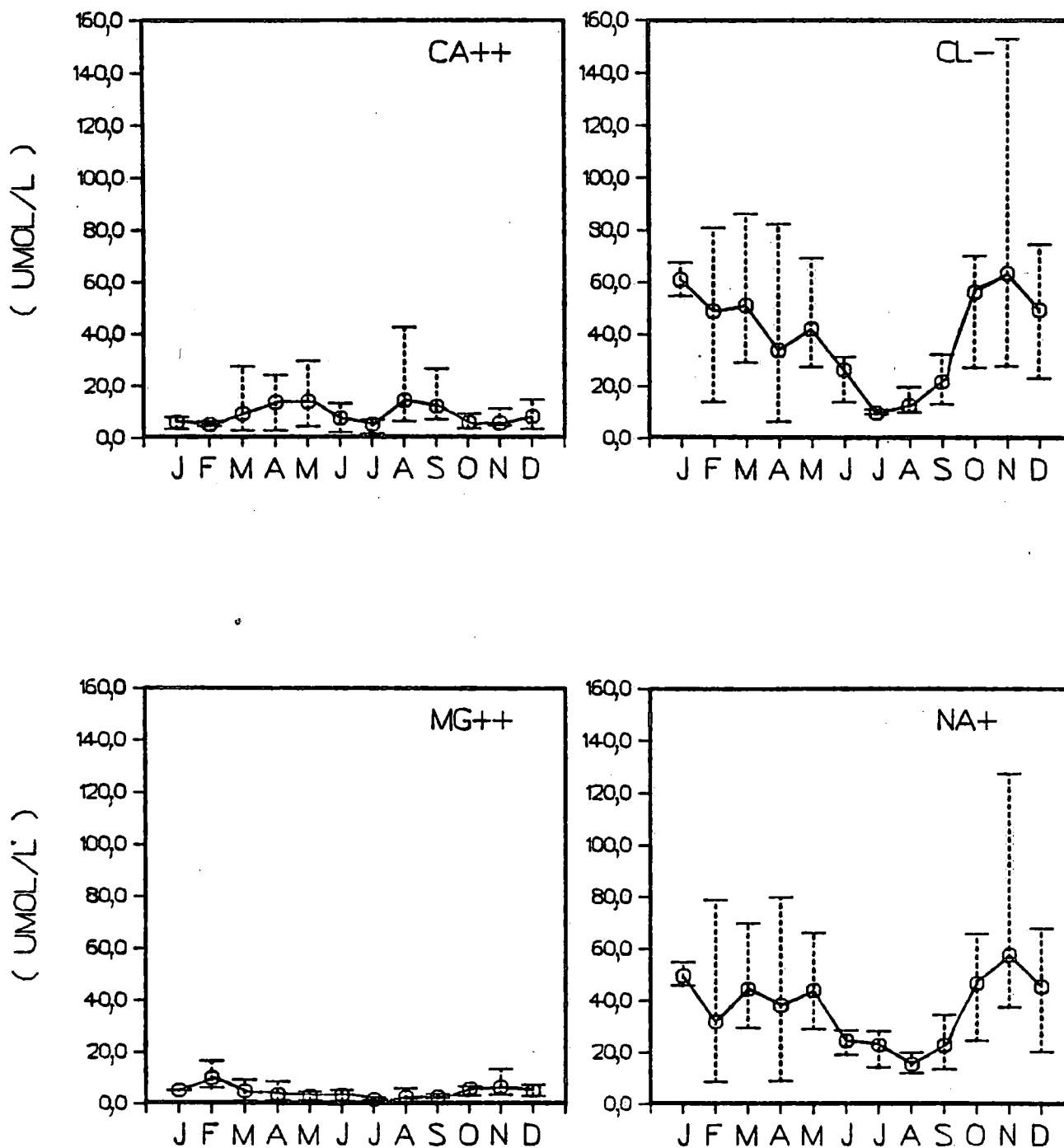


Figure 39: Variations saisonnières des concentrations régionales mensuelles moyennes, pondérées en fonction de la hauteur des précipitations, observées par le RCEP dans la région 10 (figure 15, tableau 7).

5. CONCLUSIONS

Depuis ses débuts en avril 1977, le RCEP nous a permis d'entrevoir la composition chimique des précipitations au Canada. On se fait maintenant une idée qualitative précise du dépôt acide, c.-à-d. qu'il y a des niveaux élevés dans l'est du Canada, des niveaux modérés sur la côte du Pacifique et des niveaux faibles partout ailleurs. Récemment, on a mis en doute l'utilité des observations du RCEP et on s'est interrogé quant à leurs limitations; on a donc entrepris une analyse détaillée des erreurs d'une mesure RCEP. À cette fin, on a utilisé des informations provenant d'une vaste gamme de sources. On a identifié les régions du Canada où les mesures sont les plus fiables et on a évalué les limites d'incertitude pour une concentration observée.

La qualité des données du RCEP est affectée par le mauvais emplacement d'un grand nombre de ses stations d'échantillonnage ainsi que par des procédés d'échantillonnage sous-optimaux. Malgré ces points faibles, les données contiennent beaucoup d'informations quantitatives utiles. Lorsqu'on se sert de ces données, il faut tenir compte de certaines limitations:

- i) Les concentrations en calcium et en magnésium sont faussées, car elles semblent trop élevées d'un facteur de 2 et peut-être même plus par rapport à la réalité dans les régions ayant un sol calcaire et/ou dont les routes font l'objet d'épandage de sable et de sel en hiver.
- ii) La contamination due aux composés du calcium et du magnésium entraîne une erreur dans les concentrations des ions acides H^+ , SO_4^{2-} et NO_3^- , erreur qui varie d'une région à l'autre. Cette erreur est la plus faible lorsque le degré d'acidité dans l'atmosphère est élevé par rapport à la quantité des composés du calcium alcalins, et la plus élevée dans le cas contraire. Le premier de ces cas s'applique à l'est du Canada, le nord-ouest du bouclier canadien et la côte Pacifique. Le dernier de ces cas s'applique au sud de la région des Prairies, au centre de l'Alberta et au nord-ouest de la Colombie-Britannique.
- iii) Avant que l'on commence l'échantillonnage cumulé en janvier 1980, l'effet moyen de l'évaporation était d'augmenter d'environ 12% la concentration mensuelle observée en été (mai-septembre). L'évaporation fausse les concentrations moyennes annuelles en les augmentant d'environ 8%. L'adoption de l'échantillonnage cumulé a permis de réduire substantiellement les erreurs.

On a réussi à évaluer les incertitudes concernant diverses sources d'erreurs dans l'est du Canada. Même sur les basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent, où la quantité de calcium est la plus élevée, la contamination n'influence que de façon mineure les concentrations moyennes annuelles observées en ions d'hydrogène, sulfate, nitrate et ammonium dans les précipitations. On estime que les composés du calcium, en tant que contaminants, réduisent les niveaux réels des ions d'hydrogène d'au plus 20-40%. Cependant, d'après le gros des données, une réduction du calcium suite à un échantillonnage plus minutieux n'était pas accompagnée d'un changement significatif des concentrations en ions d'hydrogène. On pense que cela est dû à l'effet compensateur des sulfates et nitrates acides associés aux contaminants, ainsi qu'à la précision relativement médiocre des mesures de la concentration en ions d'hydrogène (+26% ou +0,1 unité pH).

Aux stations RCEP bien emplacements, l'erreur estimée des concentrations mensuelles moyennes en sulfates et en nitrates montraient un biais positif de +20-40% avant l'échantillonnage cumulé et moins de cette valeur après l'adoption de l'échantillonnage cumulé (c.-à-d. après le 1^{er} janvier 1980). Aux stations mal emplacements dans l'est, les erreurs peuvent être plus élevées; cependant, en moyenne, nous estimons qu'elles ne dépassent pas +30-70%. Aux stations RCEP bien situées, l'erreur sur les concentrations mensuelles moyennes d'ammonium est d'environ +15-25% après janvier 1980 et probablement pas beaucoup plus que cela avant cette date. Cependant, il semblerait que suite à la dégradation des échantillons alliée aux erreurs de manipulation des échantillons, les erreurs soient plus aléatoires avant 1980. Dans l'est du Canada, les erreurs aléatoires sur les concentrations en ions d'hydrogène, sulfates et nitrates dues à l'analyse et à la dégradation des échantillons sont respectivement de l'ordre de $\pm 26\%$, $< \pm 20\%$ et $< \pm 20\%$.

Les annexes donnent les tableaux et les répartitions spatiales des concentrations et du dépôt, établis à partir des données du RCEP et du réseau de recherche RSAP pour les années 1978, 1979 et 1980. La plus grande quantité de dépôts acides humides a lieu dans l'est du Canada (20-60 millimoles $m^{-2}a^{-1}$). Des quantités d'acide moindres mais néanmoins significatives se déposent sur la côte ouest (10-20 millimoles $m^{-2}a^{-1}$) et dans le nord de la Saskatchewan et de l'Alberta (5-10 millimoles $m^{-2}a^{-1}$).

Les tendances saisonnières de la composition des précipitations sont les plus prononcées dans l'est du Canada. La présence d'acidité et de sulfates est la plus élevée au cours de la moitié estivale de l'année. Les ions de nitrates ne subissent pas de variations saisonnières significatives. Les concentrations en ions d'ammonium varient peu, sauf dans les régions de l'est du bouclier canadien, où elles ont tendance à être plus élevées au printemps, en été et en automne qu'en hiver.

Lors de cette évaluation du RCEP et de l'analyse fondamentale des données, on a constaté que la qualité des données du RCEP ainsi que nos connaissances quant à leur précision et signification sont nettement susceptibles d'améliorations. Voici donc un résumé de recommandations spécifiques.

Recommandations

- a) Faire une évaluation de tous les emplacements du RCEP et améliorer tous ceux ayant reçu une qualification inférieure à "bon". Après cette amélioration, les "anciens" et les "nouveaux" emplacements devraient être exploités simultanément pendant au moins une année.
- b) Éliminer l'emplacement de l'île-de-Sable pour l'obtention d'un échantillonnage représentatif de la région; l'influence locale du sel de mer est beaucoup trop forte.
- c) Déterminer, au moyen d'une étude, à quel point la concentration d'un échantillon de neige "sous-recueilli" dans un collecteur du RCEP représente bien la concentration dans la neige qui tombe au voisinage. Ensuite, si besoin est, prendre les mesures nécessaires pour mettre au point un collecteur de chimie des précipitations permettant de mieux recueillir la neige.

- d) Améliorer le collecteur du RCEP en utilisant une garniture souple en silicone pour sceller de façon étanche le seau collecteur et en utilisant des sachets en plastique insérés pour éliminer les erreurs dues à la manipulation des échantillons.
- e) Examiner emplacement par emplacement les données du RCEP des basses terres des Grands Lacs et du St-Laurent, pour expliquer la source des concentrations élevées de calcium en hiver.
- f) Entreprendre une étude pour vérifier si les niveaux de calcium observés dans les précipitations au sud des Prairies, au centre de l'Alberta et dans le nord-est de la Colombie-Britannique correspondent effectivement à la réalité et pour déterminer quels anions accompagnent le calcium observé.
- g) Déterminer la précision de mesure d'une concentration mensuelle à plusieurs endroits, à la campagne, en exploitant simultanément au moins deux collecteurs.

L'amélioration du réseau RCEP permettrait d'éliminer des problèmes sérieux de contamination dans les régions éloignées. Le Canada disposera alors de meilleurs moyens permettant de surveiller les tendances de la qualité des précipitations à mesure que se développent les industries et que changent les émissions de polluants.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier sincèrement D. Whelpdale, P. Summers, J. Young et H.E. Turner pour leurs commentaires précieux au sujet de ce rapport. Nous remercions également P. Pearson d'avoir dactylographié le manuscrit anglais.

RÉFÉRENCES

- Barrie, L.A., H.A. Wiebe, P. Fellin and K. Anlauf, 1980, RSAP - Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations: description et résultats pour la période novembre 1978, juin 1979, rapport n° ARQB-80-002-T, Service de l'environnement atmosphérique, 4905 rue Dufferin, Downsview, (Ontario) M3H 5T4.
- Berry, R.L., 1979, Évaluation du projet RCEP après deux années d'exploitation, rapport n° TGDPA-79-9, Service de l'environnement atmosphérique, 4905 rue Dufferin, Downsview (Ontario) M3H 5T4.
- de Pena, R.G., J.A. de Pena and V.C. Bowersox, 1980, Precipitation collectors intercomparison study, Département de météorologie, université Pennsylvania State.
- Galloway, J.N. and G.E. Likens, 1976, Calibration of collection procedures for the determination of precipitation chemistry, Water, Air and Soil Pollution, 6, 241-258.
- Galloway, J.N. and G.E. Likens, 1978, The collection of precipitation for chemical analysis, Tellus, 30, 71-82.
- Goodison, B.E., 1978, Accuracy of Canadian snow gauge measurements, J. Applied Met., 17, 1542-1548.
- Granat, L., 1978, Sulphate in precipitation as observed by the European Atmospheric Chemistry Network, Atmospheric Environment, 12, 413-424.
- Hakkarinen, H., 1982, Regional air quality and precipitation chemistry networks in the United States: Operation and Results, Water, Air and Soil Pollution, 14, (sous presse).
- MAP3S, 1982, The MAP3S/RAINE precipitation chemistry network: Statistical overview for the period 1976-1980, Atmospheric Environment (sous presse).
- Peden, M.E. and M. Skowron, 1978, Ionic stability of precipitation samples, Atmospheric Environment, 12, 2343-2349.
- SEA 1981, Manuel intérimaire des procédures: surveillance de la qualité de l'air et du dépôt pour les réseaux RCEP et RSAP, rapport de la Direction de la recherche sur la qualité de l'air et sur l'interaction des milieux, Service de l'environnement atmosphérique, 4905 rue Dufferin, Downsview (Ontario).
- Vet, R.J. and S.G. Onlock, 1981, Detailed analyses of the Pennsylvania State University intercomparison of precipitation collectors data, Rapport Concorde Scientific n° 52-80, 2 Tippet Road, Downsview (Ontario).

Vet., R.J., W.H. Chan and M.A. Lulis, 1981, An intercomparison study of three precipitation sampling networks in Ontario: APOS, CANSAP and GLPN, Rapport n° ARB-002-81-ARSP du ministère de l'Environnement de l'Ontario, 880 rue Bay, Toronto (Ontario).

Vet, R.J. and N.W. Reid, 1982, A comprehensive evaluation and integration of selected wet deposition data from Canada and the U.S.A., préparées pour le groupe de travail II du mémoire d'entente Canada/États-Unis, Concorde Scientific, 2 Tippett Road, Downsview (Ontario).

ANNEXE I

RÉPARTITION CUMULATIVE DES FRÉQUENCES DE CONCENTRATIONS MENSUELLES
EN CALCIUM À DES EMPLACEMENTS INDIVIDUELS DU RCEP,
DANS LA RÉGION DES BASSES TERRES DES GRANDS LACS ET DU ST-LAURENT

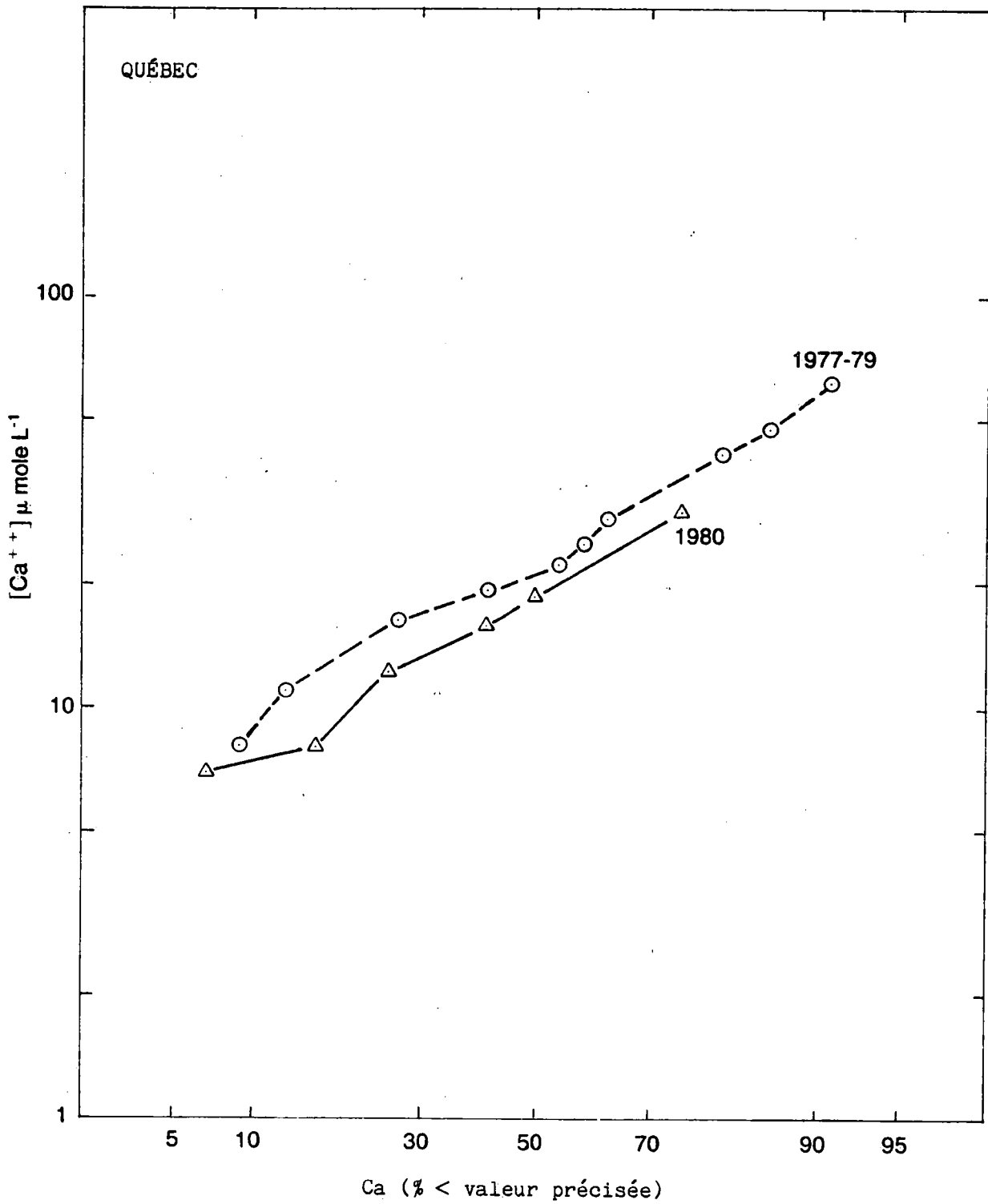


FIGURE AI - 1

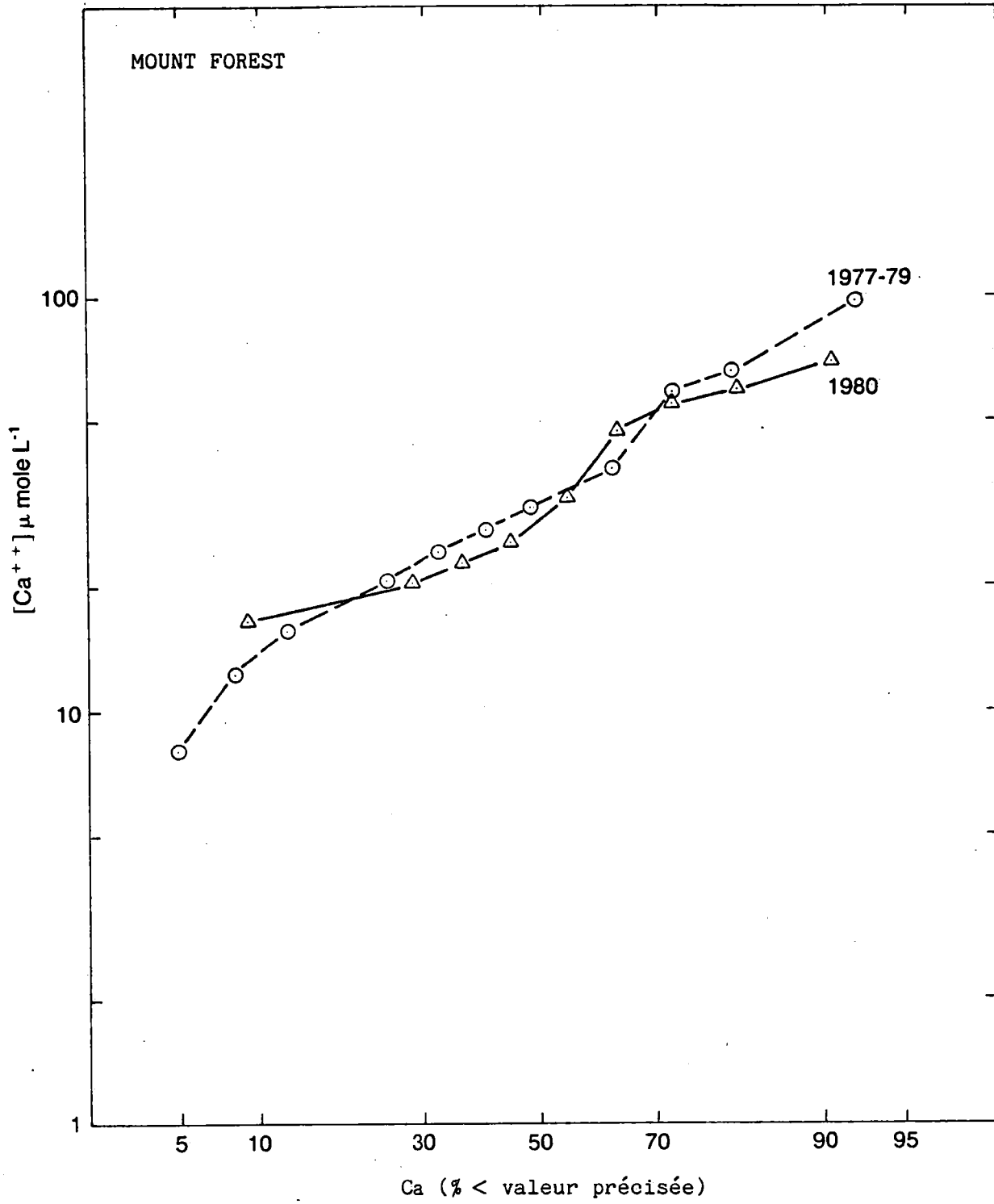


FIGURE AI - 2

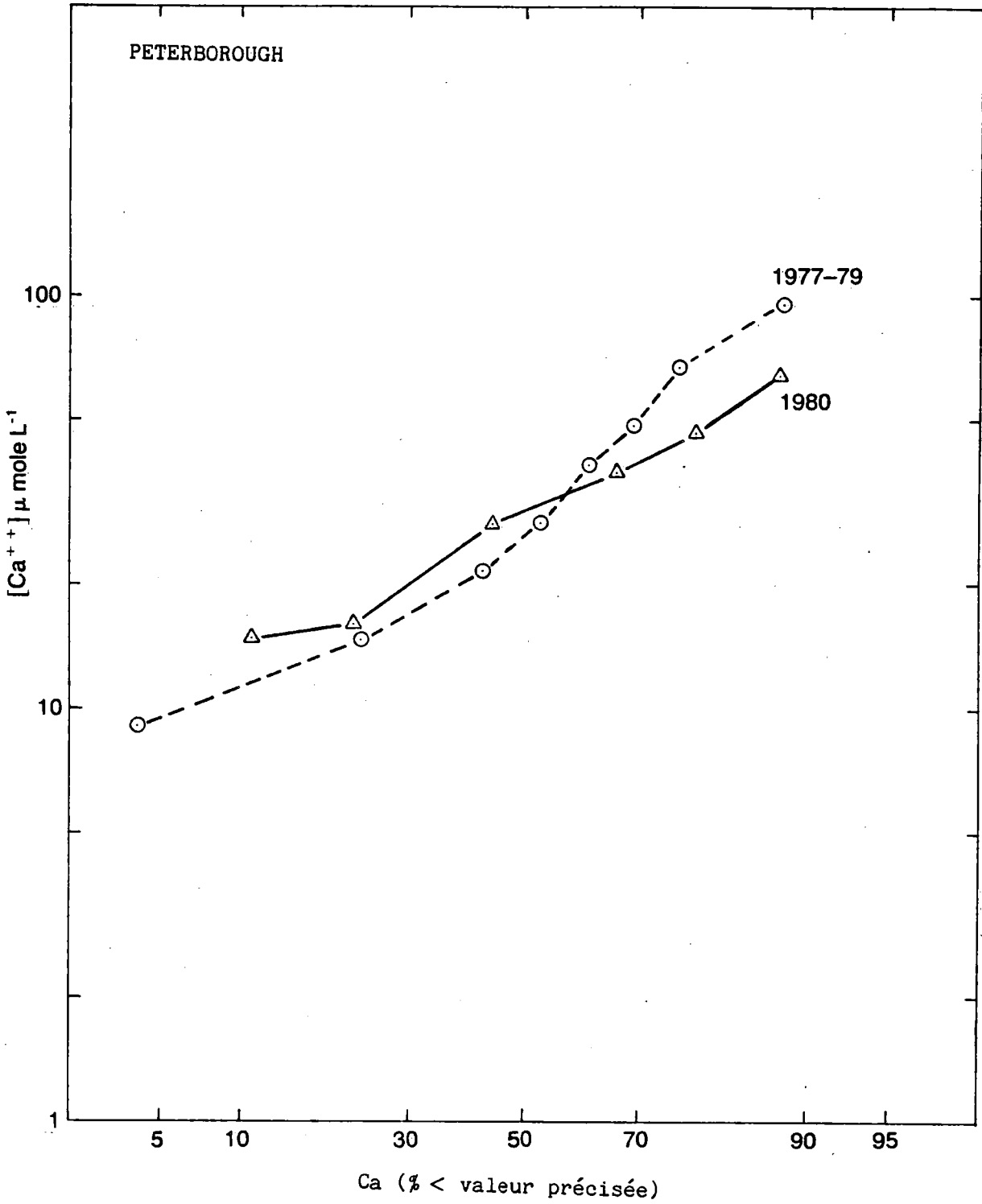


FIGURE AI - 3

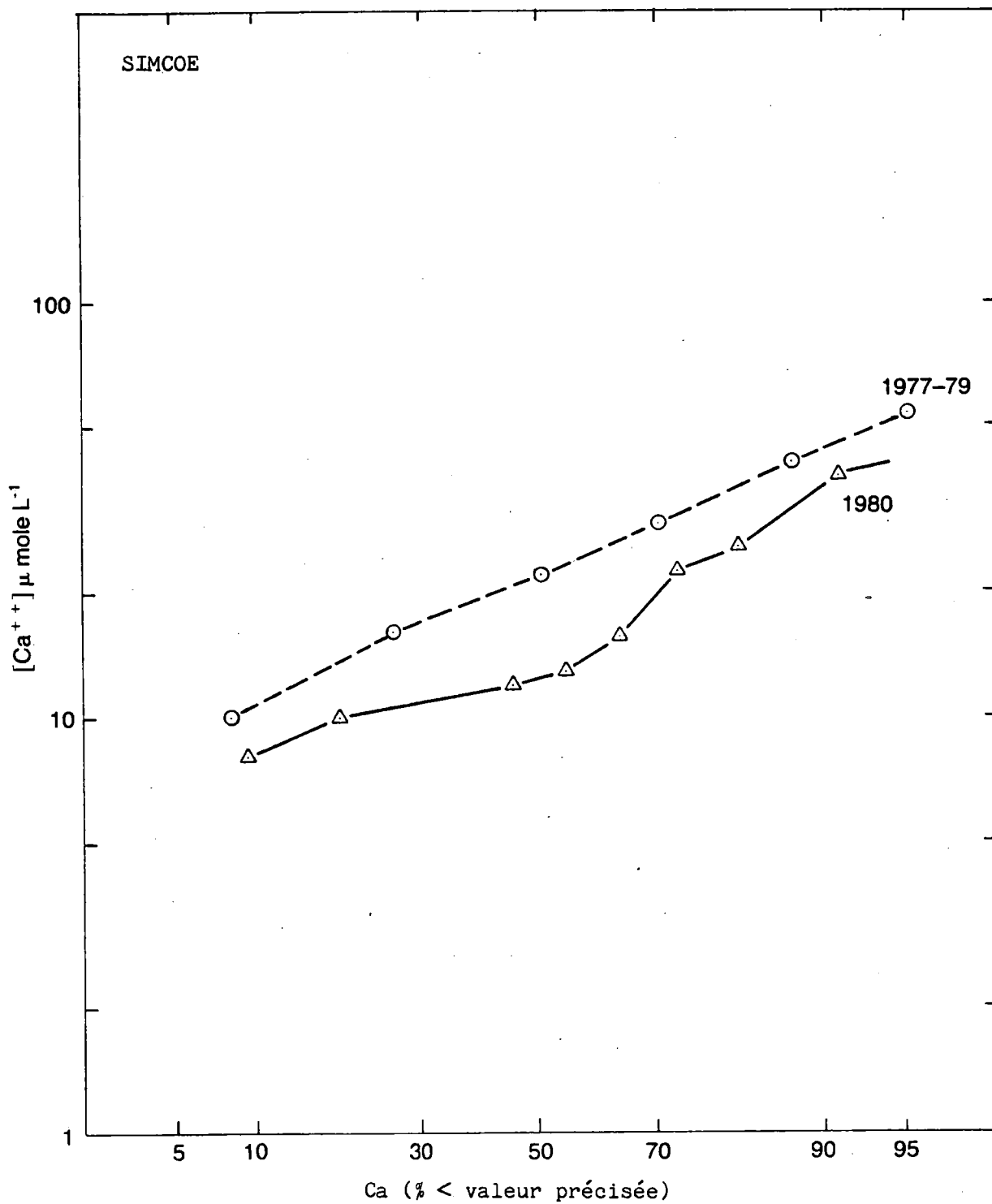


FIGURE AI - 4

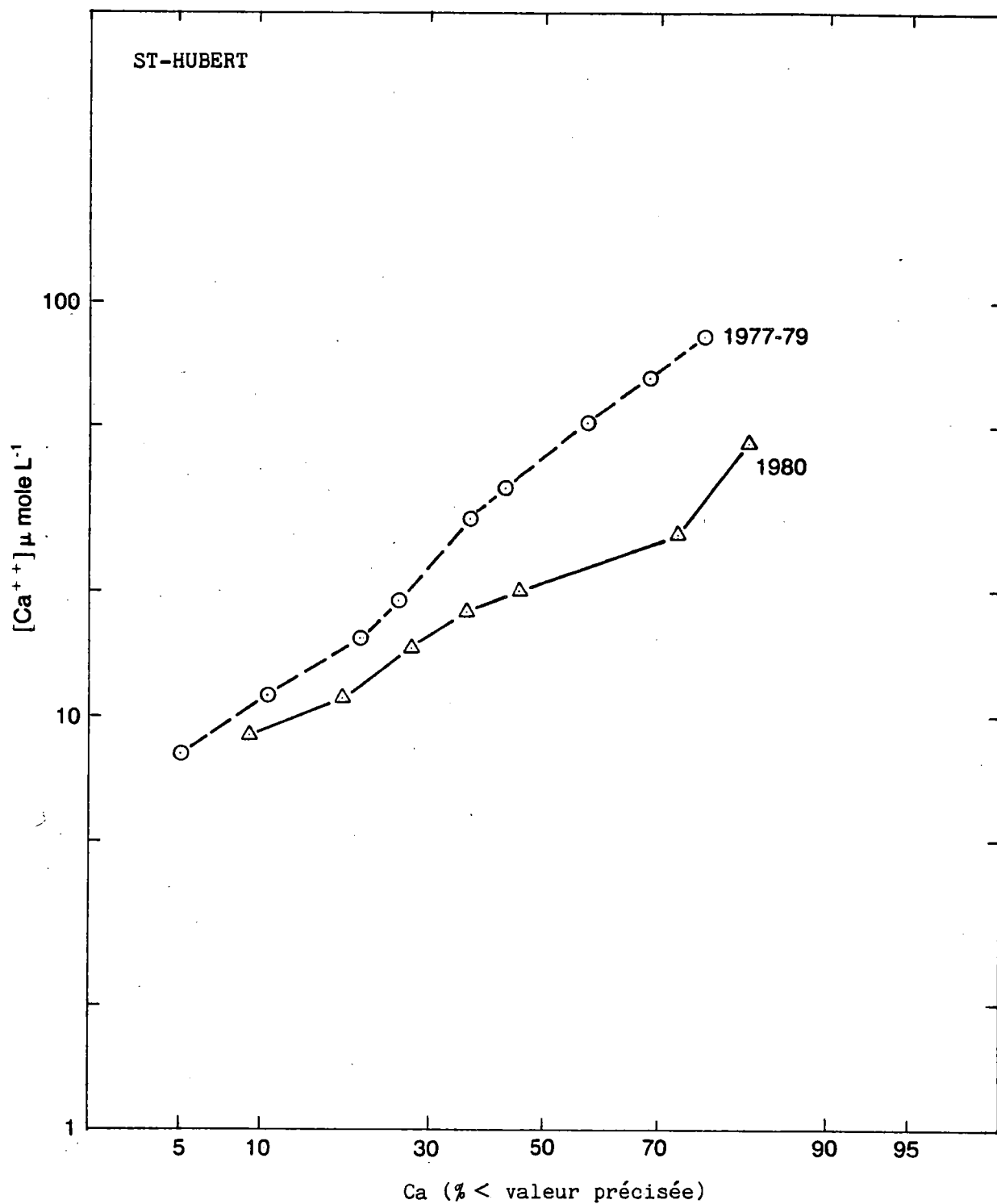


FIGURE AI - 5

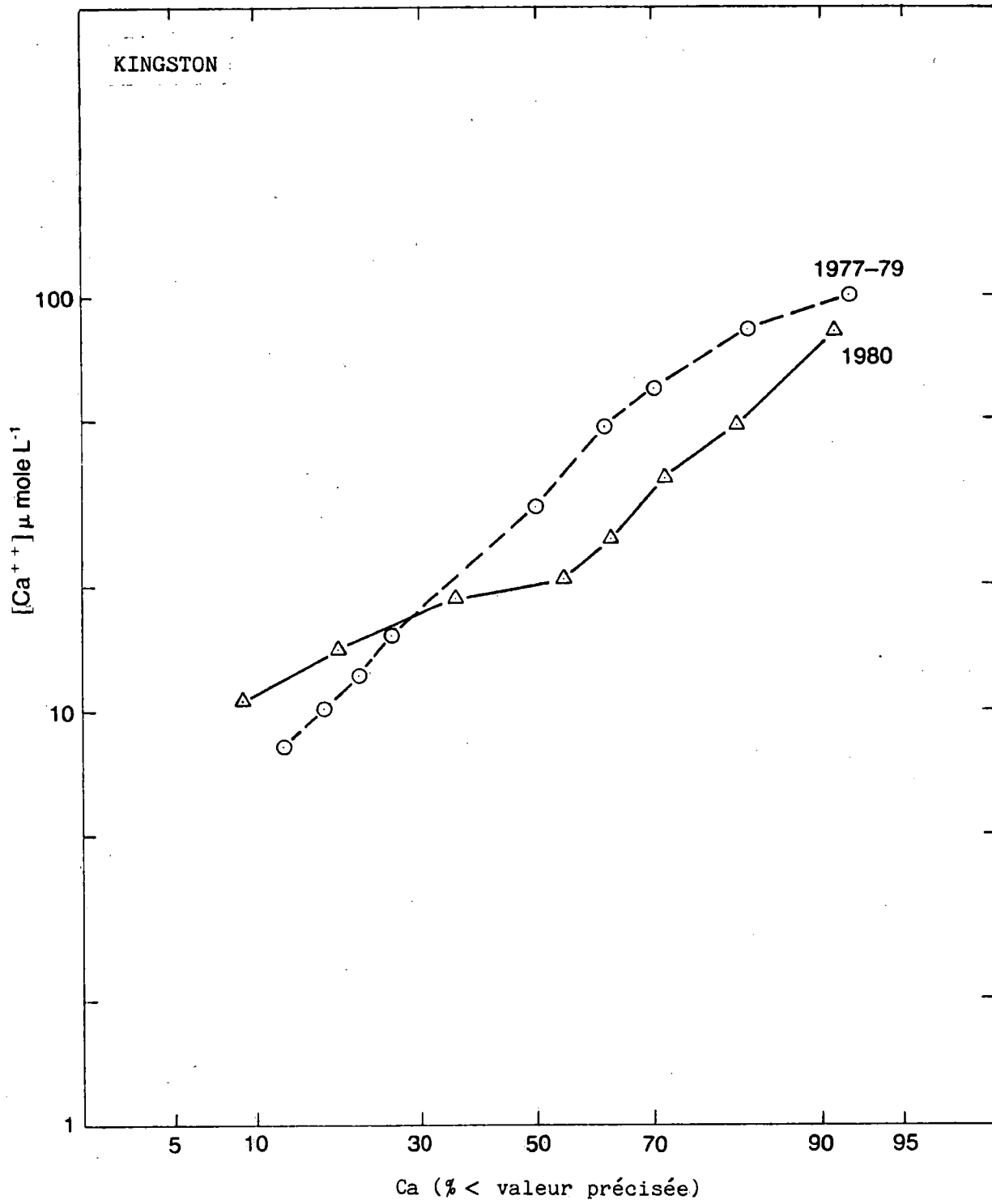


FIGURE AI - 6

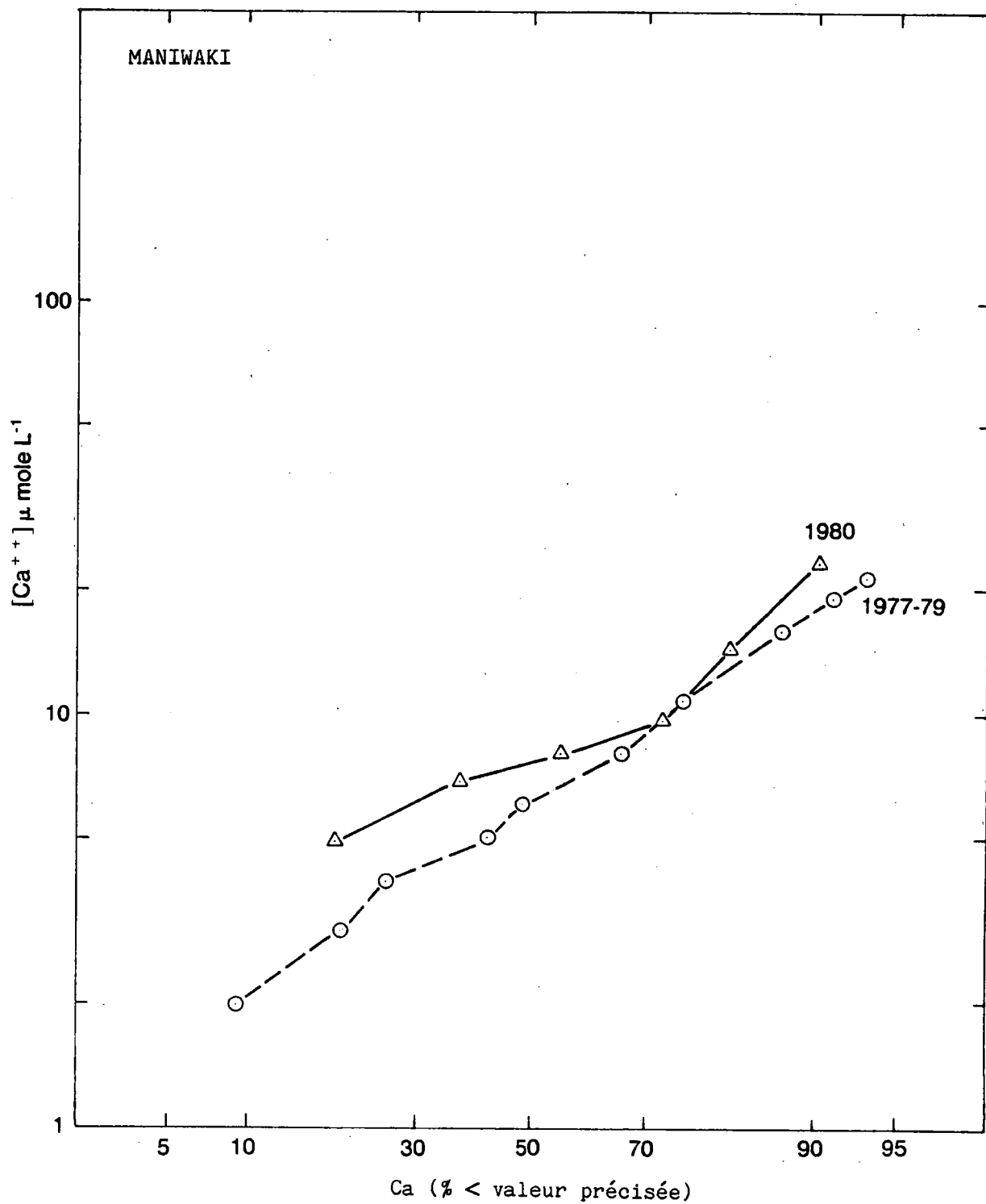


FIGURE AI - 7

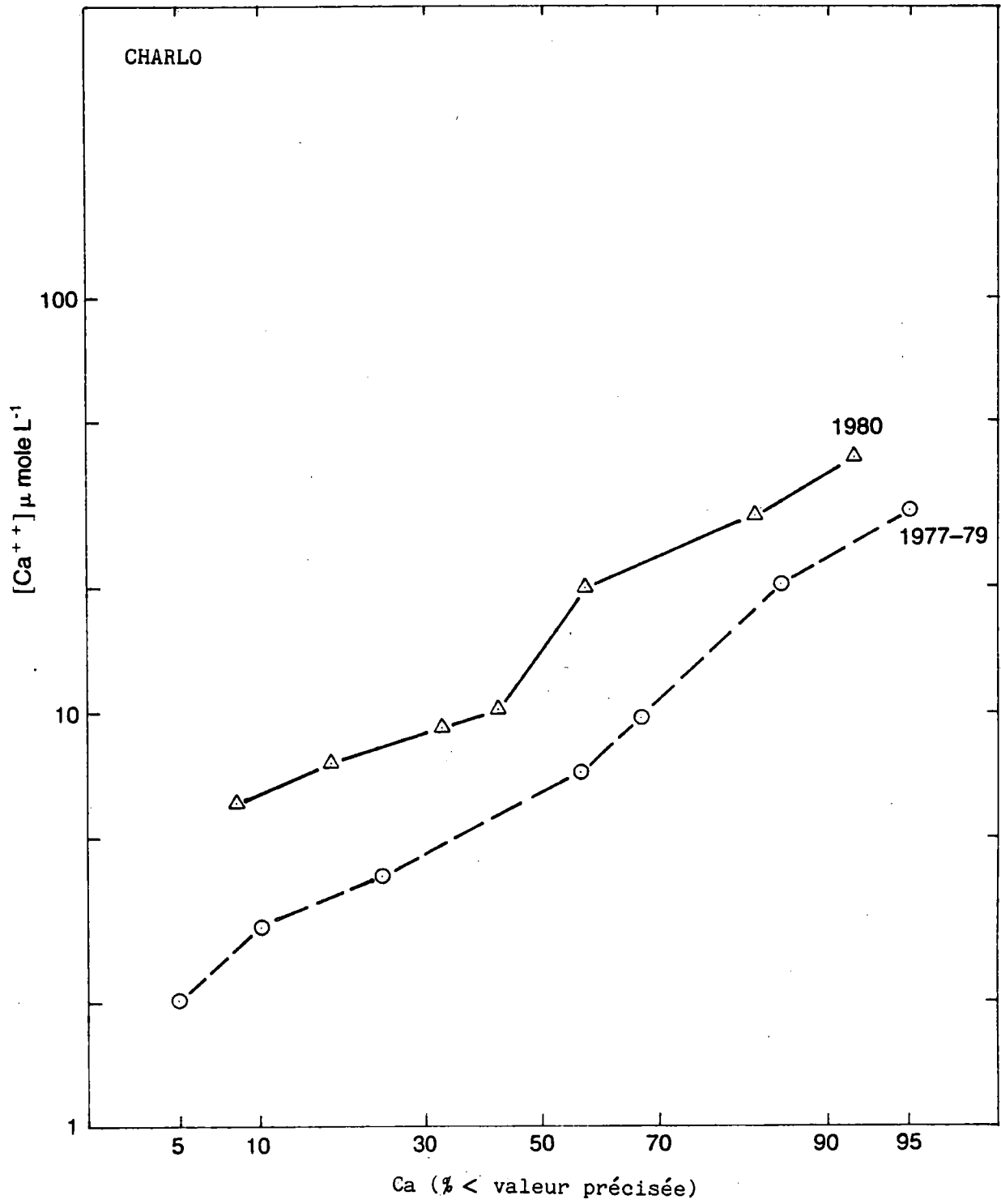


FIGURE AI - 8

ANNEXE II

RÉSULTATS SOMMAIRES DE LA COMPARAISON PAR LE TEST t DE STUDENT,
ENTRE LES MESURES DE CHIMIE DES PRÉCIPITATIONS
DU RCEP ET DU RSAP

TABLEAU II-1 Résultats des tests sur les différences entre les mesures de concentrations mensuelles des précipitations du RSAP et du RCEP effectuées à ELA-KENORA en 1980.

ION	CONCENTRATION (µmole L ⁻¹) MOYENNE DIFFÉRENCE MOYENNE RSAP-RCEP	ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE	SEUIL DE * CONFIANCE	DIFFÉRENCE MOYENNE EN POURCENTAGE D	ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE EN POURCENTAGE	SEUIL DE * CONFIANCE	NOMBRE DE DONNÉES
H ⁺	16.2	4.9	11.4	19.0	61.0	70	12
SO ₄ ⁻²	12.5	-0.1	2.9	-0.7	20.6	8	11
NO ₃ ⁻	14.7	0.6	6.3	10.9	47.6	44	7
CL ⁻	9.9	4.7	5.9	39.7	35.9	99 [†]	10
CA ⁺⁺	12.1	4.5	10.8	15.5	29.6	85	9
NH ₄ ⁺	14.4	3.8	8.0	22.2	50.1	72	7
Hg ⁺⁺	3.2	1.3	3.3	12.3	31.0	73	9
HA ⁺	15.9	8.2	12.9	8.5	84.4	20	7
K ⁺	5.2	2.6	2.4	42.1	24.8	99 [†]	6

* représente (100 - P), où P(Z) est la probabilité que l'on réalise de façon aléatoire une différence égale à la différence moyenne, à partir d'un ensemble de différences ayant une répartition t de Student de la moyenne égale à zéro et un écart type égal à celui figurant à la colonne 4 ou 7.
[†] Seuil de confiance supérieur à 99%.

TABLEAU II-2 Résultats des tests sur les différences entre les mesures de concentrations mensuelles des précipitations du RSAP et du RCEP effectuées à KEJIMKUJIK en 1980.

ION	CONCENTRATION MOYENNE RSAP	CONCENTRATION MOYENNE RCEP	DIFFÉRENCE MOYENNE RSAP-RCEP	ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE	SEUIL DE CONFIANCE *	DIFFÉRENCE MOYENNE EN POURCENTAGE	ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE EN POURCENTAGE	SEUIL DE CONFIANCE *	NOMBRE DE DONNÉES
H ⁺	41.8	38.0	-3.8	9.9	75	-8.9	33.5	58	10
SO ₄ ⁻	20.3	21.2	-0.9	4.0	47	-2.4	23.3	24	9
NO ₃ ⁻	16.6	15.6	1.0	3.9	52	8.0	29.0	57	9
CL ⁻	33.6	37.1	-3.5	10.2	60	-32.1	77.8	68	7
CH ⁺⁺	4.2	4.5	-0.3	1.0	58	-9.7	19.8	82	9
NH ₄ ⁺	8.0	6.8	1.2	3.8	65	21.8	53.5	74	9
NO ₂ ⁺⁺	2.7	3.1	-0.4	1.1	72	-32.5	48.1	92	9
NA ⁺	25.1	21.4	3.7	19.0	69	3.7	64.5	13	9
K ⁺	2.6	3.1	-0.5	3.7	33	-14.7	76.4	42	9

* représente (100 - P), où P(%) est la probabilité que l'on réalise de façon aléatoire une différence égale à la différence moyenne, à partir d'un ensemble de différences ayant une répartition t de Student de la moyenne égale à zéro et un écart type égal à celui figurant à la colonne 4 ou 7.

TABLEAU II-3 Résultats des tests sur les différences entre les mesures de la concentration mensuelle des précipitations à Lons Point (RSAP) et Simcoe (RCEP).

ION	ANNÉE	CONCENTRATION ($\mu\text{mole L}^{-1}$)		ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE	SEUIL DE CONFIANCE *	DIFFÉRENCE MOYENNE EN POURCENTAGE \bar{D}	ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE EN POURCENTAGE	SEUIL DE CONFIANCE *	NOMBRE DE DONNÉES
		MOYENNE RSAP	MOYENNE RCEP						
H ⁺	1979	65.7	-22.7	28.5	98	-42.0	54.0	98	12
	1980	66.8	-2.7	23.5	28	-4.6	42.8	27	11
SO ₄ ⁼	1979	53.7	-11.0	21.1	87	-27.4	49.3	89	10
	1980	42.2	0.0	13.8	0	-3.1	29.1	26	10
NO ₃ ⁻	1979	51.8	-16.9	15.4	99 ⁺	-35.6	35.5	99	10
	1980	49.1	3.1	12.6	54	-0.8	32.5	6	10
CL ⁻	1979	11.0	-0.2	6.0	7	-11.9	64.7	36	7
	1980	15.9	6.6	11.2	86	17.4	65.0	53	8
CA ⁺⁺	1979	12.6	-11.6	11.5	98	-183.9	333.1	86	9
	1980	19.7	2.7	10.0	59	4.5	27.4	38	10
NH ₄ ⁺	1979	57.6	0.1	78.9	0	-88.9	189.2	83	10
	1980	27.4	3.8	11.0	69	1.3	55.0	6	10
MG ⁺⁺	1979	4.3	-3.9	5.4	94	-155.1	272.0	87	9
	1980	4.5	-0.1	1.9	13	-8.9	28.9	64	10
NA ⁺	1979	9.0	-0.5	8.5	8	-56.0	160.6	46	8
	1980	6.9	-4.3	5.4	96	-73.1	103.7	93	9
K ⁺	1979	3.4	1.1	4.9	42	-35.5	143.6	46	7
	1980	2.5	-0.2	2.2	25	-26.9	90.1	63	10

* représente (100 - P), où P(%) est la probabilité que l'on réalise de façon aléatoire une différence égale à la différence moyenne, à partir d'un ensemble de différences ayant une répartition t de Student de la moyenne égale à zéro et un écart type égal à celui figurant à la colonne 4 ou 7.

† Seuil de confiance supérieur à 99%.

TABLEAU II-4 Résultats des tests sur les différences entre les mesures de la concentration mensuelle des précipitations à Chalk River (RSAP) et Maniwaki (RCEF).

ION	ANNÉE	CONCENTRATION (µmole L ⁻¹)		ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE	SEUIL DE CONFIANCE *	DIFFÉRENCE MOYENNE EN POURCENTAGE	ÉCART TYPE DE LA DIFFÉRENCE EN POURCENTAGE	SEUIL DE CONFIANCE *	NOMBRE DE DONNÉES
		MOYENNE RSAP	MOYENNE RCEF						
H ⁺	1979	56.7	-8.4	21.1	81	-27.7	60.5	86	12
	1980	43.2	-8.6	24.8	73	-32.4	66.8	86	11
SO ₄ ⁻²	1979	39.7	-11.3	15.7	97	-42.6	66.4	95	12
	1980	27.5	-4.6	14.3	69	-18.3	61.9	65	11
NO ₃ ⁻	1979	41.9	-7.7	17.8	84	-27.4	48.5	92	12
	1980	33.8	-2.4	14.8	38	-2.0	38.9	12	10
CL ⁻	1979	19.5	11.4	10.3	99 [†]	52.4	34.1	99 [†]	12
	1980	13.0	5.0	7.9	90	45.9	40.8	99	9
CA ⁺⁺	1979	9.4	0.6	7.1	24	-10.1	125.7	22	12
	1980	12.7	1.5	8.1	44	7.1	56.2	32	11
NH ₄ ⁺	1979	23.1	-19.8	30.6	94	-133.1	157.6	98	11
	1980	22.6	-15.6	39.7	75	-76.2	209.4	72	10
MG ⁺⁺	1979	2.7	0.8	1.8	64	-1.8	149.2	3	12
	1980	2.6	0.3	1.2	60	7.8	47.6	40	11
NA ⁺	1979	12.7	3.5	10.4	45	31.8	62.9	61	11
	1980	18.0	5.1	3.9	99 [†]	35.8	28.1	99 [†]	9
K ⁺	1979	4.7	1.7	3.9	83	18.1	58.4	67	11
	1980	5.9	2.4	3.0	98	40.1	39.3	99 [†]	11

* représente (100 - F), où F(Z) est la probabilité que l'on réalise de façon aléatoire une différence égale à la différence moyenne, à partir d'un ensemble de différences ayant une répartition t de Student de la moyenne égale à zéro et un écart type égal à celui figurant à la colonne 4 ou 7.

† Seuil de confiance supérieur à 99%.

ANNEXE III

TABLEAUX DU pH ET DES CONCENTRATIONS ANNUELLES MOYENNES DES PRINCIPAUX IONS
DANS LES PRÉCIPITATIONS, PONDÉRÉES EN FONCTION
DES QUANTITÉS DE PRÉCIPITATIONS, MESURÉES AUX STATIONS DU RCEP
ENTRE 1977 ET 1980.

"ÉLIMINÉ" INDIQUE QUE LES DONNÉES DISPONIBLES ÉTAIENT INSUFFISANTES
(MOINS DE 8 MOIS) POUR QUE L'ON PUISSE CALCULER
UNE CONCENTRATION ANNUELLE MOYENNE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
PH MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDERÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977	1978	1979	1977-79	1980
	#MO	#MO	#MO	#MO	#MO
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.0 (8)
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					6.1 (8)
INUUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.8 (11)
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.4 (8)
FORT NELSON	ELIMINE	5.6 (8)	5.0 (9)	5.2 (24)	6.3 (8)
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.2 (11)
KELOWNA	ELIMINE	5.6 (10)	5.9 (8)	5.6 (24)	4.9 (12)
PORT HARDY	5.0 (8)	4.9 (9)	4.9 (12)	4.9 (29)	5.0 (12)
PRINCE GEORGE	5.7 (8)	5.8 (9)	6.0 (8)	5.8 (25)	5.8 (12)
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	5.4 (12)
TERRACE	5.0 (9)	5.1 (8)	ELIMINE	ELIMINE	5.1 (12)
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.8 (12)
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.5 (8)
EDSON	5.1 (9)	ELIMINE	5.4 (10)	5.2 (25)	5.1 (12)
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.1 (10)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	6.1 (9)	ELIMINE	5.8 (12)
CREE LAKE	ELIMINE	5.0 (8)	ELIMINE	ELIMINE	5.2 (11)
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	7.0 (8)
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.6 (9)
BISSETT	5.6 (8)	5.5 (10)	5.1 (8)	5.3 (26)	5.2 (12)
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.0 (9)
THE PAS	6.3 (8)	6.4 (11)	ELIMINE	6.3 (25)	6.5 (11)
ATIKOKAN	4.8 (8)	4.9 (11)	4.8 (11)	4.8 (30)	4.7 (9)
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	4.2 (11)
ELA			ELIMINE	ELIMINE	5.0 (12)
HARROW					4.4 (12)
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	4.3 (8)	4.5 (10)	4.1 (8)	4.3 (26)	4.2 (11)
MOOSENEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.1 (11)
MOUNT FOREST	4.4 (8)	ELIMINE	4.3 (10)	4.4 (25)	4.9 (11)
PETERBOROUGH	ELIMINE	4.2 (9)	4.0 (10)	4.1 (26)	4.4 (10)
PICKLE LAKE	5.2 (10)	5.3 (10)	5.0 (10)	5.2 (30)	ELIMINE
SINCOE	ELIMINE	4.2 (10)	4.0 (12)	4.1 (27)	4.1 (11)
TROUT LAKE	ELIMINE	5.9 (8)	6.3 (10)	6.1 (25)	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	ELIMINE	4.3 (9)	4.3 (11)	4.3 (27)	4.5 (12)
FORT CHIMO	ELIMINE	ELIMINE	5.1 (10)	ELIMINE	5.4 (11)
HANIWAKI	4.4 (11)	4.2 (9)	4.2 (12)	4.2 (32)	4.3 (11)
NITCHEQUON	4.6 (9)	4.8 (10)	4.6 (10)	4.7 (29)	5.0 (11)
QUEBEC CITY	ELIMINE	4.4 (8)	4.2 (9)	4.2 (24)	4.2 (12)
ST HUBERT	ELIMINE	4.3 (10)	ELIMINE	ELIMINE	4.3 (11)
SEPT ISLES	4.4 (9)	4.4 (12)	4.5 (9)	4.4 (30)	4.5 (12)
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	4.4 (12)
CHARLO	ELIMINE	4.3 (10)	4.5 (8)	4.4 (24)	4.8 (12)
SAINT JOHN	4.3 (8)	4.6 (11)	ELIMINE	4.4 (26)	4.4 (12)
KEJIMIKUJIK		ELIMINE	4.7 (8)	ELIMINE	4.5 (10)
SABLE ISLAND	4.7 (8)	4.7 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburnE	4.5 (8)	4.5 (11)	4.4 (9)	4.5 (28)	4.4 (9)
TRURO	4.5 (8)	4.5 (12)	4.5 (11)	4.5 (31)	4.3 (12)
GANDER	4.8 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.8 (9)
GOOSE	ELIMINE	4.7 (10)	4.6 (9)	4.6 (25)	4.9 (11)
STEPHENVILLE	4.7 (8)	4.5 (9)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECIP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 H+ MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDERÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		10.0	(8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER									0.8	(8)
INUUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		0.1	(11)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		3.6	(8)
FORT NELSON	ELIMINE		2.4	(8)	9.4	(9)	6.5	(24)	0.6	(8)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		7.0	(11)
KELOWNA	ELIMINE		2.3	(10)	1.3	(8)	2.4	(24)	11.4	(12)
PORT HARDY	9.3	(8)	12.3	(9)	12.3	(12)	11.5	(29)	10.1	(12)
PRINCE GEORGE	2.1	(8)	1.5	(9)	1.0	(8)	1.6	(25)	1.6	(12)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		4.2	(12)
TERRACE	10.6	(9)	8.6	(8)	ELIMINE		ELIMINE		8.0	(12)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		17.5	(12)
CORONATION	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		2.9	(8)
EDSON	8.3	(9)	ELIMINE		3.7	(10)	6.8	(25)	7.7	(12)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		0.9	(10)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		0.8	(9)	ELIMINE		1.8	(12)
CREE LAKE	ELIMINE		9.0	(8)	ELIMINE		ELIMINE		6.7	(11)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		0.1	(8)
WYNYARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		0.3	(9)
BISSETT	2.6	(8)	3.4	(10)	8.7	(8)	4.6	(26)	6.8	(12)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE		ELIMINE	
DAUPHIN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		1.0	(9)
THE PAS	0.6	(8)	0.4	(11)	ELIMINE		0.5	(25)	0.3	(11)
ATIKOKAN	15.0	(8)	12.7	(11)	17.0	(11)	14.9	(30)	20.3	(9)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		64.5	(11)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		9.9	(12)
HARROW									44.5	(12)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
KINGSTON	46.6	(8)	33.8	(10)	76.2	(8)	49.6	(26)	57.7	(11)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		8.7	(11)
MOUNT FOREST	38.8	(8)	ELIMINE		46.1	(10)	35.8	(25)	12.0	(11)
PETERBOROUGH	ELIMINE		58.8	(9)	98.9	(10)	76.8	(26)	40.2	(10)
PICKLE LAKE	6.3	(10)	4.8	(10)	9.5	(10)	7.1	(30)	ELIMINE	
SIMCOE	ELIMINE		58.2	(10)	90.2	(12)	73.2	(27)	73.7	(11)
TROUT LAKE	ELIMINE		1.2	(8)	0.6	(10)	0.9	(25)	ELIMINE	
CHIBOUGAMAU	ELIMINE		46.8	(9)	44.8	(11)	48.4	(27)	31.4	(12)
FORT CHIMO	ELIMINE		ELIMINE		8.9	(10)	ELIMINE		4.3	(11)
HANIWAKI	43.1	(11)	62.8	(9)	64.9	(12)	57.6	(32)	49.1	(11)
NITCHEQUON	23.4	(9)	14.6	(10)	23.8	(10)	20.0	(29)	10.6	(11)
QUEBEC CITY	ELIMINE		43.5	(8)	56.6	(9)	58.2	(24)	57.5	(12)
ST HUBERT	ELIMINE		55.8	(10)	ELIMINE		ELIMINE		51.3	(11)
SEPT ISLES	35.8	(9)	43.7	(12)	34.4	(9)	37.8	(30)	29.9	(12)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		44.7	(12)
CHARLO	ELIMINE		45.1	(10)	34.2	(8)	40.1	(24)	17.6	(12)
SAINT JOHN	45.4	(8)	28.1	(11)	ELIMINE		37.5	(26)	39.1	(12)
KEJIMKUIK			ELIMINE		19.2	(8)	ELIMINE		30.1	(10)
SABLE ISLAND	18.0	(8)	20.2	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
SHELBURNE	33.2	(8)	35.1	(11)	36.5	(9)	35.1	(28)	41.0	(9)
TRURO	29.0	(8)	29.7	(12)	30.8	(11)	29.9	(31)	44.8	(12)
GANDER	16.4	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		15.2	(9)
GOOSE	ELIMINE		19.4	(10)	23.6	(9)	23.9	(25)	12.1	(11)
STEPHENVILLE	20.4	(8)	32.9	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 SO4--MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDERÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		6.	(8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER									18.	(8)
INUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		12.	(11)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		19.	(9)
FORT NELSON	ELIMINE		12.	(8)	27.	(9)	18.	(24)	9.	(8)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		19.	(11)
KELOWNA	ELIMINE		19.	(9)	ELIMINE		ELIMINE		11.	(12)
PORT HARDY	15.	(8)	14.	(9)	13.	(11)	14.	(28)	10.	(12)
PRINCE GEORGE	19.	(8)	17.	(9)	21.	(8)	19.	(25)	19.	(12)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		7.	(12)
TERRACE	10.	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		6.	(12)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		18.	(12)
CORONATION	ELIMINE		30.	(8)	ELIMINE		ELIMINE		24.	(8)
EDSON	21.	(10)	ELIMINE		18.	(10)	20.	(26)	14.	(12)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		48.	(10)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		27.	(9)	ELIMINE		26.	(12)
CREE LAKE	ELIMINE		10.	(9)	ELIMINE		ELIMINE		15.	(11)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		43.	(8)
WYNYARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		35.	(10)
BISSETT	ELIMINE		20.	(11)	15.	(9)	16.	(27)	9.	(12)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE		ELIMINE	
DAUPHIN	ELIMINE		15.	(8)	ELIMINE		ELIMINE		12.	(9)
THE PAS	18.	(8)	22.	(10)	ELIMINE		20.	(24)	19.	(11)
ATIKOKAN	23.	(8)	19.	(10)	26.	(11)	23.	(29)	17.	(9)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		31.	(11)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		12.	(12)
HARROW									51.	(12)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
KINGSTON	45.	(8)	73.	(10)	69.	(8)	62.	(26)	41.	(11)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		14.	(11)
MOUNT FOREST	68.	(8)	ELIMINE		60.	(10)	68.	(24)	44.	(11)
PETERBOROUGH	ELIMINE		61.	(9)	82.	(10)	69.	(26)	41.	(10)
PICKLE LAKE	18.	(10)	14.	(10)	18.	(10)	17.	(30)	ELIMINE	
SINCOE	ELIMINE		76.	(10)	65.	(12)	65.	(27)	42.	(11)
TROUT LAKE	ELIMINE		14.	(8)	16.	(12)	14.	(27)	ELIMINE	
CHIBOUGAMAU	ELIMINE		34.	(10)	29.	(11)	35.	(28)	16.	(12)
FORT CHIMO	ELIMINE		11.	(8)	12.	(10)	12.	(24)	8.	(11)
MANIWAKI	33.	(11)	40.	(9)	50.	(12)	42.	(32)	31.	(11)
NITCHEQUON	33.	(8)	14.	(11)	16.	(10)	20.	(29)	10.	(11)
QUEBEC CITY	ELIMINE		92.	(8)	47.	(9)	71.	(24)	42.	(12)
ST HUBERT	ELIMINE		89.	(10)	ELIMINE		ELIMINE		37.	(11)
SEPT ISLES	27.	(9)	32.	(12)	21.	(9)	26.	(30)	16.	(12)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		23.	(12)
CHARLO	ELIMINE		45.	(10)	48.	(8)	44.	(24)	24.	(12)
SAINT JOHN	35.	(8)	40.	(11)	ELIMINE		36.	(26)	29.	(12)
KEJIMKUIK			ELIMINE		17.	(8)	ELIMINE		17.	(10)
SABLE ISLAND	56.	(8)	71.	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
SHELburnE	29.	(8)	27.	(11)	36.	(9)	31.	(28)	20.	(9)
TRURO	28.	(8)	32.	(11)	24.	(11)	28.	(30)	28.	(12)
GANDER	17.	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		18.	(9)
GOOSE	ELIMINE		18.	(10)	15.	(9)	18.	(25)	10.	(11)
STEPHENVILLE	25.	(8)	30.	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	

RECIP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

504-- MOYENNE DES CONCENTRATIONS CORRIGÉE POUR TENIR COMPTE DU SEL MARIN ET PONDÉRÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	%MO COR %	UMOL/L	%MO COR %	UMOL/L	%MO COR %	UMOL/L	%MO COR %	UMOL/L	%MO COR %
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		6.	(8, 7.8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER										ELIMINE
INUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		9.	(11,27.3)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE		12.	(8, 4.6)	26.	(8, 7.0)	ELIMINE		8.	(8,11.9)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		18.	(10, 2.3)
KELOWNA	ELIMINE		18.	(9,10.7)	ELIMINE		ELIMINE		10.	(12,16.2)
PORT HARDY	10.	(8,39.6)	11.	(8,25.9)	8.	(10,43.6)	9.	(26,36.7)	7.	(12,38.8)
PRINCE GEORGE	18.	(8, 7.3)	16.	(9, 6.9)	ELIMINE		17.	(24, 8.5)	17.	(12,12.2)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		7.	(12, 5.7)
TERRACE	9.	(9,10.1)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		6.	(12, 8.0)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		17.	(12, 7.8)
CORONATION	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
EDSON	21.	(10, 2.2)	ELIMINE		18.	(9, 2.7)	20.	(25, 2.3)	14.	(11, 3.2)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		47.	(10, 2.0)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		29.	(8, 3.0)	ELIMINE		25.	(11, 2.9)
CREE LAKE	ELIMINE		10.	(9, 6.5)	ELIMINE		ELIMINE		14.	(10,10.0)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
WYNYARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		33.	(10, 5.8)
BISSETT	ELIMINE		19.	(11, 4.7)	15.	(8, 2.0)	15.	(26, 4.0)	9.	(12, 5.7)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE			ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE		14.	(8, 4.1)	ELIMINE		ELIMINE		12.	(9, 3.4)
THE PAS	18.	(8, 3.1)	22.	(10, 2.4)	ELIMINE		ELIMINE		19.	(10, 2.7)
ATIKOKAN	22.	(8, 2.7)	19.	(10, 2.5)	26.	(9, 1.1)	22.	(27, 2.2)	17.	(9, 2.8)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		31.	(11, 0.4)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		12.	(11, 4.4)
HARROW									50.	(12, 1.0)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
KINGSTON	45.	(8, 1.2)	73.	(10, 1.2)	68.	(8, 1.2)	62.	(26, 1.2)	41.	(11, 1.3)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		13.	(11, 5.0)
MOUNT FOREST	67.	(8, 1.6)	ELIMINE		59.	(10, 2.0)	67.	(24, 1.6)	42.	(11, 4.3)
PETERBOROUGH	ELIMINE		ELIMINE		82.	(10, 0.7)	71.	(24, 0.8)	41.	(10, 1.5)
PICKLE LAKE	18.	(10, 5.5)	13.	(10, 6.5)	17.	(10, 3.5)	16.	(30, 5.0)		ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE		75.	(9, 0.7)	67.	(10, 1.5)	65.	(24, 1.0)	41.	(11, 2.0)
TROUT LAKE	ELIMINE		14.	(8, 3.2)	15.	(9, 6.4)	13.	(24, 4.4)		ELIMINE
CHIROUGAMAU	ELIMINE		34.	(10, 2.7)	28.	(11, 1.9)	35.	(28, 2.0)	16.	(11, 3.0)
FORT CHIMO	ELIMINE		9.	(9,26.9)	11.	(9, 8.7)	ELIMINE		7.	(11,17.2)
HANIWAKI	32.	(11, 2.3)	40.	(8, 0.9)	49.	(12, 1.1)	41.	(31, 1.4)	31.	(11, 1.4)
NITCHEQUON	32.	(8, 5.0)	14.	(11, 2.5)	16.	(10, 4.1)	19.	(29, 3.7)	10.	(11,14.8)
QUEBEC CITY	ELIMINE		90.	(8, 1.7)	46.	(9, 1.0)	70.	(24, 1.2)	41.	(12, 1.2)
ST HUBERT	ELIMINE		94.	(9, 1.2)	ELIMINE		ELIMINE		36.	(11, 2.5)
SEPT ISLES	25.	(9, 8.8)	30.	(12,14.4)	20.	(9, 9.7)	25.	(30,10.9)	14.	(12,16.0)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		22.	(12, 4.7)
CHARLO	ELIMINE		43.	(10, 5.9)	46.	(8, 4.1)	42.	(24, 4.7)	22.	(12,11.3)
SAINT JOHN	34.	(8, 7.3)	35.	(11,20.2)	ELIMINE		33.	(26,12.9)	27.	(12,10.1)
KEJIMIKUIK			ELIMINE		15.	(8,16.7)	ELIMINE		15.	(10,15.1)
SABLE ISLAND	18.	(8,57.7)	22.	(8,64.0)	ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE
SHELburnE	24.	(8,22.6)	21.	(11,26.9)	29.	(9,25.7)	25.	(28,25.1)	16.	(9,25.4)
TRURO	27.	(8, 5.2)	29.	(11, 9.5)	22.	(11, 8.7)	25.	(30, 7.8)	26.	(12,10.2)
GANDER	15.	(8,11.9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		15.	(9,18.5)
GOOSE	ELIMINE		18.	(10,11.4)	15.	(9, 6.5)	18.	(25, 7.6)	9.	(11, 8.3)
STEPHENVILLE	22.	(8,15.7)	26.	(9,15.4)	ELIMINE		ELIMINE			ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 NO3- MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDÉRÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		2.3	(8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER									ELIMINE	
INUUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		5.5	(11)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
FORT NELSON	ELIMINE		4.4	(9)	8.1	(9)	5.7	(25)	2.0	(8)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		16.7	(10)
KELOWNA	ELIMINE		21.0	(10)	30.0	(8)	21.7	(25)	12.9	(12)
PORT HARDY	9.4	(8)	4.3	(9)	4.7	(12)	5.9	(29)	2.6	(12)
PRINCE GEORGE	8.4	(8)	10.0	(9)	14.6	(8)	10.9	(25)	7.6	(12)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		4.5	(12)
TERRACE	2.4	(9)	3.3	(8)	ELIMINE		ELIMINE		1.2	(12)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		13.5	(12)
CORONATION	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		10.6	(8)
EDSON	7.1	(10)	ELIMINE		12.4	(10)	8.9	(26)	7.5	(12)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		47.3	(10)
ROCKY MTH HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		16.4	(8)	ELIMINE		15.7	(11)
CREE LAKE	ELIMINE		4.7	(9)	ELIMINE		ELIMINE		9.7	(10)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		48.6	(8)
WYNYARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		55.5	(10)
BISSETT	13.6	(8)	20.4	(10)	16.8	(9)	16.8	(27)	4.8	(12)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE		ELIMINE	
DAUPHIN	ELIMINE		22.3	(9)	ELIMINE		ELIMINE		11.4	(9)
THE PAS	15.7	(8)	18.9	(11)	ELIMINE		16.9	(26)	11.3	(11)
ATIKOKAN	19.8	(8)	21.2	(11)	29.6	(11)	23.4	(30)	18.1	(9)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		32.2	(11)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		14.6	(12)
HARROW									43.7	(12)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
KINGSTON	42.9	(8)	75.1	(10)	84.2	(8)	65.9	(26)	51.7	(11)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		19.5	(8)	ELIMINE		13.2	(10)
MOUNT FOREST	51.0	(8)	ELIMINE		57.6	(10)	59.9	(25)	51.1	(11)
PETERBOROUGH	ELIMINE		59.8	(9)	86.5	(10)	69.6	(26)	51.7	(9)
PICKLE LAKE	8.8	(10)	11.7	(9)	14.3	(10)	11.8	(29)	ELIMINE	
SIMCOE	ELIMINE		79.2	(10)	65.9	(12)	64.1	(27)	46.0	(11)
TROUT LAKE	ELIMINE		ELIMINE		12.0	(12)	18.7	(26)	ELIMINE	
CHIBOUGAMAU	24.0	(8)	23.9	(10)	20.1	(11)	22.3	(29)	14.8	(12)
FORT CHIMO	ELIMINE		7.0	(8)	7.3	(10)	7.0	(24)	6.6	(11)
HANIWAKI	29.6	(11)	44.8	(10)	44.9	(12)	40.2	(33)	30.1	(11)
NITCHEQUON	11.5	(9)	7.7	(11)	11.3	(10)	9.9	(30)	2.4	(11)
QUEBEC CITY	ELIMINE		62.6	(8)	32.7	(9)	43.2	(24)	31.1	(12)
ST HUBERT	ELIMINE		64.0	(10)	ELIMINE		ELIMINE		36.9	(11)
SEPT ISLES	15.7	(9)	21.2	(11)	11.8	(8)	15.9	(28)	10.4	(11)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		18.5	(12)
CHARLO	ELIMINE		23.4	(10)	28.3	(8)	23.4	(24)	12.5	(12)
SAINT JOHN	17.0	(8)	19.8	(11)	ELIMINE		18.6	(26)	19.9	(12)
KEJIMIKUJIK			ELIMINE		11.5	(8)	ELIMINE		11.0	(10)
SABLE ISLAND	5.0	(8)	5.8	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
SHELburnE	18.5	(8)	15.9	(11)	25.9	(9)	20.8	(28)	15.2	(9)
TRURO	16.4	(8)	17.2	(12)	13.7	(11)	15.6	(31)	17.6	(12)
GANDER	6.8	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		4.5	(9)
GOOSE	ELIMINE		7.6	(10)	6.3	(9)	7.8	(25)	3.0	(11)
STEPHENVILLE	10.0	(8)	13.7	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	

RECIP ANALYSE CHIMIQUE DES PRECIPITATIONS
 NH4+ MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDÉRÉE PAR LES PRECIPITATIONS

STATION	1977	1978	1979	1977-79	1980
	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO
ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	11.5 (11)
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE	6.1 (9)	14.8 (9)	8.2 (25)	0.5 (8)
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	13.0 (10)
KELOWNA	ELIMINE	12.6 (9)	39.5 (8)	ELIMINE	9.0 (12)
PORT HARDY	10.7 (8)	3.1 (9)	6.1 (12)	6.4 (29)	2.6 (12)
PRINCE GEORGE	17.2 (8)	24.5 (9)	19.2 (8)	20.1 (25)	21.2 (12)
REVELSTOKE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.8 (11)
TERRACE	1.1 (9)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.5 (12)
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	10.9 (12)
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.0 (8)
EDSON	3.5 (9)	ELIMINE	13.9 (9)	6.5 (24)	6.7 (12)
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	25.8 (10)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	18.0 (9)	ELIMINE	11.7 (11)
CREE LAKE	ELIMINE	3.5 (9)	ELIMINE	ELIMINE	22.6 (10)
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.0 (8)
WYNARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.6 (10)
BISSETT	23.4 (8)	31.3 (10)	18.4 (9)	24.5 (27)	4.2 (12)
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	11.8 (9)	ELIMINE	ELIMINE	10.3 (9)
THE PAS	13.7 (8)	10.4 (11)	ELIMINE	12.6 (26)	8.8 (11)
ATIKOKAN	16.8 (8)	20.5 (11)	26.2 (11)	21.1 (30)	17.9 (9)
DORSET	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	23.4 (11)
ELA	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	12.9 (12)
HARRON	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	35.9 (12)
KAPUSKASING	27.6 (8)	29.2 (10)	47.6 (8)	33.4 (26)	31.5 (11)
MOOSEJON	ELIMINE	ELIMINE	12.6 (8)	ELIMINE	10.1 (10)
MOUNT FOREST	31.0 (8)	ELIMINE	55.0 (10)	33.3 (25)	42.5 (11)
PETERBOROUGH	ELIMINE	28.0 (9)	49.7 (10)	38.2 (26)	27.0 (10)
PICKLE LAKE	1.7 (10)	11.0 (10)	19.8 (10)	11.6 (30)	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	44.4 (10)	47.3 (12)	40.5 (27)	21.7 (11)
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	14.8 (12)	15.9 (26)	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	21.1 (8)	16.8 (10)	12.7 (11)	16.0 (29)	9.5 (12)
FORT CHIMO	ELIMINE	3.2 (8)	3.6 (10)	3.6 (24)	7.0 (11)
HANIMAKI	16.5 (11)	29.6 (10)	43.4 (12)	31.3 (33)	32.4 (11)
NITCHEQUON	16.3 (9)	7.8 (11)	7.6 (9)	10.2 (29)	2.0 (11)
QUÉBEC CITY	ELIMINE	41.2 (8)	27.0 (9)	29.4 (24)	34.7 (12)
ST HUBERT	ELIMINE	45.3 (10)	ELIMINE	ELIMINE	29.9 (11)
SÉPT ÎLES	7.4 (9)	10.4 (11)	4.5 (9)	7.2 (29)	5.6 (11)
ACADIA FES	ELIMINE	20.6 (9)	39.6 (8)	ELIMINE	8.2 (12)
CHARLO	9.0 (8)	11.3 (10)	4.2 (8)	9.1 (25)	13.9 (12)
SAINT JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	19.0 (12)
KEJIMIKUJIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	3.3 (10)
SARLE ISLAND	ELIMINE	3.5 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELBUHNE	4.9 (8)	6.5 (11)	21.0 (8)	11.2 (27)	5.2 (9)
TRURO	7.5 (8)	12.9 (12)	11.4 (11)	10.7 (31)	15.8 (12)
GANDER	7.7 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	14.9 (9)
GOOSE	ELIMINE	4.0 (10)	1.5 (9)	2.8 (25)	1.9 (11)
STEPHENVILLE	11.9 (8)	5.9 (9)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 CL- MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDERÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		4.3	(8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER									21.5	(8)
INUUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		37.7	(11)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		18.3	(9)
FORT NELSON	ELIMINE		8.5 (8)		8.2 (8)		ELIMINE		7.6	(8)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		15.8	(11)
KELOWNA	ELIMINE		11.6 (9)		ELIMINE		ELIMINE		6.5	(12)
PORT HARDY	100.5 (8)		73.6 (9)		74.7 (12)		81.4 (29)		61.7	(11)
PRINCE GEORGE	11.8 (8)		15.7 (9)		24.3 (8)		17.0 (25)		18.3	(12)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		5.7	(12)
TERRACE	8.5 (9)		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		5.8	(12)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		26.4	(12)
CORONATION	ELIMINE		8.5 (8)		ELIMINE		ELIMINE		7.2	(8)
EDSON	4.2 (10)		ELIMINE		4.6 (10)		4.5 (26)		2.7	(12)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		18.8	(10)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		10.7 (9)		ELIMINE		13.0	(12)
CREE LAKE	ELIMINE		4.4 (9)		ELIMINE		ELIMINE		10.5	(11)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		125.1	(8)
WYNARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		18.4	(10)
BISSETT	ELIMINE		6.3 (10)		3.3 (8)		4.7 (25)		5.0	(12)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE		ELIMINE	
DAUPHIN	ELIMINE		5.9 (8)		ELIMINE		ELIMINE		5.2	(9)
THE PAS	4.6 (8)		5.8 (11)		ELIMINE		6.0 (26)		7.4	(11)
ATIKOKAN	8.0 (8)		7.3 (10)		6.8 (9)		7.4 (27)		5.2	(9)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		6.2	(11)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		5.2	(12)
HARROW									15.5	(12)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
KINGSTON	6.7 (8)		14.0 (10)		14.6 (8)		11.5 (26)		7.4	(11)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		13.4 (8)		ELIMINE		12.0	(11)
MOUNT FOREST	15.7 (8)		ELIMINE		10.6 (10)		12.9 (25)		13.4	(11)
PETERBOROUGH	ELIMINE		8.7 (8)		10.6 (10)		8.4 (25)		9.7	(9)
PICKLE LAKE	4.3 (10)		3.8 (10)		7.5 (9)		5.4 (29)		ELIMINE	
SIMCOE	ELIMINE		11.0 (9)		13.3 (10)		10.2 (24)		13.9	(11)
TROUT LAKE	ELIMINE		8.5 (8)		9.8 (12)		7.5 (27)		ELIMINE	
CHIBOUGAMAU	ELIMINE		5.9 (9)		3.6 (11)		4.7 (27)		7.9	(12)
FORT CHIMO	ELIMINE		28.1 (8)		9.0 (10)		15.8 (24)		22.5	(11)
HANIWAKI	4.7 (10)		5.0 (10)		7.0 (12)		5.8 (32)		4.3	(11)
NITCHEQUON	11.6 (8)		5.8 (11)		7.3 (10)		7.9 (29)		9.0	(11)
QUEBEC CITY	ELIMINE		25.6 (8)		13.7 (9)		20.1 (24)		13.6	(12)
ST HUBERT	ELIMINE		19.0 (9)		ELIMINE		ELIMINE		16.1	(11)
SEPT ISLES	20.8 (9)		41.7 (12)		23.0 (9)		28.2 (30)		40.3	(12)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		7.8	(12)
CHARLO	ELIMINE		30.7 (10)		29.6 (8)		26.8 (24)		29.0	(12)
SAINT JOHN	23.3 (8)		67.1 (10)		ELIMINE		46.4 (25)		43.0	(12)
KE3IMKUJIK			ELIMINE		41.0 (8)		ELIMINE		35.6	(10)
SABLE ISLAND	714.7 (8)		992.0 (8)		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
SHELburnE	71.1 (8)		103.1 (11)		138.8 (9)		112.8 (28)		83.0	(9)
TRURO	26.5 (8)		42.4 (11)		47.1 (11)		39.5 (30)		37.7	(12)
GANDER	27.8 (8)		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		76.5	(9)
GOOSE	ELIMINE		11.6 (10)		8.1 (9)		10.1 (25)		6.3	(11)
STEPHENVILLE	54.5 (8)		68.8 (8)		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 CA++ MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDERÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		5.6	(8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER									ELIMINE	
INUUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		75.8	(11)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		50.4	(9)
FORT NELSON	ELIMINE		12.5	(9)	20.2	(9)	13.7	(25)	16.2	(8)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		22.5	(12)
KELOWNA	ELIMINE		ELIMINE		9.0	(8)	ELIMINE		9.8	(12)
PORT HARDY	3.0	(8)	3.1	(9)	9.7	(11)	5.6	(28)	5.3	(12)
PRINCE GEORGE	13.2	(8)	10.4	(8)	18.4	(8)	14.0	(24)	14.4	(12)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		11.3	(12)
TERRACE	1.3	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		3.9	(12)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		13.7	(12)
CORONATION	ELIMINE		28.7	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
EDSON	33.4	(10)	ELIMINE		17.1	(10)	24.8	(26)	14.1	(12)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		126.3	(9)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		35.8	(9)	ELIMINE		29.4	(12)
CREE LAKE	ELIMINE		2.6	(8)	ELIMINE		ELIMINE		11.2	(11)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		168.9	(8)
WYNARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		129.2	(10)
BISSETT	6.4	(8)	9.7	(11)	ELIMINE		8.2	(26)	9.6	(12)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE		ELIMINE	
DAUPHIN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		36.1	(9)
THE PAS	29.7	(8)	27.4	(9)	ELIMINE		28.9	(24)	34.8	(11)
ATIKOKAN	8.1	(8)	8.8	(11)	10.5	(9)	9.1	(28)	9.1	(9)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		8.2	(11)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		8.3	(12)
HARROW									32.2	(12)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
KINGSTON	15.1	(8)	53.7	(9)	ELIMINE		34.7	(24)	24.1	(11)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		19.0	(11)
MOUNT FOREST	29.4	(8)	ELIMINE		25.3	(10)	34.3	(25)	34.7	(11)
PETERBOROUGH	ELIMINE		28.9	(9)	48.8	(10)	34.0	(26)	32.2	(9)
PICKLE LAKE	9.8	(10)	4.7	(8)	7.0	(10)	7.2	(28)	ELIMINE	
SINCOE	ELIMINE		27.9	(8)	20.8	(11)	20.3	(24)	14.5	(11)
TROUT LAKE	ELIMINE		ELIMINE		26.8	(12)	21.8	(26)	ELIMINE	
CHIBOUGAMAU	7.0	(8)	4.7	(10)	4.5	(11)	5.1	(29)	7.0	(12)
FORT CHIMO	ELIMINE		ELIMINE		4.0	(9)	ELIMINE		8.5	(11)
HANIWAKI	5.7	(11)	8.2	(9)	8.4	(12)	7.5	(32)	8.9	(11)
NITCHEQUON	3.0	(9)	2.2	(10)	2.5	(9)	2.6	(28)	6.0	(11)
QUEBEC CITY	ELIMINE		ELIMINE		16.9	(9)	ELIMINE		25.4	(12)
ST HUBERT	ELIMINE		54.7	(10)	ELIMINE		ELIMINE		22.4	(11)
SEPT ISLES	1.8	(9)	3.3	(10)	3.5	(8)	2.9	(27)	5.2	(12)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		7.0	(12)
CHARLO	ELIMINE		9.2	(9)	ELIMINE		ELIMINE		17.5	(12)
SAINT JOHN	4.0	(8)	11.7	(10)	ELIMINE		8.1	(25)	13.2	(12)
KEJIMKUIK			ELIMINE		2.8	(8)	ELIMINE		7.4	(10)
SABLE ISLAND	14.6	(8)	20.0	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
SHELBURNE	2.7	(8)	2.7	(10)	6.8	(9)	4.3	(27)	4.4	(9)
TRURO	14.6	(8)	6.3	(11)	5.4	(11)	8.4	(30)	7.3	(12)
GANDER	3.0	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		9.0	(9)
GOOSE	ELIMINE		5.2	(10)	2.6	(8)	4.1	(24)	3.8	(11)
STEPHENVILLE	3.3	(8)	5.4	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 MG++ MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDÉRÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	MO	UMOL/L	MO	UMOL/L	MO	UMOL/L	MO	UMOL/L	MO
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		1.1	(8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER									ELIMINE	
INUUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		34.5	(11)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		10.7	(9)
FORT NELSON	ELIMINE		3.9	(9)	6.6	(9)	4.4	(25)	5.1	(8)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		4.7	(12)
KELOWNA	ELIMINE		ELIMINE		1.9	(8)	ELIMINE		1.8	(12)
PORT HARDY	9.9	(8)	6.6	(9)	9.7	(12)	8.7	(29)	6.0	(12)
PRINCE GEORGE	1.7	(8)	ELIMINE		3.4	(8)	ELIMINE		2.4	(12)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		1.9	(12)
TERRACE	0.8	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		0.8	(12)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		3.1	(12)
CORONATION	ELIMINE		9.2	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
EDSON	5.3	(10)	ELIMINE		3.7	(10)	4.3	(26)	2.7	(12)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		29.3	(9)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		7.6	(9)	ELIMINE		5.9	(12)
CREE LAKE	ELIMINE		0.5	(8)	ELIMINE		ELIMINE		3.8	(11)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		65.6	(8)
WYNYARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		42.0	(10)
BISSETT	2.5	(8)	3.2	(11)	3.4	(8)	3.0	(27)	2.5	(12)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE				ELIMINE		ELIMINE	
DAUPHIN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		15.9	(9)
THE PAS	20.8	(8)	24.6	(9)	ELIMINE		22.7	(24)	21.7	(11)
ATIKOKAN	2.3	(8)	2.2	(11)	3.1	(11)	2.5	(30)	2.2	(9)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		2.0	(11)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		2.0	(12)
HARROW									15.3	(12)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
KINGSTON	2.4	(8)	7.9	(9)	6.4	(8)	5.5	(25)	4.2	(11)
MOOSENEE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		4.8	(11)
MOUNT FOREST	16.2	(8)	ELIMINE		13.5	(10)	19.6	(25)	18.7	(11)
PETERBOROUGH	ELIMINE		4.4	(9)	5.7	(10)	4.3	(26)	3.8	(10)
PICKLE LAKE	3.0	(10)	1.7	(9)	2.0	(10)	2.2	(29)	ELIMINE	
SIMCOE	ELIMINE		10.1	(9)	6.1	(12)	6.6	(26)	4.6	(11)
TROUT LAKE	ELIMINE		7.4	(8)	8.9	(12)	7.7	(27)	ELIMINE	
CHIBOUGAMAU	2.8	(8)	2.0	(10)	1.1	(11)	1.8	(29)	2.5	(12)
FORT CHIMO	ELIMINE		ELIMINE		2.3	(10)	ELIMINE		3.3	(11)
MANIWAKI	1.3	(11)	4.9	(9)	1.9	(12)	2.5	(32)	2.0	(11)
NITCHEQUON	1.1	(9)	2.8	(11)	0.9	(9)	1.8	(29)	1.1	(11)
QUEBEC CITY	ELIMINE		ELIMINE		1.6	(9)	ELIMINE		2.0	(12)
ST HUBERT	ELIMINE		7.3	(10)	ELIMINE		ELIMINE		3.6	(11)
SEPT ISLES	1.8	(9)	6.8	(11)	3.2	(9)	3.8	(29)	4.5	(12)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		4.1	(12)
CHARLO	ELIMINE		2.7	(9)	ELIMINE		ELIMINE		3.2	(12)
SAINT JOHN	3.1	(8)	9.9	(11)	ELIMINE		6.4	(26)	10.2	(12)
KEJIMIKUJIK			ELIMINE		3.5	(8)	ELIMINE		4.6	(10)
SABLE ISLAND	65.0	(8)	94.5	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
SHELburne	9.5	(8)	9.9	(11)	13.7	(9)	11.2	(28)	8.3	(9)
TRURO	3.8	(8)	3.6	(12)	4.3	(11)	4.0	(31)	4.3	(12)
GANDER	2.4	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		7.1	(9)
GOOSE	ELIMINE		2.3	(9)	1.2	(9)	1.7	(24)	1.2	(11)
STEPHEVILLE	4.6	(8)	5.5	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	

RECPE ANALYSE CHIMIQUE DES PRECIPITATIONS
 K+ MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDÉRÉE PAR LES PRECIPITATIONS

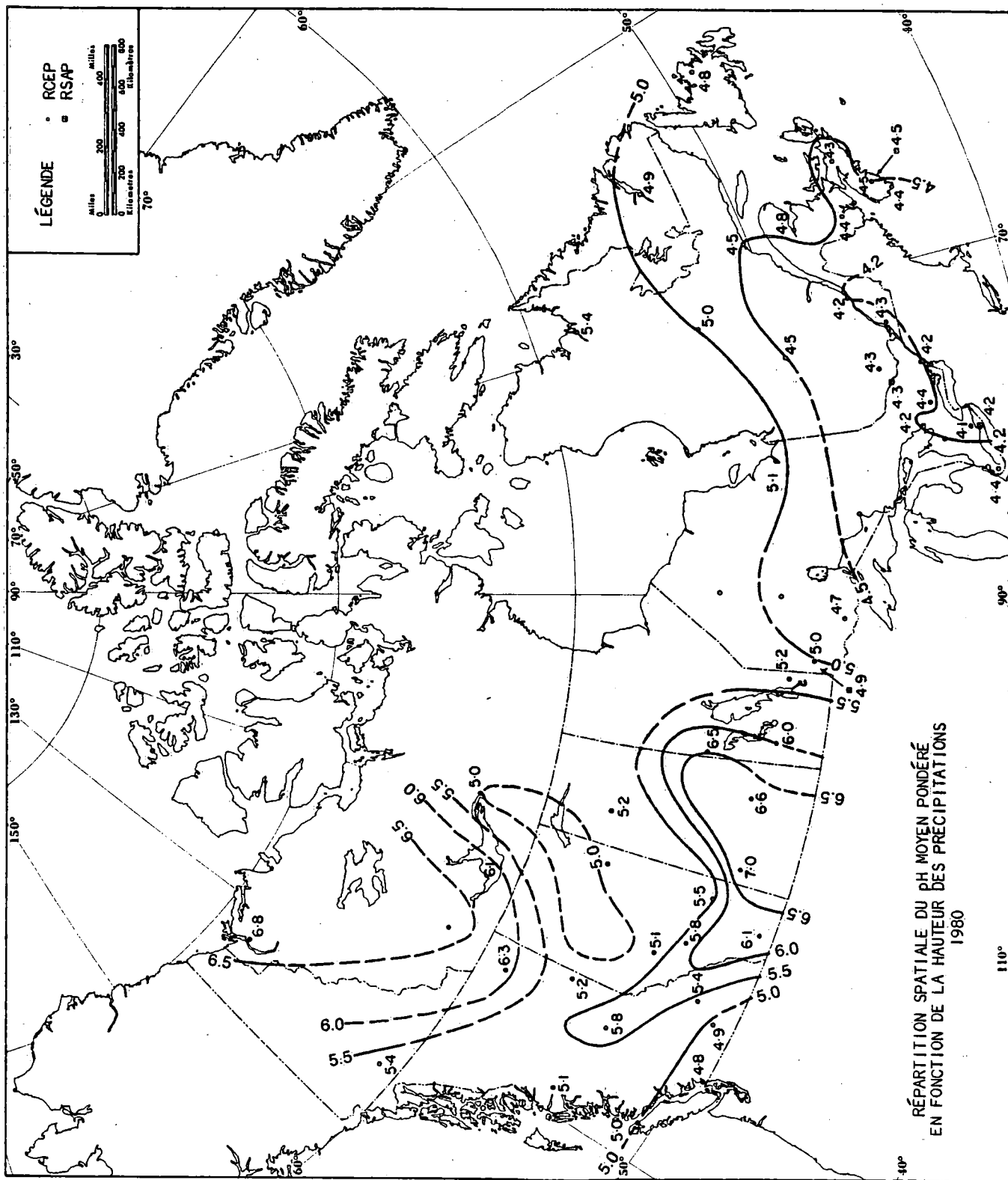
STATION	1977	1978	1979	1977-79	1980
	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO	UMOL/L #MO
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.5 (8)
FORT SIMPSON	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
HAY RIVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
HOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE	3.0 (9)	7.1 (9)	4.0 (25)	2.6 (8)
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.2 (11)
KELOWNA	ELIMINE	3.7 (10)	ELIMINE	ELIMINE	3.4 (12)
FORT HARDY	3.4 (8)	2.0 (9)	3.7 (12)	3.0 (27)	4.0 (12)
PRINCE GEORGE	4.4 (8)	3.3 (9)	12.6 (8)	6.7 (25)	12.6 (12)
REVELSTOKE	0.8 (9)	1.1 (8)	ELIMINE	ELIMINE	3.8 (12)
TERRACE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.4 (12)
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	3.4 (12)
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
EDSON	2.2 (10)	ELIMINE	2.5 (9)	2.1 (25)	2.5 (11)
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.8 (10)
ROCKY Mtn HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	6.3 (8)	ELIMINE	5.3 (11)
CREE LAKE	ELIMINE	1.3 (9)	ELIMINE	ELIMINE	6.7 (10)
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WYNARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	11.6 (10)
BISSETT	2.7 (8)	4.3 (11)	1.8 (8)	3.0 (27)	0.9 (12)
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	2.4 (9)	ELIMINE	ELIMINE	2.5 (9)
THE PAS	2.9 (8)	2.6 (11)	ELIMINE	3.1 (25)	2.3 (10)
ATIKOKAN	2.6 (8)	1.7 (10)	2.4 (11)	2.3 (29)	1.4 (9)
DORSET	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.0 (11)
ELA	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.7 (11)
HARROW	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.0 (12)
KAPUSKASING	3.0 (8)	2.9 (10)	5.9 (8)	3.7 (26)	4.7 (11)
KINGSTON	ELIMINE	ELIMINE	2.5 (8)	ELIMINE	4.0 (11)
HOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
MOUNT FOREST	2.3 (8)	ELIMINE	1.8 (10)	2.4 (25)	2.5 (11)
PETERBOROUGH	ELIMINE	1.8 (8)	2.5 (10)	2.3 (25)	5.7 (10)
PICKLE LAKE	1.2 (10)	1.3 (10)	4.4 (10)	2.5 (30)	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	2.9 (10)	3.4 (10)	2.7 (25)	3.7 (11)
TROUT LAKE	ELIMINE	2.6 (8)	2.4 (9)	2.6 (24)	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	2.7 (8)	1.8 (10)	1.4 (11)	1.8 (29)	2.0 (11)
FORT CHIMO	ELIMINE	2.0 (8)	2.3 (9)	ELIMINE	4.5 (11)
HANIWAKI	2.4 (11)	1.7 (10)	2.9 (12)	2.4 (33)	2.7 (11)
NITCHEQUON	8.0 (9)	1.5 (11)	2.4 (10)	3.6 (30)	4.2 (11)
QUEBEC CITY	ELIMINE	3.0 (8)	1.8 (8)	ELIMINE	2.7 (12)
ST HUBERT	ELIMINE	2.5 (10)	ELIMINE	ELIMINE	2.5 (11)
SEPT ISLES	1.4 (9)	2.1 (12)	3.0 (9)	2.2 (30)	2.8 (12)
ACADIA FES	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.9 (12)
CHARLO	ELIMINE	4.8 (10)	6.5 (8)	4.9 (24)	4.3 (12)
SAINT JOHN	1.7 (8)	3.3 (11)	ELIMINE	2.8 (26)	3.6 (12)
KEJIKKUIK	ELIMINE	ELIMINE	2.0 (8)	ELIMINE	2.4 (10)
SABLE ISLAND	15.5 (8)	19.9 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELBURNE	4.0 (8)	2.3 (11)	9.3 (9)	5.4 (28)	4.4 (9)
TRURO	1.8 (8)	3.3 (12)	3.6 (11)	3.0 (31)	2.4 (12)
GANDER	5.4 (8)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	17.2 (9)
GOOSE	ELIMINE	1.9 (10)	1.2 (9)	1.6 (25)	2.2 (11)
STEPHENVILLE	3.3 (8)	1.8 (9)	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

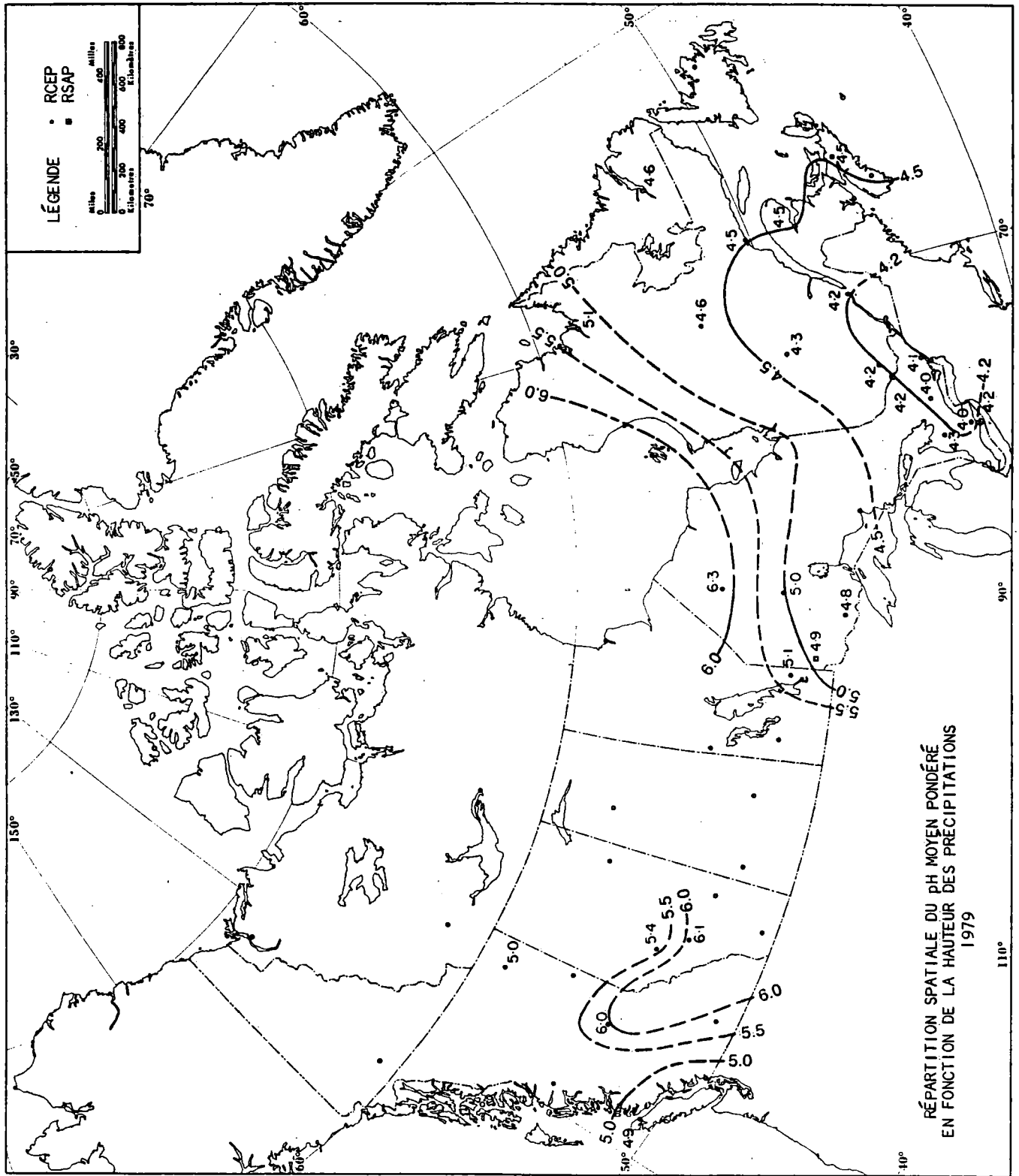
RECIP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS
 NA+ MOYENNE DES CONCENTRATIONS PONDERÉE PAR LES PRÉCIPITATIONS

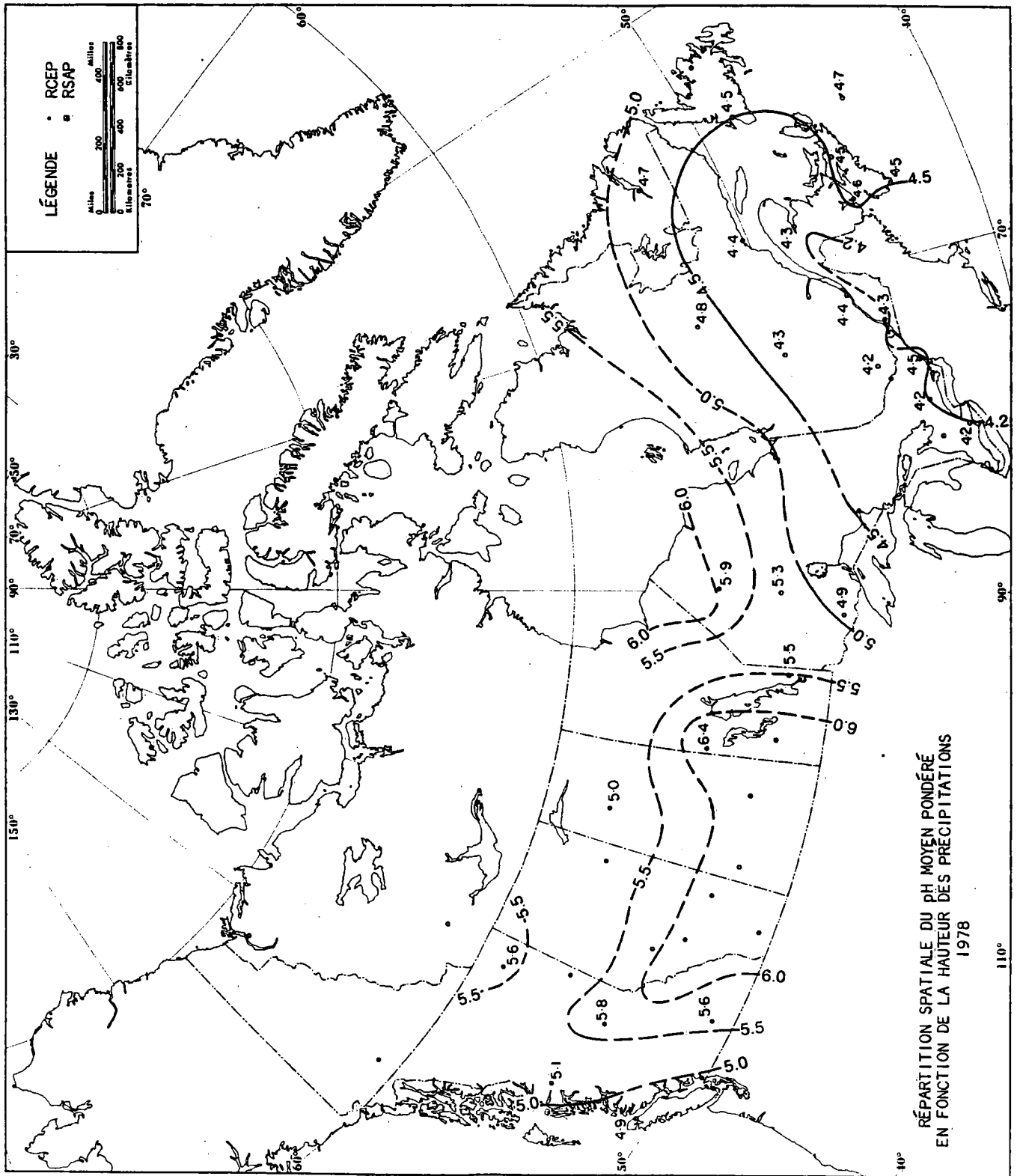
STATION	1977		1978		1979		1977-79		1980	
	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO	UMOL/L	#MO
FORT RELIANCE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		6.6	(8)
FORT SIMPSON			ELIMINE				ELIMINE			
HAY RIVER									ELIMINE	
INUUVIK	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		45.3	(11)
MOULD BAY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WHITEHORSE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
FORT NELSON	ELIMINE		10.9	(9)	21.6	(8)	13.6	(24)	21.6	(8)
FORT ST JOHN	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		12.2	(11)
KELOWNA	ELIMINE		17.6	(10)	ELIMINE		ELIMINE		18.8	(12)
PORT HARDY	84.5	(8)	71.1	(8)	75.4	(11)	76.8	(27)	46.0	(12)
PRINCE GEORGE	21.4	(8)	21.5	(9)	ELIMINE		24.9	(24)	35.4	(12)
REVELSTOKE					ELIMINE		ELIMINE		6.3	(12)
TERRACE	10.2	(9)	21.8	(8)	ELIMINE		ELIMINE		7.1	(12)
VANCOUVER	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		23.2	(12)
CORONATION	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
EDSON	7.9	(10)	ELIMINE		7.2	(9)	7.6	(25)	7.4	(11)
LETHBRIDGE	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		17.7	(10)
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE		ELIMINE		14.1	(8)	ELIMINE		12.5	(11)
CREE LAKE	ELIMINE		10.4	(9)	ELIMINE		ELIMINE		18.9	(10)
KINDERSLEY	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
WYNARD	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		29.4	(10)
BISSETT	6.1	(8)	12.1	(11)	3.9	(8)	7.6	(27)	7.3	(12)
CHURCHILL	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
DAUPHIN	ELIMINE		8.0	(9)	ELIMINE		ELIMINE		5.6	(9)
THE PAS	9.5	(8)	8.8	(11)	ELIMINE		10.3	(25)	7.4	(10)
ATIKOKAN	11.1	(8)	7.1	(10)	5.0	(9)	7.9	(27)	7.2	(9)
DORSET					ELIMINE		ELIMINE		1.8	(11)
ELA					ELIMINE		ELIMINE		7.9	(11)
HARROW									7.9	(12)
KAPUSKASING					ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
KINGSTON	7.2	(8)	9.8	(10)	13.7	(8)	9.9	(26)	8.2	(11)
MOOSONEE	ELIMINE		ELIMINE		12.3	(8)	ELIMINE		11.9	(11)
MOUNT FOREST	21.1	(8)	ELIMINE		17.6	(10)	18.1	(25)	23.1	(11)
PETERBOROUGH	ELIMINE		ELIMINE		8.1	(10)	7.6	(24)	8.4	(10)
PICKLE LAKE	12.4	(10)	10.5	(10)	10.7	(10)	11.2	(30)	ELIMINE	
SIMCOE	ELIMINE		7.9	(9)	12.8	(10)	9.2	(24)	13.7	(11)
TROUT LAKE	ELIMINE		8.1	(8)	6.2	(9)	6.7	(24)	ELIMINE	
CHIBOUGAMAU	7.8	(8)	8.2	(10)	3.5	(11)	6.1	(29)	6.9	(11)
FORT CHIMO	ELIMINE		33.5	(8)	15.2	(9)	ELIMINE		21.0	(11)
HANIWAKI	10.0	(11)	4.5	(9)	6.6	(12)	7.1	(32)	6.3	(11)
NITCHEQUON	16.5	(9)	4.7	(11)	7.7	(10)	9.0	(30)	11.5	(11)
QUEBEC CITY	ELIMINE		18.8	(8)	8.3	(9)	13.7	(24)	8.8	(12)
ST HUBERT	ELIMINE		17.0	(9)	ELIMINE		ELIMINE		14.6	(11)
SEPT ISLES	24.5	(9)	39.0	(12)	24.5	(9)	29.1	(30)	38.3	(12)
ACADIA FES					ELIMINE		ELIMINE		11.9	(12)
CHARLO	ELIMINE		30.2	(10)	29.7	(8)	26.5	(24)	31.3	(12)
SAINT JOHN	21.6	(8)	67.9	(11)	ELIMINE		43.1	(26)	41.9	(12)
KEJIMIKUJIK			ELIMINE		39.3	(8)	ELIMINE		33.7	(10)
SABLE ISLAND	619.5	(8)	825.7	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	
SHELburne	89.5	(8)	92.6	(11)	127.6	(9)	104.8	(28)	67.9	(9)
TRURO	22.3	(8)	40.4	(12)	41.0	(11)	35.3	(31)	37.4	(12)
GANDER	27.0	(8)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE		52.0	(9)
GOOSE	ELIMINE		11.5	(10)	12.2	(9)	11.0	(25)	13.5	(11)
STEPHEVILLE	45.9	(8)	60.6	(9)	ELIMINE		ELIMINE		ELIMINE	

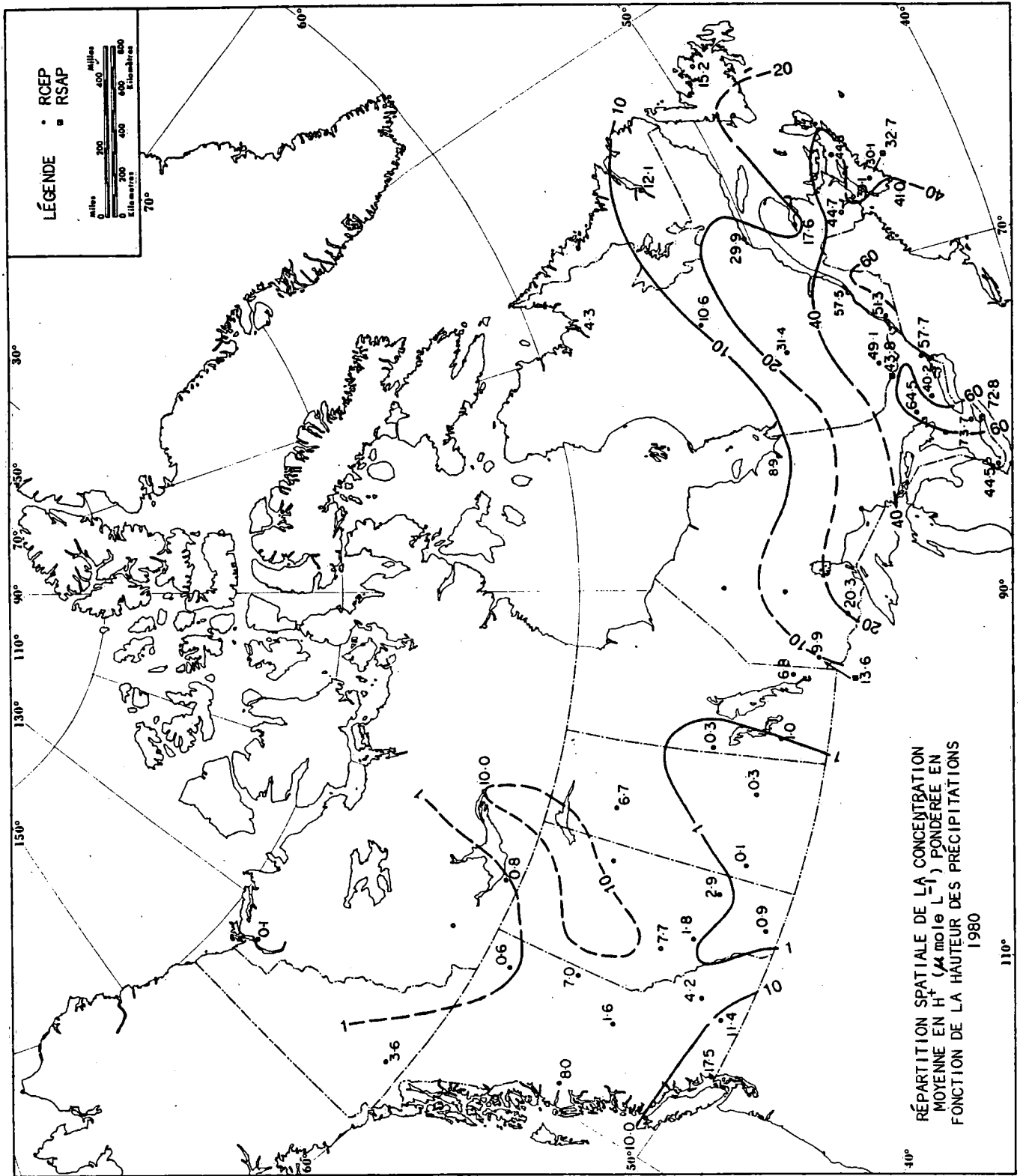
ANNEXE IV

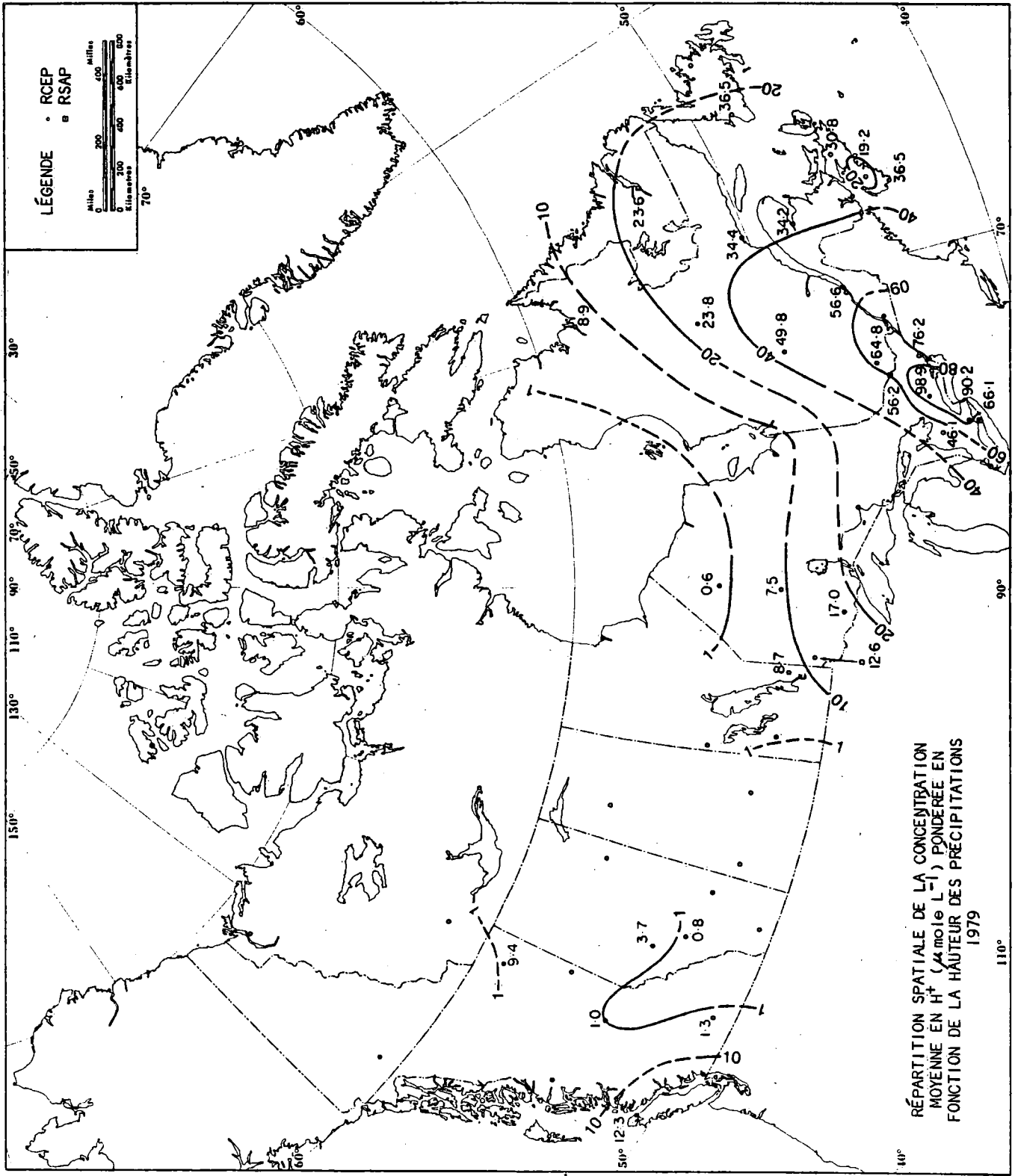
CARTES DE LA RÉPARTITION SPATIALE, AU CANADA, DU pH ANNUEL MOYEN PONDÉRÉ
EN FONCTION DE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS ET DE LA CONCENTRATION DES IONS
 H^+ , SO_4^- CORRIGÉE POUR TENIR COMPTE DU SEL DE MER, NO_3^- ET NH_4^+
POUR 1978-1980 ET COMPILÉES À PARTIR DES DONNÉES DU RCEP ET DU RSAP

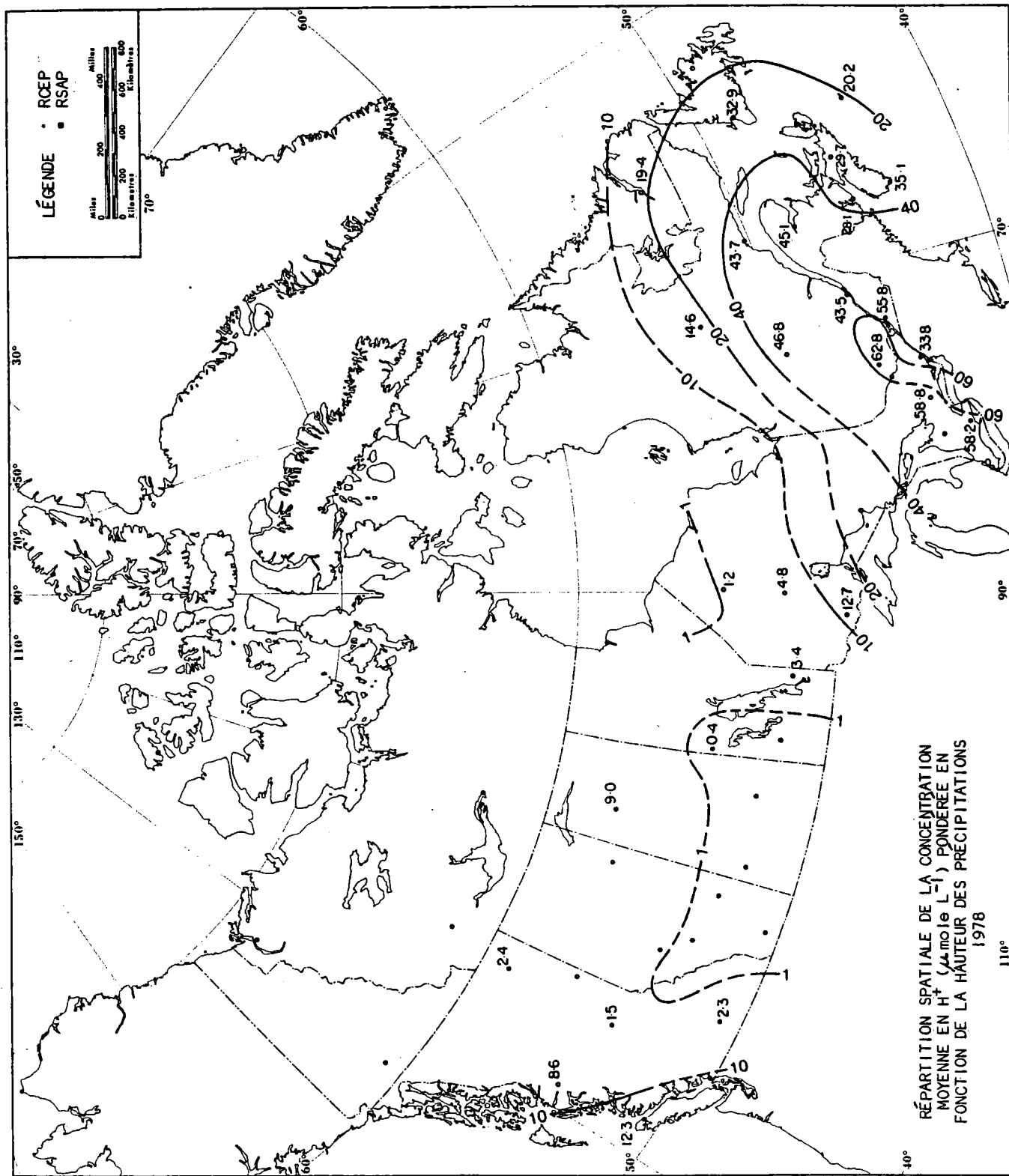


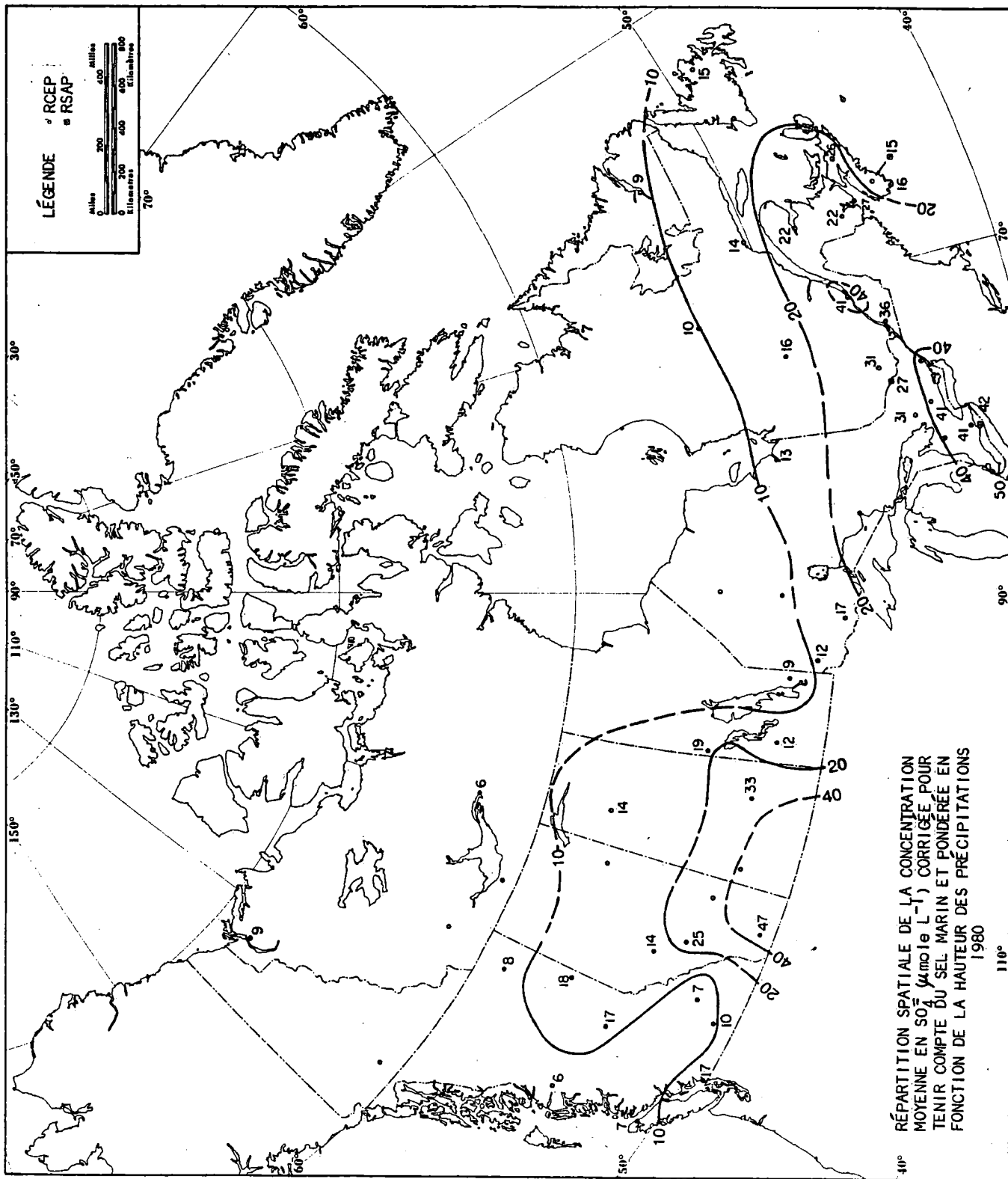


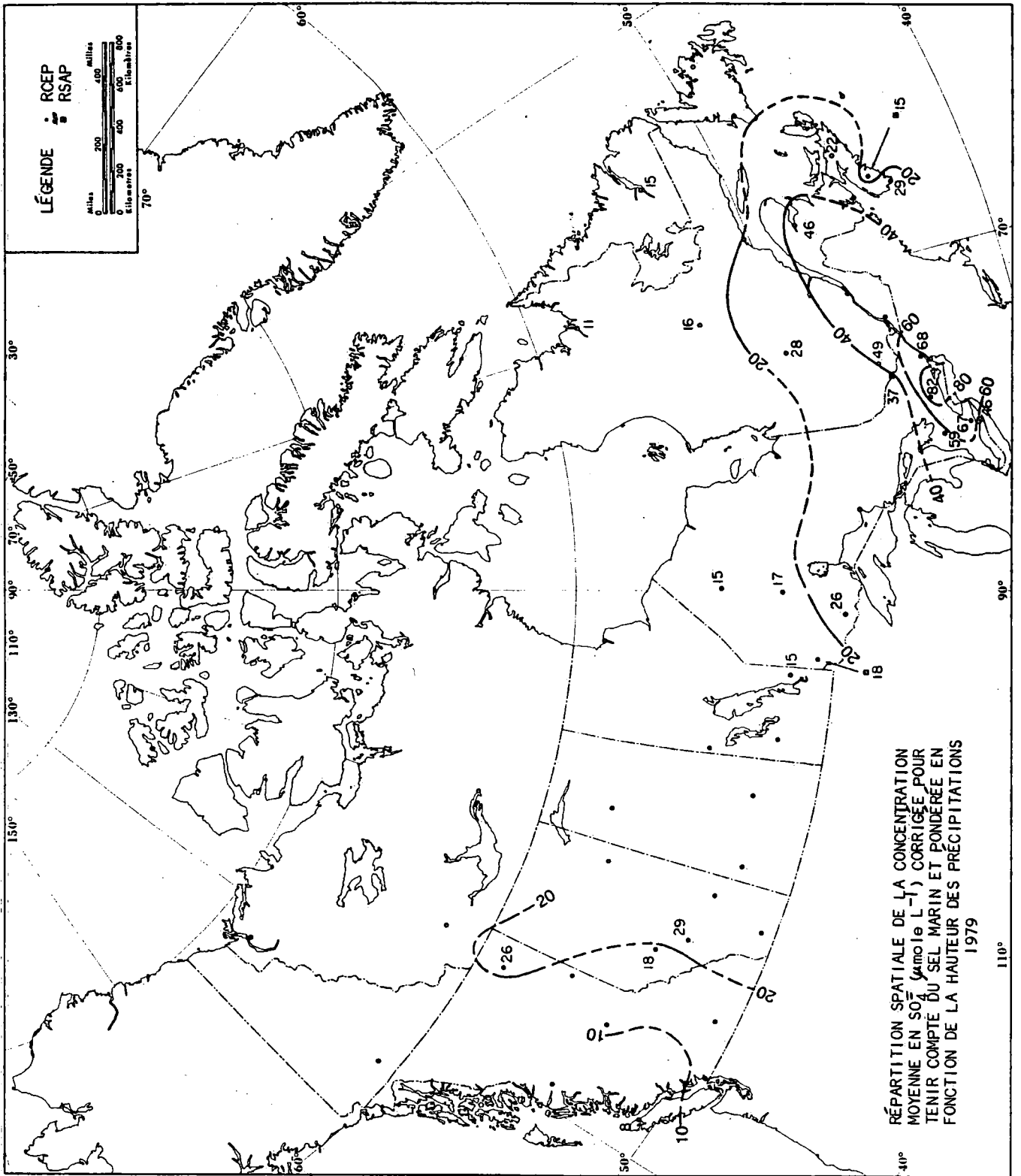


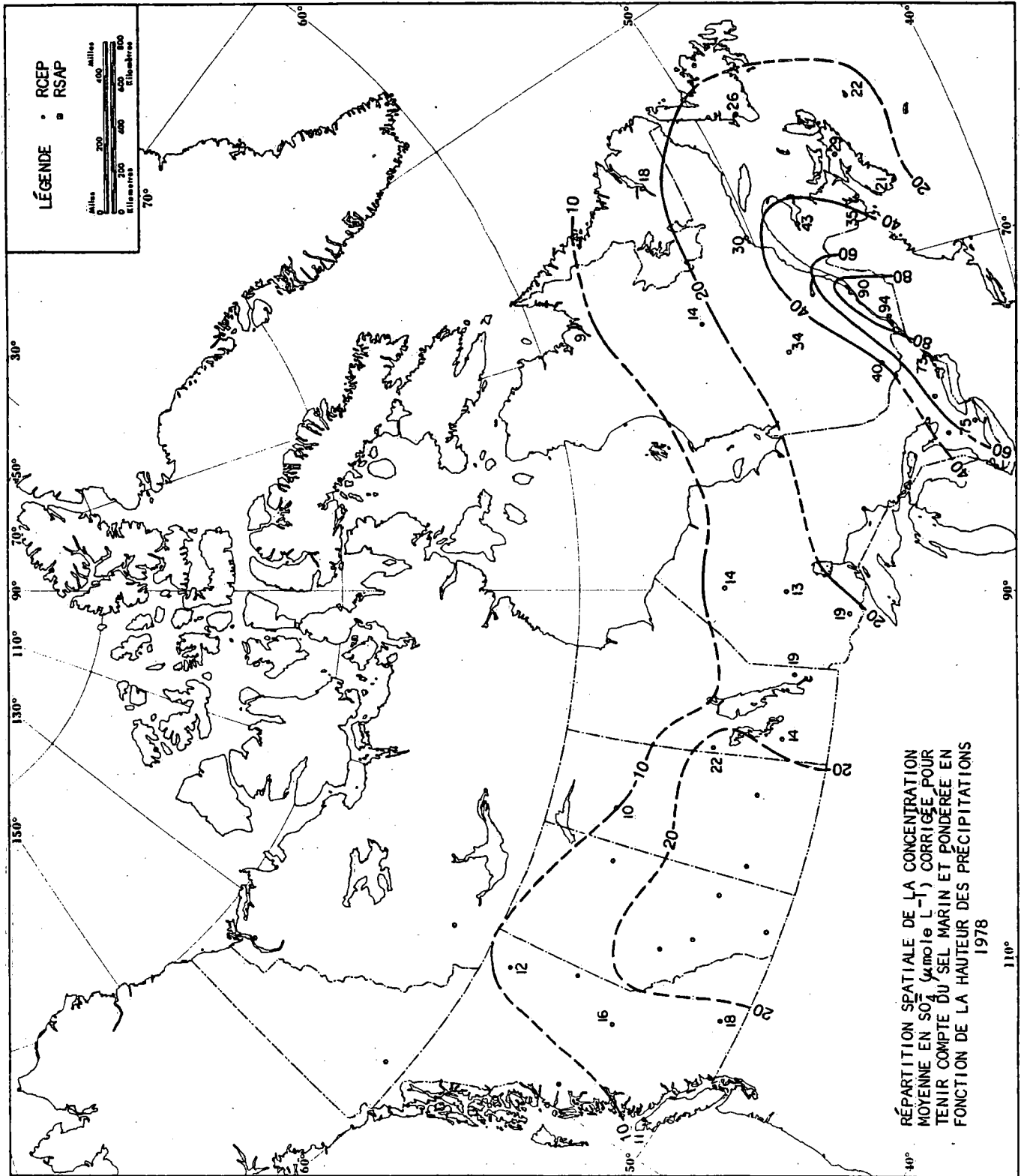


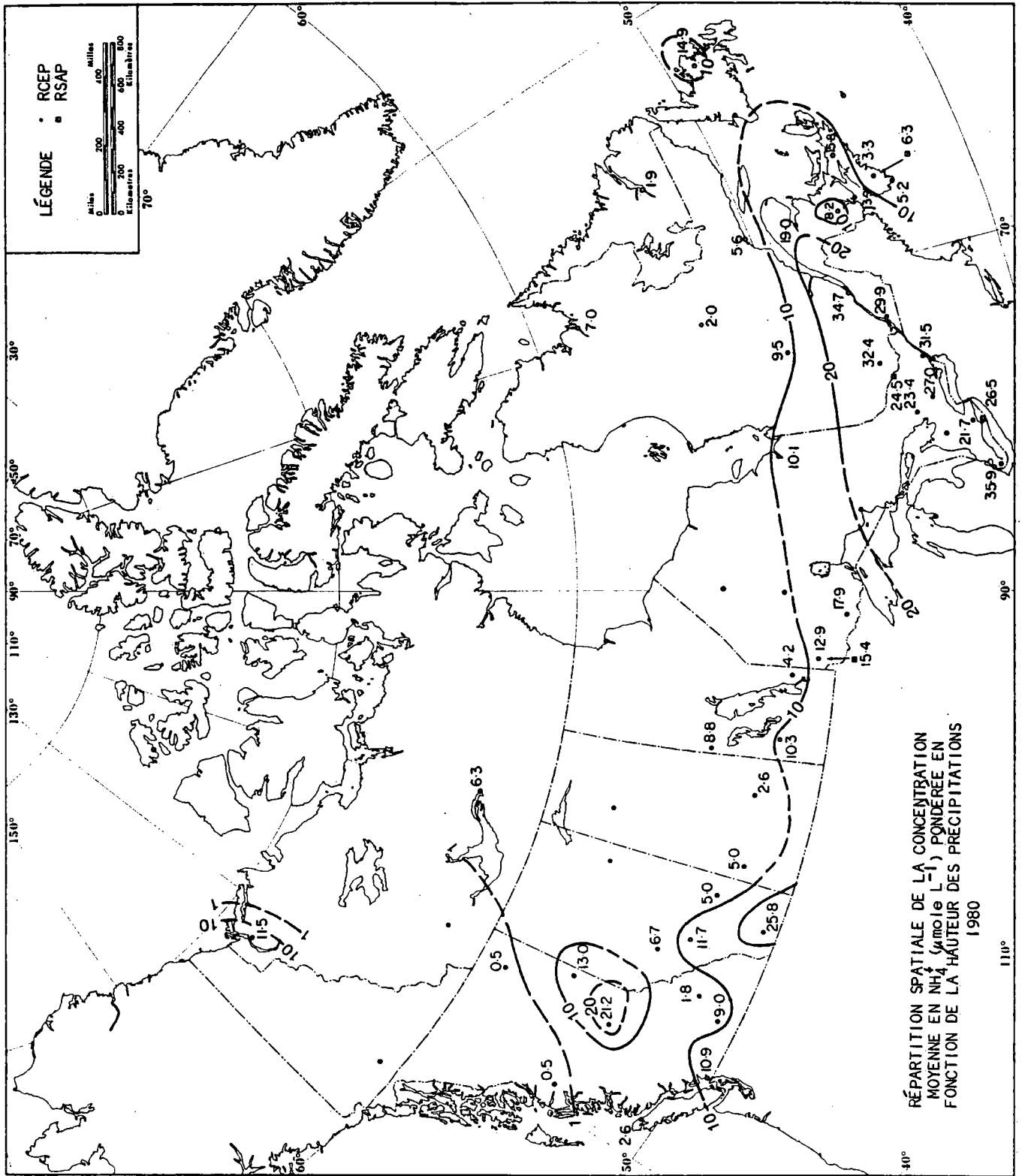


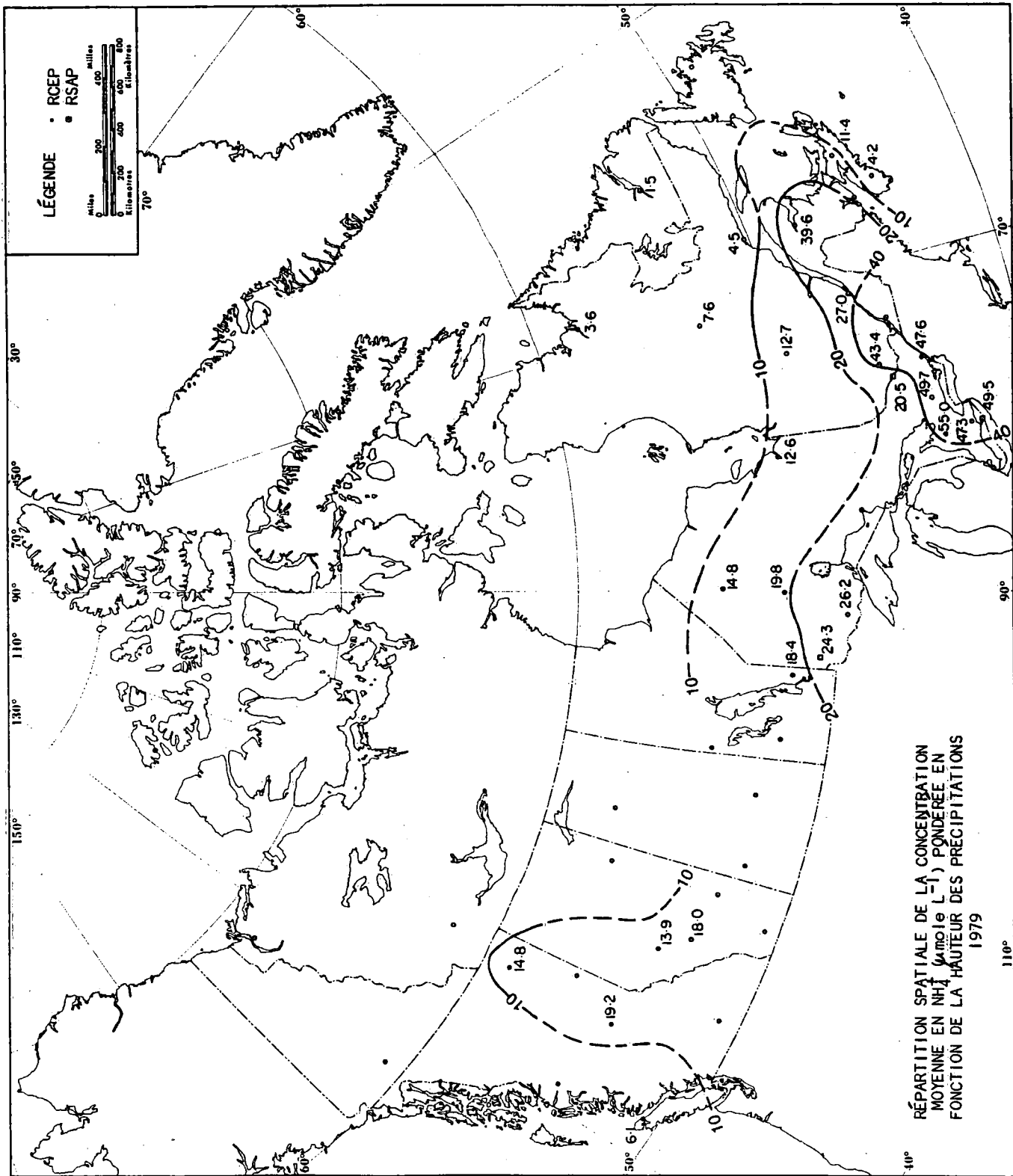


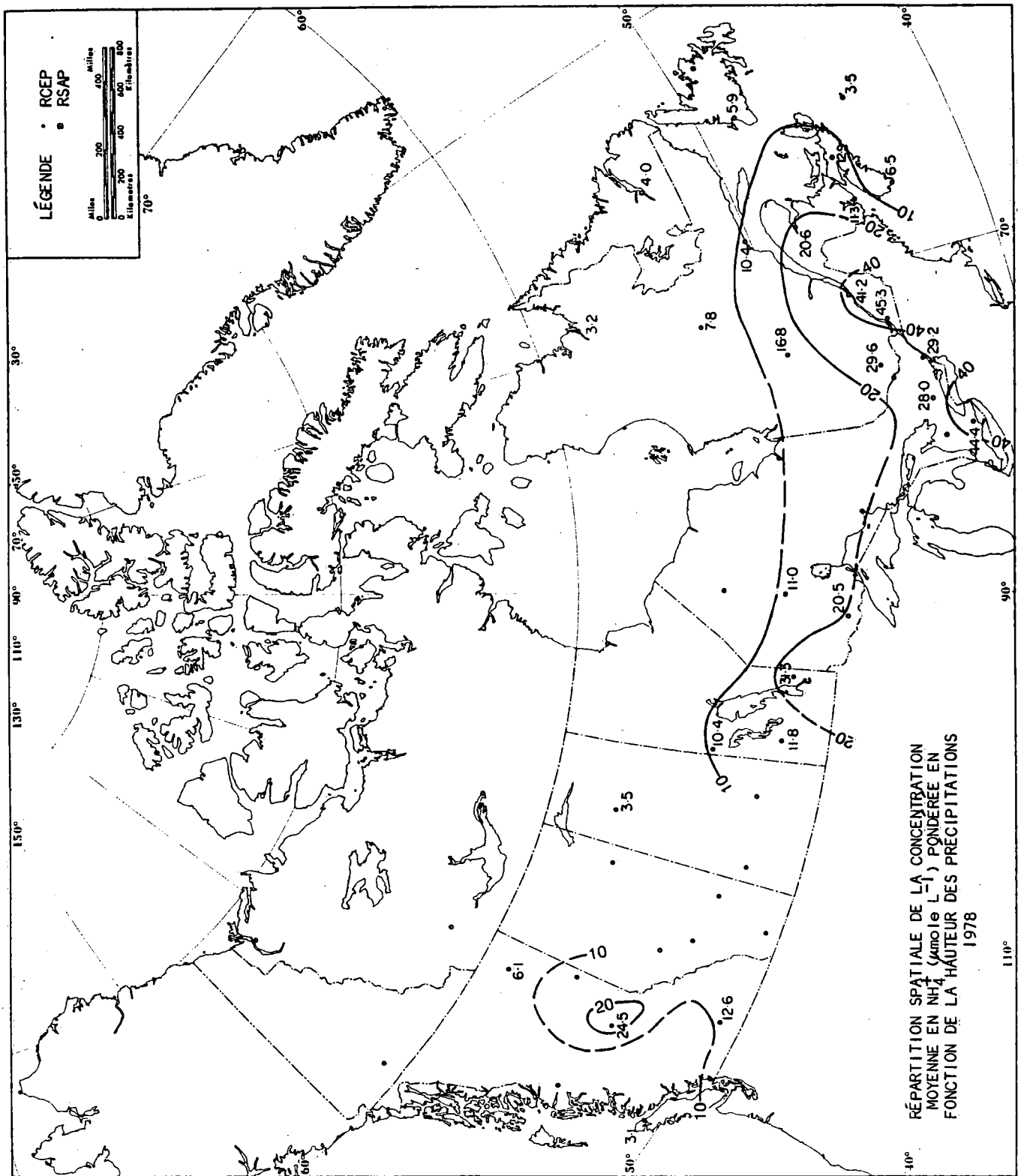


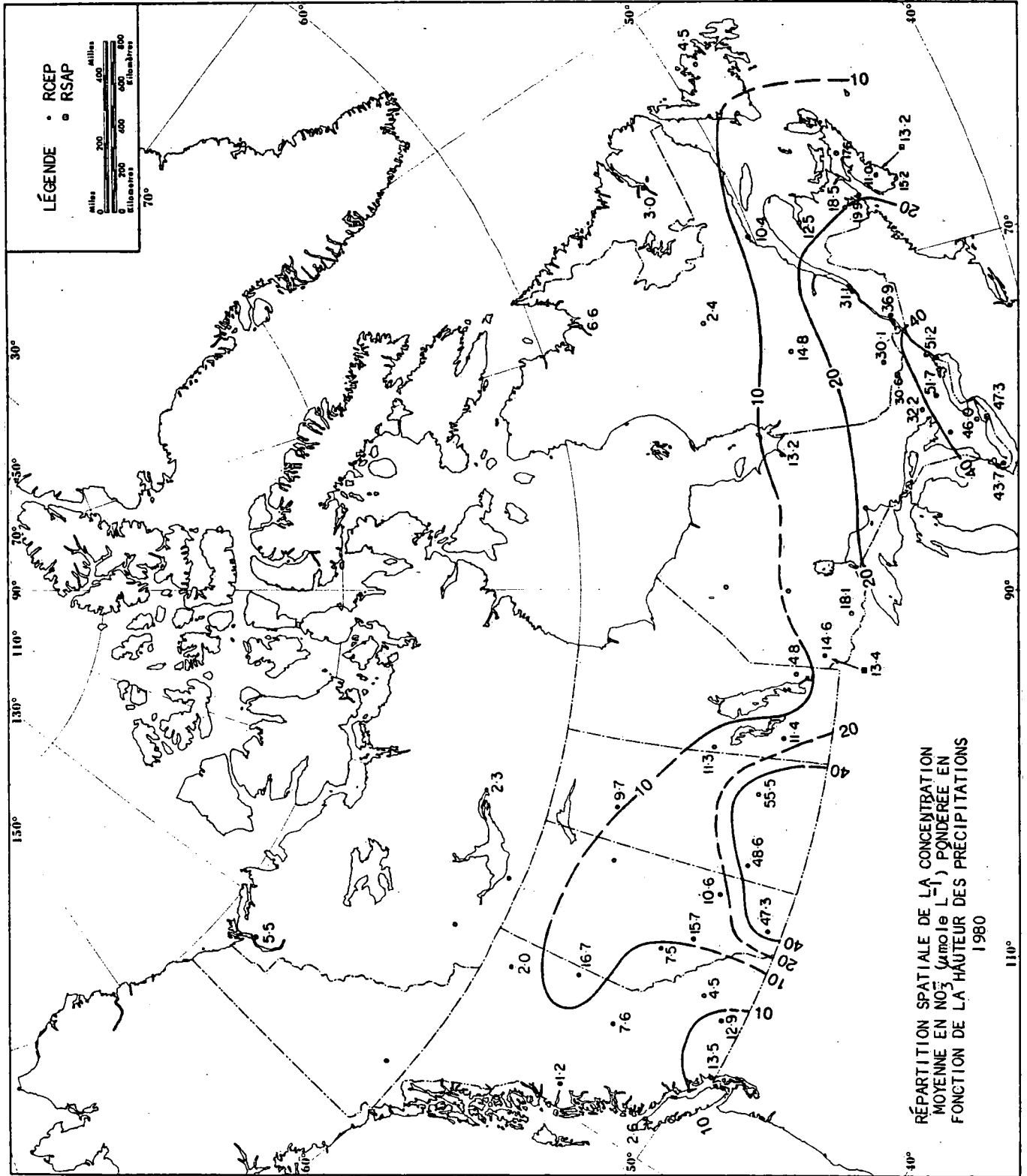


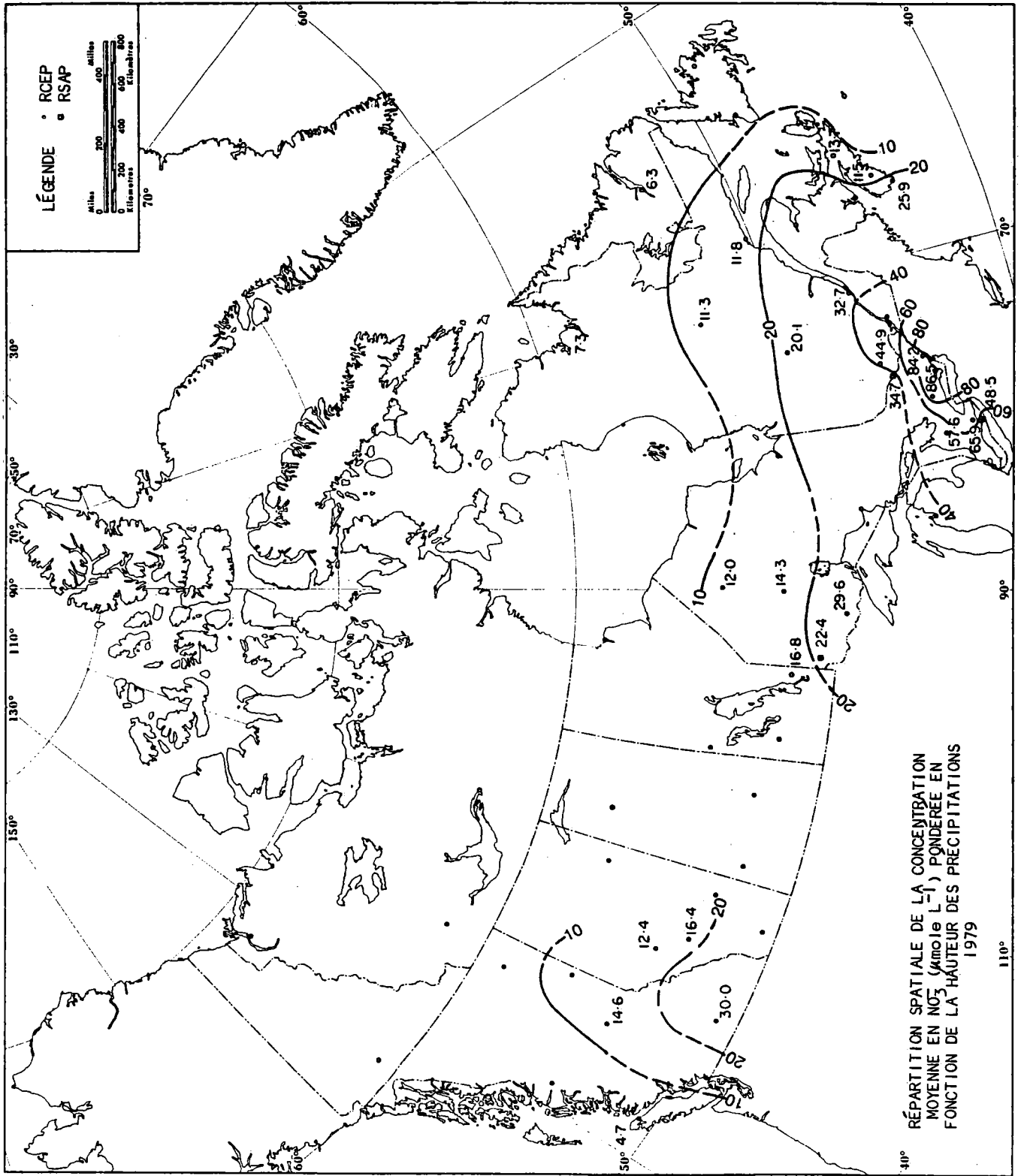


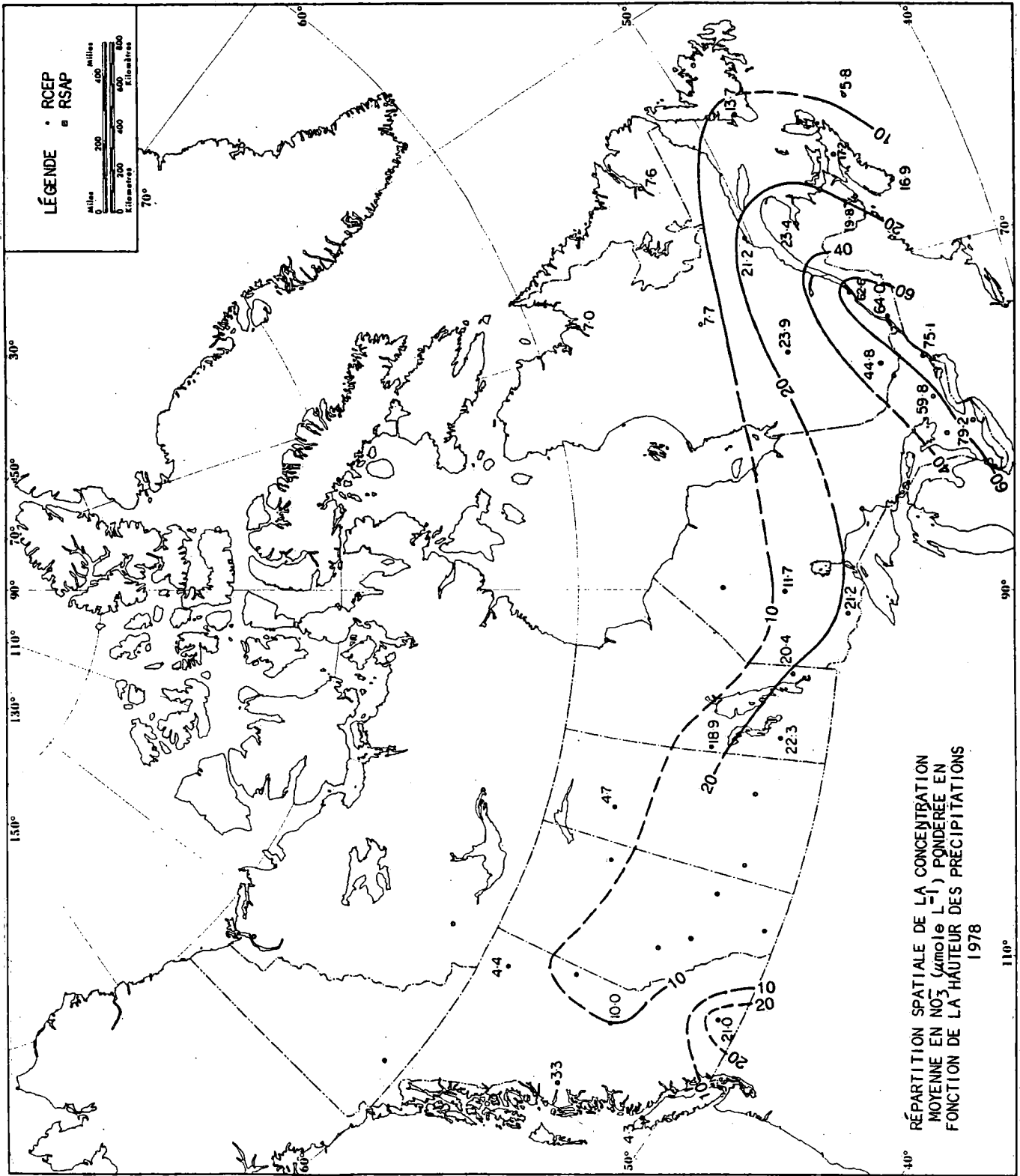












ANNEXE V

TABLEAUX DU DÉPÔT ANNUEL DES PRINCIPAUX IONS DANS LES PRÉCIPITATIONS,
AUX STATIONS DU RCEP, ENTRE 1977 ET 1980

"ÉLIMINÉ" INDIQUE QUE LES DONNÉES DISPONIBLES ÉTAIENT INSUFFISANTES
(MOINS DE 8 MOIS) POUR QUE L'ON PUISSE CALCULER UN DÉPÔT ANNUEL

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

H+ DÉPÔT (MMOL/M²/A)

STATION	1977	1978	1979	1977-79	1980
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.4
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					0.2
INUUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.0
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.0
FORT NELSON	ELIMINE	1.0	3.4	2.9	0.2
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	3.5
KELOWNA	ELIMINE	0.9	0.3	0.8	4.4
PORT HARDY	16.1	19.0	20.3	18.8	18.6
PRINCE GEORGE	1.2	0.8	0.5	0.8	1.1
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	4.6
TERRACE	12.6	11.1	ELIMINE	ELIMINE	11.1
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	24.9
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.2
EDSON	6.0	ELIMINE	1.7	4.0	5.6
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.4
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	0.3	ELIMINE	1.1
CREE LAKE	ELIMINE	4.3	ELIMINE	ELIMINE	2.4
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.0
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.1
BISSETT	2.0	2.3	5.4	3.2	3.6
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.5
THE PAS	0.3	0.2	ELIMINE	0.2	0.1
ATIKOKAN	12.9	8.5	12.2	11.1	14.1
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	5.1
HARROW					43.3
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	52.0	30.3	82.7	51.2	59.6
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.8
MOUNT FOREST	39.8	ELIMINE	48.5	35.7	11.7
PETERBOROUGH	ELIMINE	45.3	75.9	62.5	37.9
PICKLE LAKE	5.2	3.7	9.8	6.2	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	50.8	86.6	73.6	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	0.3	0.2	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	ELIMINE	48.3	51.5	50.1	31.2
FORT CHIMO	ELIMINE	ELIMINE	5.5	ELIMINE	2.0
HANIWAKI	34.7	48.6	66.1	49.9	50.0
NITCHEQUON	21.9	15.3	23.3	19.8	8.9
QUEBEC CITY	ELIMINE	49.4	74.1	70.2	66.6
ST HUBERT	ELIMINE	57.4	ELIMINE	ELIMINE	50.7
SEPT ISLES	36.7	38.4	45.3	40.6	39.0
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	56.5
CHARLO	ELIMINE	41.0	45.4	44.2	23.0
SAINT JOHN	76.0	34.8	ELIMINE	61.0	54.4
KEJIKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	23.1	28.1	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburnE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	40.4	32.2	48.0	40.3	48.0
GANDER	18.9	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	21.9
GOOSE	ELIMINE	19.7	26.4	24.9	13.9
STEPHENVILLE	27.8	41.5	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

SO4--DÉPÔT (MMOL/M²/ A)

<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1977-79</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.5
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					5.1
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	3.0
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.3
FORT NELSON	ELIMINE	5.3	9.8	8.2	4.0
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	9.4
KELOWNA	ELIMINE	7.5	ELIMINE	ELIMINE	4.3
PORT HARDY	25.5	22.4	22.2	23.3	18.1
PRINCE GEORGE	10.7	8.3	10.7	9.9	13.8
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	8.1
TERRACE	11.4	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	8.4
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	25.6
CORONATION	ELIMINE	11.8	ELIMINE	ELIMINE	9.9
EDSON	15.3	ELIMINE	8.5	11.6	10.6
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	21.9
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	9.7	ELIMINE	16.3
CREE LAKE	ELIMINE	5.0	ELIMINE	ELIMINE	5.4
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	12.0
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	12.4
BISSETT	ELIMINE	13.5	9.4	10.9	4.8
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	9.0	ELIMINE	ELIMINE	6.4
THE PAS	9.6	9.4	ELIMINE	9.3	7.3
ATIKOKAN	19.7	12.7	18.7	17.0	12.0
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	6.2
HARROW					49.4
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	50.5	65.7	75.1	64.1	42.8
HOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	9.4
MOUNT FOREST	70.0	ELIMINE	63.5	67.9	42.5
PETERBOROUGH	ELIMINE	47.3	63.2	56.4	38.9
PICKLE LAKE	15.3	10.8	18.6	14.8	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	65.9	62.8	65.7	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	9.0	2.7	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	ELIMINE	35.3	32.8	36.3	16.0
FORT CHIMO	ELIMINE	6.4	7.3	6.9	3.9
MANIWAKI	26.3	30.8	50.5	36.1	31.6
NITCHEQUON	31.0	14.5	16.1	19.7	8.6
QUEBEC CITY	ELIMINE	103.9	61.1	85.3	48.1
ST HUBERT	ELIMINE	91.5	ELIMINE	ELIMINE	36.6
SEPT ISLES	27.5	28.1	27.9	28.2	20.9
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	28.6
CHARLO	ELIMINE	40.8	63.8	48.2	30.9
SAINT JOHN	58.3	48.9	ELIMINE	57.9	40.8
KEJIMKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	71.1	98.8	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburnE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	39.1	34.4	37.4	37.0	30.3
GANDER	19.5	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	26.2
GOOSE	ELIMINE	18.6	17.1	19.2	11.6
STEPHENVILLE	34.1	37.5	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

S04-- DÉPÔT (MMOL/M²/ A) CORRIGÉ POUR TENIR COMPTE DU SEL MARIN)

<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1977-79</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.4
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					ELIMINE
INUUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.3
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE	5.0	9.2	ELIMINE	3.4
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	9.0
KELOWNA	ELIMINE	7.0	ELIMINE	ELIMINE	3.8
PORT HARDY	16.8	16.8	13.1	15.5	13.0
PRINCE GEORGE	10.0	7.7	ELIMINE	8.9	12.3
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	7.7
TERRACE	10.7	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	7.8
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	23.7
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
EDSON	14.9	ELIMINE	8.4	11.4	10.1
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	21.4
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	10.4	ELIMINE	15.7
CREE LAKE	ELIMINE	4.7	ELIMINE	ELIMINE	5.1
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	11.8
BISSETT	ELIMINE	13.0	9.1	10.5	4.6
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	8.8	ELIMINE	ELIMINE	6.2
THE PAS	9.3	9.2	ELIMINE	ELIMINE	7.0
ATIKOKAN	19.1	12.4	18.8	16.7	11.7
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	6.0
HARROW					48.9
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	50.0	65.2	74.2	63.5	42.3
MOOSENEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	9.0
MOUNT FOREST	68.7	ELIMINE	62.4	66.8	41.2
PETERBOROUGH	ELIMINE	ELIMINE	62.8	57.6	38.4
PICKLE LAKE	14.7	10.3	17.9	14.2	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	65.8	63.9	65.5	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	8.5	2.5	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	ELIMINE	34.8	32.6	35.9	15.6
FORT CHIMO	ELIMINE	5.2	6.8	ELIMINE	3.3
MANIWAKI	25.8	30.8	50.1	35.8	31.2
NITCHEQUON	30.1	14.2	15.6	19.2	8.0
QUEBEC CITY	ELIMINE	102.6	60.5	84.3	47.5
ST HUBERT	ELIMINE	96.8	ELIMINE	ELIMINE	35.7
SEPT ISLES	26.0	26.0	26.0	26.4	17.9
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	27.7
CHARLO	ELIMINE	39.1	61.5	46.4	28.5
SAINT JOHN	56.2	43.9	ELIMINE	53.7	37.3
KEJIMIKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	23.6	30.0	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburnE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	37.2	31.8	33.6	34.1	27.9
GANDER	17.7	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	21.8
GOOSE	ELIMINE	17.9	16.2	18.6	10.7
STEPHEVILLE	30.4	32.9	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

NO3- DÉPÔT (MMOL/M² / A)

<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1977-79</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.5
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					ELIMINE
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.3
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE	1.9	2.9	2.5	0.9
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	8.2
KELOWNA	ELIMINE	8.2	7.1	6.8	5.0
PORT HARDY	16.2	6.7	7.9	9.6	4.8
PRINCE GEORGE	4.7	4.9	7.6	5.7	5.5
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	5.0
TERRACE	2.8	4.3	ELIMINE	ELIMINE	1.6
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	19.2
CORNATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.3
EDSON	5.1	ELIMINE	5.7	5.2	5.5
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	21.5
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	5.8	ELIMINE	9.6
CREE LAKE	ELIMINE	2.3	ELIMINE	ELIMINE	3.5
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	13.7
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	19.7
BISSETT	10.2	13.9	10.4	11.5	2.6
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	13.5	ELIMINE	ELIMINE	5.9
THE PAS	8.2	8.0	ELIMINE	7.7	4.3
ATIKOKAN	17.0	14.2	21.1	17.5	12.6
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	7.5
HARROW					42.5
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	47.8	67.3	91.4	68.0	53.4
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	13.5	ELIMINE	8.9
MOUNT FOREST	52.4	ELIMINE	60.5	59.7	49.5
PETERBOROUGH	ELIMINE	46.1	66.3	56.6	48.8
PICKLE LAKE	7.3	9.1	14.8	10.4	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	69.1	63.2	64.5	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	6.7	3.5	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	22.2	24.7	23.1	23.1	14.7
FORT CHIMO	ELIMINE	4.2	4.6	4.0	3.0
HANIWAKI	23.8	34.7	45.7	34.8	30.6
NITCHEQUON	10.8	8.1	11.0	9.8	2.0
QUEBEC CITY	ELIMINE	71.0	42.7	52.0	36.0
ST HUBERT	ELIMINE	65.9	ELIMINE	ELIMINE	36.5
SEPT ISLES	16.1	18.6	15.6	17.1	13.6
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	23.3
CHARLO	ELIMINE	21.3	37.6	25.8	16.3
SAINT JOHN	28.4	24.6	ELIMINE	30.3	27.7
KEJIMKUIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	6.4	8.1	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburne	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	22.8	18.6	21.4	21.0	18.8
SANDER	7.8	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.4
GOOSE	ELIMINE	7.7	7.0	8.1	3.5
STEPHENVILLE	13.6	17.3	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

NH₄⁺ DÉPÔT (MMOL/M²/ A)

STATION	1977	1978	1979	1977-79	1980
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.5
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					ELIMINE
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.8
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE	2.6	5.3	3.7	0.2
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.4
KELOWNA	ELIMINE	4.9	9.4	ELIMINE	3.5
PORT HARDY	18.5	4.8	10.1	10.5	4.8
PRINCE GEORGE	9.7	12.0	10.0	10.6	15.3
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	2.0
TERRACE	1.3	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.7
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	15.4
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.1
EDSON	2.5	ELIMINE	6.4	3.8	4.9
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	11.7
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	6.4	ELIMINE	7.2
CREE LAKE	ELIMINE	1.7	ELIMINE	ELIMINE	8.1
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.4
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.9
BISSETT	17.5	21.4	11.4	16.7	2.3
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	7.2	ELIMINE	ELIMINE	5.4
THE PAS	7.2	4.4	ELIMINE	5.8	3.3
ATIKOKAN	14.4	13.8	18.7	15.8	12.5
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	6.6
HARROW					35.0
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	30.7	26.2	51.7	34.5	32.6
MOOSENEE	ELIMINE	ELIMINE	8.8	ELIMINE	6.8
MOUNT FOREST	31.9	ELIMINE	57.8	53.1	41.2
PETERBOROUGH	ELIMINE	21.6	38.1	31.1	25.5
PICKLE LAKE	1.4	8.5	20.5	10.2	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	38.7	45.3	40.8	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	8.3	3.0	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	19.5	17.4	14.6	16.6	9.5
FORT CHIMO	ELIMINE	1.9	2.2	2.0	3.2
MANIWAKI	13.3	22.9	44.2	27.1	33.0
NITCHEQUON	15.3	8.2	7.4	10.0	1.7
QUEBEC CITY	ELIMINE	46.7	35.3	35.4	40.2
ST HUBERT	ELIMINE	46.6	ELIMINE	ELIMINE	29.5
SEPT ISLES	7.6	9.2	5.9	7.7	7.3
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	10.4
CHARLO	ELIMINE	18.7	52.5	ELIMINE	24.8
SAINT JOHN	15.1	14.0	ELIMINE	14.9	19.3
KEJIMIKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	ELIMINE	4.8	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburnE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	10.5	14.0	17.7	14.4	16.9
GANDER	8.9	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	21.3
GOOSE	ELIMINE	4.0	1.7	2.9	2.1
STEPHENVILLE	16.2	7.5	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

CL- DÉPÔT (MMOL/M² / A)

<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1977-79</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.0
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					6.2
INUUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	9.2
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.1
FORT NELSON	ELIMINE	3.7	2.9	ELIMINE	3.4
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	7.8
KELOWNA	ELIMINE	4.5	ELIMINE	ELIMINE	2.6
FORT HARDY	173.3	113.9	123.9	133.8	113.9
PRINCE GEORGE	6.7	7.7	12.7	8.9	13.2
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	6.2
TERRACE	10.2	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	8.1
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	37.5
CORONATION	ELIMINE	3.3	ELIMINE	ELIMINE	2.9
EDSON	3.0	ELIMINE	2.1	2.6	2.0
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	8.5
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	3.8	ELIMINE	8.0
CREE LAKE	ELIMINE	2.1	ELIMINE	ELIMINE	3.8
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	35.3
WYNARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.5
BISSETT	ELIMINE	4.3	2.0	3.2	2.6
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	3.6	ELIMINE	ELIMINE	2.7
THE PAS	2.4	2.5	ELIMINE	2.7	2.8
ATIKOKAN	6.9	4.9	4.8	5.5	3.7
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	2.7
HARROW					15.1
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	7.5	12.6	15.9	11.9	7.6
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	9.3	ELIMINE	8.0
MOUNT FOREST	16.1	ELIMINE	11.1	12.9	13.0
PETERBOROUGH	ELIMINE	6.7	8.2	6.9	9.1
PICKLE LAKE	3.6	3.0	7.8	4.7	ELIMINE
SINCOE	ELIMINE	9.6	12.8	10.2	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	5.5	1.4	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	ELIMINE	6.1	4.2	4.9	7.9
FORT CHIKO	ELIMINE	16.7	5.6	9.1	10.3
HANIWAKI	3.8	3.9	7.1	5.0	4.3
NITCHEQUON	10.9	6.0	7.1	7.8	7.6
QUEBEC CITY	ELIMINE	29.1	17.9	24.2	15.8
ST HUBERT	ELIMINE	19.5	ELIMINE	ELIMINE	15.9
SEPT ISLES	21.3	36.6	30.3	30.3	52.7
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	9.9
CHARLO	ELIMINE	27.9	39.3	29.6	37.8
SAINT JOHN	39.0	83.2	ELIMINE	75.6	59.8
KEJIMKUIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	914.6	1382.2	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburnE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	37.0	45.9	73.4	53.1	40.4
GANDER	31.9	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	109.9
GOOSE	ELIMINE	11.7	9.1	10.6	7.2
STEPHEVILLE	74.0	86.8	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

CA++ DÉPÔT (MMOL/M²/ A)

<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1977-79</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.3
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					ELIMINE
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	18.6
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	14.2
FORT NELSON	ELIMINE	5.4	7.2	6.1	7.2
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	11.1
KELOWNA	ELIMINE	ELIMINE	2.1	ELIMINE	3.8
PORT HARDY	5.2	4.8	16.0	9.1	9.8
PRINCE GEORGE	7.5	5.1	9.6	7.4	10.4
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	12.4
TERRACE	1.5	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	5.4
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	19.5
CORONATION	ELIMINE	11.2	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
EDSON	24.1	ELIMINE	7.9	14.5	10.3
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	57.4
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	12.7	ELIMINE	18.1
CREE LAKE	ELIMINE	1.2	ELIMINE	ELIMINE	4.0
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	47.6
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	45.8
BISSETT	4.7	6.7	ELIMINE	5.6	5.1
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	18.8
THE PAS	15.6	11.6	ELIMINE	13.2	13.2
ATIKOKAN	7.0	5.9	7.5	6.8	6.4
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	4.2
HARROW					31.3
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	16.9	48.2	ELIMINE	35.9	24.9
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	12.8
MOUNT FOREST	30.2	ELIMINE	26.6	34.2	33.7
PETERBOROUGH	ELIMINE	22.3	37.4	27.6	30.4
PICKLE LAKE	8.1	3.7	7.2	6.3	ELIMINE
SINCOE	ELIMINE	24.4	20.0	20.5	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	15.0	4.1	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	6.5	4.9	5.1	5.3	7.0
FORT CHIMO	ELIMINE	ELIMINE	2.5	ELIMINE	3.9
HANIWAKI	4.6	6.3	8.6	6.5	9.0
NITCHEQUON	2.9	2.3	2.4	2.5	5.1
QUEBEC CITY	ELIMINE	ELIMINE	22.1	ELIMINE	29.4
ST HUBERT	ELIMINE	56.2	ELIMINE	ELIMINE	22.1
SEPT ISLES	1.8	2.9	4.6	3.1	6.7
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	8.9
CHARLO	ELIMINE	8.3	ELIMINE	ELIMINE	22.9
SAINT JOHN	6.7	14.5	ELIMINE	13.1	18.4
KEJIMIKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	18.7	27.9	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburne	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	20.4	6.8	8.3	11.3	7.8
GANDER	3.5	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	13.0
GOOSE	ELIMINE	5.2	2.9	4.3	4.4
STEPHENVILLE	4.5	6.8	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

MG++ DÉPÔT (MMOL/M²/ A)

<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1977-79</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.3
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					ELIMINE
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	8.5
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	3.0
FORT NELSON	ELIMINE	1.7	2.4	2.0	2.3
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.3
KELOWNA	ELIMINE	ELIMINE	0.4	ELIMINE	0.7
PORT HARDY	17.0	10.3	16.0	14.3	11.0
PRINCE GEORGE	1.0	ELIMINE	1.8	ELIMINE	1.7
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	2.1
TERRACE	0.9	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.0
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.4
CORONATION	ELIMINE	3.6	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
EDSON	3.8	ELIMINE	1.7	2.5	1.9
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	13.3
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	2.7	ELIMINE	3.6
CREE LAKE	ELIMINE	0.2	ELIMINE	ELIMINE	1.4
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	18.5
WYNARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	14.9
BISSETT	1.9	2.2	2.1	2.1	1.3
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	8.3
THE PAS	10.9	10.5	ELIMINE	10.4	8.2
ATIKOKAN	1.9	1.5	2.2	1.9	1.5
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	1.0
HARROW					14.8
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	2.6	7.1	7.0	5.6	4.3
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	3.2
MOUNT FOREST	16.6	ELIMINE	14.2	19.5	18.1
PETERBOROUGH	ELIMINE	3.4	4.3	3.5	3.6
PICKLE LAKE	2.5	1.3	2.1	1.9	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	8.8	5.9	6.6	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	5.0	1.4	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	2.6	2.1	1.2	1.8	2.5
FORT CHIMO	ELIMINE	ELIMINE	1.4	ELIMINE	1.5
HANIWAKI	1.1	3.8	1.9	2.2	2.0
NITCHEQUON	1.0	2.9	0.9	1.7	0.9
QUEBEC CITY	ELIMINE	ELIMINE	2.1	ELIMINE	2.4
ST HUBERT	ELIMINE	7.5	ELIMINE	ELIMINE	3.6
SEFT ISLES	1.8	6.0	4.2	4.1	5.9
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	5.2
CHARLO	ELIMINE	2.4	ELIMINE	ELIMINE	4.1
SAINT JOHN	5.2	12.3	ELIMINE	10.4	14.1
KEJINKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	83.1	131.6	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELburne	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	5.3	3.9	6.7	5.3	4.6
GANDER	2.7	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	10.2
GOOSE	ELIMINE	2.3	1.4	1.7	1.4
STEPHENVILLE	6.2	6.9	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

K+ DÉPÔT (MMOL/M²/A)

STATION	1977	1978	1979	1977-79	1980
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	0.6
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					ELIMINE
INUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	3.5
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE	1.3	2.5	1.8	1.1
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.1
KELOWNA	ELIMINE	1.5	ELIMINE	ELIMINE	1.3
FORT HARDY	5.8	3.0	6.1	5.0	7.4
PRINCE GEORGE	2.5	1.6	6.6	3.5	9.1
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	4.2
TERRACE	0.9	1.4	ELIMINE	ELIMINE	2.0
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.8
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
EDSON	1.6	ELIMINE	1.2	1.2	1.9
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	2.6
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	2.2	ELIMINE	3.3
CREE LAKE	ELIMINE	0.6	ELIMINE	ELIMINE	2.4
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	4.1
BISSETT	2.0	2.9	1.1	2.0	0.5
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	1.5	ELIMINE	ELIMINE	1.3
THE PAS	1.5	1.1	ELIMINE	1.4	0.9
ATIKOKAN	2.2	1.1	1.7	1.7	1.0
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	1.4
HARROW					3.9
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	3.4	2.6	6.4	3.9	4.9
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	1.7	ELIMINE	2.7
MOUNT FOREST	2.4	ELIMINE	1.9	2.4	2.5
PETERBOROUGH	ELIMINE	1.4	1.9	1.9	5.4
PICKLE LAKE	1.0	1.0	4.6	2.2	ELIMINE
SIMCOE	ELIMINE	2.5	3.3	2.7	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	1.4	0.5	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	2.5	1.8	1.6	1.9	2.0
FORT CHIMO	ELIMINE	1.2	1.4	ELIMINE	2.1
HANIWAKI	1.9	1.3	3.0	2.1	2.7
NITCHEQUON	7.5	1.6	2.3	3.5	3.5
QUEBEC CITY	ELIMINE	3.4	2.3	ELIMINE	3.1
ST HUBERT	ELIMINE	2.6	ELIMINE	ELIMINE	2.5
SEPT ISLES	1.5	1.8	3.9	2.4	3.6
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	2.5
CHARLO	ELIMINE	4.4	8.6	5.4	5.7
SAINT JOHN	2.9	4.1	ELIMINE	4.6	5.0
KEJIKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	19.8	27.7	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELBURNE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	2.5	3.6	5.7	4.0	2.6
GANDER	6.2	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	24.6
GOOSE	ELIMINE	1.9	1.4	1.7	2.5
STEPHENVILLE	4.5	2.3	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

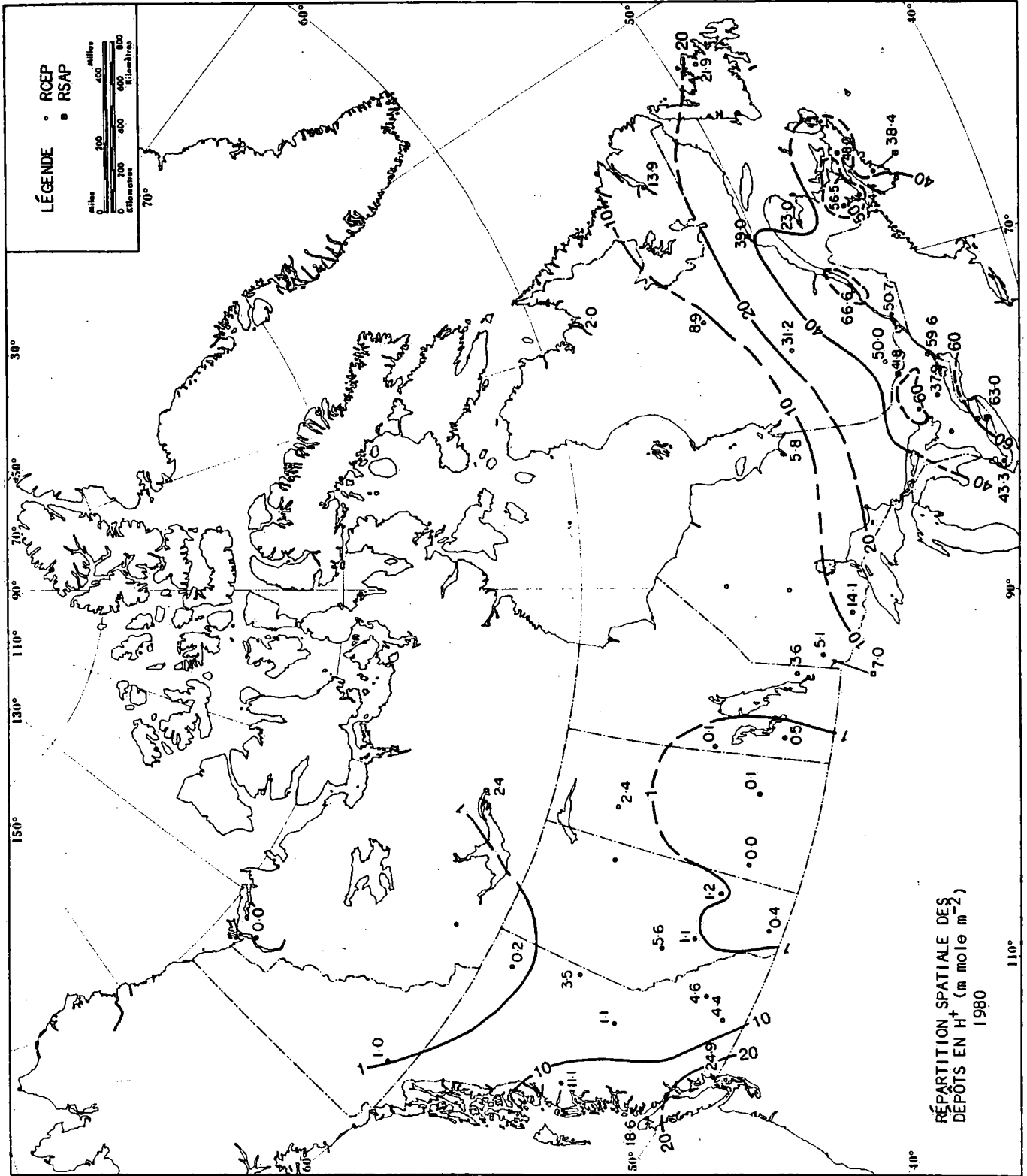
RECP ANALYSE CHIMIQUE DES PRÉCIPITATIONS

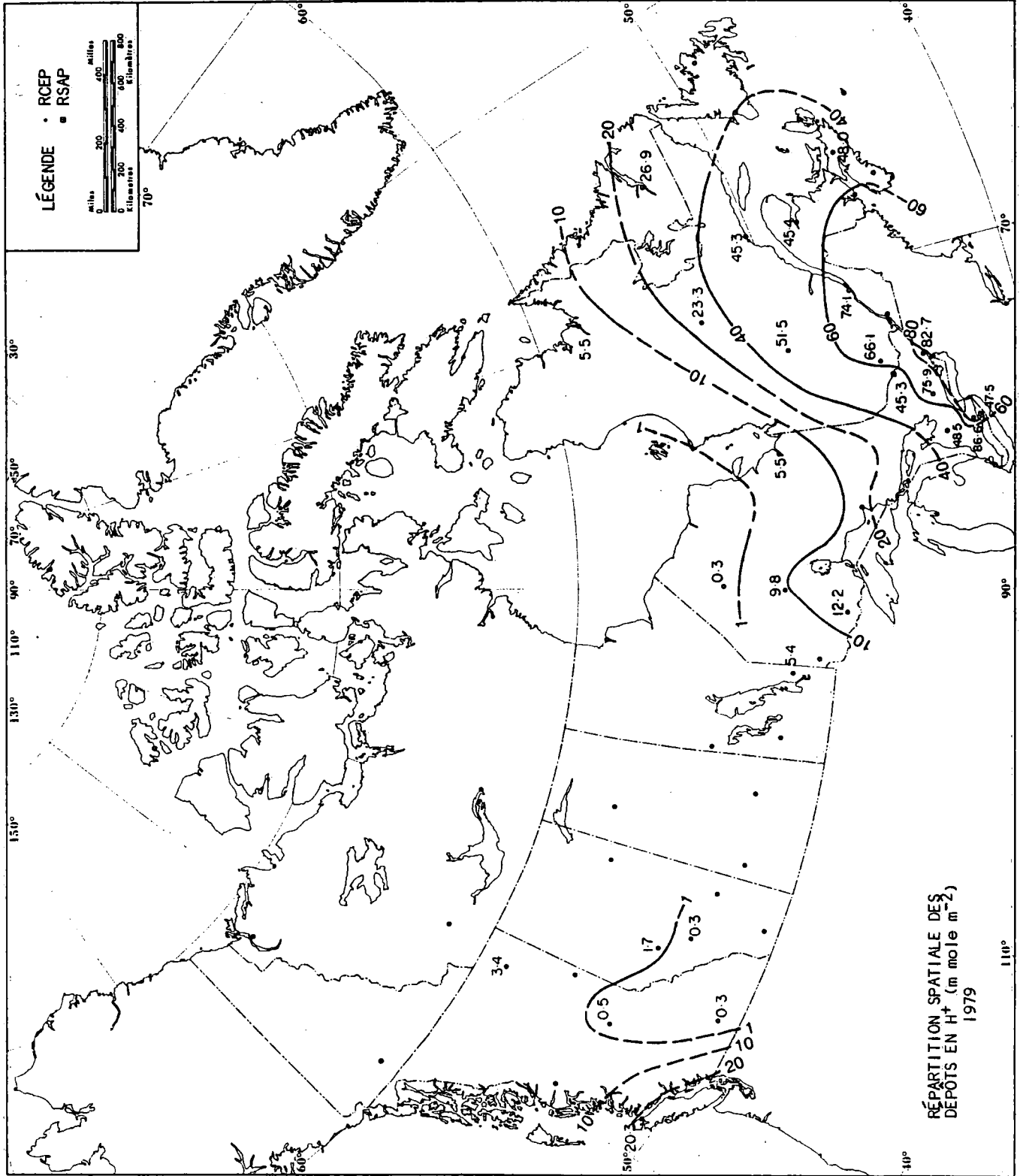
NA+ DÉPÔT (MMOL/M²/ A)

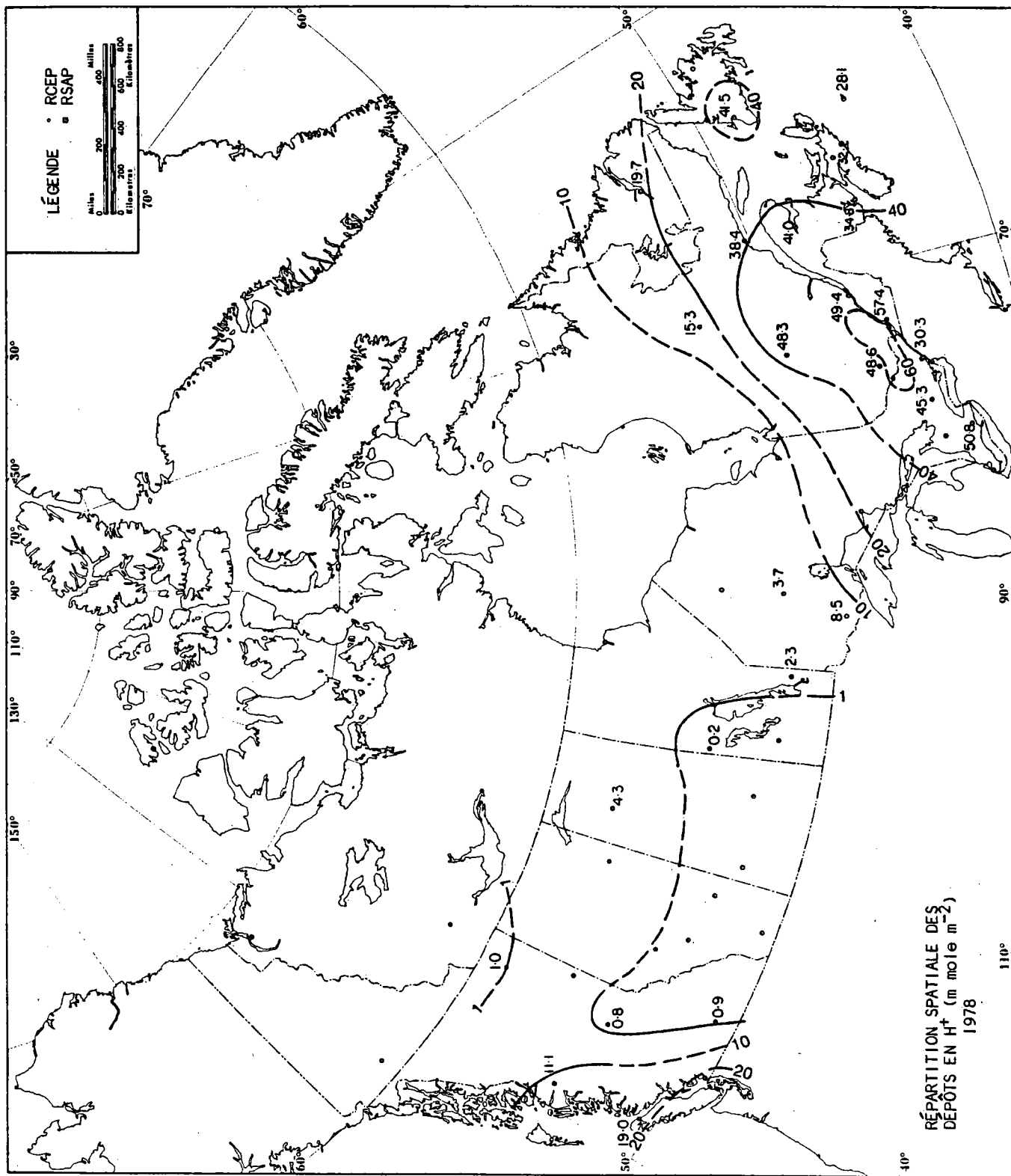
<u>STATION</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1977-79</u>	<u>1980</u>
FORT RELIANCE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	1.6
FORT SIMPSON		ELIMINE		ELIMINE	
HAY RIVER					ELIMINE
INUUVIK	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	11.1
MOULD BAY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WHITEHORSE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
FORT NELSON	ELIMINE	4.7	7.7	6.1	9.6
FORT ST JOHN	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	6.0
KELOWNA	ELIMINE	6.9	ELIMINE	ELIMINE	7.3
PORT HARDY	145.7	110.0	124.9	126.3	94.8
PRINCE GEORGE	12.1	10.5	ELIMINE	13.1	25.5
REVELSTOKE			ELIMINE	ELIMINE	6.9
TERRACE	12.2	28.2	ELIMINE	ELIMINE	9.9
VANCOUVER	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	32.8
CORONATION	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
EDSON	5.7	ELIMINE	3.3	4.4	5.4
LETHBRIDGE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	8.0
ROCKY MTN HOUSE	ELIMINE	ELIMINE	5.0	ELIMINE	7.7
CREE LAKE	ELIMINE	5.0	ELIMINE	ELIMINE	6.7
KINDERSLEY	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
WYNYARD	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	10.4
BISSETT	4.6	8.3	2.4	5.2	3.9
CHURCHILL	ELIMINE	ELIMINE		ELIMINE	ELIMINE
DAUPHIN	ELIMINE	4.8	ELIMINE	ELIMINE	2.9
THE PAS	5.0	3.7	ELIMINE	4.7	2.8
ATIKOKAN	9.6	4.8	3.5	5.9	5.0
DORSET			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
ELA			ELIMINE	ELIMINE	4.0
HARROW					7.6
KAPUSKASING			ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
KINGSTON	8.0	8.8	14.9	10.2	8.5
MOOSONEE	ELIMINE	ELIMINE	8.6	ELIMINE	8.0
MOUNT FOREST	21.7	ELIMINE	18.5	18.0	22.4
PETERBOROUGH	ELIMINE	ELIMINE	6.2	6.1	7.9
PICKLE LAKE	10.3	8.2	11.1	9.8	ELIMINE
SINCOE	ELIMINE	6.9	12.2	9.2	ELIMINE
TROUT LAKE	ELIMINE	ELIMINE	3.5	1.3	ELIMINE
CHIBOUGAMAU	7.2	8.5	4.0	6.3	6.8
FORT CHIMO	ELIMINE	19.9	9.5	ELIMINE	9.6
MANIWAKI	8.1	3.5	6.7	6.1	6.4
NITCHEQUON	15.4	5.0	7.6	8.9	9.7
QUEBEC CITY	ELIMINE	21.3	10.9	16.5	10.2
ST HUBERT	ELIMINE	17.5	ELIMINE	ELIMINE	14.5
SEPT ISLES	25.1	34.3	32.3	31.2	50.1
ACADIA FES			ELIMINE	ELIMINE	15.1
CHARLO	ELIMINE	27.4	39.5	29.3	40.9
SAINT JOHN	36.2	84.1	ELIMINE	70.2	58.3
KEJIMKUJIK		ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SABLE ISLAND	793.0	1150.5	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
SHELBURNE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE
TRURO	31.1	43.7	63.8	47.4	40.1
GANDER	31.0	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE	74.7
GOOSE	ELIMINE	11.7	13.6	11.4	15.4
STEPHEVILLE	62.4	76.6	ELIMINE	ELIMINE	ELIMINE

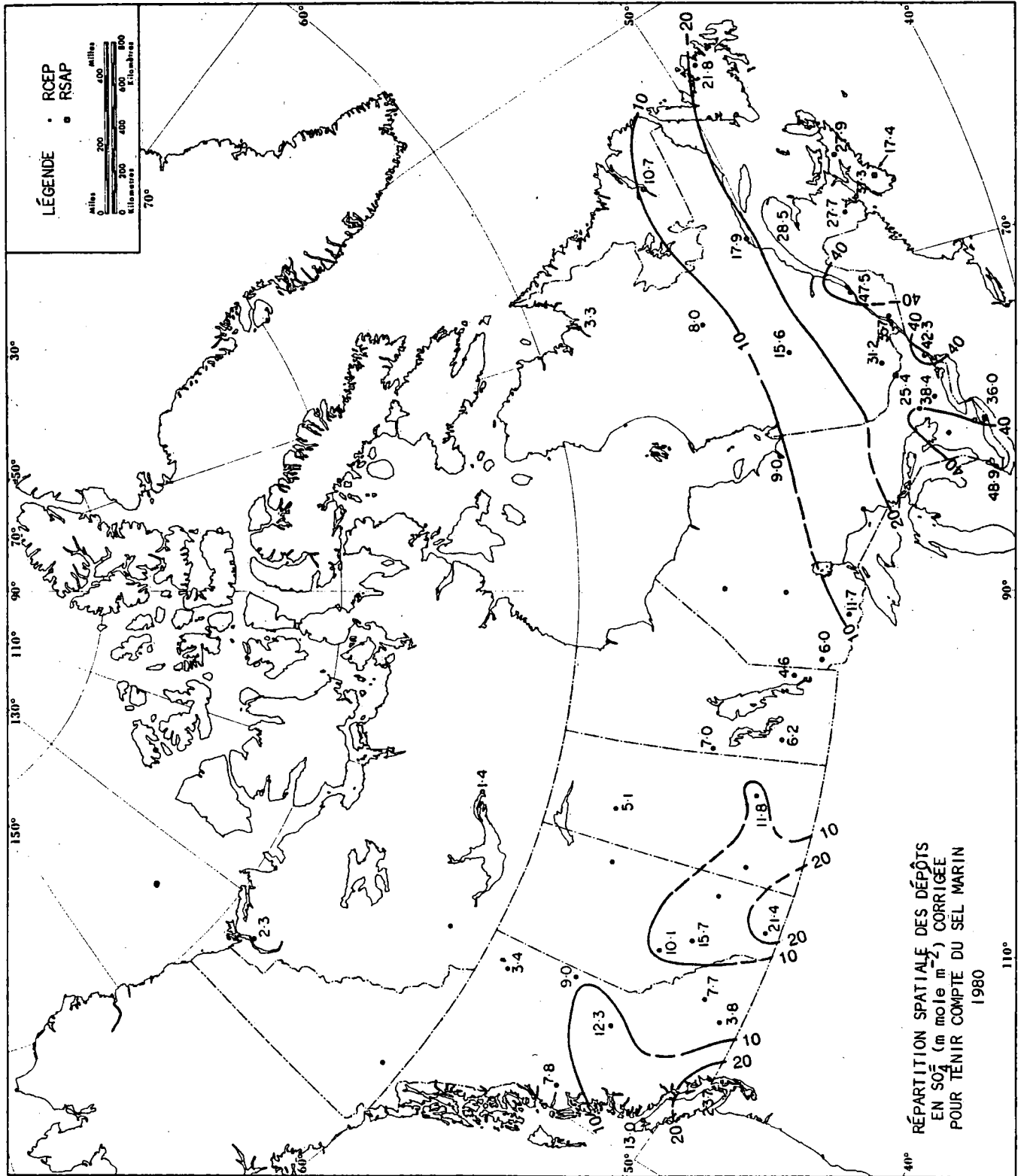
ANNEXE VI

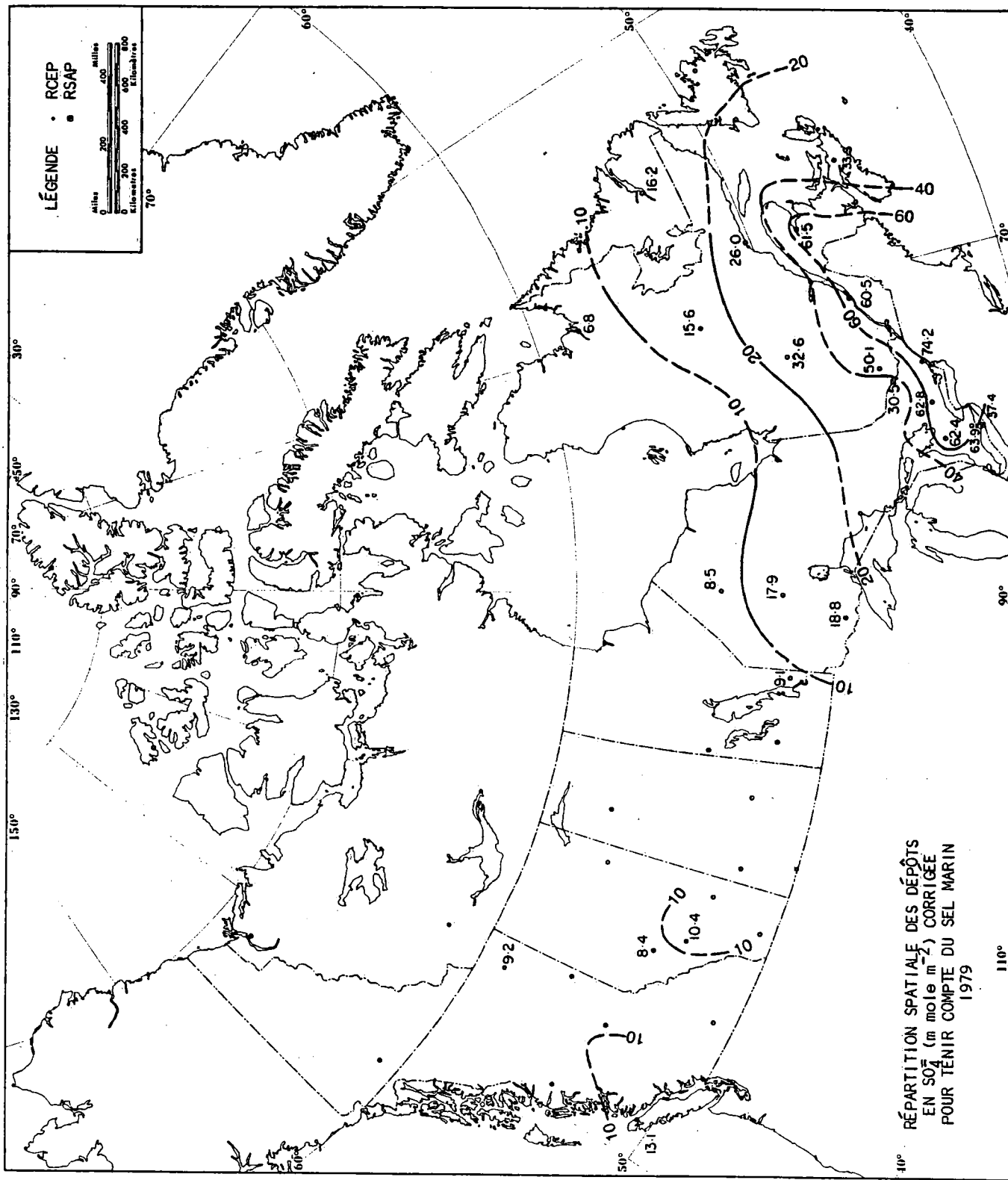
CARTES DES RÉPARTITIONS SPATIALES, AU CANADA, DU DÉPÔT ANNUEL DE
H⁺, SO₄⁻ CORRIGÉ POUR TENIR COMPTE DU SEL DE MER, NH₄⁺ et NO₃⁻
POUR 1978-1980 ET COMPILÉES À PARTIR DES DONNÉES DU RCEP ET DU RSAP

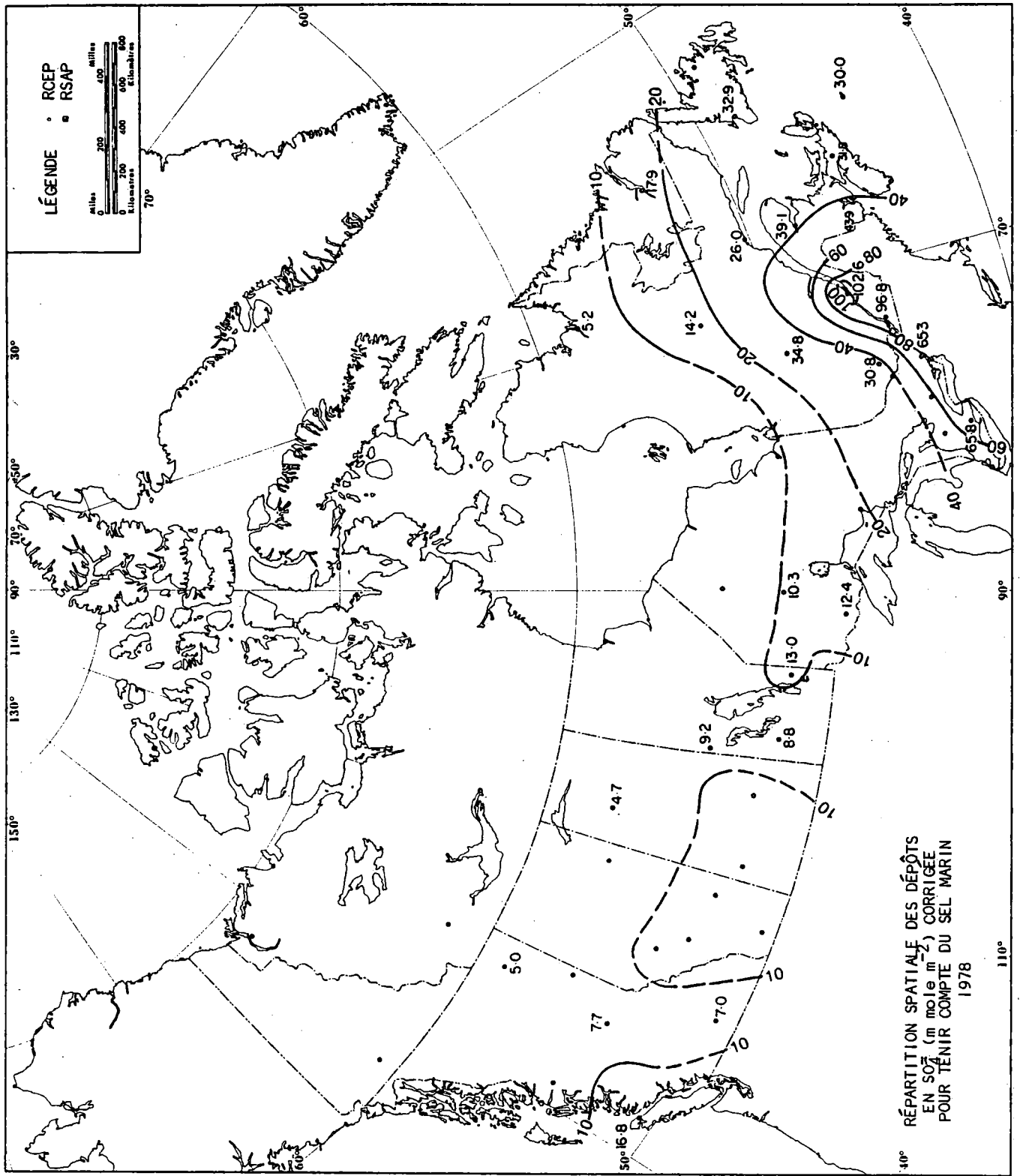


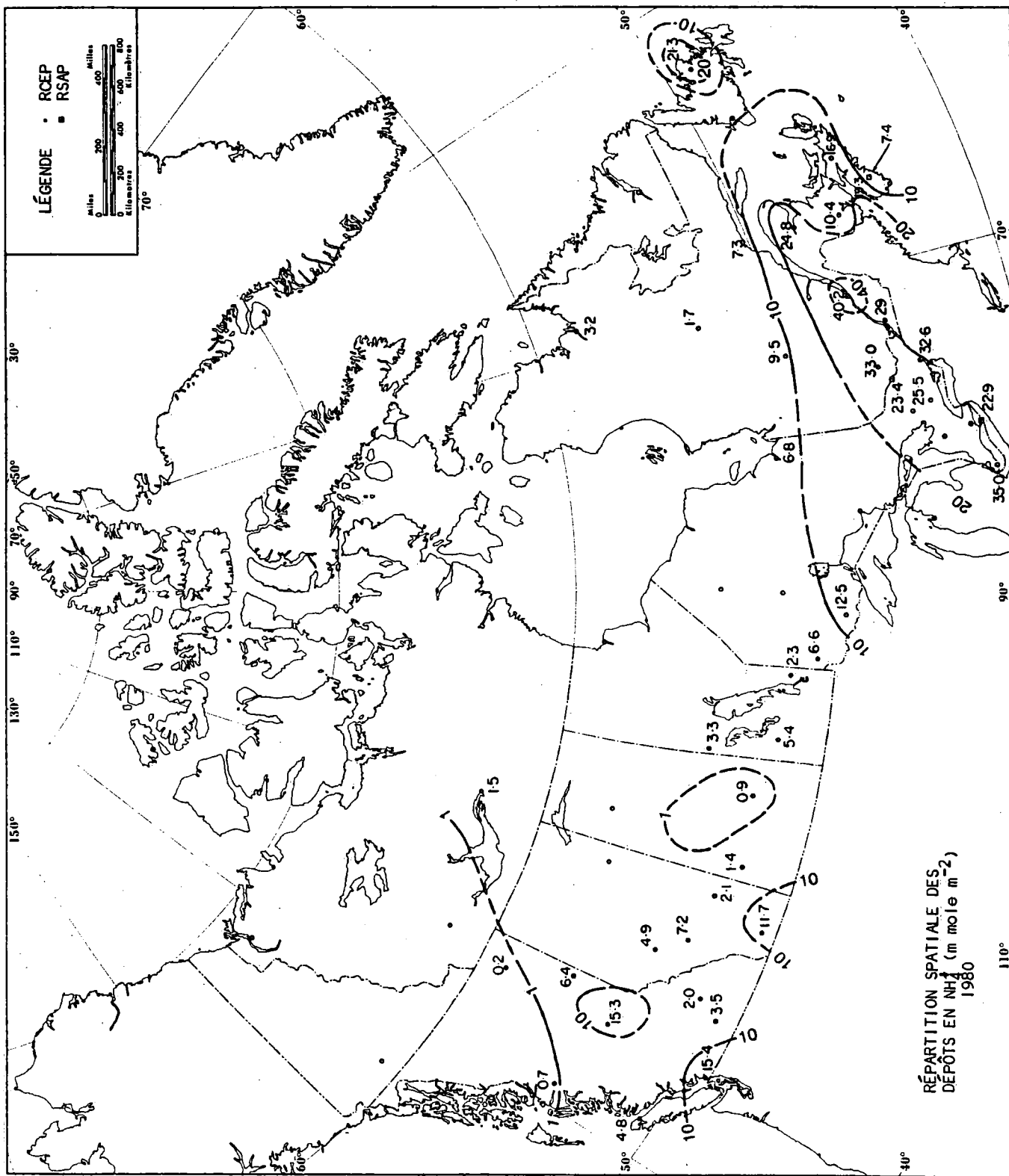


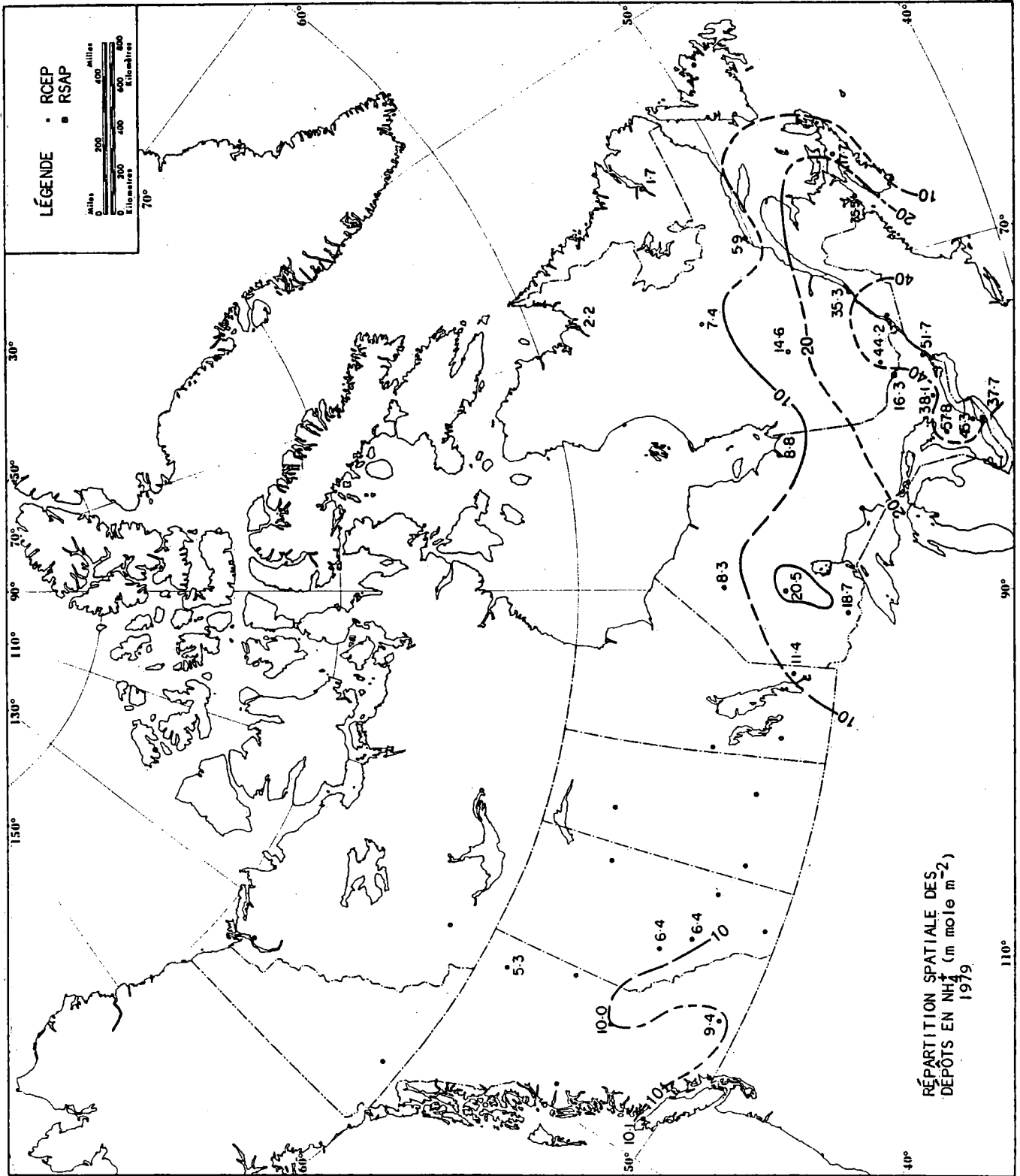


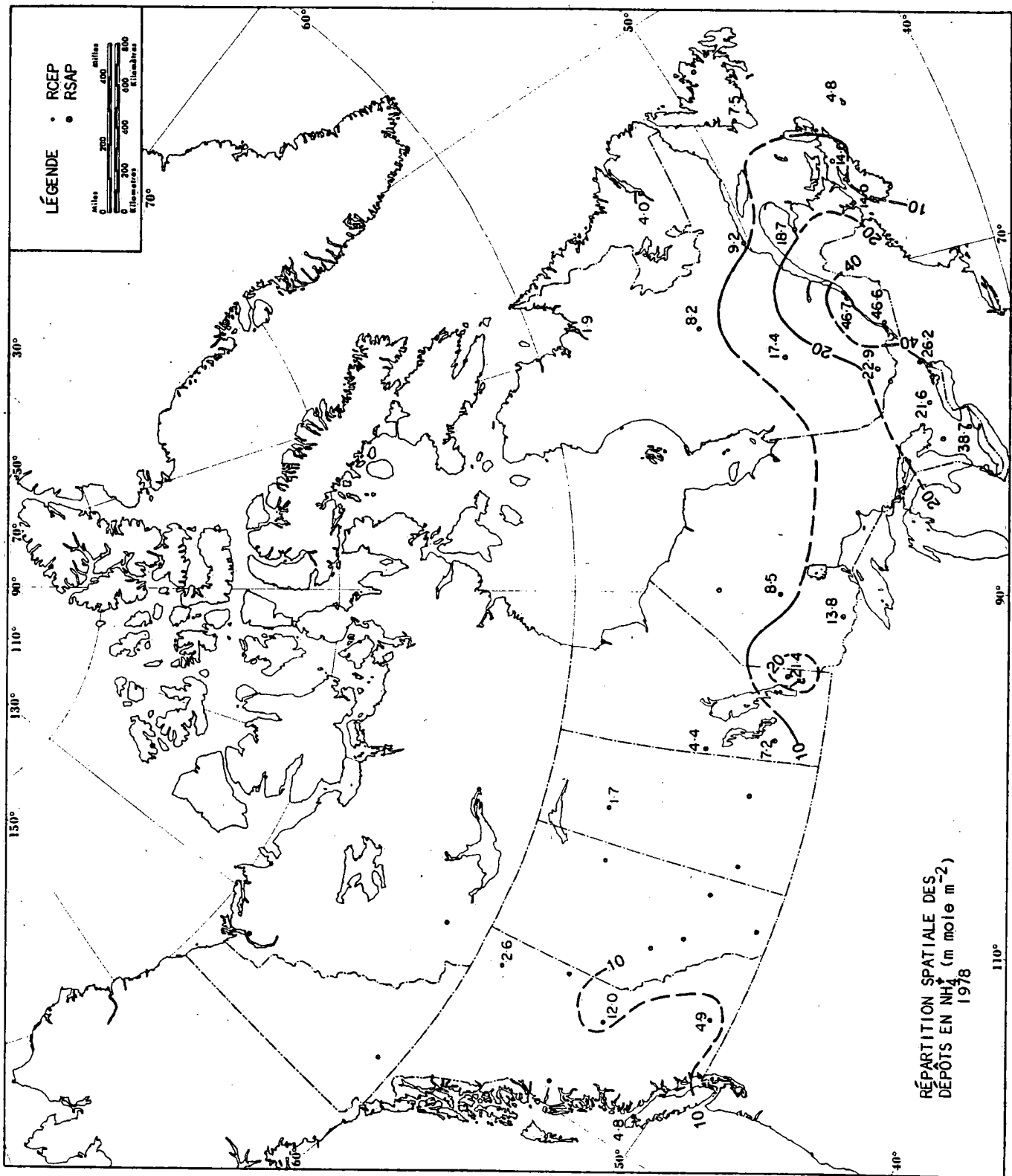


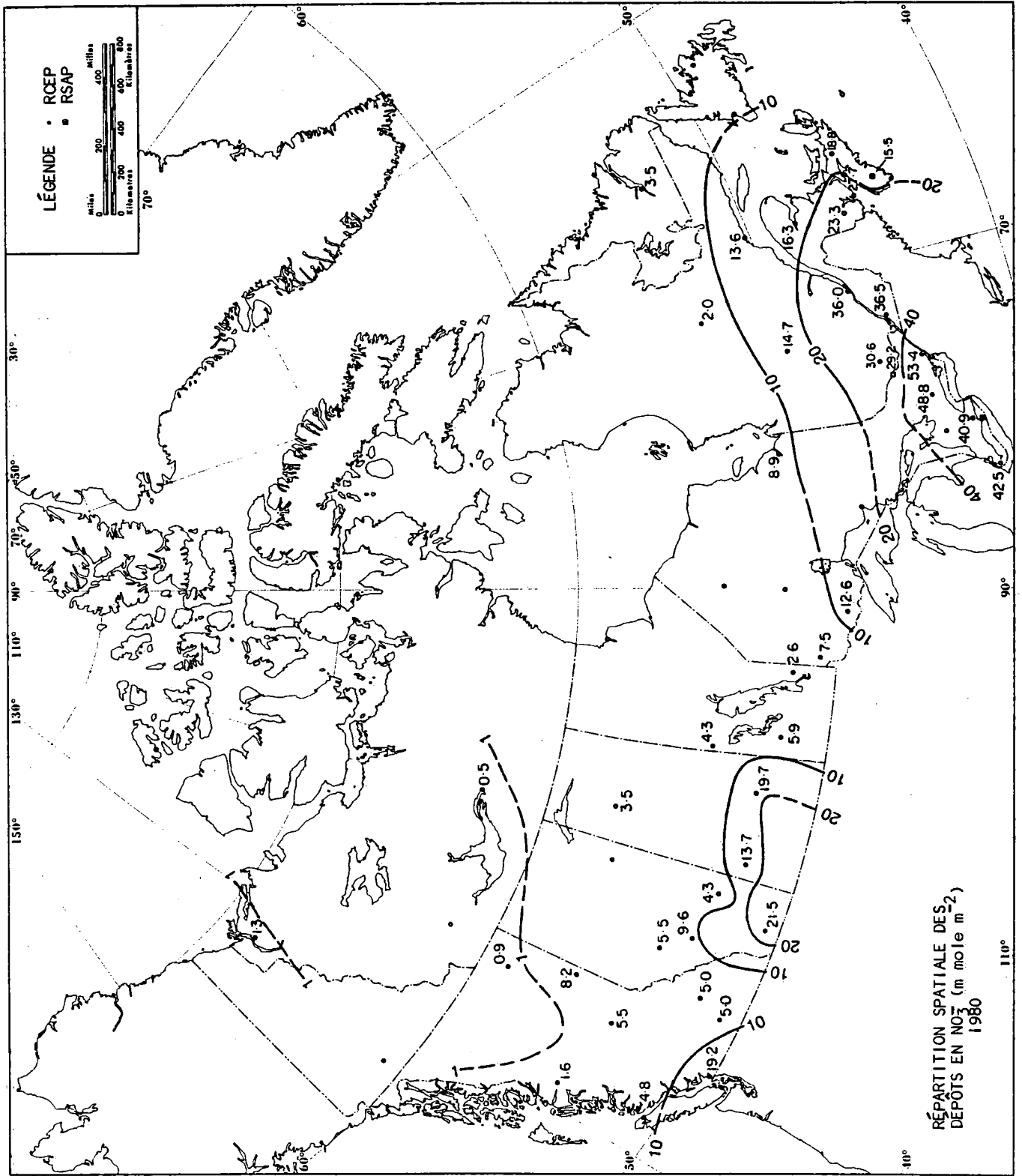


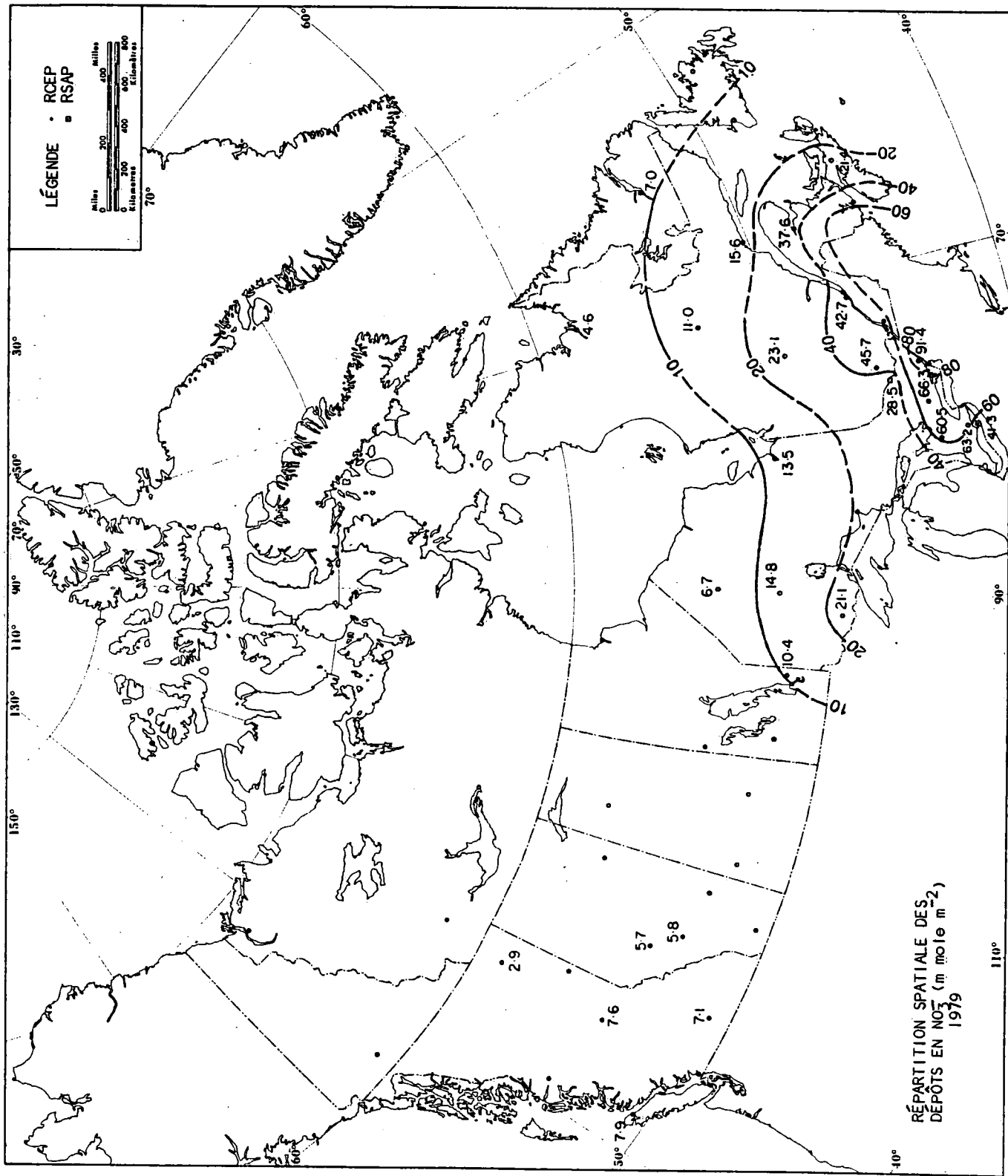


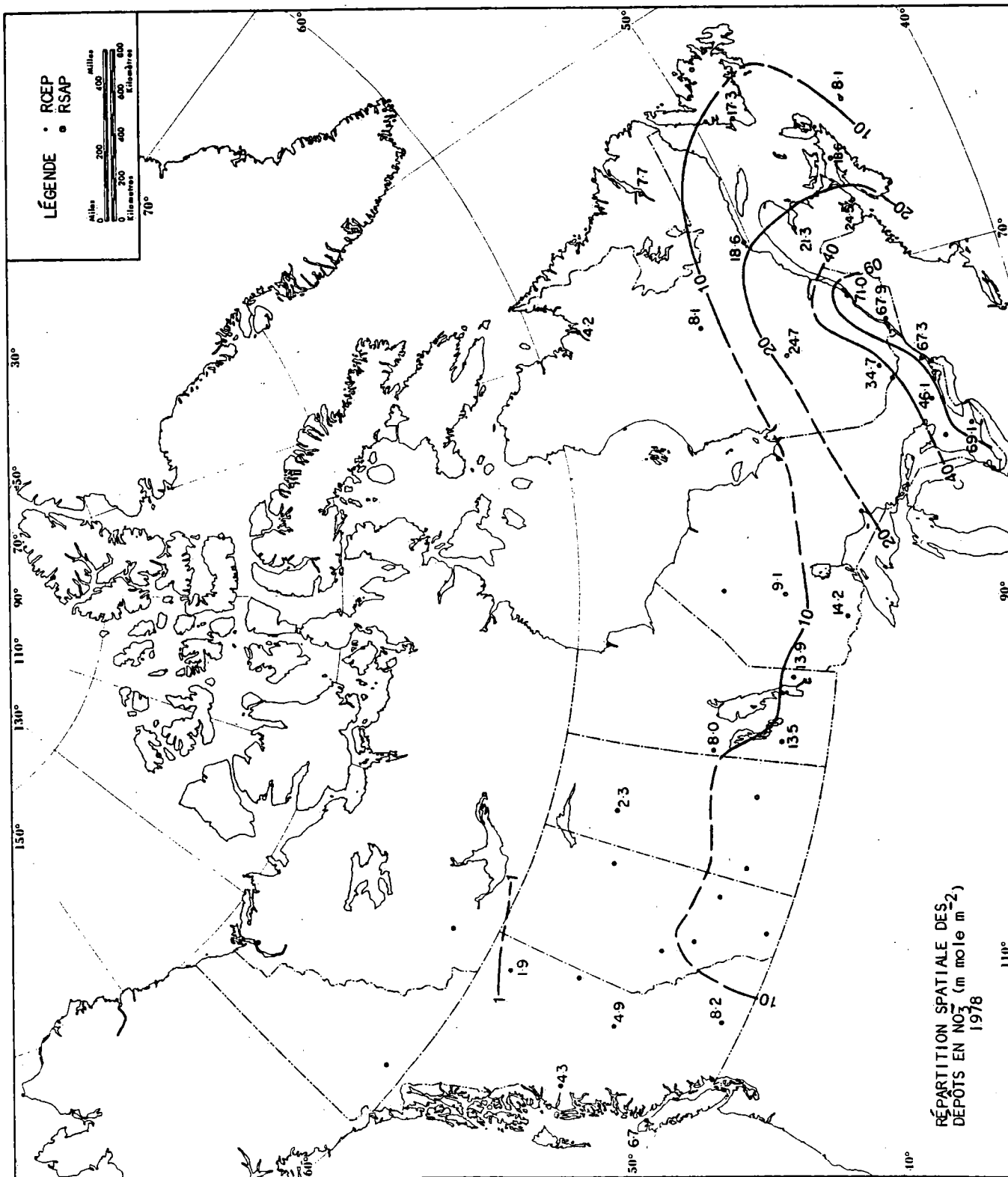










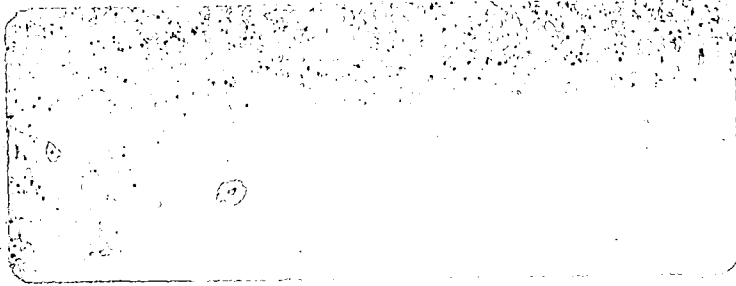


*Trois noires silhouettes
Qui font le temps
Dans la tradition populaire, le mythe, la légende,
Triple épreuve.
Śiva, Vishnou, Brahmâ.
Le Père, le Fils et le Saint-Esprit.
Corps, esprit, âme.
Trinité, triumvirat, tribunal.
Un, la solitude
Deux, la division
Trois, la paix.
Trois, le tourment.
Trois, le pouvoir.
Pouvoir, pouvoir, pouvoir.
Air, feu, eau.
Trois noires silhouettes
Qui font le temps.*

Ron Baird, Sculptor
(Trad: F. Jaubert)

C# 2033729C

ARCH
QC
851
R46
A15614
NO. 82 -
003-T
C. 2



ENV. CAN. LIBR./BIB. DOWNSVIEW c.2
 QC 851 R46 A15614 NO. 82-003-T
 Analyse et évaluation des mesures de la.

0 0002 03372903 2

ENV. CAN. LIBR. / BIB. DOWNSVIEW

S 2000115249

*Three Dark Figures
Making the Weather
In Folk, in Myth, in Legend,
A threefold test.
Shiva, Vishnu, Brahmin.
Father, Son, Holy Ghost.
Body, Mind, Spirit.
Triune, Triumvirate, Tribunal.
One is Isolate
Two is divisive
Three is Peace.
Three is Torment.
Three is Potent.
Power, Power, Power.
Air, Fire, Water.
Three Dark Figures,
Making the Weather.*

Ron Baird, Sculptor