

MODÈLE QUÉBÉCOIS DE TRANSPORT
À GRANDE DISTANCE DES POLLUANTS
ATMOSPHERIQUES

Par

Claude Lelièvre*

Marius Lachance**

Jean-Pierre Fortin**

Avril 1985

* Environnement Québec

** INRS-Eau

REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier la Direction de la recherche du ministère de l'Environnement du Québec pour sa participation au financement des travaux de recherche présentés dans ce rapport. Ces remerciements sont particulièrement adressés à monsieur Gaston Paulin, qui en était le directeur au moment de commencer l'étude.

Nous avons aussi grandement apprécié la collaboration du Centre météorologique canadien qui a mis à notre disposition les données de vent nécessaires à l'étude, de même que celle de la Direction de la météorologie du ministère de l'Environnement du Québec qui a fourni les données de précipitation utilisées.

Monsieur Gaëtan Ferland, maintenant décédé, a effectué un travail important pour l'estimation des paramètres statistiques issus des trajectoires. Aussi, nous désirons souligner sa participation aux travaux que nous présentons.

Enfin, nous remercions madame Élane Parent qui s'est occupée de la dactylographie du rapport ainsi que monsieur André Parent qui a préparé les figures.



RÉSUMÉ

Un modèle de transport à grande distance des polluants atmosphériques (TGDPA) a été développé conjointement par le ministère de l'Environnement du Québec et INRS-Eau. Le modèle simule le transport des composés du soufre au-dessus de l'Amérique du Nord dans le but d'estimer leur retombée sur le Québec et les régions limitrophes.

Ce modèle est lagrangien car il utilise les statistiques sur les trajectoires qui partent des sources d'émission de SO_2 et qui atteignent les régions réceptrices.

Le traitement des épisodes de précipitation est amélioré grâce à la méthode de la double chaîne de Markov qui permet de mieux tenir compte des averses. Les équations régissant la diffusion des polluants sont résolues analytiquement. Toutefois, une solution numérique a été également développée. Le modèle tient compte de la hauteur de la source, des dépôts secs et humides ainsi que du taux de transformation du SO_2 en SO_4 .

Une étude de la sensibilité du modèle permet d'identifier les paramètres qui sont les plus sensibles aux variations des retombées des différents composés du soufre.

Quant aux résultats des simulations, ils se présentent tout d'abord sous forme de matrices de transfert sources-récepteurs pour une source d'émission unitaire. Ils permettent d'évaluer l'impact qu'auraient différentes sources nord-américaines sur un récepteur donné, si ces sources émettaient la même quantité de SO_2 .

Des matrices de contributions sources-récepteurs sont obtenues en multipliant les matrices de transfert calculées précédemment par les données d'émission estimées pour l'année 1978. Les tableaux présentés permettent d'évaluer la contribution relative de chaque source aux différents récepteurs.

En conclusion, on insiste sur les améliorations apportées à ce modèle statistique par rapport aux modèles antérieurs de même type. On rappelle en outre les échelles de temps et d'espace à respecter dans l'application d'un tel modèle, de même que la précaution avec laquelle les résultats doivent être interprétés.

Des recommandations quant à la poursuite des travaux sur la modélisation du transport des polluants atmosphériques complètent le rapport.

Mots clés: modèle transport / précipitations acides / soufre / Québec / Amérique du Nord / trajectoires / lagrangien

Référence à citer: Lelièvre, C., M. Lachance et J.P. Fortin (1985), Modèle québécois de transport à grandes distances des polluants atmosphériques, INRS-Eau, rapport scientifique No 180, 213 pages.



TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
REMERCIEMENTS	i
RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	vii
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES FIGURES	xiii
AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION	5
Rappel des objectifs de l'étude	7
Contenu du rapport	8
1. DESCRIPTION DU MODÈLE	11
1.1 Équations de base	15
1.2 Solution analytique	18
1.3 Modèle à deux dimensions	22
1.4 Calcul des dépôts	25
1.5 Modèle numérique	29
2. CARACTÉRISATION DES ÉPISODES SECS ET HUMIDES PAR CHAÎNES DE MARKOV	31
2.1 Développement mathématique: épisodes humides	34
2.2 Développement mathématique: épisodes secs	38
2.3 Détermination des cycles secs et humides	40
2.4 Utilisation du code de précipitation	41
2.4.1 Compilation des résultats	41
2.4.2 Contribution relative des cycles	43
2.4.3 Cartographie des paramètres	58
2.5 Utilisation des données des pluviographes	59
2.5.1 Proportion du nombre de jours impliqués dans les divers cycles	59
2.5.2 Conversion des cycles au seuil de 0,25 mm h ⁻¹	61
2.6 Intensité moyenne de la précipitation	63
2.7 Conclusion	66
3. DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES MOYENS DE CHAQUE COUPLE SOURCE-RÉCEPTEUR	69
3.1 Régions sources et régions réceptrices	71
3.1.1 Régions sources	71
3.1.2 Régions réceptrices	73

	<u>Page</u>
3.2 Estimation des paramètres de chaque couple source-récepteur	78
3.2.1 Calcul des trajectoires	78
3.2.2 Valeurs moyennes des paramètres des couples source-récepteur obtenus pour l'année 1980	94
4. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ DES PARAMÈTRES	103
4.1 Choix d'un type de chaîne de Markov	105
4.2 Effet de la saison	108
4.3 Effet d'une variation de l'épaisseur de la couche limite ..	108
4.4 Effet d'une variation de la hauteur limite	112
4.5 Effet d'une variation du coefficient de lessivage L2 du SO ₂	113
4.6 Effet d'une variation du coefficient de lessivage L4 du SO ₄ ⁻⁻	116
4.7 Effet de la variation du taux de transformation du SO ₂ en SO ₄ ⁻⁻	118
4.8 Effet de la variation de la vitesse de retombée VG12 du SO ₂	118
4.9 Effet de la variation de la vitesse de retombée VG34 du SO ₄ ⁻⁻	121
4.10 Estimation des courbes maximales et minimales de dépôts de soufre	121
5. MATRICES DE TRANSFERT ENTRE LES 47 RÉGIONS SOURCES ET LES 25 RÉGIONS RÉCEPTRICES	129
5.1 Contenu et utilisation des matrices	131
5.2 Présentation et interprétation des matrices	132
6. CONTRIBUTIONS INDIVIDUELLES ET TOTALES DES RÉGIONS SOURCES AUX RÉGIONS RÉCEPTRICES	159
CONCLUSION	199
RECOMMANDATIONS	203
Modèle analytique	205
Modèle numérique	207
Études complémentaires	207
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	209

LISTE DES TABLEAUX

		<u>Page</u>
TABLEAU 2.1	Caractéristiques des divers cycles secs-humides	42
TABLEAU 2.2	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Bagotville. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹	44
TABLEAU 2.3	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Charlo. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹	45
TABLEAU 2.4	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Montréal. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹	46
TABLEAU 2.5	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Québec. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹	47
TABLEAU 2.6	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Shefferville. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹	48
TABLEAU 2.7	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Sudbury. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹	49

	<u>Page</u>
TABLEAU 2.8	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Toronto. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹ 50
TABLEAU 2.9	Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977). Station: Val-d'Or. a) Seuil = trace. b) Seuil = 0,25 mm h ⁻¹ 51
TABLEAU 2.10	Détermination des saisons à partir des caractéristiques du comportement de la proportion du nombre de jours impliqués dans les divers cycles markoviens 56
TABLEAU 2.11	Moyenne et écart type du rapport des valeurs des paramètres des chaînes de Markov. Seuils de détection considérés: 0,25 mm h ⁻¹ et trace (TR) 62
TABLEAU 2.12	Stations dont l'utilisation des statistiques sur les chaînes de Markov est recommandée dans le modèle du TGDPA en fonction de divers couples source-récepteur .. 67
TABLEAU 3.1	Régions sources pour les émissions de SO ₂ 72
TABLEAU 3.2	Régions réceptrices des composés du soufre 77
TABLEAU 3.3	Valeur du paramètre F(θ) 95
TABLEAU 3.4	Valeur du paramètre temps de parcours (h) 98
TABLEAU 3.5	Valeur du paramètre vitesse de parcours (km/h) 100
TABLEAU 4.1	Valeurs de base attribuées aux paramètres pour les tests de sensibilité 106
TABLEAU 4.2	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en considérant deux chaînes de Markov pour simuler les épisodes secs et humides 107
TABLEAU 4.3	Valeurs attribuées aux paramètres pour les tests de sensibilité 109
TABLEAU 4.4	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différentes saisons 110

	<u>Page</u>
TABLEAU 4.5	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différentes hauteurs de la couche limite ... 111
TABLEAU 4.6	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différentes hauteurs de la source 114
TABLEAU 4.7	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différents coefficients de lessivage du SO ₂ 115
TABLEAU 4.8	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différents coefficients de lessivage du SO ₄ 117
TABLEAU 4.9	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différents taux de transformation du SO ₂ en SO ₄ 119
TABLEAU 4.10	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différentes vitesses de retombée du SO ₂ 120
TABLEAU 4.11	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différentes vitesses de retombée du SO ₄ 122
TABLEAU 4.12	Valeurs des paramètres du modèle conduisant à des dépôts de soufre maxima ou minima 123
TABLEAU 4.13	Variation des dépôts de SO ₂ , SO ₄ et S en fonction du temps pour différentes combinaisons de valeurs de paramètres 125
MATRICES DE TRANSFERT SOURCE-RÉCEPTEUR 1980	
TABLEAU 5.1	Concentration de SO ₂ sec 135
TABLEAU 5.2	Concentration de SO ₂ humide 137
TABLEAU 5.3	Concentration de SO ₄ sec 139
TABLEAU 5.4	Concentration de SO ₄ humide 141
TABLEAU 5.5	Dépôt de SO ₂ sec pendant les périodes sèches 143
TABLEAU 5.6	Dépôt de SO ₂ sec pendant les périodes humides 145
TABLEAU 5.7	Dépôt de SO ₄ sec pendant les périodes sèches 147
TABLEAU 5.8	Dépôt de SO ₄ sec pendant les périodes humides 149

	<u>Page</u>
TABLEAU 5.9	Dépôt de soufre sec 151
TABLEAU 5.10	Dépôt de SO ₂ humide 153
TABLEAU 5.11	Dépôt de SO ₄ humide 155
TABLEAU 5.12	Dépôt de soufre humide 157
MATRICES DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RÉCEPTEUR 1980	
TABLEAU 6.1	Contributions totales des 47 régions sources aux régions réceptrices 162
TABLEAU 6.2	Concentration de SO ₂ sec 163
TABLEAU 6.3	Concentration de SO ₂ humide 165
TABLEAU 6.4	Concentration de SO ₄ sec 167
TABLEAU 6.5	Concentration de SO ₄ humide 169
TABLEAU 6.6	Dépôt de SO ₂ sec pendant les périodes sèches 171
TABLEAU 6.7	Dépôt de SO ₂ sec pendant les périodes humides 173
TABLEAU 6.8	Dépôt de SO ₄ sec pendant les périodes sèches 175
TABLEAU 6.9	Dépôt de SO ₄ sec pendant les périodes humides 177
TABLEAU 6.10	Dépôt de soufre sec 179
TABLEAU 6.11	Dépôt de SO ₂ humide 181
TABLEAU 6.12	Dépôt de SO ₄ humide 183
TABLEAU 6.13	Dépôt de soufre humide 185
TABLEAU 6.14	Contributions relatives (en pourcentage) au dépôt total de soufre humide et de soufre sec des sources regroupées selon quatre régions canadiennes et une région américaine 193

LISTE DES FIGURES

		<u>Page</u>
FIGURE 1.1	Structure du panache de pollution émis par une source à une hauteur h (adapté de Scriven et Fisher, 1975)	14
FIGURE 2.1	Courbes du nombre de séquences d'exactly k périodes consécutives à l'état 1	35
FIGURE 2.2	Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés. Station: Montréal (Dorval) 1968-1977. Seuil: trace ...	52
FIGURE 2.3	Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés. Station: Schefferville 1968-1977. Seuil: trace	53
FIGURE 2.4	Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés. Station: Québec 1968-1977. Seuil: trace	54
FIGURE 2.5	Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés. Station: Bagotville 1968-1977. Seuil: trace	55
FIGURE 2.6	Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés. Station: Montréal 1968-1977. Seuil: $0,25 \text{ mm h}^{-1}$	60
FIGURE 2.7	Variation des paramètres (α , β , γ , δ) et des coefficients (A , C), des doubles chaînes de Markov selon la hauteur du seuil de détection. Station: Val-d'Or de mai à septembre, 1968-1977	64
FIGURE 2.8	Variation des durées moyennes (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) des cycles caractérisant les chaînes de Markov selon la hauteur du seuil de détection. Station: Val-d'Or de mai à septembre, 1968-1977	65
FIGURE 3.1	Positions relatives des deux grilles utilisées par rapport à la grille (381 km x 381 km) du Centre météorologique canadien (CMC) tracée sur une projection stéréographique polaire	74
FIGURE 3.2	Régions sources considérées pour les émissions de SO_2 ...	75
FIGURE 3.3	Régions réceptrices des composés du soufre	76
FIGURE 3.4	Interpolation quadratique verticale d'une variable météorologique mesurée à 1000, 850 et 700 mb	82

	<u>Page</u>
FIGURE 3.5 Interpolation cubique dans le temps d'une variable météorologique mesurée à t-9, t-3, t+3 et t+9	82
FIGURE 3.6 Estimation du facteur F(θ)	88
FIGURE 3.7 Interpolation cubique en deux dimensions à l'aide de séries de Taylor	90
FIGURE 4.1 Courbes enveloppes maximales et minimales et courbe de base des dépôts secs de soufre	126
FIGURE 4.2 Courbes maximales et minimales et courbe de base des dépôts humides de soufre	127
FIGURE 6.1 Variation spatiale du dépôt de sulfates dans les précipitations (en $\text{mmoles m}^{-2} \text{an}^{-1}$) pour l'année 1980 dans l'est du Canada (modifié à partir de États-Unis - Canada, 1982)	189
FIGURE 6.2 Variation spatiale des dépôts humides de soufre (en $\text{kg SO}_4 \text{ ha}^{-1} \text{an}^{-1}$)	190
FIGURE 6.3 Variation spatiale de la contribution relative (en pourcentage) des sources québécoises au dépôt de soufre humide total	194
FIGURE 6.4 Variation spatiale de la contribution relative (en pourcentage) des sources ontariennes au dépôt de soufre humide total	195
FIGURE 6.5 Variation spatiale de la contribution relative (en pourcentage) des sources américaines au dépôt de soufre humide total	196

AVANT-PROPOS

AVANT-PROPOS

De nombreuses réserves ont été émises dans les différents rapports du groupe d'étude États-Unis - Canada (1982) concernant l'interprétation à donner aux résultats des différents modèles existants. Les résultats présentés dans ce rapport ne font pas exception et doivent être interprétés avec la même prudence. Tel que précisé au chapitre 4, les valeurs attribuées aux paramètres du modèle se situent à l'intérieur de la gamme de valeurs suggérées dans la littérature et devraient conduire à des simulations ne présentant pas de différences majeures par rapport à celles des autres modèles. Cependant, compte tenu du nombre restreint de données observées vraiment représentatives, les valeurs des paramètres du modèle n'ont pas été ajustées afin de minimiser l'écart entre les dépôts ou concentrations mesurés et ceux qui ont été simulés.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Rappel des objectifs de l'étude

À la fin de l'été 1981, le ministère de l'Environnement du Québec accordait à l'INRS-Eau une subvention de recherche dans le but de réaliser des études portant sur le développement d'un modèle numérique d'estimation du transport à grande distance des composés du soufre.

La méthode de réalisation prévoyait:

- a) l'identification des divers phénomènes atmosphériques qui devraient être considérés dans le domaine des précipitations acides;
- b) la révision critique des divers modèles de transport de polluants à longue distance;
- c) le développement d'un modèle tenant compte de a) et b), des données disponibles immédiatement ou dans un avenir prochain, de la précision escomptée et de la rapidité d'exécution sur ordinateur;
- d) la compilation des taux moyens tant annuels que saisonniers d'émissions de composés du soufre dans l'atmosphère par certaines sources ponctuelles.

Les résultats prévus étaient:

- a) la détermination de la contribution relative de certaines sources émettrices ponctuelles québécoises sur les bilans annuels, sinon saisonniers, des composés du soufre ainsi que leur incidence sur les précipitations acides au Québec;
- b) une recommandation sur la direction à suivre dans le développement de méthodes d'évaluation des charges de polluants atmosphériques transportés au-dessus du territoire québécois et causant finalement les problèmes des précipitations acides.

Contenu du rapport

Le présent rapport constitue une synthèse d'un rapport détaillé préparé par Fortin et al. (1985) pour le ministère québécois de l'Environnement. Le rapport de Fortin et al. (1985) diffère du premier par l'addition de détails sur la résolution du système d'équations du modèle proposé et la présentation de résultats saisonniers.

Outre une description de la solution analytique adoptée pour la résolution du système d'équations de base du modèle, le premier chapitre comporte une brève comparaison des avantages et désavantages inhérents au choix d'une solution analytique ou d'une solution numérique de ces équations. On explique aussi pourquoi la solution analytique a été retenue.

La caractérisation par une double chaîne de Markov des épisodes secs et humides influençant les retombées polluantes est présentée au chapitre 2. On discute notamment de la détermination de la longueur des cycles secs et humides selon deux seuils de précipitation: $0,25 \text{ mm h}^{-1}$ et trace (TR).

Au chapitre 3, on s'attache à l'estimation des paramètres moyens de chaque couple source-récepteur. En particulier, on présente les régions sources et les régions réceptrices considérées dans l'étude. De plus, on explique le calcul des trajectoires ainsi que l'utilisation dans le modèle des informations ainsi obtenues.

On retrouve au chapitre 4 une étude de sensibilité des paramètres du modèle. Pour ce faire, on a d'abord attribué aux paramètres quatre valeurs couvrant la plage de valeurs trouvées dans la littérature. Les dépôts résultants simulés par le modèle sont commentés à l'aide de tableaux comparatifs. Une combinaison de valeurs de paramètres donnant lieu chacun soit à des dépôts élevés, soit à des dépôts faibles a permis de situer la réponse du modèle à l'intérieur de courbes maximales et minimales de dépôts de soufre sec et de soufre humide.

Afin de faciliter la comparaison de nos résultats avec ceux des autres modèles utilisés au cours de la phase III du programme canado-américain sur les précipitations acides, des matrices de transfert entre les sources et les récepteurs ont été établies pour une source de référence de $2 \text{ TgSO}_2 \text{ an}^{-1}$. Ces matrices de transfert sont présentées au chapitre 5.

Elles offrent la possibilité d'étudier divers scénarios de réduction des dépôts sur une région donnée en agissant sur les sources d'émission.

Le chapitre 6 présente enfin une estimation des dépôts de soufre au cours de l'année 1980 sur la base des émissions de 1978. Les résultats, sous forme de tableaux, permettent d'estimer les dépôts totaux à chaque récepteur et de comparer la contribution relative de chaque source aux dépôts totaux simulés. Des cartes présentant la variation spatiale des dépôts totaux de soufre sec et de soufre humide, ainsi que les contributions relatives du Québec, de l'Ontario et des États-Unis à ces dépôts complètent ces tableaux. Des recommandations sur les suites à donner à l'étude complètent le rapport.

CHAPITRE 1

DESCRIPTION DU MODÈLE



1. DESCRIPTION DU MODÈLE

Scriven et Fisher (1975) ont proposé un modèle statistique simple pour simuler le transport à longue distance des composés du soufre. C'est un modèle à une dimension dépendant du temps, qui traite de la pollution émise par une source ponctuelle à une hauteur h au temps $t = 0$ et qui diffuse verticalement entre le sommet de la couche limite (a), qui constitue une barrière infranchissable, et le sol ($z = 0$), où une partie de la pollution est absorbée. Fisher (1978) a amélioré le modèle pour tenir compte de la transformation chimique entre le SO_2 et le SO_4 ainsi que de l'alternance entre périodes sèches et humides selon la méthode de Rodhe et Grandell (1972). Le temps est transformé en distance horizontale (x) en supposant un vent moyen d'advection ($u = \frac{x}{t}$). Il a supposé que le sulfate était mélangé uniformément dans la verticale, et que les divers processus en jeu n'interagissaient pas entre eux. Venkatram (1979) a repris ce modèle en laissant les divers processus interagir, mais il n'a pas tenu compte de la hauteur de la source. Nous proposons ici un modèle plus complet qui tient compte de la hauteur de la source ainsi que de l'interaction entre les divers processus. De plus, des statistiques sur les trajectoires remplaceront les fréquences de provenance des polluants basées sur la rose des vents utilisée par Fisher (1978). En figure 1.1, nous retrouvons une illustration de la situation physique que l'on modélise.

La méthode de Rodhe et Grandell (1972) consiste à supposer l'existence de deux types de particules: les particules humides qui existent lors de la précipitation et les particules sèches qui sont associées aux périodes

sans précipitation. La transition entre ces deux types de particules se produit exponentiellement avec un taux inversement proportionnel à leur durée moyenne respective (t_2, t_1).

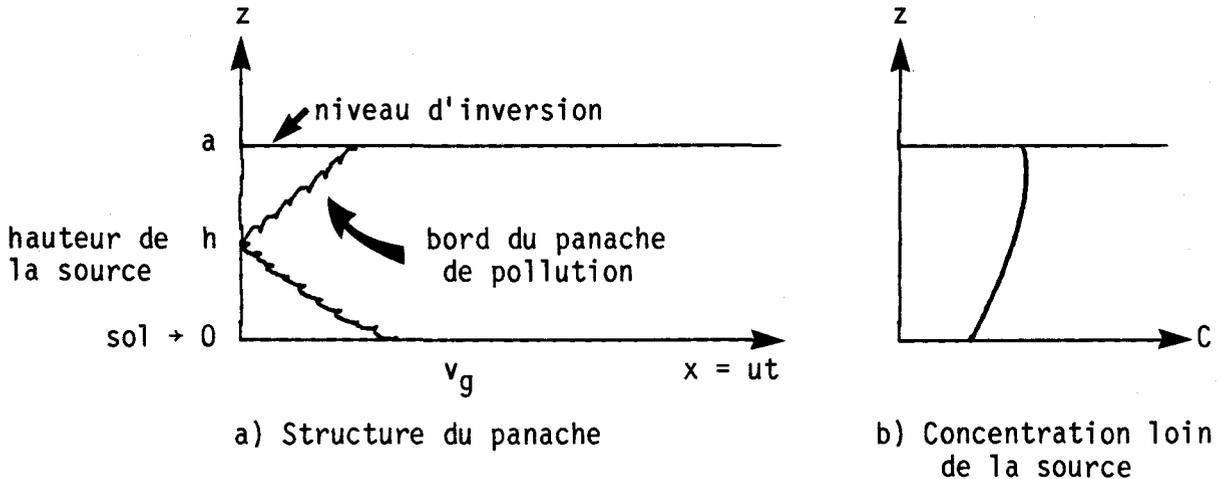


Figure 1.1 Structure du panache de pollution émis par une source à une hauteur h (adapté de Scriven et Fisher, 1975). Le polluant diffuse entre le sol ($z = 0$) et le sommet de la couche limite ($z = a$). Le polluant se dépose avec une vitesse de dépôt (v_g) et est transporté par un vent moyen de vitesse u .

La probabilité d'avoir une particule sèche (f_1) ou humide (f_2) devient égale à:

$$f_1 = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \quad (1.1a)$$

$$f_2 = \frac{t_2}{t_1 + t_2} \quad (1.1b)$$

Une des difficultés de cette méthode consiste à obtenir des valeurs représentatives pour les longueurs des épisodes secs et pluvieux car les

statistiques sur celles-ci sont rarement compilées. Dans notre étude, nous utiliserons les données horaires de précipitation qui seront traitées par l'utilisation d'une double chaîne de Markov qui sépare les phénomènes de courte durée de ceux de longue durée (averses et pluie synoptique). Au chapitre 2, nous traiterons en détail du calcul de la longueur des épisodes secs et humides.

On supposera de plus une valeur constante pour le coefficient de diffusivité (K), hypothèse qui est sûrement violée dans la verticale près du sol où ce paramètre varie fortement. Cependant Scriven et Fisher (1975) ont démontré que cette hypothèse n'avait pas trop de conséquences sur les résultats.

Nous devons également supposer des réactions chimiques linéaires dans la formation du SO_4 afin de pouvoir utiliser notre modèle, en supposant un taux de transformation (k) constant.

1.1 Équations de base

Les équations différentielles correspondant aux hypothèses formulées précédemment sont:

$$\frac{\partial G_1}{\partial t} = - \frac{1}{t_1} G_1 + \frac{1}{t_2} G_2 + K_1 \frac{\partial^2 G_1}{\partial z^2} - k_1 G_1 \quad (1.2a)$$

$$\frac{\partial G_2}{\partial t} = -\frac{1}{t_2} G_2 + \frac{1}{t_1} G_1 + K_2 \frac{\partial^2 G_2}{\partial z^2} - k_2 G_2 - \Lambda_2 G_2 \quad (1.2b)$$

$$\frac{\partial G_3}{\partial t} = -\frac{1}{t_1} G_3 + \frac{1}{t_2} G_4 + K_3 \frac{\partial^2 G_3}{\partial z^2} + \frac{3}{2} k_1 G_1 \quad (1.2c)$$

$$\frac{\partial G_4}{\partial t} = -\frac{1}{t_2} G_4 + \frac{1}{t_1} G_3 + K_4 \frac{\partial^2 G_4}{\partial z^2} + \frac{3}{2} k_2 G_2 - \Lambda_4 G_4 \quad (1.2d)$$

où

G_i = probabilité d'avoir une particule du type i ;

Λ = coefficient de lessivage par la pluie.

Indices:

1 = dioxyde de soufre sec;

2 = dioxyde de soufre humide;

3 = sulfate sec;

4 = sulfate humide.

Les conditions initiales sont:

$$G_1 (t = 0) = f_1 (1 - F_4) \delta (z - h) \quad (1.3a)$$

$$G_2 (t = 0) = f_2 (1 - F_4) \delta (z - h) \quad (1.3b)$$

$$G_3 (t = 0) = \frac{3}{2} f_1 F_4 \delta (z - h) \quad (1.3c)$$

$$G_4 (t = 0) = \frac{3}{2} f_2 F_4 \delta (z - h) \quad (1.3d)$$

F_4 est la fraction du soufre émis directement en sulfate. La fonction δ de Dirac est définie ainsi:

$$\delta (z - h) = \infty \quad \text{si } z = h$$

$$\delta (z - h) = 0 \quad \text{si } z \neq h$$

Les conditions aux frontières sont:

$$\left. \frac{\partial G_i}{\partial z} \right|_{z = a} = 0 \quad i = 1, 2, 3, 4 \quad (1.4)$$

Cette condition assure qu'il n'y a aucun flux de soufre à travers la hauteur d'inversion. Les conditions frontières au sol sont:

$$\left. \frac{\partial G_i}{\partial z} - \frac{v_{gi}}{K_i} G_i \right|_{z = 0} = 0 \quad i = 1, 2, 3, 4 \quad (1.5)$$

On a utilisé ici le concept de vitesse de dépôt (v_g) qui permet une absorption partielle par le sol. Comme cas limites, nous avons: $v_g = 0$

qui implique une réflexion totale par le sol avec une absorption nulle;
 $v_g = \infty$ implique une absorption totale par le sol.

1.2 Solution analytique

Le système d'équations (1.2) à (1.5) est trop complexe pour être résolu analytiquement de façon exacte. Cependant, on peut trouver une solution analytique si on suppose que le processus de dépôt humide peut se traiter séparément des autres. Dans ce cas là, nous avons les conditions (1.3), (1.4) et (1.5) à respecter et les équations suivantes à résoudre:

$$\frac{\partial G_1}{\partial t} = K_1 \frac{\partial^2 G_1}{\partial z^2} - k_1 G_1 \quad (1.6a)$$

$$\frac{\partial G_2}{\partial t} = K_2 \frac{\partial^2 G_2}{\partial z^2} - k_2 G_2 \quad (1.6b)$$

$$\frac{\partial G_3}{\partial t} = K_3 \frac{\partial^2 G_3}{\partial z^2} + \frac{3}{2} k_1 G_1 \quad (1.6c)$$

$$\frac{\partial G_4}{\partial t} = K_4 \frac{\partial^2 G_4}{\partial z^2} + \frac{3}{2} k_2 G_2 \quad (1.6d)$$

Ensuite, nous tiendrons compte de l'effet aléatoire de l'alternance entre les périodes sèches et humides. La méthode de solution de ces

équations différentielles est basée sur les transformées de Laplace. Le détail peut être trouvé dans Fortin et al. (1985).

Les solutions sont alors:

$$G_1 = F_1 P_1 \sum b(\alpha_n) \cos \alpha_n (z - a) e^{-(K_1 \alpha_n^2 + k_1) t} \quad (1.7a)$$

$$G_2 = F_1 P_2 \sum b(\xi_n) \cos \xi_n (z - a) e^{-(K_2 \xi_n^2 + k_2) t} \quad (1.7b)$$

$$G_3 = P_3 \left[S_3 \sum_m b(\beta_m) \cos \beta_m (z - a) e^{-K_3 \beta_m^2 t} \right.$$

$$+ F_3 \sum_n b(\alpha_n) \frac{(\cos \alpha_n (z - a) - \cos \gamma_n (z - a) \frac{\varepsilon(\alpha_n)}{\varepsilon(\gamma_n)}) e^{-(K_1 \alpha_n^2 + k_1) t}}{\alpha_n^2 - \gamma_n^2}$$

$$\left. - C_3 \sum_m \frac{\cos \beta_m a \cos \beta_m (z - a) e^{-(K_3 \beta_m^2 t)}}{\sin 2\beta_m a (1 + \frac{2\beta_m a}{2\beta_m a})} \sum_n \frac{b(\alpha_n) \varepsilon(\alpha_n)}{(\beta_m^2 - \gamma_n^2) (\alpha_n^2 - \beta_m^2)} \right]$$

(1.7c)

$$\begin{aligned}
 G_4 = P_4 & \left[S_3 \sum_m b(\zeta_m) \cos \zeta_m (z - a) e^{-K_4 \zeta_m^2 t} \right. \\
 & \left. (\cos \xi_n (z - a) - \cos \psi_n (z - a) \frac{\varepsilon(\xi_n)}{\varepsilon(\psi_n)}) e^{-(K_2 \xi_n^2 + k_2) t} \right. \\
 + F_3 \sum_n b(\xi_n) & \frac{\varepsilon(\xi_n)}{\varepsilon(\psi_n)} \frac{\varepsilon(\psi_n)}{\xi_n^2 - \psi_n^2} \\
 - C_3 \sum_m & \left. \frac{\cos \zeta_m a \cos \zeta_m (z - a) e^{-K_4 \zeta_m^2 t}}{\sin 2 \zeta_m a} \sum_n \frac{b(\xi_n) \varepsilon(\xi_n)}{n(\zeta_m^2 - \psi_n^2)(\xi_n^2 - \zeta_m^2)} \right] \\
 & \left(1 + \frac{\sin 2 \zeta_m a}{2 \zeta_m a} \right)
 \end{aligned} \tag{1.7d}$$

où

$$b(\alpha_n) = \frac{\cos \alpha_n (h - a)}{\sin 2\alpha_n a} \left(1 + \frac{1}{2\alpha_n a} \right) \tag{1.8}$$

$$C_3 = \frac{2 F_3}{a} = \frac{6}{a^2} k_1 (1 - F_4) \frac{1}{K_3} \tag{1.9}$$

$$2 E_{1,2} = - \left(\Lambda_2 + \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) \pm \left[\left(\Lambda_2 + \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right)^2 - 4 \frac{\Lambda_2}{t_1} \right]^{\frac{1}{2}} \tag{1.10}$$

$$2 E_{3,4} = - (\Lambda_4 + \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}) \pm \left[(\Lambda_4 + \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2})^2 - \frac{4\Lambda_4}{t_1} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1.11)$$

$$F_1 = (1 - F_4) \frac{2}{a} \quad (1.12)$$

$$F_3 = \frac{3}{2} k_1 \frac{F_1}{K_3} = \frac{3}{a} k_1 (1 - F_4) \frac{1}{K_3} \quad (1.13)$$

$$P_1 = \frac{f_1}{E_2 - E_1} (E_2 e^{E_1 t} - E_1 e^{E_2 t}) \quad (1.14)$$

$$P_2 = \frac{f_2}{E_2 - E_1} ((E_2 + \Lambda_2) e^{E_1 t} - (E_1 + \Lambda_2) e^{E_2 t}) \quad (1.15)$$

$$P_3 = \frac{f_1}{E_4 - E_3} (E_4 e^{E_3 t} - E_3 e^{E_4 t}) \quad (1.16)$$

$$P_4 = \frac{f_2}{E_4 - E_3} ((E_4 + \Lambda_4) e^{E_3 t} - (E_3 + \Lambda_4) e^{E_4 t}) \quad (1.17)$$

$$S_3 = \frac{3 F_4}{a} \quad (1.18)$$

$$\alpha_n a \tan \alpha_n a = \frac{v_{g_1} a}{K_1} \quad (1.19)$$

$$\beta_m a \tan \beta_m a = \frac{v_{g_3} a}{K_3} \quad (1.20)$$

$$\gamma_n = \left[\frac{K_1 \alpha_n^2 + k_1}{K_3} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1.21)$$

$$\varepsilon(\alpha_n) = \alpha_n \sin \alpha_n a - \frac{v_{g_3}}{K_3} \cos \alpha_n a \quad (1.22)$$

$$\zeta_m a \tan \zeta_m a = \frac{v_{g_4} a}{K_4} \quad (1.23)$$

$$\xi_n a \tan \xi_n a = \frac{v_{g_2} a}{K_2} \quad (1.24)$$

$$\psi_n = \left[\frac{K_2 \xi_n^2 + k_2}{K_4} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1.25)$$

1.3 Modèle à deux dimensions

Nous avons obtenu dans la section précédente l'évolution temporelle de la pollution émise par une source ponctuelle dans la couche limite. On transforme maintenant le temps (t) en distance (r) en supposant un vent d'advection constant (u).

$$r = u t \quad (1.26)$$

On suppose que la pollution diffuse radialement à partir d'une source ponctuelle située au centre d'un cercle de rayon r . La surface (S) contenue dans un anneau de largeur dr à une distance r de la source est:

$$S = \pi (r + dr)^2 - \pi r^2 \cong 2\pi r dr \quad (1.27)$$

où l'on a négligé les termes en $(dr)^2$. La quantité de pollution émise dans un temps dt est:

$$Q dt = Q \frac{dr}{u} \quad (1.28)$$

où Q = intensité de la source.

La concentration (C) de la pollution uniformément répartie dans l'anneau devient:

$$C = \frac{Q dr/u}{2\pi r dr} = \frac{Q}{2\pi r u} \quad (1.29)$$

Si on tient compte des transformations chimiques, des pertes et de la hauteur de la source, on doit alors multiplier C par G . De plus, si on tient compte de la rose des vents, on attribuera aux vents une probabilité proportionnelle à leur fréquence dans chacune des directions.

$$C_i = \frac{Q}{2\pi r u} G_i F(\theta) \quad i = 1, 4 \quad (1.30)$$

où $F(\theta)$ = rapport entre la fréquence avec laquelle le vent souffle dans une direction θ donnée par rapport à celle qu'elle aurait si toutes les directions étaient équiprobables.

Une façon d'améliorer le modèle est d'utiliser les statistiques sur les trajectoires. L'utilisation de la rose des vents suppose des trajectoires rectilignes entre la source et le récepteur. Cette hypothèse est possiblement valable jusqu'à une centaine de kilomètres, mais elle devient invalide pour des distances supérieures à 500 km. Nous allons donc calculer le nombre de trajectoires entre la source et la région réceptrice:

$$F(\theta) = \frac{n/N}{\theta/2\pi} \quad (1.31)$$

où

θ = angle en radians de la région réceptrice vue de la source;

n = nombre de trajectoires atteignant la région réceptrice;

N = nombre total de trajectoires.

Dans le chapitre 3 nous discuterons du calcul des trajectoires.

1.4 Calcul des dépôts

Nous élaborons dans cette section les équations qui servent au calcul des dépôts secs et humides:

t = temps de parcours moyen entre la source et le récepteur;

Δt = intervalle de temps pendant lequel on mesure les dépôts;

u = vitesse moyenne;

$D_i(t, \Delta t)$ = dépôts secs dans l'intervalle Δt à une distance $d = ut$ de la source;

$W_i(t, \Delta t)$ = dépôts humides dans l'intervalle Δt à une distance $d = ut$ de la source.

La formule pour les dépôts humides est la suivante:

$$\frac{\partial G_i}{\partial t} = \Lambda_i G_i \quad (1.32)$$

En termes de différences finies, celle-ci devient:

$$\frac{W_i(t, \Delta t, z)}{\Delta t} = + \Lambda_i G_i(t, z) \quad (1.33)$$

Le signe positif provient de ce qu'une baisse de concentration produit un dépôt positif. Intégrant cette expression entre $z = 0$ et $z = a$, on obtient:

$$W_i(t, \Delta t) = \int_0^a W_i(t, \Delta t, z) dz \quad (1.34)$$

$$W_2(t, \Delta t) = \Lambda_2 \Delta t F_1 P_2 \sum b(\xi_n) \frac{\sin \xi_n a}{\xi_n} e^{-(K_2 \xi_n^2 + k_2) t} \quad (1.35)$$

$$W_4(t, \Delta t) = \Lambda_4 \Delta t P_4 \times \left\{ S_3 \sum_m b(\zeta_m) \frac{\sin \zeta_m a}{\zeta_m} e^{-K_4 \zeta_m^2 t} \right.$$

$$+ F_3 \sum_n b(\xi_n) \left(\frac{\sin \xi_n a}{\xi_n} - \frac{\sin \psi_n a}{\psi_n} \frac{\varepsilon(\xi_n)}{\varepsilon(\psi_n)} \right) e^{-(K_2 \xi_n^2 + k_2) t}$$

$$\frac{\varepsilon(\xi_n)}{\xi_n^2 - \psi_n^2}$$

$$- C_3 \sum_m \frac{\cos \zeta_m a \sin \zeta_m a}{\zeta_m \left(1 + \frac{\sin 2\zeta_m a}{2\zeta_m a} \right)} e^{-K_4 \zeta_m^2 t} \sum_n \left. \frac{b(\xi_n) \varepsilon(\xi_n)}{(\zeta_m^2 - \psi_n^2) (\xi_n^2 - \zeta_m^2)} \right\} \quad (1.36)$$

La formule pour les dépôts secs est:

$$\frac{\partial G_i}{\partial t} = K_i \frac{\partial^2 G_i}{\partial z^2} \quad (1.37)$$

Ou, plus généralement:

$$\frac{\partial G_i}{\partial t} = - \frac{\partial}{\partial z} \left(K_i \frac{\partial G_i}{\partial z} \right) \quad (1.38)$$

En termes de différences finies:

$$\frac{D_i(t, \Delta t, z)}{\Delta t} = - \frac{\partial}{\partial z} \left(K_i \frac{\partial G_i}{\partial z} \right) \quad (1.39)$$

Intégrant par rapport à z entre z = 0 et z = a:

$$D_i(t, \Delta t) = - \Delta t \left[\left(K_i \frac{\partial G_i}{\partial z} \right) \Big|_{z=a} - \left(K_i \frac{\partial G_i}{\partial z} \right) \Big|_{z=0} \right] \quad (1.40)$$

En utilisant les conditions aux frontières,

$$D_i(t, \Delta t) = \Delta t v_{g_i} G_i \Big|_{z=0} \quad (1.41)$$

$$D_1(t, \Delta t) = \Delta t v_{g_1} F_1 P_1 \sum_n b(\alpha_n) \cos \alpha_n a e^{-(K_1 \alpha_n^2 + k_1) t} \quad (1.42a)$$

$$D_2(t, \Delta t) = \Delta t v_{g_2} F_1 P_2 \sum_n b(\xi_n) \cos \xi_n a e^{-(K_1 \xi_n^2 + k_2) t} \quad (1.42b)$$

$$\begin{aligned}
 D_3(t, \Delta t) = & \Delta t v_{g_3} P_3 \left\{ S_3 \sum_m b(\beta_m) \cos \beta_m a e^{-K_3 \beta_m^2 t} \right. \\
 & \left. (\cos \alpha_n a - \cos \gamma_n a \frac{\epsilon(\alpha_n)}{\epsilon(\gamma_n)}) e^{-(K_1 \alpha_n^2 + k_1) t} \right. \\
 & \left. + F_3 \sum_n b(\alpha_n) \frac{\cos^2 \beta_m a e^{-(K_3 \beta_m^2 a t)}}{\sin 2\beta_m a (1 + \frac{\sin 2\beta_m a}{2\beta_m a})} \sum_n \frac{b(\alpha_n) \epsilon(\alpha_n)}{n(\beta_m^2 - \gamma_n^2)(\alpha_n^2 - \beta_m^2)} \right\} \quad (1.42c)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_4(t, \Delta t) = & \Delta t v_{g_4} P_4 \left\{ S_3 \sum_m b(\zeta_m) \cos \zeta_m a e^{-K_4 \zeta_m^2 t} \right. \\
 & \left. (\cos \xi_n a - \cos \psi_n a \frac{\epsilon(\xi_n)}{\epsilon(\psi_n)}) e^{-(K_2 \xi_n^2 + k_2) t} \right. \\
 & \left. + F_3 \sum_n b(\xi_n) \frac{\cos^2 \zeta_m a e^{-(K_4 \zeta_m^2 t)}}{\sin 2\zeta_m a (1 + \frac{\sin 2\zeta_m a}{2\zeta_m a})} \sum_n \frac{b(\xi_n) \epsilon(\xi_n)}{n(\zeta_m^2 - \psi_n^2)(\xi_n^2 - \zeta_m^2)} \right\} \quad (1.42d)
 \end{aligned}$$

1.5 Modèle numérique

Un modèle numérique résolvant les équations (1.2) a également été développé. On en trouvera les détails dans Fortin et al. (1985). Le principal avantage du modèle numérique réside dans sa grande flexibilité. En effet, dans ce modèle, on peut faire varier les paramètres du modèle en fonction de la hauteur relative au sol. On peut également modéliser les variations temporelles et spatiales des paramètres dues par exemple au cycle diurne ou aux irrégularités de la surface. C'est donc un modèle qui se prête bien à un degré de sophistication élevé. Comme désavantage du modèle numérique, soulignons le fait que nous devons calculer les concentrations à tous les points le long de la trajectoire, ce qui demande généralement des temps de calcul assez longs.

Le modèle analytique est plus restrictif par rapport aux hypothèses de départ: on doit supposer l'indépendance des processus secs et humides ainsi que la constance verticale, horizontale et temporelle des divers paramètres. Cependant, il résout rapidement les équations simplifiées de façon exacte. De plus les équations ne sont solutionnées qu'une seule fois pour la durée du transport entre la source et le récepteur: le temps de calcul est donc court.

Nous avons comparé entre eux ces deux modèles. La première comparaison a été réalisée pour des conditions sèches. Dans ce cas, les équations différentielles de départ sont identiques. Les deux méthodes de solution ont produit des résultats pratiquement identiques, ce qui nous a

permis d'être assurés que les deux modèles fonctionnaient adéquatement. La deuxième comparaison a porté sur des conditions avec précipitation. Pour des temps de transport supérieurs à une heure, la différence entre les résultats fournis par les deux modèles s'établit à moins d'un pour cent. Si on se restreint au cas de paramètres constants, il nous est alors possible de choisir l'un ou l'autre de ces modèles. Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé le modèle analytique qui possède les avantages de la simplicité, de la rapidité d'exécution et de la facilité avec laquelle on peut produire les matrices sources-récepteurs.

CHAPITRE 2

CARACTÉRISATION DES ÉPISODES SECS ET HUMIDES PAR CHAÎNES DE MARKOV



2. CARACTÉRISATION DES ÉPISODES SECS ET HUMIDES PAR CHAÎNES DE MARKOV

Dans cette étude nous considérons qu'une heure donnée de mesure de précipitation peut correspondre à un des deux états suivants:

- 1) humide: lorsque la précipitation durant cette heure atteint ou dépasse un seuil pré-établi (trace ou $0,25 \text{ mm h}^{-1}$);
- 2) sec: lorsque le seuil n'est pas atteint.

Une chaîne de Markov à deux états postule qu'un état donné ne dépend que de l'état précédent: c'est un modèle auto-régressif d'ordre 1. Un modèle auto-régressif d'ordre n , établit une dépendance directe sur $(n + 1)$ heures. La théorie sur les chaînes de Markov nous révèle que $N_s(k)$ le nombre de séquences d'exactly k heures consécutives dans l'état 1 varie de la façon suivante:

$$N_s(k) = N_1 \alpha (1 - \alpha)^{k-1} \quad (2.1)$$

où

N_1 = nombre total de séquences;

α = probabilité de transition de l'état 1 à l'état 2.

L'inverse α^{-1} du paramètre α représente la durée moyenne d'un épisode sec. La décroissance de $N_s(k)$ avec l'augmentation de k est donc de nature

exponentielle, ce qui est applicable à de nombreux phénomènes météorologiques dominés par un seul processus. Par exemple, les phénomènes à l'échelle synoptique, qui opèrent sur des épisodes de quelques jours, dominent généralement la précipitation quotidienne; c'est pourquoi des résultats satisfaisants ont été obtenus sur la précipitation journalière (Leduc, 1977; Gabriel et Neumann, 1961; Weiss, 1964). Toutefois, lorsqu'on étudie la précipitation horaire, il y a maintenant deux processus importants: les systèmes synoptiques qui agissent sur une échelle de quelques jours et les averses qui opèrent sur une échelle de quelques heures. On s'aperçoit généralement qu'une chaîne de Markov simple sous-estime à la fois les épisodes courts et longs au profit des épisodes de durée moyenne. C'est pourquoi nous avons postulé l'existence de deux distributions Markoviennes: on additionne deux chaînes de Markov qui représentent séparément les épisodes de courte durée et ceux de longue durée. Une méthode mathématique a été développée afin de reconstituer ces deux chaînes. Dans ce rapport nous appliquerons cette méthode à plusieurs stations du Québec.

2.1 Développement mathématique: épisodes humides

Soit $N_{1s}(k)$ le nombre de séquences d'exactly k heures consécutives de précipitation et qui provient de la somme de deux chaînes de Markov: $N_{1\alpha}(k)$ et $N_{1\beta}(k)$ (figure 2.1). Définissons les termes suivants:

α = probabilité de transition de l'état 1 (précipitation) à l'état 2 (sec) pour la courbe $N_{1\alpha}$;

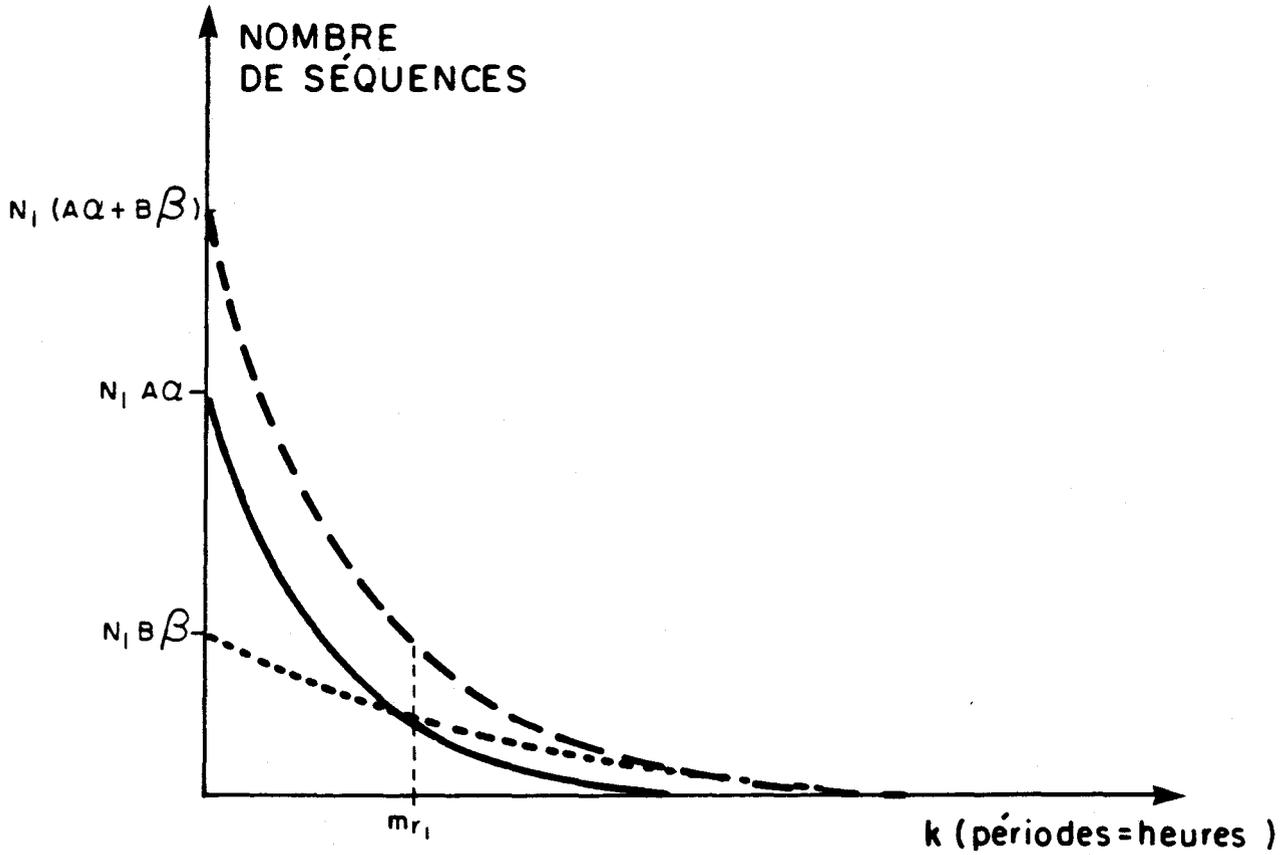


FIGURE 2.1 Courbes du nombre de séquences d'exactly k périodes consécutives à l'état 1.

- $N_{1\alpha}(k)$: plus importante aux basses valeurs de k
- $N_{1\beta}(k)$: plus importante aux valeurs élevées de k
- - - $N_{1s}(k)$: $N_{1\alpha}(k) + N_{1\beta}(k)$ qui est la courbe observée

où N_1 = nombre de séquences
 m_{r_1} = valeur de k qui sépare les données en deux groupes

β = probabilité de transition de l'état 1 à l'état 2 pour la courbe $N_{1\beta}$;

N_1 = nombre total de séquences = $\sum N_{1s}$;

A = contribution relative de $N_{1\alpha}$ à N_{1s} ;

B = contribution relative de $N_{1\beta}$ à N_{1s} .

Les équations de base sont alors:

$$N_{1s}(k) = N_1 [A \alpha (1 - \alpha)^{k-1} + B \beta (1 - \beta)^{k-1}] \quad (2.2)$$

$$A + B = 1 \quad (2.3)$$

L'équation (2.2) représente la somme de deux chaînes de Markov dont la somme de leurs coefficients A et B est normalisée à l'unité. Nous désirons trouver les valeurs des paramètres α et β et des coefficients A et B à partir des variables suivantes:

m_{r_1} = longueur de la séquence qui sépare les données en deux groupes (figure 2.1);

m_1 = longueur moyenne des séquences entre $k = 1$ et $k = m_{r_1}$;

M_1 = longueur moyenne des séquences entre $k = m_{r_1} + 1$ et $k = \infty$.

Cette façon de procéder nous permet de conserver exactement la longueur moyenne des séquences ainsi que leur nombre, dans les deux parties de

la courbe autour du point m_{r_1} . Appliquant les résultats de la théorie de la somme de séries géométriques, nous obtenons:

$$\begin{aligned} \bar{m}_1 &= \left((1 - \beta)^{m_{r_1}} - \frac{N_{r_1}}{N_1} \right) \left(\frac{1}{\alpha} - \left(m_{r_1} + \frac{1}{\alpha} \right) (1 - \alpha)^{m_{r_1}} \right) \\ &+ \left(\frac{N_{r_1}}{N_1} - (1 - \alpha)^{m_{r_1}} \right) \left(\frac{1}{\beta} - \left(m_{r_1} + \frac{1}{\beta} \right) (1 - \beta)^{m_{r_1}} \right) \\ &\div \left((1 - \beta)^{m_{r_1}} - (1 - \alpha)^{m_{r_1}} \right) \left(1 - \frac{N_{r_1}}{N_1} \right) \end{aligned} \quad (2.4)$$

$$\begin{aligned} \bar{M}_1 &= \left((1 - \beta)^{m_{r_1}} - \frac{N_{r_1}}{N_1} \right) (1 - \alpha)^{m_{r_1}} \left(\frac{1}{\alpha} + m_{r_1} \right) \\ &+ \left(\frac{N_{r_1}}{N_1} - (1 - \alpha)^{m_{r_1}} \right) (1 - \beta)^{m_{r_1}} \left(\frac{1}{\beta} + m_{r_1} \right) \\ &\div \left(\frac{N_{r_1}}{N_1} \left((1 - \beta)^{m_{r_1}} - (1 - \alpha)^{m_{r_1}} \right) \right) \end{aligned} \quad (2.5)$$

Les équations (2.4) et (2.5) forment un système de deux équations transcendantales à deux inconnues. Une méthode itérative basée sur le développement en série de Taylor à deux variables autour d'un point a été élaborée. Cette méthode converge généralement en moins de quatre itéra-

tions, si on choisit judicieusement le point de départ. Les équations sont détaillées dans Fortin et al. (1985). La valeur de m_{r_1} est obtenue par essais successifs, en choisissant celle qui procure le meilleur ajustement d'après le degré de signification obtenu par un test du chi-2. Notons qu'en utilisant $m_{r_1} = 2$ on force un ajustement parfait aux deux premiers points, tout comme dans le cas d'un modèle auto-régressif du troisième ordre. La méthode ne garantit pas que α , β , A et B soient normalisés entre 0 et 1. En effet, la courbe peut provenir de la soustraction de deux chaînes de Markov. La méthode peut devenir instable dans le cas où il n'y a qu'une seule distribution présente, ainsi que dans le cas où une simple chaîne de Markov surestime les basses fréquences.

2.2 Développement mathématique: épisodes secs

Soit $N_{2s}(k)$ le nombre de séquences d'exactly k heures consécutives sans précipitation et qui provient de la somme de deux chaînes de Markov $N_{2\gamma}(k)$ et $N_{2\delta}(k)$. Définissons les termes suivants:

γ = probabilité de transition de l'état 2 (sec) à l'état 1 (précipitation) pour la courbe $N_{2\gamma}(k)$;

δ = probabilité de transition de l'état 2 à l'état 1 pour la courbe $N_{2\delta}(k)$;

N_2 = nombre total de séquences = $\sum N_{2s}(k)$;

C = contribution relative de $N_{2\gamma}$ à N_2 ;

D = contribution relative de $N_{2\delta}$ à N_2 ;

m_{r_2} = longueur de la séquence qui sépare les données en deux groupes;

\bar{m}_2 = longueur moyenne des séquences entre $k = 1$ et $k = m_{r_2}$;

\bar{M}_2 = longueur moyenne des séquences entre $m_{r_2} + 1$ et $k = \infty$.

Les équations de base sont:

$$N_{2S}(k) = N_2 [C \gamma (1 - \gamma)^{k-1} + D \delta (1 - \delta)^{k-1}] \quad (2.6)$$

$$C + D = 1 \quad (2.7)$$

Suivant le même raisonnement que dans la section 2.1, nous trouvons:

$$\begin{aligned} \bar{m}_2 &= \left[\left((1 - \delta)^{m_{r_2}} - \frac{N_{r_2}}{N_2} \right) \left(\frac{1}{\gamma} - \left(m_{r_2} + \frac{1}{\gamma} \right) (1 - \gamma)^{m_{r_2}} \right) \right. \\ &+ \left. \left(\frac{N_{r_2}}{N_2} - (1 - \gamma)^{m_{r_2}} \right) \left(\frac{1}{\delta} - \left(m_{r_2} + \frac{1}{\delta} \right) (1 - \delta)^{m_{r_2}} \right) \right] \\ &\div \left[\left((1 - \delta)^{m_{r_2}} - (1 - \gamma)^{m_{r_2}} \right) \left(1 - \frac{N_{r_2}}{N_2} \right) \right] \quad (2.8) \end{aligned}$$

$$\bar{M}_2 = \left[\left((1 - \delta)^{m_{r_2}} - \frac{N_{r_2}}{N_2} \right) (1 - \gamma)^{m_{r_2}} \left(\frac{1}{\gamma} + m_{r_2} \right) \right]$$

$$\begin{aligned}
 & + \left(\frac{N_{r_2}}{N_2} - (1 - \gamma)^{m_{r_2}} (1 - \delta)^{m_{r_2}} \left(\frac{1}{\gamma} + m_{r_2} \right) \right) \\
 & \div \left[\frac{N_{r_2}}{N_2} \left((1 - \delta)^{m_{r_2}} - (1 - \gamma)^{m_{r_2}} \right) \right] \quad (2.9)
 \end{aligned}$$

Les équations (2.8) et (2.9) forment un autre système de deux équations transcendantes à deux inconnues que nous pouvons résoudre par un processus itératif.

2.3 Détermination des cycles secs et humides

Les cycles courts sont représentés par α et γ , tandis que les cycles longs le sont par β et δ . L'inverse de ces paramètres s'interprète comme la durée moyenne du cycle. D'après les résultats que l'on a trouvé avec un seuil de $0,25 \text{ mm h}^{-1}$ et qui sont discutés à la section 2.5, on peut faire les associations suivantes avec les phénomènes météorologiques. La durée moyenne α^{-1} du cycle humide court varie entre une et deux heures, ce qui est similaire à la durée moyenne des averses ou de la pluie intermittente, telle qu'on peut la calculer avec une résolution temporelle d'une heure. La durée moyenne β^{-1} du cycle humide long varie entre trois et neuf heures ce qui correspond à peu près aux durées moyennes des épisodes de précipitation d'origine synoptique. La durée moyenne γ^{-1} du cycle sec court vaut environ de deux à cinq heures, ce qui est analogue aux intervalles entre les averses. La durée moyenne δ^{-1} du cycle sec long varie d'environ 30 à 60 heures, ce qui correspond assez bien au temps moyen entre le passage de

deux systèmes synoptiques qui est d'environ deux à trois jours. On peut donc résumer notre discussion ainsi:

α^{-1} = durée moyenne des averses;

β^{-1} = durée moyenne de la pluie continue;

γ^{-1} = temps sec moyen entre deux averses;

δ^{-1} = temps sec moyen entre le passage de deux systèmes synoptiques.

Il y a quatre combinaisons possibles de ces cycles: (α, γ) , (β, γ) , (α, δ) et (β, δ) dont les caractéristiques sont indiquées au tableau 2.1.

2.4 Utilisation du code de précipitation

2.4.1 Compilation des résultats

Les pluviographes n'enregistrent convenablement la précipitation que durant la période sans neige, soit d'environ mai à septembre. C'est pourquoi nous avons dû nous servir dans un premier temps de la présence des codes de toutes formes de précipitation dans les données horaires. La présence d'un code de précipitation à une heure donnée la définit comme heure humide. Cette façon de procéder équivaut à peu près à considérer une trace comme seuil de détection de la précipitation. On manque toutefois une partie des épisodes qui durent moins d'une heure.

La méthode des deux chaînes de Markov a été appliquée à 16 stations du Québec et des provinces avoisinantes. Les résultats ont été compilés

TABLEAU 2.1 Caractéristiques des divers cycles secs-humides.

CYCLES	(α, γ)	(α, δ)	(β, γ)	(β, δ)
CARACTÉRISTIQUES				
Probabilité	AC	AD	BC	BD
Longueur moyenne	$1/\alpha + 1/\gamma$	$1/\alpha + 1/\delta$	$1/\beta + 1/\gamma$	$1/\beta + 1/\delta$
Contribution relative au nombre total de jours	$\frac{A}{\alpha} + \frac{C}{\gamma} / \bar{t}$	$\frac{A}{\alpha} + \frac{D}{\delta} / \bar{t}$	$\frac{B}{\beta} + \frac{C}{\gamma} / \bar{t}$	$\frac{B}{\beta} + \frac{D}{\delta} / \bar{t}$

où

- A, α : coefficient et paramètre du cycle humide court;
- B, β : coefficient et paramètre du cycle humide long;
- C, γ : coefficient et paramètre du cycle sec court;
- D, δ : coefficient et paramètre du cycle sec long;
- $\bar{t} = A/\alpha + B/\beta + C/\gamma + D/\delta$.

mensuellement et saisonnièrement sur la période couvrant les années 1968 à 1977; seuls les résultats saisonniers sont présentés aux tableaux 2.2 à 2.9 pour huit de ces stations. Des résultats plus complets sont présentés dans Fortin et al. (1985). À toutes ces stations les données manquantes sont peu nombreuses (moins de 1 pour cent). Elles ont été interprétées comme signifiant une absence de précipitation.

2.4.2 Contribution relative des cycles

Afin d'examiner de façon simple le cycle annuel des divers paramètres nous avons utilisé comme variable la proportion du nombre de jours contribué par chacun des cycles sur la période considérée. Quatre stations de comportement potentiellement différent ont été examinées (figures 2.2 à 2.5): Montréal, Québec, Bagotville et Schefferville. Toutes ces stations ont un comportement similaire sur les aspects suivants:

- les cycles courts sec et humide ne semblent pas avoir de dépendance saisonnière nettement marquée;
- les cycles longs sec et humide ont une variation saisonnière très importante.

Le regroupement des mois en saisons, tel qu'indiqué au tableau 2.10, est justifié par le comportement des cycles longs. Les saisons d'hiver et d'été ont un comportement stable, tandis que le printemps et l'automne sont des saisons de transition tel que l'on s'y attendait. Notons que ce choix

TABLEAU 2.2 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Bagotville

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,85	8,5	2,72	35,7	0,480	0,541
Été	1,81	5,5	2,62	30,3	0,757	0,421
Automne	1,59	6,8	2,73	25,6	0,458	0,530
Hiver	2,19	10,8	2,38	18,5	0,380	0,458

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,73	6,2	2,49	41,7	0,494	0,481
Été	1,69	4,1	2,40	35,7	0,780	0,375
Automne	1,48	5,0	2,51	31,2	0,472	0,472
Hiver	2,04	7,9	2,18	22,2	0,391	0,408

TABLEAU 2.3 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Charlo

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,62	8,1	2,46	35,7	0,420	0,421
Été	1,71	6,3	2,53	38,5	0,631	0,411
Automne	2,25	8,8	2,44	33,3	0,619	0,361
Hiver	1,71	9,4	2,12	27,0	0,372	0,340

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,51	5,9	2,25	41,7	0,433	0,375
Été	1,60	4,6	2,31	45,5	0,650	0,366
Automne	2,11	6,5	2,24	40,0	0,638	0,321
Hiver	1,60	6,9	1,95	32,3	0,383	0,303

TABLEAU 2.4 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Montréal

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,76	8,0	2,44	41,7	0,485	0,469
Été	1,57	4,9	2,36	41,7	0,694	0,379
Automne	1,56	7,2	2,36	35,7	0,494	0,436
Hiver	1,54	9,1	1,98	21,7	0,334	0,376

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,65	5,9	2,24	50,0	0,500	0,417
Été	1,47	3,6	2,17	50,0	0,715	0,337
Automne	1,46	5,3	2,17	43,5	0,509	0,388
Hiver	1,44	6,7	1,82	26,3	0,344	0,335

TABLEAU 2.5 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Québec

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,84	8,5	2,43	40,0	0,456	0,501
Été	1,63	5,2	2,34	37,0	0,661	0,416
Automne	1,68	7,6	2,28	31,3	0,522	0,452
Hiver	1,72	10,8	1,75	20,0	0,332	0,339

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,72	6,3	2,23	47,6	0,470	0,446
Été	1,53	3,8	2,15	43,5	0,681	0,370
Automne	1,57	5,6	2,10	37,0	0,538	0,402
Hiver	1,61	7,9	1,61	23,8	0,342	0,302

TABLEAU 2.6 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Shefferville

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	2,04	10,1	2,72	24,4	0,393	0,481
Été	1,56	7,0	2,67	25,0	0,634	0,485
Automne	2,21	11,0	2,51	17,9	0,566	0,550
Hiver	2,42	13,7	2,16	13,3	0,253	0,288

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,91	7,5	2,49	28,6	0,405	0,428
Été	1,46	5,2	2,44	29,4	0,653	0,432
Automne	2,07	8,1	2,30	21,3	0,583	0,490
Hiver	2,26	10,1	1,98	15,9	0,261	0,256

TABLEAU 2.7 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Sudbury

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,55	7,9	2,39	43,5	0,453	0,457
Été	1,23	3,2	2,64	40,0	0,355	0,396
Automne	1,73	6,9	2,42	28,6	0,500	0,405
Hiver	1,92	10,1	1,95	17,9	0,339	0,378

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,45	5,8	2,19	52,6	0,466	0,407
Été	1,15	2,4	2,42	47,6	0,366	0,352
Automne	1,62	5,1	2,22	34,5	0,515	0,360
Hiver	1,79	7,4	1,79	21,3	0,349	0,336

TABLEAU 2.8 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Toronto

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,65	6,9	2,67	41,7	0,594	0,479
Été	1,49	3,5	2,56	47,6	0,605	0,373
Automne	1,54	6,0	2,08	37,0	0,572	0,422
Hiver	1,78	6,8	2,33	20,4	0,467	0,428

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,54	5,1	2,45	50,0	0,612	0,426
Été	1,39	2,6	2,35	55,6	0,623	0,332
Automne	1,44	4,4	1,91	45,5	0,589	0,376
Hiver	1,66	5,0	2,13	24,4	0,481	0,381

TABLEAU 2.9 Valeurs saisonnières des durées moyennes des cycles (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) et des coefficients A et C caractérisant les chaînes de Markov basées sur 10 années de mesure (1968 à 1977).

Station: Val-d'Or

a) Seuil = trace

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,63	8,8	2,48	35,7	0,434	0,508
Été	1,60	4,8	2,99	35,7	0,676	0,521
Automne	1,69	8,1	2,40	26,3	0,482	0,580
Hiver	2,21	13,0	1,61	13,3	0,297	0,335

b) Seuil = 0,25 mm h⁻¹

SAISON	α^{-1} (h)	β^{-1} (h)	γ^{-1} (h)	δ^{-1} (h)	A	C
Printemps	1,52	6,4	2,27	41,7	0,447	0,452
Été	1,49	3,5	2,75	41,7	0,697	0,464
Automne	1,58	5,9	2,21	31,3	0,497	0,516
Hiver	2,07	9,6	1,47	15,9	0,306	0,298

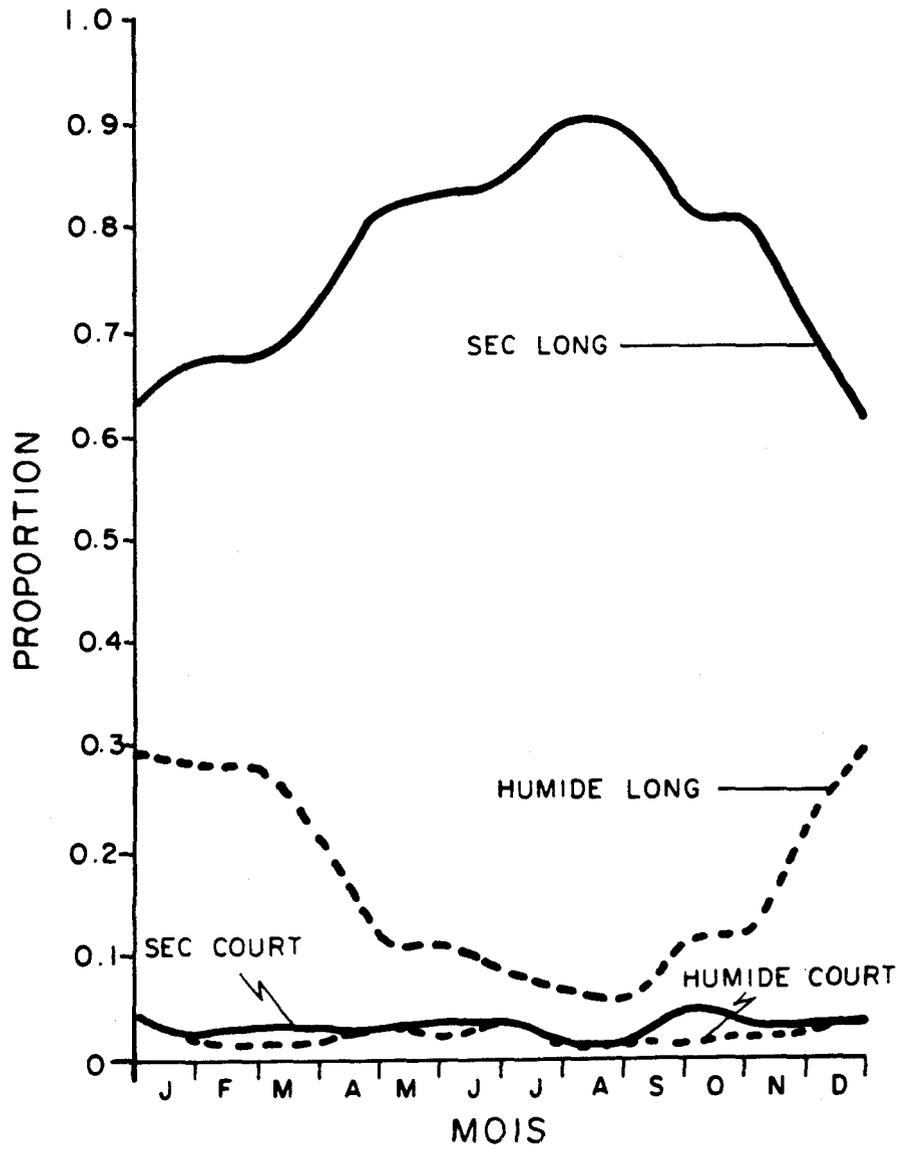


FIGURE 2.2 Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés.
Station: Montréal (Dorval) 1968-1977. Seuil: trace.

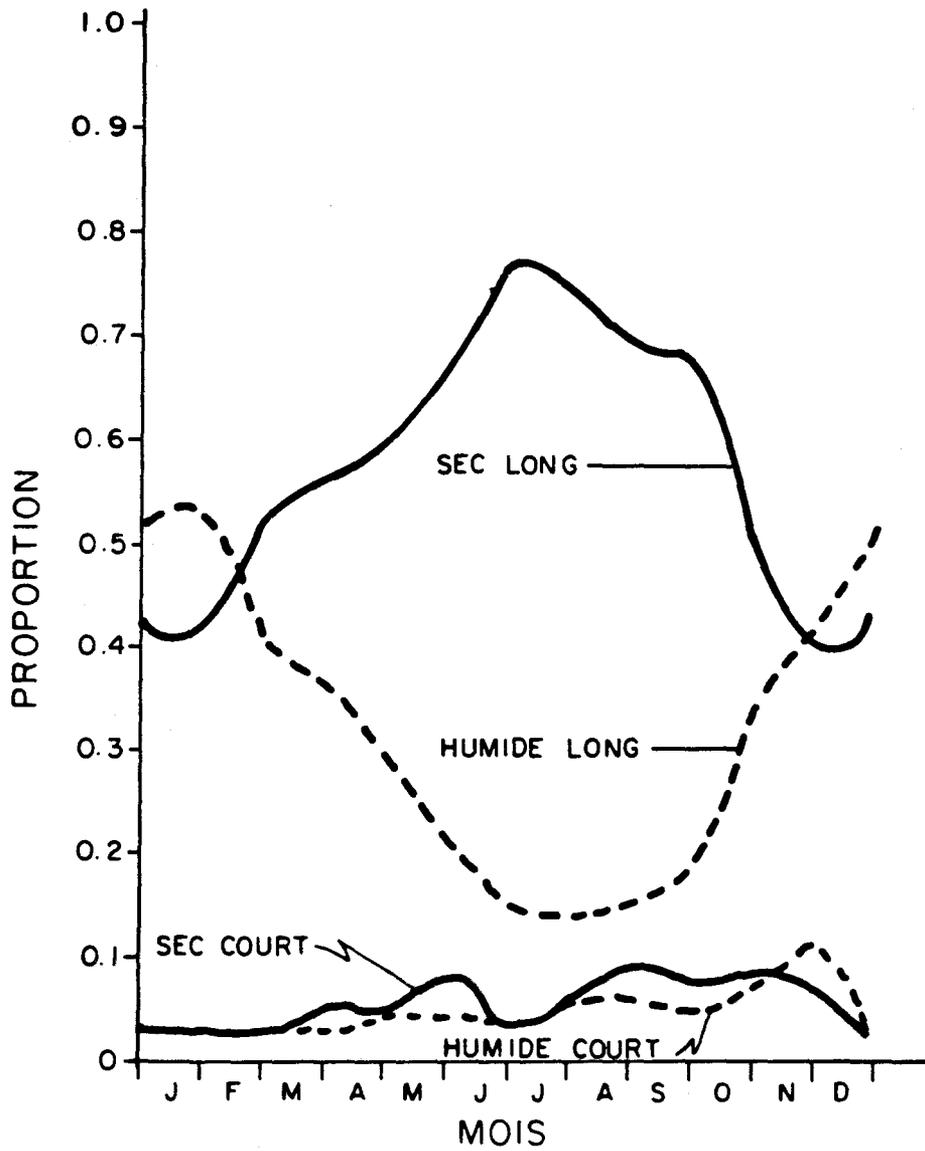


FIGURE 2.3 Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés.
Station: Schefferville 1968-1977. Seuil: trace.

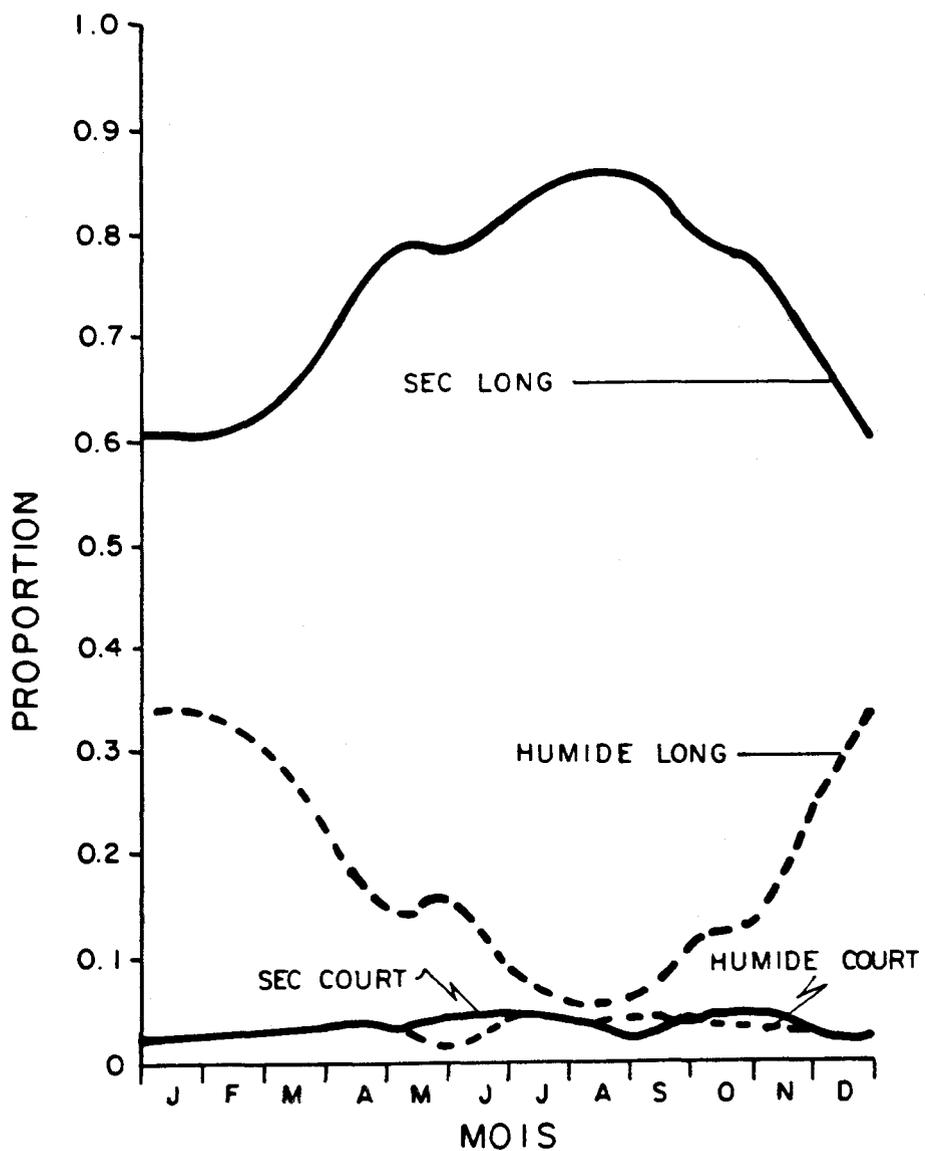


FIGURE 2.4 Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés.
Station: Québec 1968-1977. Seuil: trace.

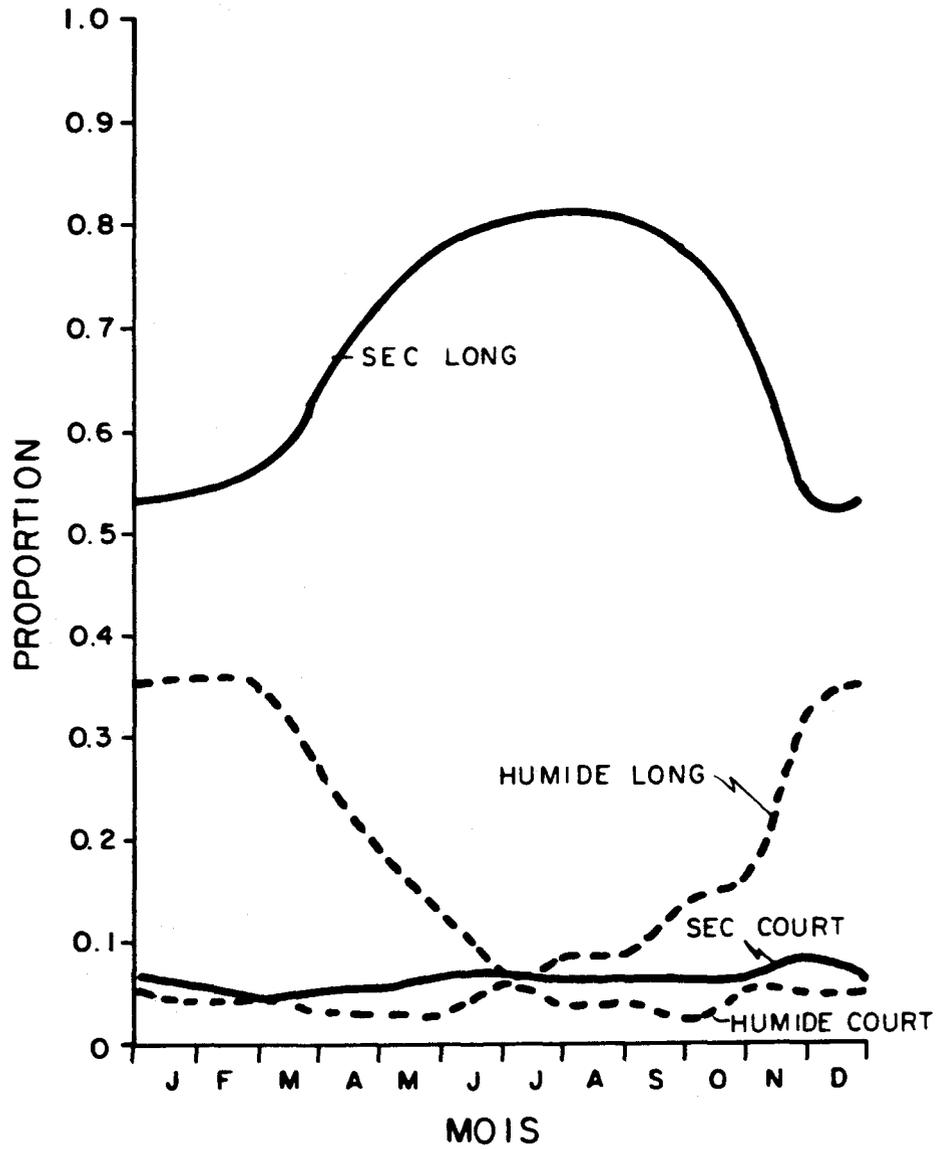


FIGURE 2.5 Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés.
Station: Bagotville 1968-1977. Seuil: trace.

TABLEAU 2.10 Regroupement des mois en saisons selon le comportement du cycle long sec et du cycle long humide.

Saison	Hiver	Printemps	Été	Automne
Mois	Décembre Janvier Février	Mars Avril Mai	Juin Juillet Août	Septembre Octobre Novembre
Cycle long sec	Minimum	Augmente	Maximum	Diminue
Cycle long humide	Maximum	Diminue	Minimum	Augmente

des saisons est celui qui est le plus généralement adopté dans les études météorologiques.

Commentons maintenant les variations selon les diverses stations, pour chacun des cycles.

Cycle long humide

L'importance du cycle long humide augmente de façon significative en passant du sud-ouest au nord-est du Québec. En hiver, ce cycle compte 30 pour cent des jours à Montréal et 50 pour cent à Schefferville. En été, ces pourcentages tombent à 5 pour cent à Montréal et 15 pour cent à Schefferville. Cette augmentation en fonction de la latitude est attribuable à la plus grande variabilité des conditions météorologiques ainsi qu'à une plus grande fréquence de jours humides à Schefferville.

Cycle long sec

Comme on s'y attendait, ce cycle varie du nord au sud de façon inverse au cycle long humide. En hiver, le cycle long sec comprend 60 pour cent des jours dans le sud et 42 pour cent à Schefferville. En été, ces pourcentages passent respectivement à 90 pour cent et à 77 pour cent.

Cycle court sec et cycle court humide

L'importance des cycles courts est beaucoup plus faible que celle des cycles longs, lorsqu'on regarde le nombre de jours impliqués dans chacun

des cycles. Par contre, si on examine le nombre de cycles contribués par les cycles courts, ce qui est proportionnel à A et à C, on s'aperçoit qu'il ne faut pas négliger ces cycles: leur importance relativement plus faible ici est due à leur longueur moyenne beaucoup plus courte que celle des cycles longs. Le pourcentage contribué par les cycles courts double du sud au nord, passant de trois à six pour cent, ce qui reflète encore l'augmentation du nombre de jours humides en progressant vers le nord.

2.4.3 Cartographie des paramètres

Les valeurs saisonnières des durées moyennes (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) ont été cartographiées et commentées dans Fortin et al. (1985).

À la suite de l'analyse de ces variations on a pu déterminer que la méthode des deux chaînes de Markov a donné d'excellents résultats en utilisant les codes de précipitation. Ceci correspond à peu près à utiliser une trace comme seuil de détection de la précipitation. Les cycles trouvés sont semblables pour des stations voisines et les paramètres se cartographient aisément. La plupart des différences trouvées entre les stations peuvent s'expliquer par des phénomènes orographiques (plus grande humidité en terrain élevé) ou climatologiques (variation des trajectoires moyennes des systèmes synoptiques qui passent plus fréquemment sur le sud de la province en hiver et au nord en été).

2.5 Utilisation des données des pluviographes

Les données qui proviennent des pluviographes ne sont fiables que pour la saison sans neige, soit d'environ mai à septembre. Le seuil de détection des pluviographes à augets est de 0,25 mm. Rodhe et Grandell (1972) ont fait leur étude de cycles secs-humides en utilisant deux seuils: 0,25 mm h⁻¹ et 1 mm h⁻¹. En utilisant un seuil plus élevé, on obtient une réduction du cycle humide et un allongement du cycle sec, à cause de la réduction du nombre de périodes humides.

2.5.1 Proportion du nombre de jours impliqués dans les divers cycles

Nous utilisons le seuil de détection de 0,25 mm h⁻¹. La figure 2.6 peut être comparée à la figure 2.2: les données de la station Montréal (Dorval) de 1968 à 1977 sont utilisées. On note que le comportement des courbes dans les deux figures est similaire: le cycle long sec a gagné environ 0,05 pour atteindre 0,90 tandis que le cycle court sec oscille autour de 0,025 dans les deux cas. Le cycle long humide baisse d'environ 0,01 à 0,06 et le cycle court humide perd 0,02 à 0,01.

Il y a un changement saisonnier dans la nature de la précipitation: en été, il n'y a que de la précipitation liquide (si on exclut les cas infréquents de grêle), tandis qu'en hiver la neige domine. En fait, la quantité de précipitation qui tombe en hiver est inférieure à celle qui tombe en été sur l'ensemble sud du Québec (Wilson, 1971). Par contre le nombre d'heures avec précipitation augmente beaucoup en hiver: en consé-

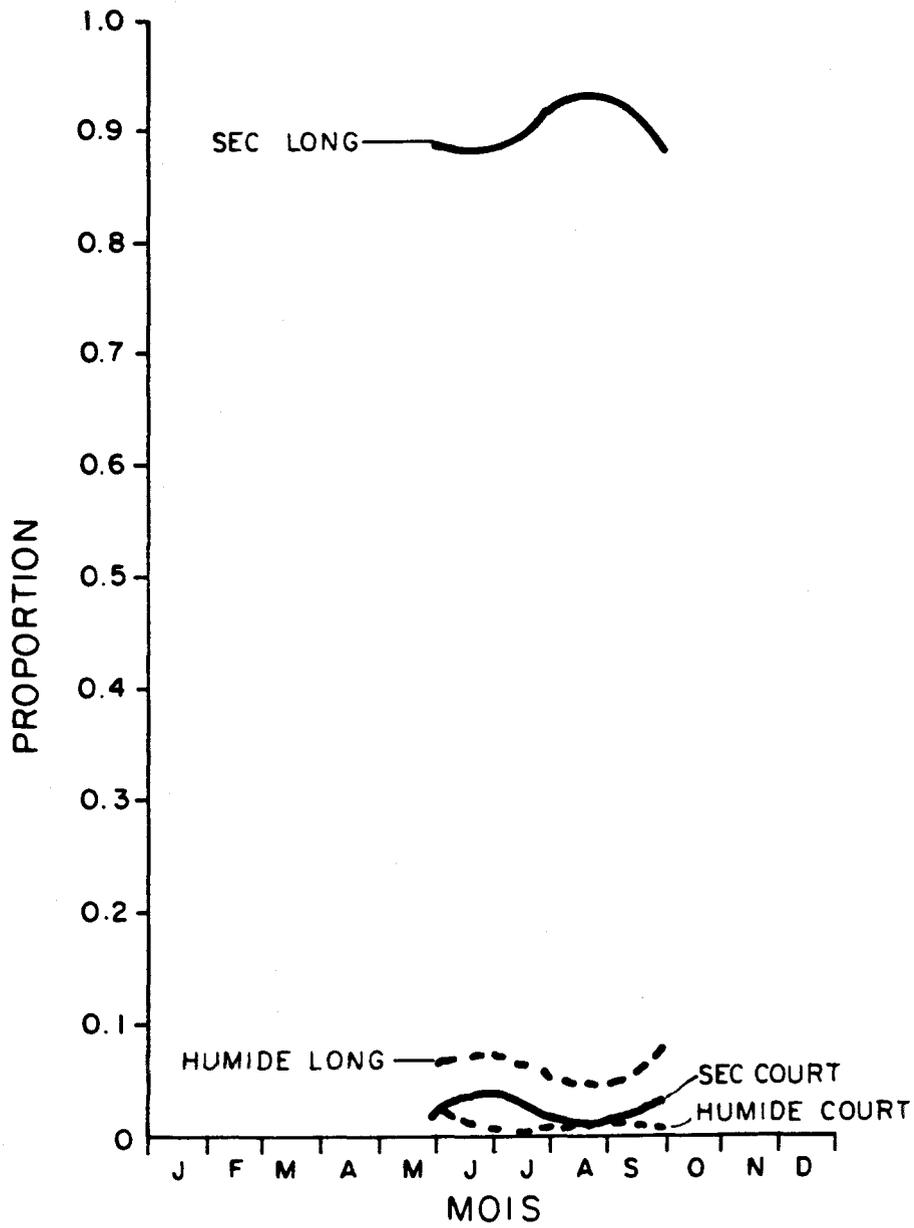


FIGURE 2.6 Variation mensuelle de la proportion du nombre de jours impliqués dans les quatre cycles considérés.
Station: Montréal 1968-1977. Seuil: 0,25 mm/h.

quence, l'intensité de la précipitation varie beaucoup de l'été à l'hiver. C'est pourquoi il est difficile d'extrapoler avec précision la valeur des cycles, basée sur un seuil de $0,25 \text{ mm h}^{-1}$, hors des mois d'été à l'aide de la comparaison des deux graphiques.

2.5.2 Conversion des cycles au seuil de $0,25 \text{ mm h}^{-1}$

Pour la période sans neige, de mai à septembre, nous avons comparé les valeurs des paramètres (α , β , γ , δ) et des coefficients (A, C) obtenues en utilisant comme seuil le code de précipitation (indice TR) avec celles utilisant $0,25 \text{ mm h}^{-1}$ (indice 0,25). La moyenne et l'écart type des rapports (0,25/TR) ont été calculés sur l'ensemble des cinq mois aux quatre stations suivantes: Mont-Joli, Val-d'Or, Montréal et Québec pour les années 1968 à 1977 (tableau 2.11).

Il est certain que l'utilisation d'une trace comme seuil de précipitation est inacceptable pour l'utilisation dans un modèle de TGDPA: le cycle sec trouvé est trop court et le cycle humide trop long. Nous adoptons le seuil de $0,25 \text{ mm h}^{-1}$ qui est souvent choisi dans les études sur le TGDPA (Rodhe et Grandell, 1972). Les relations trouvées entre les deux seuils sont valides seulement pour les mois d'été. Comme nous ne disposons pas de mesures nous permettant de calculer avec précision la variation mensuelle ou saisonnière de ces facteurs, nous les garderons constants sur l'ensemble de l'année. Cette hypothèse pourrait être modifiée dans des études où l'on dispose de données plus précises. Les tableaux 2.2 à 2.9 représentent les valeurs des paramètres par rapport au seuil de $0,25 \text{ mm h}^{-1}$.

TABLEAU 2.11 Moyenne et écart type du rapport des valeurs des paramètres des chaînes de Markov. Seuils de détection considérés: 0,25 mm h⁻¹ et trace (TR).

PARAMÈTRES	MOYENNE	ÉCART TYPE
$\alpha_{0,25}/\alpha_{TR}$	1,07	0,07
$\beta_{0,25}/\beta_{TR}$	1,36	0,16
$\gamma_{0,25}/\gamma_{TR}$	1,09	0,14
$\delta_{0,25}/\delta_{TR}$	0,84	0,01
$A_{0,25}/A_{TR}$	1,03	0,10
$B_{0,25}/B_{TR}$	0,89	0,10

À la figure 2.7, nous pouvons voir la variation des paramètres et des coefficients de la double chaîne de Markov à Val-d'Or en faisant varier le seuil de détection de précipitation d'une trace à $1,5 \text{ mm h}^{-1}$. Il n'y a que le cycle long sec qui augmente avec le relèvement du seuil (figure 2.8); tous les autres cycles se raccourcissent. On s'attendait à ce résultat à cause de l'augmentation du nombre d'heures considérées sèches. Avec l'augmentation du seuil, le coefficient A oscille, avec une tendance à diminuer, tandis que le coefficient C diminue graduellement. Ceci est la conséquence de la prépondérance accrue du cycle sec long. Notons que pour les cycles humides, il devient de plus en plus difficile d'extraire les deux cycles à cause de la fréquence très basse de longs épisodes humides avec un seuil élevé. Dans le cas des épisodes secs les paramètres s'extraient facilement dans tous les cas.

2.6 Intensité moyenne de la précipitation

L'intensité moyenne de la précipitation varie-t-elle selon la longueur de l'épisode pluvieux? Dans un rapport récent, Lelièvre (1982) a examiné ce problème et a conclu que, par rapport à l'hypothèse d'intensité moyenne constante, l'intensité observée est de 20 à 50 pour cent plus forte pour les courts épisodes de moins de quatre heures. Cependant, pour les épisodes de plus de cinq heures consécutives, l'intensité moyenne est à peu près constante (10 à 20 pour cent de variation) et n'a pas tendance à décroître avec l'augmentation de la durée, comme on s'y attendait intuitivement. L'hypothèse d'intensité constante est donc raisonnable pour un modèle TGDPA. Notons que l'emmagasinage des données à heures fixes a une

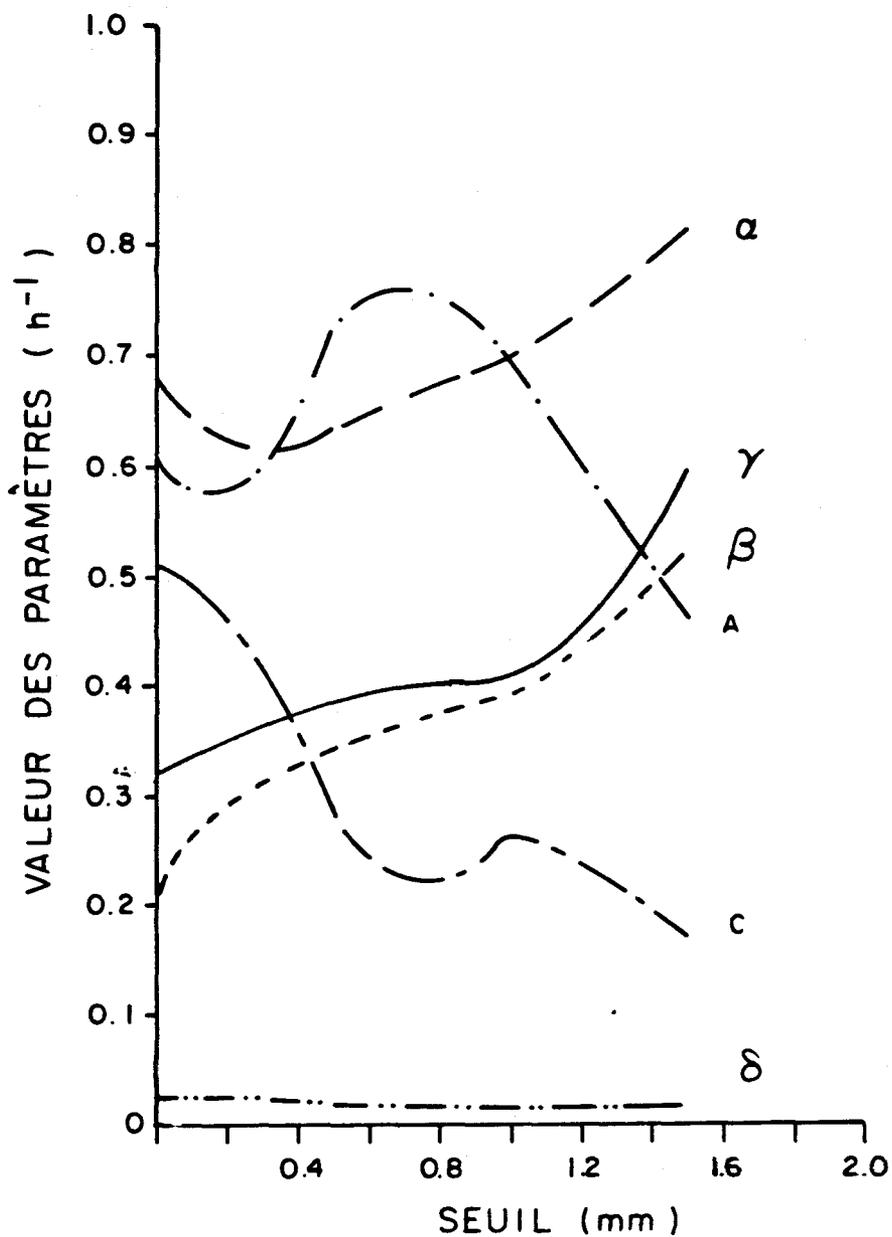


FIGURE 2.7 Variation des paramètres (α , β , γ , δ) et des coefficients (A, C) des doubles chaînes de Markov selon la hauteur du seuil de détection.
Station: Val-d'Or de mai à septembre, 1968-1977.

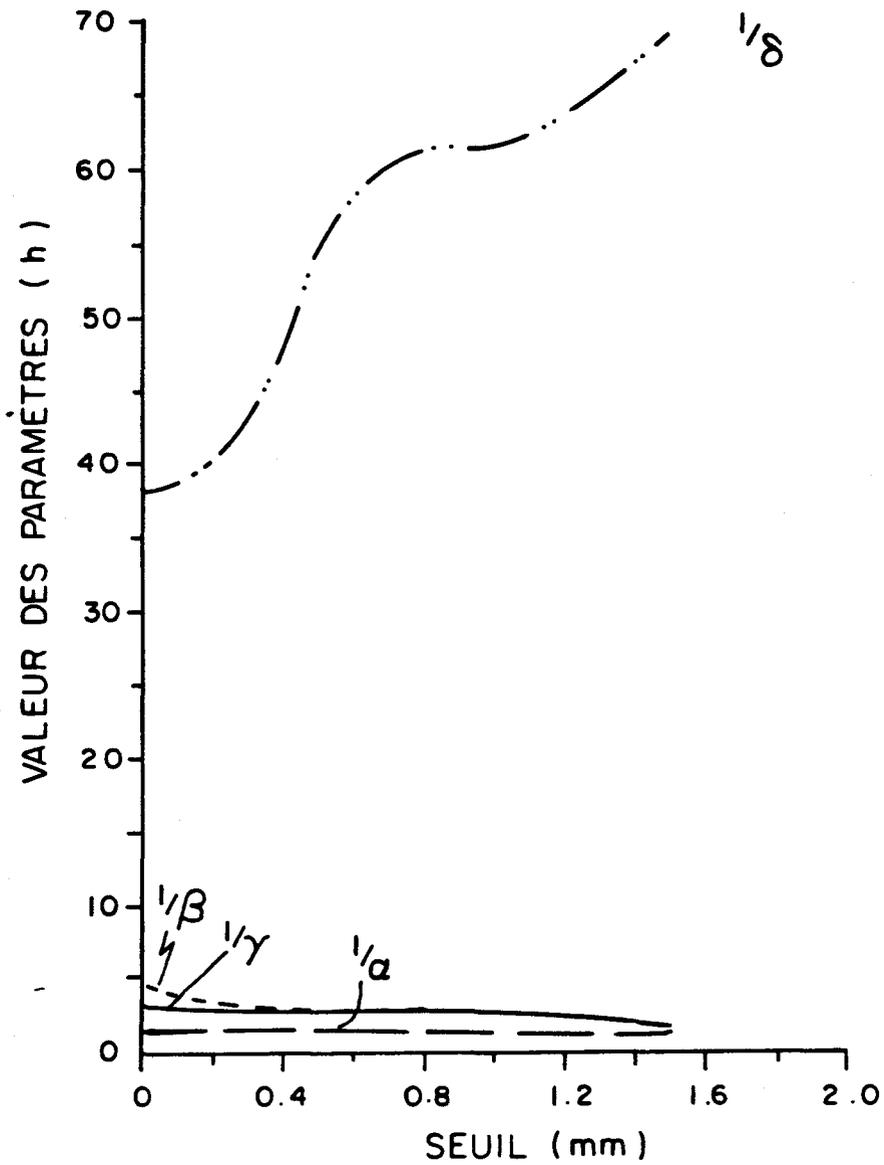


FIGURE 2.8 Variation des durées moyennes (α^{-1} , β^{-1} , γ^{-1} , δ^{-1}) des cycles caractérisant les chaînes de Markov selon la hauteur du seuil de détection.
Station: Val-d'Or de mai à septembre, 1968-1977.

influence très importante sur les calculs de la durée et de l'intensité de la précipitation pour de courts épisodes.

2.7 Conclusion

La méthode de la double chaîne de Markov donne d'excellents résultats lorsqu'on l'applique aux épisodes pluvieux avec un seuil de pluie peu élevé. Les résultats sont moins bons avec des seuils supérieurs à $1,5 \text{ mm h}^{-1}$ car le nombre d'épisodes pluvieux plus longs que cinq ou six heures devient très rare. Or la méthode nécessite au moins six heures de mesure car nous avons à évaluer quatre paramètres. Dans le cas des épisodes secs, la performance est toujours satisfaisante quel que soit le seuil utilisé car le nombre d'épisodes secs de longue durée augmente avec l'augmentation du seuil. Cette méthode a l'avantage de l'additivité des divers cycles, ce qui en rend l'application dans un modèle du transport à grande distance des polluants atmosphériques (TGDPA) très facile.

Au tableau 2.12, nous présentons les stations dont nous recommandons l'usage pour divers couples sources-récepteurs. Notons que dans le cas des sources américaines, il aurait été préférable d'avoir des données américaines, car on note un important gradient nord-sud des paramètres. Les tableaux 2.2 à 2.9 contiennent les valeurs à être utilisées pour chacune des stations. Notons que pour des calculs à courte distance, il est toujours préférable d'utiliser les statistiques le plus près possible de la source. Pour les calculs à plus grande distance, on pense à une station représentative du trajet moyen entre les deux points.

TABLEAU 2.12 Stations dont l'utilisation des statistiques sur les chaînes de Markov est recommandée dans le modèle du TGDPA en fonction de divers couples source-récepteur.

SOURCE	RÉCEPTEUR	STATION RECOMMANDÉE
Sudbury	Tous	Sudbury
Est des États-Unis	Tous	Montréal
Rouyn-Noranda	Tous	Val-d'Or
Mid-west américain	Tous	Toronto
Montréal	Tous	Montréal
Murdochville	Tous	Charlo



CHAPITRE 3

DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES MOYENS DE CHAQUE COUPLE SOURCE-RÉCEPTEUR

3. DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES MOYENS DE CHAQUE COUPLE SOURCE-RÉCEPTEUR

3.1 Régions sources et régions réceptrices

Notre objectif en définissant tant les régions sources que les régions réceptrices (et au chapitre 5 en choisissant le mode de présentation des résultats) a été de favoriser autant que possible les comparaisons les plus directes possibles entre nos résultats et ceux des autres modèles utilisés au cours de la phase III du programme d'étude canado-américain sur les précipitations acides.

3.1.1 Régions sources

Les régions sources considérées dans notre étude (tableau 3.1) correspondent à celles qui sont définies pour la phase III. Les coordonnées des centres d'émission sont tirées du rapport de la phase II¹ alors que les émissions pour l'année 1978 proviennent du rapport de la phase III. Quelques modifications ont été apportées par rapport aux tableaux originaux. Ainsi, la région 66 correspond au New Hampshire plutôt qu'à la Floride. Uniquement les régions américaines de rang plus petit ou égal à 80 ont été retenues. En d'autres termes, les régions les plus éloignées n'ont pas été

¹ Les tableaux 6.5 et 6.6 pp. 92 à 94 du document de travail provisoire (juillet 1981) (rapport 2-15) du groupe de travail 2 États-Unis-Canada pour la phase II. Des tableaux similaires sont retrouvés aux tableaux 2.1 et 2.3 (pp. 2-4 à 2-7) du rapport final (novembre 1982) (rapport 2F) du même groupe de travail.

TABLEAU 3.1 Régions sources pour les émissions de SO₂.

NO	SIGLE	NOM	COORDONNÉES DU CENTROÏDE D'ÉMISSION		ÉMISSION EN 1978
			LONGITUDE (DEGRÉS)	LATITUDE (DEGRÉS)	(Tg SO ₂ an ⁻¹)
1	ABI	Abitibi (excluant Noranda)	76,63	48,57	0,008
2	CQB	Centre du Québec	73,83	52,53	0,002
3	NQB	Nord du Québec	70,52	58,05	< 0,001
10	NMN	Nord du Manitoba	98,25	55,61	0,474
11	SMN	Sud du Manitoba	98,72	49,97	0,028
12	NWO	Nord-ouest de l'Ontario	90,00	49,32	0,018
13	NEO	Nord-est de l'Ontario + Sud de l'Algoma	83,76	48,05	0,184
14	SUD	Sudbury	80,70	46,32	0,189
15	SWO	Sud-ouest de l'Ontario	80,59	43,39	0,668
16	SEO	Sud-est de l'Ontario	75,38	45,07	0,052
17	SLV	Vallée du Saint-Laurent	72,70	46,24	0,455
18	NDA	Noranda	79,02	48,30	0,532
19	GBY	Baie de Gaspé	66,14	49,35	0,080
20	NBK	Nouveau-Brunswick	65,98	45,75	0,192
21	NSP	Nouvelle-Ecosse + Île-du-Prince-Édouard	62,57	45,52	0,170
22	NFL	Terre-Neuve + Labrador	56,08	49,12	0,060
50	OHO	Ohio	82,5	40,0	2,779
51	ILL	Illinois	88,0	41,5	1,557
52	PEN	Pennsylvanie	79,0	40,8	1,973
53	IND	Indiana	87,0	40,0	1,718
54	KEN	Kentucky	85,5	37,5	1,199
55	MCH	Michigan	84,0	43,0	1,060
56	TEN	Tennessee	86,0	35,9	1,075
57	MSU	Missouri	91,5	38,8	1,108
58	WVR	Virginie occidentale	80,5	38,5	0,947
59	NYK	New York	74,0	42,0	1,007
60	ALA	Alabama	87,0	34,0	0,655
61	WI	Wisconsin	88,5	43,5	0,565
62	IA	Iowa	92,0	42,0	0,342
63	MIN	Minnesota	93,5	45,0	0,280
64	VA	Virginie	77,8	37,8	0,350
65	NC	Caroline du Nord	79,0	36,0	0,526
66	NH	New Hampshire	71,5	44,0	0,073
67	GA	Georgie	84,0	33,5	0,653
68	SC	Caroline du Sud	80,8	33,8	0,266
69	MD	Maryland	76,3	39,2	0,297
70	DE	Delaware	75,3	39,1	0,085
71	NJ	New Jersey	74,4	40,5	0,333
72	DC	Dist of Columbia	77,0	38,9	0,046
73	AR	Arkansas	92,5	34,8	0,101
74	LA	Louisiane	91,0	30,5	0,271
75	MS	Mississippi	89,5	33,0	0,245
76	MA	Massachusetts	71,5	41,7	0,418
77	CT	Connecticut	72,7	41,5	0,130
78	RI	Rhode Island	71,5	41,7	0,028
79	ME	Maine	69,0	44,5	0,082
80	VT	Vermont	73,0	44,0	0,014

considérées. Au niveau des régions canadiennes, certaines modifications ont aussi été apportées. La région 18 correspond essentiellement à Rouyn-Noranda. La région définie au rang 18 est divisée en trois nouvelles régions: (1) Abitibi (excluant Noranda), (2) centre du Québec et (3) nord du Québec. La position relative de la sous-grille, utilisée pour la localisation des centroïdes d'émission et le calcul ultérieur des trajectoires, par rapport à la grille stéréographique polaire adoptée par le Centre météorologique canadien pour les prévisions, est d'abord présentée à la figure 3.1. Quant à la répartition géographique de ces différentes régions sources, elle apparaît à la figure 3.2, dérivée de la carte présentée à la page 2-3 du rapport du groupe États-Unis - Canada (1982).

3.1.2 Régions réceptrices

Pour la phase III, le groupe de travail 2 a décidé de choisir neuf récepteurs dont cinq au Canada et un seul au Québec (identifié par Québec City, mais correspondant plus précisément au lac Laflamme dans la forêt Montmorency au nord-est de Québec). Après entente entre le ministère de l'Environnement du Québec et l'INRS-Eau, 25 récepteurs (ou plus précisément régions réceptrices) ont été retenus. Ces régions réceptrices sont présentées au tableau 3.2 et à la figure 3.3. Les dimensions et la forme de ces régions réceptrices ont été choisies afin d'obtenir une meilleure estimation de la distribution spatiale des dépôts de soufre dans l'est du Canada et le nord-est des États-Unis et faciliter la comparaison avec le réseau existant de mesure des précipitations acides. Ceci a pour avantage supplémentaire d'aider à valider le modèle.

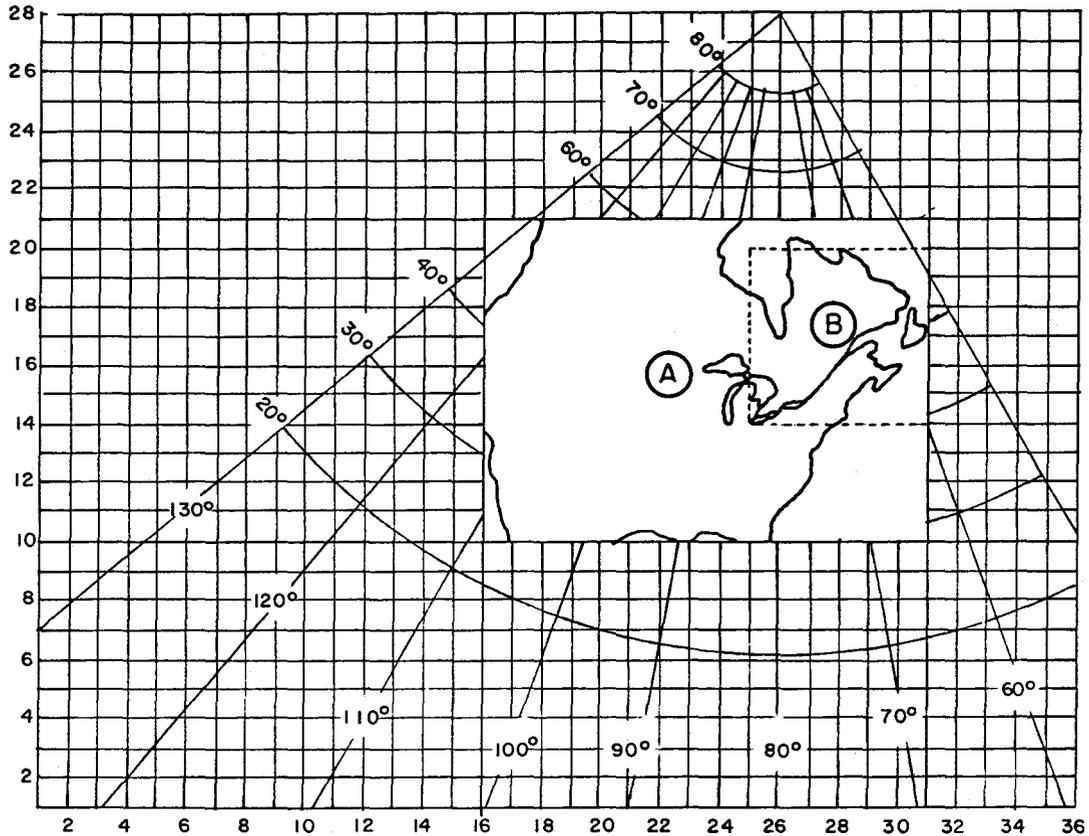


FIGURE 3.1 Positions relatives des deux grilles utilisées par rapport à la grille (381 km x 381 km) du Centre météorologique canadien (CMC) tracée sur une projection stéréographique polaire.

- A) Grille des données de vent: point (1,1) correspondant au point (16,10) de la grille CMC.
- B) Grille fine de 127 km x 127 km pour les régions réceptrices: point (1,1) correspondant au point (25,20) de la grille CMC.

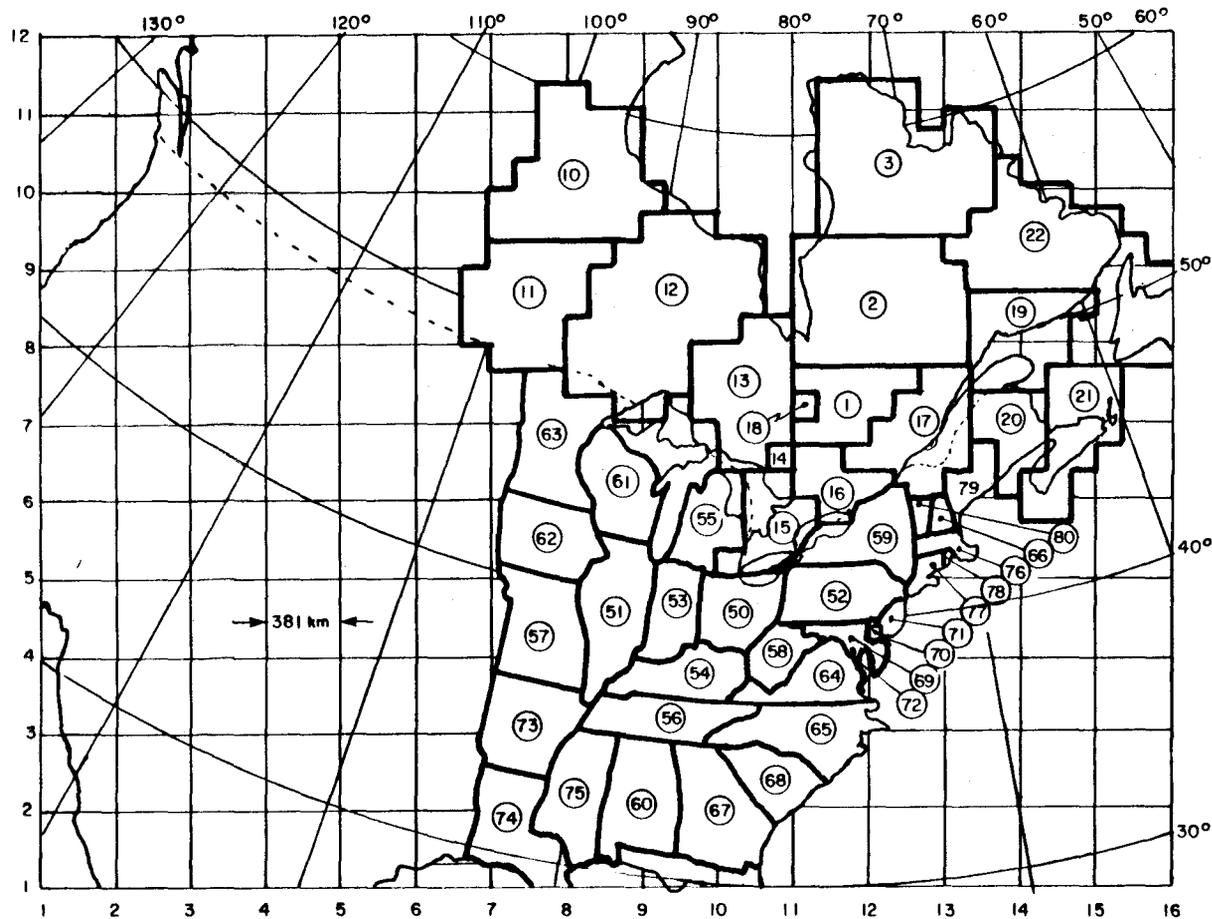


FIGURE 3.2 Régions sources considérées pour les émissions de SO_2 . L'identification des régions correspondant aux numéros encadrés est fournie au tableau 3.1.

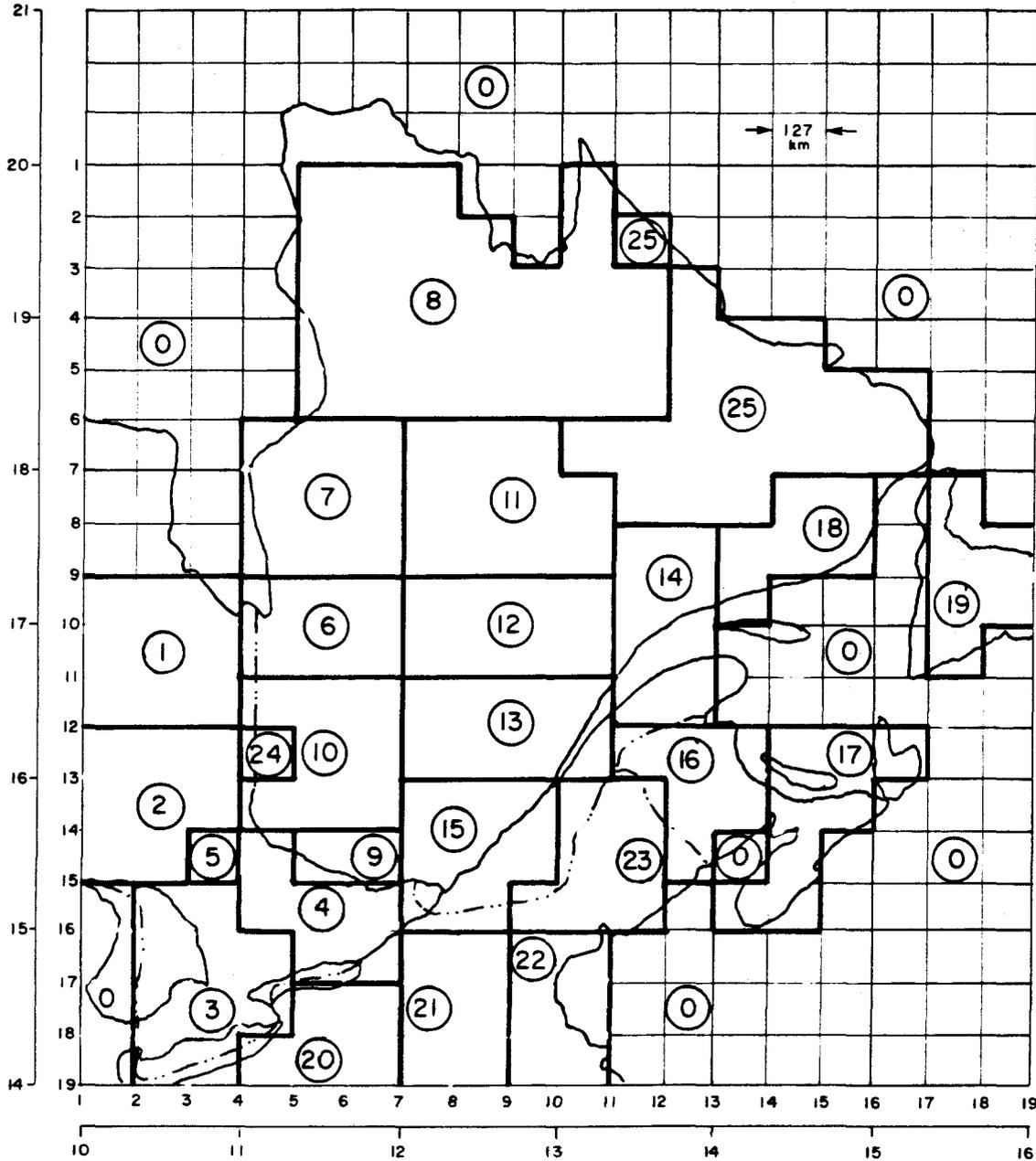


FIGURE 3.3 Régions réceptrices des composés du soufre. L'échelle extérieure situe les coordonnées de la grille des régions réceptrices par rapport à celle de la grille des vents. L'identification des régions correspondant aux numéros 1 à 25 encadrés est fournie au tableau 3.2.

TABLEAU 3.2 Régions réceptrices des composés du soufre.

NO	SIGLE	NOM	COORDONNÉES DU CENTROÏDE DE RÉCEPTION	
			LONGITUDE (DEGRÉS)	LATITUDE (DEGRÉS)
1	NEO	Nord-est de l'Ontario	82,56	50,57
2	CEO	Centre-est de l'Ontario	82,35	47,35
3	SWO	Sud-ouest de l'Ontario	81,29	43,72
4	SEO	Sud-est de l'Ontario	77,78	45,14
5	SUD	Sudbury	80,78	46,33
6	SBJ	Sud de la Baie-James	77,40	51,12
7	PBL	Poste-de-la-Baleine	77,19	53,85
8	NQB	Nouveau-Québec	70,43	57,73
9	OTT	Ottawa	76,93	46,28
10	ABI	Abitibi	77,59	48,31
11	NIT	Nitchequon	70,67	53,44
12	CHI	Chibougamau	71,37	50,75
13	LSJ	Lac-Saint-Jean	71,86	48,60
14	GP	Gaspésie	66,36	50,12
15	MTL	Montréal	73,16	46,05
16	NB	Nouveau-Brunswick	66,52	46,51
17	NE	Nouvelle-Écosse	63,42	45,18
18	ANT	Anticosti	61,28	51,46
19	TN	Terre-Neuve	56,36	49,06
20	WNY	Ouest New York	77,49	42,64
21	ENY	Est New York	74,37	43,00
22	SNA	Sud Nouvelle-Angleterre	71,57	42,75
23	NNA	Nord Nouvelle-Angleterre	69,44	45,65
24	NDA	Noranda	79,37	48,34
25	LAB	Labrador	62,06	53,91

3.2 Estimation des paramètres de chaque couple source-récepteur

Diverses façons de relier une source à un récepteur s'offraient à nous. Fisher (1978) suggère un facteur qu'il appelle $F(\theta)$, basé sur la rose des vents. Ce facteur est égal à 1 dans le cas d'une distribution spatiale uniforme autour du centre d'émission. Pour un récepteur donné, il est plus grand que 1 ($F(\theta) > 1$) lorsque la fréquence du vent provenant d'un secteur d'émission donné est plus élevée que dans le cas uniforme et plus petit que 1 ($F(\theta) < 1$), dans le cas contraire. Venkatram (1979) suggère une direction constante de provenance des émissions couplée à une diffusion latérale.

Considérant qu'aucune de ces approches ne permettait d'établir un lien particulier entre chaque source et chaque récepteur, nous avons préféré définir un facteur $F(\theta)$ similaire à celui de Fisher, mais à partir de trajectoires réelles. Cette façon de procéder nous permet de calculer du même coup (a) le facteur $F(\theta)$ caractérisant la fréquence avec laquelle une source donnée affecte un récepteur donné, (b) la distance moyenne que franchit un polluant donné émis par une source, pour atteindre un récepteur et (c) le temps moyen pris pour franchir cette distance.

3.2.1 Calcul des trajectoires

Compte tenu de l'épaisseur (environ 1 km) de la couche atmosphérique dans laquelle s'effectue le transport des polluants, la surface correspondant à une pression de 925 mb a été retenue pour le calcul des trajec-

toires. Par contre, le modèle de prévision numérique du Centre météorologique canadien fournit les données de vent pour des surfaces de 1000, 850 et 700 mb. De plus, celles-ci sont estimées à toutes les six heures sous forme de composantes u et v, exprimées en noeuds, sur une grille stéréographique polaire dont la longueur de maille est de 381 km (figure 3.1).

Il a d'abord été nécessaire d'interpoler les vents sur la verticale aux points de grille, afin d'obtenir les valeurs désirées à 925 mb. Divers essais ont d'abord permis de constater que l'interpolation des composantes du vent ne menait pas à des résultats significativement différents de l'interpolation de sa grandeur et de sa direction pour des situations météorologiques bien définies, caractérisées par des vents modérés ou forts. C'est uniquement lorsque la situation météorologique était mal définie et les vents faibles que des difficultés d'interpolation étaient rencontrées. L'interpolation verticale des composantes du vent a donc été retenue.

La rugosité du paysage pouvant par ailleurs affecter de façon indue la grandeur et la direction du vent sur la surface de 1000 mb, une interpolation quadratique faisant appel aux vents à 1000, 850 et 700 mb a été préférée à une interpolation linéaire des vents à 1000 et 850 mb.

Pour ce faire, une interpolation basée sur les polynomes de Lagrange a été utilisée. De manière générale, on peut écrire (McCormick et Salvadori, 1964; Johnson et Riess, 1977):

$$l_m(x) = \sum_{i=0}^m f_i L_i(x) \quad (3.1)$$

$$\text{où } L_j(x) = \prod_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^m \frac{(x - x_i)}{(x_j - x_i)}$$

Dans le cas d'une interpolation quadratique:

$$l_2(x) = \sum_{i=0}^2 f_i L_i(x) \quad (3.2)$$

$$\text{où } L_j(x) = \prod_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^2 \frac{(x - x_i)}{(x_j - x_i)}$$

En effectuant le changement de variable:

$$p = 1000 - 75x \quad (3.3)$$

On obtient les relations suivantes:

i	0	1	2
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
x_i	0	2	4
p_i	1000	850	700

et:

$$L_0(x) = \frac{(x - x_1)(x - x_2)}{(x_0 - x_1)(x_0 - x_2)} \quad (3.4a)$$

$$L_1(x) = \frac{(x - x_0)(x - x_2)}{(x_1 - x_0)(x_1 - x_2)} \quad (3.4b)$$

$$L_2(x) = \frac{(x - x_0)(x - x_1)}{(x_2 - x_0)(x_2 - x_1)} \quad (3.4c)$$

Comme il s'agit d'estimer la valeur d'une variable météorologique à $p = 925$ mb, on voit d'après la figure 3.4 qu'il est nécessaire d'évaluer les $L_j(x)$ à $x = 1$. L'approximation polynomiale d'ordre 2 résultante au point pivot $x = 1$ est:

$$l_2(x = 1) = \frac{3}{8} f_0 + \frac{3}{4} f_1 - \frac{1}{8} f_2 \quad (3.5)$$

Dans le cas particulier de l'interpolation des composantes u et v du vent pour la surface de 925 mb, l'équation (3.5) peut se réécrire:

$$u_{925} = \frac{3}{8} u_{1000} + \frac{3}{4} u_{850} - \frac{1}{8} u_{700} \quad (3.6a)$$

$$v_{925} = \frac{3}{8} v_{1000} + \frac{3}{4} v_{850} - \frac{1}{8} v_{700} \quad (3.6b)$$

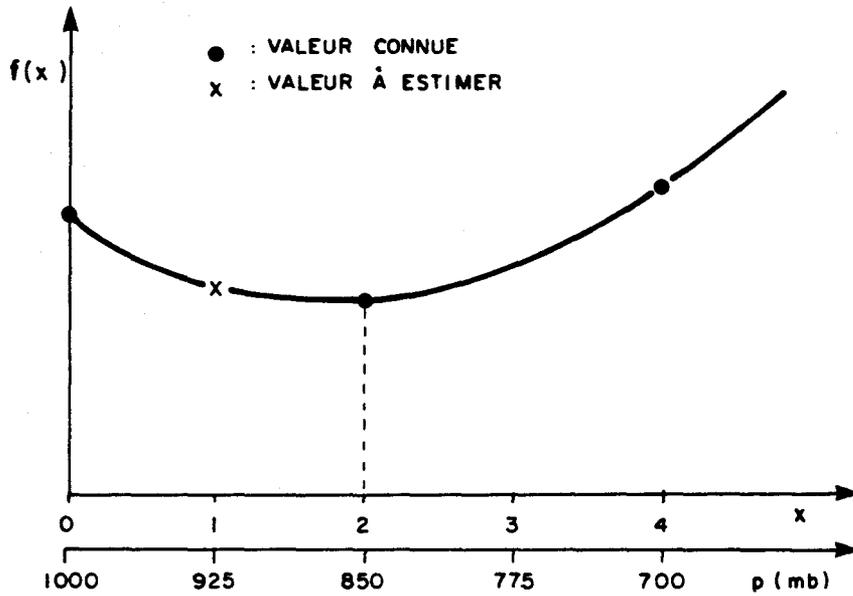


FIGURE 3.4 Interpolation quadratique verticale d'une variable météorologique mesurée à 1000, 850 et 700 mb.

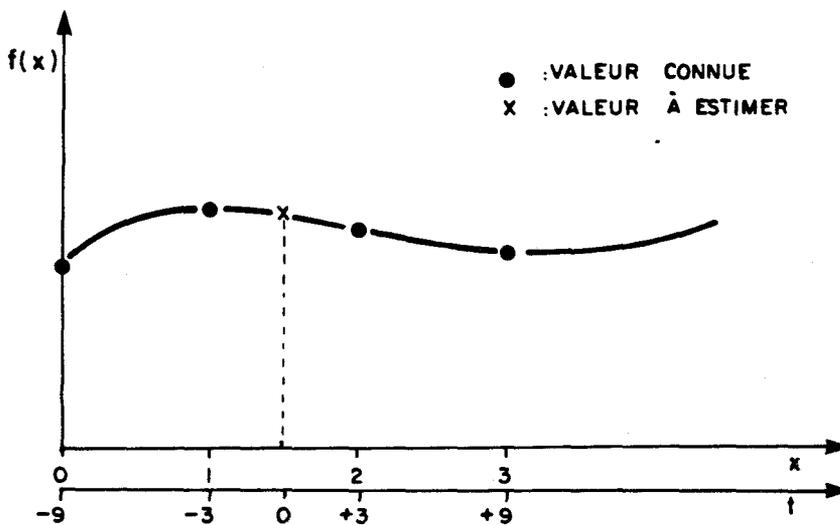


FIGURE 3.5 Interpolation cubique dans le temps d'une variable météorologique mesurée à $t-9$, $t-3$, $t+3$ et $t+9$.

À la fin de cette opération, on dispose donc des composantes u et v du vent à 925 mb à tous les points de grille pour un pas de temps de six heures.

Des données de vents étant requises à un pas de temps plus court aux fins de calcul des trajectoires, l'étape suivante consiste à interpoler dans le temps les valeurs obtenues précédemment de façon à préparer un fichier de données à toutes les trois heures plutôt qu'à toutes les six heures. Encore une fois, on utilise une interpolation polynomiale, mais d'ordre 3 plutôt que 2, de manière à encadrer la valeur cherchée par deux valeurs connues de chaque côté (figure 3.5), ce qui n'était pas possible pour l'interpolation verticale. Dans ce cas, on a:

$$I_3(x) = \sum_{i=0}^3 f_i L_i(x) \quad (3.7)$$

$$\text{où } L_j(x) = \prod_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^3 \frac{(x - x_i)}{(x_j - x_i)}$$

En effectuant le changement de variable:

$$t = 6x - 9 \quad (3.8)$$

On obtient les relations suivantes:

i	0	1	2	3
x_i	0	1	2	3
p_i	-9	-3	+3	+9

et:

$$L_0(x) = \frac{(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)}{(x_0 - x_1)(x_0 - x_2)(x_0 - x_3)} \quad (3.9a)$$

$$L_1(x) = \frac{(x - x_0)(x - x_2)(x - x_3)}{(x_1 - x_0)(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)} \quad (3.9b)$$

$$L_2(x) = \frac{(x - x_0)(x - x_1)(x - x_3)}{(x_2 - x_0)(x_2 - x_1)(x_2 - x_3)} \quad (3.9c)$$

$$L_3(x) = \frac{(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)}{(x_3 - x_0)(x_3 - x_1)(x_3 - x_2)} \quad (3.9d)$$

Dans ce cas, on désire connaître la valeur de la variable météorologique au temps $t = 0$. Il faut donc évaluer les $L_j(x)$ pour $x = 1,5$. L'approximation polynomiale d'ordre 3 résultante au point pivot $x = 1,5$ est donc:

$$l_3(x = 1,5) = \frac{9}{16} (f_1 + f_2) - \frac{1}{16} (f_0 + f_3) \quad (3.10)$$

Pour un temps t donné, séparant un intervalle de six heures en deux parties égales, les composantes u et v du vent peuvent donc être obtenues à partir des équations suivantes:

$$u_t = \frac{9}{16} (u_{t-3} + u_{t+3}) - \frac{1}{16} (u_{t-9} + u_{t+9}) \quad (3.11a)$$

$$v_t = \frac{9}{16} (v_{t-3} + v_{t+3}) - \frac{1}{16} (v_{t-9} + v_{t+9}) \quad (3.11b)$$

Les deux interpolations précédentes permettent donc de constituer un fichier de composantes u et v du vent à 925 mb à toutes les trois heures, prêt pour utilisation dans le calcul des trajectoires.

Le programme préparé à cet effet permet normalement de calculer des trajectoires allant d'une source quelconque vers des régions réceptrices éventuelles. Il est également conçu pour évaluer des rétro-trajectoires, c'est-à-dire pour trouver d'où vient une trajectoire survolant une région réceptrice à une date donnée.

Les trajectoires sont calculées individuellement pour chaque région source et les statistiques recueillies sont cumulées sur une ou plusieurs saisons selon le cas. Pour ce faire les coordonnées (x,y) du centroïde

d'émission de la région source sont d'abord estimées sur la grille de transport (figure 3.2) qui est une sous-grille de celle du CMC. Sachant que la grille CMC est tracée sur une projection stéréographique polaire vraie à 60°N et orientée suivant 80° de longitude ouest, les coordonnées x,y du centroïde sont obtenues à partir de sa longitude L et de sa latitude Q du centroïde par les équations suivantes:

$$x = 11 - 31.199221 \sin (L - 80) \tan \left(\frac{90 - Q}{2} \right) \quad (3.12a)$$

$$y = 19 - 31.199221 \cos (L - 80) \tan \left(\frac{90 - Q}{2} \right) \quad (3.12b)$$

Le point (1,1) sur cette grille de transport correspond au point (16,10) sur la grille CMC (figure 3.2).

La partie du facteur $F(\theta)$ qui ne dépend que de la géométrie source-récepteur est ensuite estimée. Rappelons que le facteur $F(\theta)$, défini par l'équation (1.31) au chapitre 1, s'écrit:

$$F(\theta) = \frac{n/N}{\theta/2\pi}$$

où θ = angle de vision de la région réceptrice à partir des coordonnées du centroïde d'émission (en radians);

2π = angle total autour de la région source;

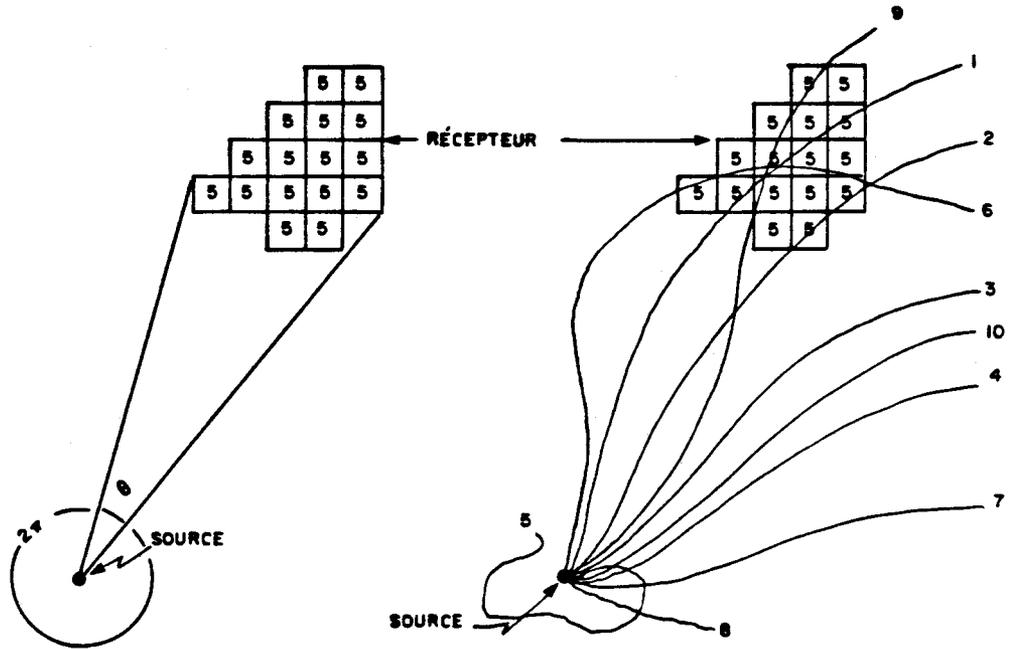
n = nombre de trajectoires ayant survolé la région réceptrice;

N = nombre total de trajectoires issues de la région source, pour la période considérée.

Suivant cette définition, si la distribution des trajectoires autour de la source est uniforme, le rapport n/N est identique à $\theta/2\pi$ et $F(\theta) = 1$. Par ailleurs, si n/N est plus élevé que $\theta/2\pi$, $F(\theta)$ est plus grand que 1, indiquant par là une fréquence de survol plus élevée que si la distribution était uniforme (figure 3.6).

Dans une première étape, on estime uniquement $\theta/2\pi$ pour chacune des régions réceptrices vues de la source. En pratique, il s'agit de déterminer l'angle θ selon le schéma présenté à la figure 3.6a, en balayant la matrice numérisée selon une grille fine de 127 x 127 km et contenant les régions réceptrices (figure 3.3). Tous les points de grille d'une région donnée étant identifiés par le même code, il s'agit essentiellement, par itération sur tous ces points de grille, de trouver l'angle maximum défini par deux de ces points et le centroïde d'émission. Les valeurs ainsi obtenues sont conservées pour utilisation ultérieure une fois les statistiques sur les trajectoires compilées.

La première étape dans le calcul d'une trajectoire débute par l'estimation des composantes u et v du vent à 925 mb, au centroïde d'émission à l'heure de départ choisie (0, 6, 12 ou 18 heures, soit quatre trajectoires par jour). Cette estimation, qui se renouvelle par la suite pour chaque



a) diffusion équiprobable
dans toutes les directions

b) diffusion effective en fonction
des trajectoires à 925 mb

FIGURE 3.6 Estimation du facteur $F(\theta)$.

position (x_i, y_i) de la trajectoire est obtenue par interpolation cubique en deux dimensions des composantes u et v aux points de grille environnants (figure 3.7). Pour ce faire, une approximation de $f(x)$ par une série de Taylor d'ordre 3 a été retenue. De façon générale, on peut écrire:

$$f(x) = f(x_i) + (x - x_i) \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)_i + \frac{(x - x_i)^2}{2!} \left(\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \right)_i + \frac{(x - x_i)^3}{3!} \left(\frac{\partial^3 f}{\partial x^3} \right)_i \quad (3.13)$$

En analyse numérique, les dérivées peuvent être estimées à partir des valeurs connues de la fonction aux points $i-1$, i , $i+1$ et $i+2$, selon les expressions suivantes:

$$\left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)_i = \frac{1}{6} (2 f_{i-1} - 3 f_i + 6 f_{i+1} - f_{i+2}) \quad (3.14)$$

$$\left(\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \right)_i = f_{i-1} - 2 f_i + f_{i+1} \quad (3.15)$$

$$\left(\frac{\partial^3 f}{\partial x^3} \right)_i = -f_{i-1} + 3 f_i - 3 f_{i+1} + f_{i+2} \quad (3.16)$$

Si en plus, on pose $p = x - x_i$, alors:

$$f(x) = \frac{p}{6} (3p - p^2 - 2) f_{i-1} + \frac{1}{2} (2 - p - 2p^2 + p^3) f_i$$

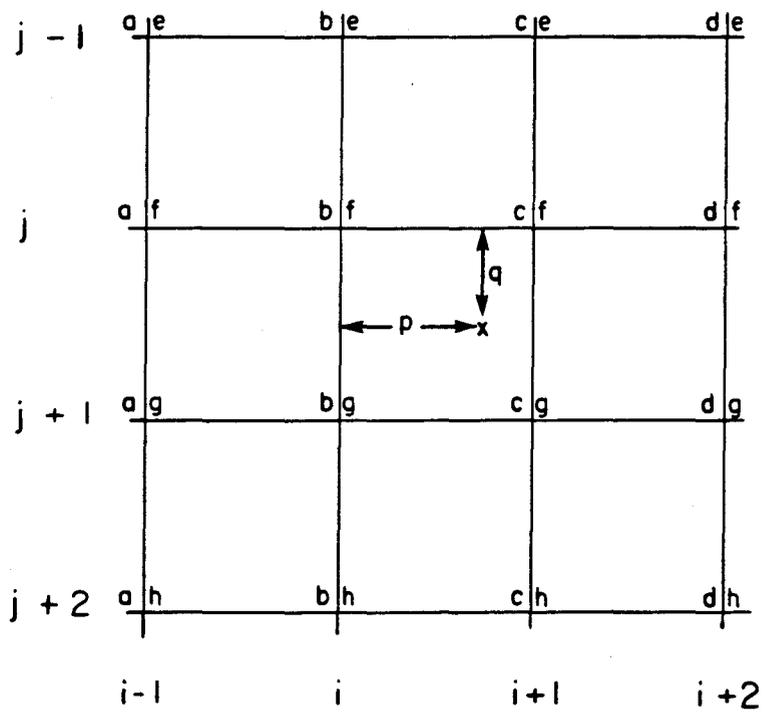


FIGURE 3.7 Interpolation cubique en deux dimensions à l'aide de séries de Taylor. Les lettres inscrites à chaque point de grille expriment les poids (définis à l'équation 3.18) attribués à chacun de ces points.

$$+ \frac{p}{2} (2 + p - p^2) f_{i+1} + \frac{p}{6} (p^2 - 1) f_{i+2} \quad (3.17)$$

En pratique, on évalue d'abord les valeurs $f(x_i + p, j - 1)$, $f(x_i + p, j)$, $f(x_i + p, j + 1)$ et $f(x_i + p, j + 2)$ aux points $x_i + p$ de chaque ligne $j - 1$, j , $j + 1$ et $j + 2$, puis l'on utilise les quatre valeurs ainsi obtenues comme valeurs de base pour l'évaluation de la valeur désirée au point $(x_i + p, y_i + q)$ le long de la colonne $x_i + p$, en posant $q = (y - y_i)$.

Les poids attribués aux points de grille selon les lignes (poids a, b, c et d) et les colonnes (poids e, f, g et h) sont alors, d'après l'équation (3.17):

$$a = \frac{p}{6} (3p - p^2 - 2) \quad (3.18a)$$

$$b = \frac{1}{2} (2 - p - 2p^2 + p^3) \quad (3.18b)$$

$$c = \frac{p}{2} (2 + p - p^2) \quad (3.18c)$$

$$d = \frac{p}{6} (p^2 - 1) \quad (3.18d)$$

$$e = \frac{q}{6} (3q - q^2 - 2) \quad (3.18e)$$

$$f = \frac{1}{2} (2 - q - 2q^2 + q^3) \quad (3.18f)$$

$$g = \frac{q}{2} (2 + q - q^2) \quad (3.18g)$$

$$h = \frac{q}{6} (q^2 - 1) \quad (3.18h)$$

L'estimation de $f(x,y)$ au point $(x_i + p, y_i + q)$ est donc obtenue par:

$$\begin{aligned} f(x_i + p, y_i + q) = & \\ & ae f_{i-1,j-1} + be f_{i,j-1} + ce f_{i+1,j-1} + de f_{i+2,j-1} \\ & + af f_{i-1,j} + bf f_{i,j} + cf f_{i+1,j} + df f_{i+2,j} \\ & + ag f_{i-1,j+1} + bg f_{i,j+1} + cg f_{i+1,j+1} + dg f_{i+2,j+1} \\ & + ah f_{i-1,j+2} + bh f_{i,j+2} + ch f_{i+1,j+2} + dh f_{i+2,j+2} \end{aligned} \quad (3.19)$$

L'équation (3.19) est utilisée pour estimer successivement chacune des composantes u et v du vent à chaque point (x_{i+p}, y_{j+q}) de la trajectoire en fonction des valeurs aux points de grille environnants.

Une fois les composantes du vent connues, la nouvelle position $(x, y)_{t+3}$ de la trajectoire trois heures plus tard est calculée, de même que la distance parcourue depuis la source et le temps mis pour franchir cette distance. Cette façon de procéder suppose une vitesse constante en grandeur et en direction dans le temps et dans l'espace au cours de l'intervalle de temps considéré. Cette approximation peut être acceptable pour obtenir des statistiques sur les trajectoires, mais il est nécessaire de tenir compte de l'accélération de la vitesse, si l'on s'intéresse plutôt à chaque trajectoire individuelle. Le modèle offre les deux possibilités de calcul.

Quand la trajectoire atteint la grille des régions réceptrices, la distance entre les points de grille diminuant de 381 km à 127 km, le pas de temps change aussi, passant de trois à une heure, de manière à estimer trois positions de la trajectoire dans le même délai de trois heures plutôt qu'une. Ceci a pour but d'augmenter le nombre de points de la trajectoire susceptibles d'être associés à certains des éléments codés de la matrice de 19 x 19 contenant les régions réceptrices. Pour chacun de ces éléments, on note alors s'il y a bien passage de la trajectoire. Dans l'affirmative, les temps de parcours et les distances depuis la source sont aussi gardés en mémoire.

Lorsque la trajectoire est complétée, les informations conservées au niveau de chaque élément d'une région réceptrice donnée, sont regroupées au niveau de cette région réceptrice, et ce pour chacune des régions. Pour chaque région survolée par la trajectoire, le temps moyen de parcours correspondant aux n points de contact de la trajectoire avec cette région est déterminé, de même que la distance moyenne parcourue depuis la source.

De plus, à mesure que les trajectoires sont calculées, ces informations sont cumulées, de manière à connaître, après M trajectoires, le nombre m de trajectoires ayant survolé une région donnée, de même que la somme des temps moyens et des distances moyennes correspondantes.

Enfin, lorsque les N trajectoires désirées sont calculées, le calcul de la fonction $F(\theta)$ est complété en effectuant le rapport de n/N du nombre de trajectoires ayant survolé une région réceptrice donnée par rapport au nombre total de trajectoires. Le temps de parcours moyen des n trajectoires ainsi que les distances moyennes parcourues sont aussi estimées. On en tire la vitesse moyenne avec laquelle la distance source-récepteur a été franchie.

On peut alors passer à une autre source et refaire les mêmes calculs.

3.2.2 Valeurs moyennes des paramètres des couples source-récepteur obtenus pour l'année 1980

La matrice des valeurs des fonctions $F(\theta)$ estimées pour chaque couple source-récepteur est présentée au tableau 3.3. Elle est suivie, respecti-

TABLEAU 3.3

VALEUR DU PARAMETRE FTETA.

ANNEE :

1980

REGIONS RECEPTRICES

SOURCE	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.55	0.89	0.70	0.84	0.82	0.66	0.64	0.95	1.15	1.00	1.37	1.75	2.00
2 CQB	0.49	0.60	0.53	0.89	0.50	0.83	0.59	1.06	0.88	1.02	0.99	1.57	1.73
3 NQB	0.31	0.26	0.18	0.48	0.15	0.75	0.67	1.00	0.71	0.70	1.13	1.20	1.08
10 NMN	0.96	0.65	0.39	0.42	0.20	0.73	1.78	1.50	0.31	0.61	1.33	0.66	0.53
11 SMN	1.89	1.12	0.88	0.88	0.36	2.60	1.86	1.00	0.68	1.56	1.66	2.66	1.34
12 NWO	1.77	1.70	1.17	1.04	0.59	2.77	1.88	1.10	0.72	2.51	1.96	3.07	3.37
13 NEO	0.89	1.00	1.23	1.94	1.10	1.69	1.37	1.07	1.60	2.05	1.79	2.29	2.82
14 SUD	0.48	0.50	1.15	1.92	0.99	1.08	0.76	0.84	2.47	1.69	1.30	1.79	2.44
15 SWO	0.39	0.37	1.00	2.01	0.46	0.60	0.48	0.58	1.71	1.22	0.82	1.31	1.68
16 SEO	0.36	0.35	0.43	0.36	0.71	0.51	0.43	0.47	0.49	0.50	0.85	1.08	1.38
17 SLV	0.28	0.45	0.24	0.41	0.70	0.48	0.37	0.54	0.64	0.48	0.70	0.77	0.93
18 NDA	0.46	0.61	0.94	1.49	0.80	0.91	0.94	1.07	1.26	1.13	1.57	1.90	2.55
19 GBY	0.36	0.39	0.07	0.14	0.12	0.68	0.65	0.67	0.25	0.38	0.61	0.63	0.77
20 NBK	0.18	0.37	0.09	0.24	0.55	0.18	0.16	0.35	0.64	0.23	0.37	0.42	0.46
21 NSP	0.12	0.09	0.10	0.16	0.24	0.06	0.22	0.30	0.26	0.08	0.42	0.37	0.32
22 NFL	0.28	0.16	0.02	0.0	0.0	0.30	0.51	0.31	0.0	0.15	0.38	0.59	0.39
50 OHO	0.41	0.49	1.30	1.77	0.60	0.60	0.62	0.51	1.50	0.96	0.85	0.95	1.40
51 ILL	0.75	1.36	2.72	3.13	2.28	1.21	0.89	0.39	3.05	1.97	0.76	1.25	2.06
52 PEN	0.32	0.37	0.49	1.22	0.74	0.62	0.36	0.53	1.01	0.84	0.65	1.07	1.47
53 IND	0.55	1.03	2.62	2.76	1.55	1.01	0.66	0.28	2.28	1.58	0.59	0.98	1.54
54 KEN	0.38	0.64	1.99	1.88	1.18	0.79	0.56	0.32	1.87	1.30	0.54	0.67	0.98
55 MCH	0.52	0.77	1.99	2.84	1.28	0.92	0.67	0.61	2.52	1.46	0.98	1.33	1.90
56 TEN	0.28	0.65	2.05	1.79	1.18	0.49	0.44	0.18	1.87	0.99	0.46	0.61	0.78
57 MSU	0.86	1.73	2.73	2.27	1.77	1.05	0.53	0.20	2.28	1.88	0.79	1.38	1.71
58 WVR	0.21	0.26	0.76	1.27	0.35	0.67	0.36	0.38	1.17	0.88	0.68	1.01	1.30
59 NYK	0.17	0.13	0.28	0.41	0.12	0.34	0.23	0.24	0.30	0.33	0.47	0.73	0.90
60 ALA	0.24	0.66	1.80	1.41	1.29	0.36	0.31	0.10	0.81	0.66	0.29	0.29	0.54
61 WI	1.16	1.79	2.43	3.25	2.87	1.26	0.97	0.59	3.01	2.38	0.98	1.96	2.74
62 IA	1.38	2.21	2.63	2.82	2.98	1.64	0.84	0.40	2.98	2.32	0.99	1.65	2.43
63 MIN	1.61	2.06	2.03	2.52	1.93	2.10	1.34	0.66	2.57	2.17	1.40	2.12	2.34
64 VA	0.19	0.32	0.58	0.92	0.42	0.17	0.23	0.31	0.83	0.56	0.51	0.71	0.89
65 NC	0.23	0.37	0.89	1.11	0.45	0.30	0.14	0.15	1.01	0.66	0.38	0.38	0.51
66 NH	0.21	0.27	0.19	0.39	0.55	0.36	0.19	0.23	0.48	0.26	0.50	0.63	0.67
67 GA	0.08	0.50	1.53	1.25	0.53	0.20	0.12	0.15	0.91	0.69	0.29	0.35	0.40
68 SC	0.16	0.45	1.35	1.06	0.59	0.09	0.03	0.07	0.54	0.39	0.17	0.24	0.22
69 MD	0.26	0.18	0.37	0.78	0.16	0.23	0.18	0.23	0.80	0.68	0.41	0.77	0.98
70 DE	0.23	0.11	0.26	0.69	0.10	0.21	0.18	0.18	0.73	0.56	0.33	0.57	0.82
71 NJ	0.19	0.12	0.27	0.49	0.11	0.18	0.12	0.19	0.49	0.45	0.33	0.58	0.84
72 DC	0.24	0.24	0.43	0.86	0.42	0.29	0.23	0.25	0.73	0.67	0.47	0.77	0.97
73 AR	0.42	1.26	2.28	1.68	1.38	0.29	0.16	0.15	0.95	1.11	0.43	1.03	1.24
74 LA	0.26	0.68	1.46	0.73	0.91	0.38	0.27	0.02	0.29	0.35	0.17	0.34	0.32
75 MS	0.25	0.79	1.63	1.01	1.00	0.30	0.18	0.05	0.77	0.62	0.21	0.19	0.51
76 MA	0.14	0.10	0.23	0.29	0.19	0.21	0.23	0.21	0.17	0.18	0.37	0.52	0.74
77 CT	0.15	0.13	0.25	0.36	0.20	0.22	0.17	0.20	0.25	0.23	0.38	0.60	0.79
78 RI	0.14	0.10	0.23	0.29	0.19	0.21	0.23	0.21	0.17	0.18	0.37	0.52	0.74
79 ME	0.15	0.33	0.11	0.24	0.47	0.20	0.24	0.30	0.33	0.18	0.37	0.48	0.45
80 VT	0.20	0.29	0.22	0.38	0.53	0.45	0.30	0.26	0.44	0.36	0.57	0.71	0.90

TABLEAU 3.3 (suite) VALEUR DU PARAMETRE FTETA.

ANNEE :

1980

REGIONS RECEPTRICES

SOURCE	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	2.13	2.27	2.84	2.72	2.20	1.81	0.91	2.15	2.47	2.40	0.74	1.79
2 CQB	2.07	1.50	1.38	1.43	2.33	2.13	0.92	1.53	0.36	0.87	0.88	1.96
3 NQB	0.62	0.89	0.30	0.35	0.74	0.69	0.41	0.74	0.07	0.21	0.64	1.69
10 NMN	0.68	0.51	0.36	0.39	0.26	0.34	0.24	0.32	0.29	0.40	0.24	1.10
11 SMN	1.13	1.01	0.63	0.64	1.13	0.55	0.41	0.54	0.45	0.80	0.55	0.82
12 NWO	1.69	1.53	1.94	1.40	1.61	0.86	0.68	0.71	0.63	1.49	1.31	1.40
13 NEO	2.03	2.46	2.76	2.16	2.26	1.38	0.76	1.37	1.43	2.52	2.15	1.70
14 SUD	2.11	2.63	3.11	2.73	2.34	1.84	1.06	1.76	2.07	3.20	1.15	1.61
15 SWO	1.48	2.74	3.14	3.62	1.68	2.26	2.13	3.02	3.35	3.83	0.48	1.15
16 SEO	1.84	0.95	2.92	3.26	2.38	2.66	0.50	1.67	2.35	2.82	0.36	1.46
17 SLV	1.90	1.00	2.39	2.52	2.41	2.47	0.29	0.58	1.01	2.08	0.33	1.52
18 NDA	1.92	2.33	2.97	2.58	2.20	1.81	1.58	1.02	1.15	2.60	0.94	1.87
19 GBY	1.00	0.52	1.18	1.51	2.15	2.28	0.0	0.30	0.57	1.05	0.36	1.36
20 NBK	0.81	0.38	0.71	1.72	1.71	2.39	0.12	0.37	0.65	0.41	0.33	0.95
21 NSP	0.61	0.19	0.44	0.99	0.95	2.58	0.09	0.22	0.34	0.42	0.0	0.75
22 NFL	0.46	0.21	0.67	0.75	0.50	1.00	0.0	0.04	0.18	0.44	0.13	0.54
50 OHO	1.11	2.50	2.07	3.15	0.77	1.35	2.57	3.09	3.56	2.99	0.74	0.54
51 ILL	1.53	3.13	2.39	2.55	1.61	0.91	3.72	3.24	3.65	3.10	1.10	0.65
52 PEN	1.40	1.89	2.12	3.34	1.20	1.26	1.03	2.40	3.14	2.31	0.67	0.83
53 IND	0.88	2.84	1.73	2.27	0.91	1.18	3.61	3.49	3.73	2.84	0.95	0.45
54 KEN	0.81	1.73	1.42	2.09	0.44	0.65	2.42	2.61	3.18	1.81	0.75	0.36
55 MCH	1.41	3.39	2.97	3.08	1.71	1.58	2.87	3.51	3.76	3.96	0.98	0.92
56 TEN	0.64	1.60	1.06	1.90	0.42	0.78	2.43	2.00	1.96	1.50	0.60	0.25
57 MSU	1.26	2.56	2.01	2.06	1.17	0.41	3.36	2.65	2.67	2.28	2.00	0.53
58 WVR	1.02	1.94	1.59	2.73	0.61	0.95	1.42	2.29	2.54	1.97	0.53	0.45
59 NYK	1.63	0.98	2.00	3.24	1.45	2.18	0.30	1.00	2.02	1.84	0.14	0.79
60 ALA	0.57	1.30	1.22	1.48	0.32	0.27	2.06	1.70	1.64	1.54	0.75	0.27
61 WI	1.76	3.25	2.01	2.26	1.47	0.56	2.97	3.32	3.40	3.42	2.13	0.94
62 IA	1.44	2.99	1.93	1.53	1.18	0.63	3.25	2.99	2.34	2.68	2.27	0.85
63 MIN	1.47	2.46	1.59	1.23	0.80	0.68	1.29	1.50	1.28	2.25	1.91	0.98
64 VA	0.91	1.33	1.36	2.54	0.86	1.00	0.68	1.32	1.79	1.64	0.35	0.57
65 NC	0.65	1.03	0.95	2.08	0.66	0.82	1.00	1.39	1.46	1.19	0.38	0.40
66 NH	1.69	0.51	1.94	2.89	1.72	2.58	0.20	0.32	0.94	1.10	0.10	1.00
67 GA	0.40	0.77	0.56	1.36	0.30	0.47	1.31	1.52	1.72	0.80	0.87	0.28
68 SC	0.40	0.82	0.53	1.08	0.34	0.75	1.02	1.32	1.20	0.89	0.51	0.25
69 MD	1.43	1.55	1.50	2.40	0.84	1.08	0.56	1.37	1.84	1.65	0.41	0.58
70 DE	1.22	1.30	1.44	2.55	1.02	1.23	0.45	1.00	1.63	1.72	0.28	0.56
71 NJ	1.46	1.09	1.76	2.80	1.35	1.55	0.36	0.67	1.84	1.57	0.20	0.60
72 DC	1.33	1.58	1.49	2.47	0.82	0.81	0.58	1.44	1.82	1.70	0.52	0.59
73 AR	0.83	1.54	0.92	0.93	0.21	0.72	2.67	2.24	1.94	1.39	0.89	0.12
74 LA	0.38	0.58	0.48	0.55	0.28	0.05	0.91	0.96	1.07	0.56	0.16	0.11
75 MS	0.34	1.26	1.04	1.33	0.20	0.29	1.88	1.62	1.33	1.48	0.68	0.08
76 MA	1.46	0.48	1.67	2.91	1.44	1.96	0.23	0.29	0.99	1.10	0.10	0.71
77 CT	1.55	0.72	1.69	3.04	1.39	1.99	0.33	0.36	0.80	1.42	0.06	0.69
78 RI	1.46	0.48	1.67	2.91	1.44	1.96	0.23	0.29	0.99	1.10	0.10	0.71
79 ME	1.45	0.35	1.60	2.41	1.64	2.44	0.22	0.32	0.51	0.98	0.09	1.00
80 VT	1.80	0.72	2.17	3.07	1.73	2.63	0.29	0.46	1.90	2.03	0.14	1.11

vement des matrices correspondantes pour les temps (tableau 3.4) et les vitesses de transport dans l'atmosphère entre les sources et les récepteurs (tableau 3.5).

Il importe de noter que les valeurs présentées dans ces tableaux ne sont strictement valables que pour l'année 1980, puisqu'elles sont tributaires des conditions météorologiques qui ont prévalu au cours de cette année. Elles sont donc susceptibles de changer à chaque année, comme d'ailleurs de saison en saison (Fortin et al., 1985).

Un aperçu général des valeurs des $F(\theta)$ au tableau 3.3 permet de constater que certaines sources potentielles n'affectent que très rarement certains récepteurs en 1980. Il en est ainsi de la source 59 (New York) par rapport aux récepteurs 2 et 5 (centre-est de l'Ontario et Sudbury) en particulier. Par ailleurs, un $F(\theta)$ de 3,72 est noté entre la source 51 (Illinois) et le récepteur 20 (Western New York), ce qui indique que les trajectoires issues de l'Illinois ont tendance à survoler l'ouest de l'état de New York près de quatre fois plus que si leur distribution était uniforme autour de la source. On remarque aussi que le récepteur 1 (nord-est de l'Ontario) est relativement peu visité par des trajectoires en provenance des sources ponctuelles importantes canadiennes et américaines (14, 18, 50 à 60) alors que la région de Montréal (récepteur 15) est survolée par de telles trajectoires de deux à trois fois plus qu'avec une distribution uniforme de la pollution autour de chacune de ces sources.

TABLEAU 3.4

VALEUR DU PARAMETRE TEMPS DE PARCOURS (H).

ANNEE :

1980

REGIONS RECEPTRICES

SOURCE	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	31.45	33.26	46.53	30.26	38.01	24.19	35.78	47.63	18.31	6.45	36.22	28.26	18.81
2 CQB	43.65	55.00	60.27	49.98	52.09	26.71	20.78	32.44	42.46	38.08	7.78	16.73	26.83
3 NQB	59.25	78.63	77.17	56.49	75.67	44.72	43.24	10.54	50.56	56.61	32.77	41.80	50.59
10 NMN	52.08	56.86	69.43	66.22	56.93	58.08	57.37	57.74	64.36	63.04	63.37	62.85	70.19
11 SMN	52.89	54.86	58.47	64.16	54.24	64.64	65.04	71.79	64.57	63.37	71.66	70.08	72.38
12 NWO	36.16	35.74	49.33	54.20	45.92	50.73	48.20	60.58	56.63	48.98	57.08	60.61	57.95
13 NEO	21.50	8.22	33.32	37.84	23.81	35.13	43.45	54.85	43.52	30.89	47.24	42.03	42.53
14 SUD	36.49	15.36	18.56	14.02	2.72	34.95	41.20	55.37	20.61	22.44	45.81	40.55	36.68
15 SWO	50.24	36.72	6.81	19.80	30.80	47.27	51.10	59.73	27.57	34.37	45.60	43.13	40.53
16 SEO	45.52	44.26	41.07	23.12	37.37	40.69	44.31	58.81	24.60	34.04	47.41	36.24	28.60
17 SLV	45.05	46.76	53.28	39.90	51.83	35.73	40.11	59.75	33.42	27.61	46.14	32.35	19.95
18 NDA	32.90	23.15	37.47	24.76	26.93	23.97	37.90	50.83	20.62	9.53	40.30	30.34	28.14
19 GBY	46.55	66.85	84.20	68.96	78.83	49.92	43.37	52.92	50.91	50.18	39.17	29.09	29.05
20 NBK	60.41	70.19	90.00	71.89	75.99	60.83	53.82	63.41	62.32	55.85	52.72	42.82	40.48
21 NSP	73.67	75.63	84.00	61.96	66.75	65.00	66.22	61.04	55.88	68.60	57.89	50.22	47.14
22 NFL	68.14	79.92	90.50	0.0	0.0	60.47	59.86	46.97	0.0	70.06	54.12	49.84	51.75
50 OHO	46.29	43.16	27.28	33.60	35.25	48.19	59.95	70.79	39.06	40.93	63.45	52.11	49.20
51 ILL	53.50	40.22	33.90	44.61	35.99	57.24	64.97	71.69	47.28	47.46	63.96	58.08	55.43
52 PEN	64.11	60.01	37.19	31.40	53.15	53.34	56.56	68.65	37.05	42.60	53.17	50.43	46.22
53 IND	55.49	44.81	34.66	45.27	44.59	58.40	63.73	69.70	47.46	51.25	66.00	60.37	54.45
54 KEN	55.53	50.37	43.67	51.24	50.76	58.23	63.01	75.72	54.74	55.96	67.34	61.24	59.03
55 MCH	49.90	28.52	15.93	31.13	24.50	40.31	54.09	64.81	38.75	38.22	53.67	47.92	49.22
56 TEN	65.11	57.26	51.73	55.48	55.49	56.12	62.28	75.66	56.07	54.66	68.04	63.83	59.40
57 MSU	58.31	56.28	45.71	48.81	50.02	61.79	68.96	75.64	49.67	57.18	69.39	63.84	61.40
58 WVR	60.23	45.09	41.22	36.46	41.67	55.69	54.65	74.52	37.44	45.75	68.13	57.31	50.79
59 NYK	51.98	64.80	50.46	38.38	58.20	52.60	61.81	63.43	39.35	35.66	54.75	46.34	40.50
60 ALA	73.35	56.87	53.89	57.15	53.62	60.45	64.36	79.94	56.79	62.44	76.29	65.79	62.14
61 WI	45.08	32.48	37.47	47.55	35.22	51.81	61.57	69.40	53.47	45.98	60.80	54.64	56.77
62 IA	52.65	46.64	46.12	53.51	49.98	60.52	66.95	64.98	57.36	55.92	61.62	64.57	65.96
63 MIN	46.68	49.22	49.88	57.82	48.57	54.86	57.24	63.49	57.99	58.08	61.70	66.82	67.79
64 VA	53.05	52.30	51.96	43.86	47.23	63.64	66.34	68.21	44.10	46.45	67.02	54.17	49.03
65 NC	69.38	58.91	57.24	52.71	49.16	62.87	64.62	63.60	46.12	48.36	63.61	57.09	54.27
66 NH	49.64	49.53	56.60	37.43	45.50	45.79	51.60	62.14	37.35	41.01	48.86	45.36	33.59
67 GA	81.50	60.60	57.69	57.11	48.66	54.38	47.75	80.95	61.57	57.48	69.08	67.26	63.13
68 SC	72.17	62.28	58.41	54.90	56.61	52.10	79.50	63.78	44.15	50.03	59.43	47.99	48.30
69 MD	57.70	60.87	52.20	46.56	67.80	71.88	74.56	68.88	45.33	47.11	51.37	52.95	49.68
70 DE	59.63	65.73	50.82	48.27	72.33	64.34	74.25	58.74	44.69	43.88	51.68	50.82	48.04
71 NJ	52.54	76.54	53.59	48.16	73.13	46.95	63.86	63.09	42.16	46.54	48.82	47.12	43.76
72 DC	51.57	59.53	53.11	44.79	57.35	69.89	67.85	67.19	45.20	48.09	55.85	51.11	49.37
73 AR	70.10	63.89	55.53	57.68	56.78	66.75	71.33	84.00	59.16	62.16	77.56	75.82	68.31
74 LA	58.96	62.42	63.68	66.61	73.71	72.13	70.31	61.50	82.50	76.08	79.67	81.36	80.27
75 MS	64.79	61.40	60.85	62.22	58.09	67.35	72.08	82.83	66.48	68.77	84.72	75.14	73.70
76 MA	52.96	64.16	55.97	44.14	65.83	51.45	61.46	62.63	55.41	40.05	50.91	52.07	41.15
77 CT	46.38	67.17	53.54	44.19	62.88	47.99	65.75	63.97	49.67	37.70	52.35	48.23	42.72
78 RI	52.96	64.16	55.97	44.14	65.83	51.45	61.46	62.63	55.41	40.05	50.91	52.07	41.15
79 ME	50.68	57.33	71.05	54.84	64.04	48.77	47.30	67.49	45.37	37.45	54.87	46.59	43.17
80 VT	47.60	48.23	51.73	33.34	36.95	44.75	48.12	58.31	34.63	40.76	48.85	42.27	31.65

TABLEAU 3.4 (suite)

VALEUR DU PARAMETRE TEMPS DE PARCOURS (H).

ANNEE :

1980

REGIONS RECEPTRICES

SOURCE	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	39.45	20.36	42.41	50.74	49.69	59.43	43.72	33.02	36.51	30.01	21.43	50.87
2 CQB	32.92	35.47	41.52	46.54	44.72	54.07	62.31	47.62	43.20	39.42	46.07	41.51
3 NQB	41.49	53.42	54.76	58.67	46.29	49.06	57.64	64.09	51.65	55.52	58.34	28.66
10 NMN	68.63	73.38	71.58	76.64	74.38	83.21	70.07	73.05	77.64	73.96	65.94	68.88
11 SMN	70.20	70.56	83.23	79.08	76.60	86.87	63.72	69.14	71.04	75.31	61.23	74.20
12 NWO	63.82	55.94	65.46	69.67	68.82	73.68	56.67	62.37	64.28	65.11	42.47	65.74
13 NEO	53.52	46.66	59.57	66.78	61.65	69.49	42.67	46.36	52.44	56.28	23.99	60.56
14 SUD	50.03	31.59	50.14	59.92	59.22	68.40	29.59	33.57	41.05	44.45	19.30	59.70
15 SWO	54.51	34.99	52.30	60.66	65.88	69.31	15.44	28.09	38.65	44.46	32.39	65.46
16 SEO	42.23	7.50	38.32	48.69	52.97	59.72	39.10	11.65	19.55	25.45	36.50	55.38
17 SLV	34.80	5.62	26.46	38.33	46.25	55.96	46.64	33.85	22.30	13.27	33.06	50.27
18 NDA	42.15	29.84	48.99	54.67	54.05	63.13	34.46	37.26	40.05	39.21	2.78	56.85
19 GBY	5.69	48.30	20.65	28.43	24.74	39.48	0.0	64.91	54.41	35.80	58.25	35.52
20 NBK	40.52	45.12	6.67	13.32	38.73	40.01	71.86	43.54	39.97	27.13	49.56	47.26
21 NSP	40.18	47.19	39.11	6.18	38.04	32.60	53.74	55.48	51.07	46.15	0.0	42.00
22 NFL	34.84	69.37	34.16	28.80	30.75	4.50	0.0	46.50	59.00	53.22	74.00	33.79
50 OHO	63.65	45.44	58.24	64.17	64.63	74.75	28.83	39.58	47.46	55.07	36.75	69.19
51 ILL	65.27	56.16	68.22	73.44	75.37	75.04	45.86	55.11	64.12	63.37	38.55	74.23
52 PEN	57.40	37.26	54.36	57.08	64.86	69.41	17.43	24.90	35.07	44.54	48.28	64.57
53 IND	57.67	54.83	62.22	69.94	72.29	78.52	42.47	51.72	57.48	62.06	53.90	72.11
54 KEN	66.90	56.32	65.31	66.49	59.44	74.27	47.73	54.78	60.53	59.08	48.93	69.52
55 MCH	58.02	44.53	59.16	66.69	66.12	71.56	32.95	43.58	51.50	53.70	31.97	70.03
56 TEN	72.08	59.96	63.74	70.22	75.89	74.71	54.79	53.63	60.68	59.39	39.25	71.32
57 MSU	67.01	57.09	69.62	75.40	78.23	78.37	53.40	61.70	66.20	66.51	58.84	78.05
58 WVR	59.61	46.80	62.01	64.65	67.25	74.74	32.15	39.61	46.33	53.67	57.21	67.01
59 NYK	50.81	30.48	40.86	45.22	57.23	62.28	28.96	4.09	11.69	28.53	53.60	57.19
60 ALA	70.82	63.20	66.88	74.20	83.43	72.57	55.07	53.83	61.49	62.23	58.60	84.21
61 WI	60.76	60.33	71.84	76.61	67.01	72.50	49.25	59.73	66.67	68.32	41.47	70.44
62 IA	70.22	64.39	72.16	76.61	72.76	77.75	55.84	63.25	69.41	69.15	52.47	72.60
63 MIN	69.78	66.75	72.70	80.12	71.89	75.87	61.34	67.20	73.99	73.09	57.71	71.69
64 VA	54.99	46.89	57.04	62.22	72.10	63.99	38.33	37.18	44.13	47.05	56.40	68.44
65 NC	66.51	53.75	61.25	65.44	77.73	60.17	48.51	48.70	50.58	56.09	49.83	74.34
66 NH	43.56	30.09	26.78	35.15	47.62	52.94	37.80	27.58	5.24	13.47	56.25	54.15
67 GA	67.21	63.42	61.77	69.32	77.68	70.54	53.15	58.40	61.13	63.45	53.72	76.12
68 SC	62.81	60.46	62.41	64.15	72.30	70.90	55.24	58.97	60.39	67.27	56.36	76.49
69 MD	56.72	44.49	51.17	56.09	62.86	63.36	39.12	30.41	31.75	42.62	35.40	65.74
70 DE	54.76	44.97	51.73	54.31	60.87	59.95	38.56	32.79	33.10	43.22	38.71	67.50
71 NJ	51.49	35.01	46.11	48.92	59.22	61.70	38.71	24.29	21.07	36.16	55.00	62.43
72 DC	58.10	45.46	52.49	57.19	65.60	60.84	35.86	33.75	33.47	44.67	41.50	66.23
73 AR	72.39	62.92	66.79	76.68	77.75	85.84	60.14	64.50	68.91	66.83	58.04	82.45
74 LA	84.55	72.26	80.15	82.68	89.40	63.50	64.81	65.29	72.46	76.63	89.00	88.50
75 MS	74.23	65.63	74.25	76.49	69.88	75.79	55.92	59.89	65.22	70.39	65.25	74.71
76 MA	50.21	37.16	37.58	37.86	50.88	57.12	50.98	29.92	4.83	28.06	38.50	57.19
77 CT	48.66	34.77	40.50	41.86	54.74	60.66	40.97	26.42	6.70	29.26	16.00	56.33
78 RI	50.21	37.16	37.58	37.86	50.88	57.12	50.98	29.92	4.83	28.06	38.50	57.19
79 ME	40.65	36.58	18.56	26.23	44.67	47.09	51.86	37.10	27.86	4.53	52.00	50.79
80 VT	44.04	21.42	30.82	40.50	51.60	57.48	35.24	6.17	7.97	17.98	59.42	56.05

TABLEAU 3.5

VALEUR DU PARAMETRE VITESSE DE PARCOURS (KM/H). ANNEE :

1980

REGIONS RECEPTRICES

SOURCE	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	25.95	24.54	25.77	25.33	24.92	24.54	29.62	32.08	25.72	24.11	30.56	27.32	26.26
2 CQB	27.83	27.97	27.86	26.59	24.66	22.88	24.92	28.44	26.38	25.56	24.94	24.85	28.00
3 NQB	29.28	30.50	30.40	34.45	26.64	31.10	24.37	24.06	34.68	30.84	25.92	27.99	30.20
10 NMN	29.83	31.76	32.45	33.57	33.37	32.30	30.24	34.45	33.71	32.60	33.27	35.58	34.15
11 SMN	30.62	31.04	34.92	34.61	33.81	30.34	31.41	33.95	34.10	31.98	34.95	34.94	35.29
12 NWO	25.91	27.00	27.80	29.05	26.35	27.72	29.42	32.13	28.99	29.51	32.44	30.62	31.85
13 NEO	25.06	22.09	24.23	24.05	22.28	28.99	31.31	34.07	24.50	25.92	33.54	30.16	29.46
14 SUD	27.06	22.70	23.04	24.45	21.05	30.11	34.06	35.22	23.68	26.48	33.47	31.63	28.75
15 SWO	32.63	30.01	23.20	27.14	29.02	30.29	35.09	37.94	28.92	30.31	37.46	33.72	31.63
16 SEQ	30.95	27.98	21.71	20.34	24.22	29.57	34.29	37.16	23.14	27.11	31.68	30.40	29.41
17 SLV	29.88	24.88	24.26	22.48	22.56	29.77	33.79	32.39	22.42	26.12	29.53	29.35	26.51
18 NDA	25.25	22.76	26.20	24.71	22.27	27.85	30.34	32.69	24.76	24.10	32.37	29.63	26.36
19 GBY	33.35	28.58	27.50	25.36	25.10	27.34	31.49	28.63	23.77	27.14	26.83	25.10	23.40
20 NRB	28.44	24.24	17.30	18.86	21.26	29.28	31.64	32.02	19.89	26.65	27.67	26.67	24.66
21 NSP	32.66	29.89	23.54	25.53	26.39	34.10	28.20	29.20	26.97	27.97	27.75	27.79	24.72
22 NFL	34.12	31.83	26.56	0.0	0.0	33.52	33.98	34.24	0.0	30.41	31.44	31.85	31.12
50 OHO	36.05	35.69	26.96	31.25	34.86	37.29	37.43	39.54	32.97	35.66	36.53	37.28	35.17
51 ILL	32.82	28.36	29.32	31.48	32.98	32.41	33.62	36.85	33.61	34.33	38.32	37.47	37.74
52 PEN	32.14	27.66	22.47	26.62	25.42	33.08	40.29	37.86	30.61	32.69	36.68	34.07	32.86
53 IND	35.61	31.56	29.86	32.41	28.55	34.08	36.08	39.75	34.53	33.13	38.28	37.47	37.23
54 KEN	40.84	37.43	29.79	32.53	37.73	38.47	39.64	41.90	32.29	35.23	40.27	39.24	38.73
55 MCH	31.65	29.15	25.31	27.63	31.19	37.36	33.30	37.47	28.19	32.71	37.19	36.50	33.67
56 TEN	40.68	35.53	30.73	33.49	34.75	43.60	43.76	45.23	34.74	38.45	42.74	42.28	40.78
57 MSU	34.33	30.47	34.23	37.73	33.22	36.73	39.59	40.23	39.65	36.37	40.81	42.16	41.54
58 WVR	40.58	35.68	25.52	30.49	34.37	34.75	41.63	41.03	34.78	35.13	35.30	36.70	36.30
59 NYK	34.49	24.64	24.08	23.31	19.51	30.06	29.09	42.47	26.98	31.53	34.57	31.29	29.40
60 ALA	38.69	38.54	33.47	35.97	38.66	45.80	45.64	47.52	36.08	38.38	47.03	47.92	44.36
61 WI	30.95	29.03	27.01	28.69	29.25	33.65	33.08	35.64	29.19	33.54	37.89	37.65	34.98
62 IA	32.63	31.55	30.24	31.57	31.74	34.75	35.47	42.99	32.36	35.22	40.37	37.71	35.70
63 MIN	33.51	29.07	29.77	31.27	29.65	36.03	36.48	41.04	34.35	33.11	39.72	35.33	34.53
64 VA	39.29	33.30	26.70	30.73	32.17	33.39	42.16	44.95	34.46	36.97	37.11	37.67	36.82
65 NC	35.88	36.19	27.82	32.33	38.14	38.12	44.13	49.13	37.45	39.80	44.17	42.07	39.82
66 NH	31.29	27.22	22.91	22.15	23.63	29.56	31.21	39.03	23.94	28.23	31.91	29.25	28.03
67 GA	33.52	39.19	32.87	34.59	43.58	48.13	57.47	47.24	35.81	39.50	49.33	44.95	43.79
68 SC	36.98	38.43	31.22	34.83	40.47	48.65	30.89	53.73	43.28	43.00	51.97	54.24	50.35
69 MD	35.87	32.12	25.13	26.90	24.94	31.24	34.96	42.18	29.64	31.73	39.96	36.08	33.46
70 DE	34.42	32.81	24.64	26.13	22.37	31.91	32.23	48.34	29.67	33.21	40.58	36.27	33.03
71 NJ	34.53	26.01	23.82	23.66	19.30	34.30	33.85	46.53	29.04	30.46	40.42	34.41	30.94
72 DC	37.71	30.66	24.62	28.06	30.74	31.51	40.87	43.68	31.37	32.95	39.74	37.06	34.21
73 AR	34.95	34.73	36.50	40.68	40.53	39.29	43.10	45.03	41.34	38.99	43.37	40.42	42.56
74 LA	49.26	41.08	36.75	39.24	34.60	46.30	46.53	65.05	36.92	37.25	54.24	49.05	45.19
75 MS	47.23	38.39	35.11	36.99	37.91	41.93	41.82	52.04	36.44	40.32	47.25	48.67	42.61
76 MA	35.45	25.82	23.49	24.98	24.26	31.86	29.99	43.26	25.41	33.88	34.94	28.55	27.76
77 CT	36.53	25.69	23.15	23.29	22.36	32.29	28.46	43.18	24.74	33.95	33.62	31.17	28.42
78 RI	35.45	25.82	23.49	24.98	24.26	31.86	29.99	43.26	25.41	33.88	34.94	28.55	27.76
79 ME	30.35	24.86	23.73	20.51	20.20	28.14	33.05	34.79	20.71	31.07	28.94	27.12	25.61
80 VT	30.80	26.64	23.55	22.41	24.39	30.43	36.48	39.09	24.05	27.30	31.78	30.31	28.52

TABLEAU 3.5 (suite)

VALEUR DU PARAMETRE VITESSE DE PARCOURS (KM/H). ANNEE :

1980

REGIONS RECEPTRICES

SOURCE	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	30.09	27.86	27.51	29.46	31.72	33.30	28.08	29.33	29.97	29.73	21.11	31.99
2 CQB	27.32	29.72	31.80	32.44	28.53	33.07	27.75	31.42	34.34	31.80	24.86	27.70
3 NQB	30.75	31.75	31.76	32.32	29.05	34.23	38.82	33.68	38.67	32.35	28.94	27.71
10 NMN	37.77	33.99	40.88	41.05	39.92	41.37	36.25	36.18	36.29	37.61	30.31	37.79
11 SMN	39.69	35.17	36.26	41.53	40.56	39.60	37.25	36.45	39.06	37.55	30.79	41.06
12 NWO	33.58	31.78	35.00	36.49	35.87	41.15	29.40	31.15	34.16	32.76	30.07	36.89
13 NEO	32.31	27.68	30.40	30.93	34.24	36.59	26.68	29.04	30.14	28.46	24.47	35.75
14 SUD	31.01	26.70	29.03	30.05	33.43	35.27	25.50	27.39	29.05	27.87	26.47	34.09
15 SWO	33.44	28.65	30.89	30.21	33.94	34.33	23.74	26.53	28.01	29.12	34.02	36.07
16 SEO	30.91	26.46	29.03	28.88	31.62	32.62	21.11	26.61	29.30	27.29	32.78	34.29
17 SLV	28.82	25.23	27.06	27.98	29.72	31.06	22.42	23.65	28.26	27.60	26.24	31.73
18 NDA	32.53	26.67	28.46	30.20	31.97	35.36	28.57	29.08	29.55	28.02	21.81	33.27
19 GBY	23.18	22.56	25.07	28.24	23.77	26.90	0.0	22.89	24.75	24.46	26.83	27.57
20 NBK	25.04	20.59	23.38	25.18	27.58	28.31	18.08	23.72	23.71	23.06	29.65	29.59
21 NSP	24.58	28.47	22.56	23.10	27.28	26.69	28.43	24.08	23.11	23.12	0.0	30.69
22 NFL	30.15	27.62	34.25	35.51	25.20	24.53	0.0	39.76	35.33	29.49	27.97	26.78
50 OHO	36.88	31.95	36.01	34.01	41.61	38.04	26.87	27.80	28.44	31.69	37.96	41.89
51 ILL	39.12	31.82	34.65	35.42	38.50	42.58	28.31	29.98	30.20	32.28	36.21	39.75
52 PEN	35.09	30.43	31.40	31.27	37.73	37.46	24.52	26.85	27.30	30.30	28.91	40.45
53 IND	43.28	33.08	37.37	36.43	39.39	39.98	30.35	30.63	31.30	33.14	29.77	41.58
54 KEN	41.43	34.72	39.77	38.64	47.75	43.64	29.58	31.53	31.35	36.77	42.39	46.95
55 MCH	35.10	29.30	31.33	32.28	36.19	37.85	25.86	27.74	29.07	29.71	37.81	36.75
56 TEN	43.50	36.69	42.87	39.65	46.30	45.32	31.03	34.45	33.20	40.30	47.48	47.77
57 MSU	44.05	39.14	40.48	40.25	42.58	44.75	34.63	35.09	36.41	37.76	34.29	42.39
58 WVR	41.79	31.32	31.14	32.24	42.95	40.95	27.80	28.44	28.50	30.49	31.86	43.62
59 NYK	31.68	26.58	28.31	28.58	35.49	33.36	21.70	25.11	26.26	26.74	33.73	39.84
60 ALA	48.87	37.74	42.64	40.61	48.13	52.74	34.35	37.76	37.01	39.90	42.43	46.06
61 WI	38.56	30.04	33.69	34.16	39.96	42.71	28.50	28.62	29.83	31.90	33.88	39.91
62 IA	38.16	33.04	37.30	37.97	42.03	43.59	31.07	31.98	33.35	35.40	36.90	42.39
63 MIN	39.20	34.36	38.09	38.48	43.75	44.61	29.71	31.96	32.75	35.49	33.28	43.23
64 VA	42.04	33.64	32.35	30.87	40.53	42.18	27.81	29.48	27.17	32.08	38.58	43.83
65 NC	40.65	34.17	35.53	33.85	40.99	46.98	28.08	29.86	29.82	33.71	41.45	43.21
66 NH	28.88	22.96	26.87	27.37	32.36	31.86	22.34	22.04	25.63	24.27	27.55	34.19
67 GA	46.84	36.60	42.00	38.78	47.75	48.28	34.03	35.07	34.87	37.08	40.21	48.62
68 SC	47.78	34.29	41.32	38.62	46.42	45.00	31.16	31.59	32.51	35.10	39.92	46.54
69 MD	34.98	29.00	31.16	29.40	39.45	39.88	24.71	26.55	28.24	29.54	43.70	41.17
70 DE	35.96	29.35	29.92	29.74	38.73	39.83	24.44	26.30	27.30	29.28	40.92	38.95
71 NJ	33.80	29.59	30.01	28.90	35.43	35.53	21.85	23.66	26.08	28.72	35.33	39.65
72 DC	35.70	29.76	31.58	30.22	38.80	41.26	25.35	26.76	28.97	30.31	34.85	42.27
73 AR	44.70	43.06	47.16	45.08	44.96	44.68	37.08	38.30	39.18	43.73	40.63	40.60
74 LA	49.59	44.14	46.38	44.76	51.34	68.30	40.03	41.56	40.41	42.97	34.31	53.94
75 MS	51.29	41.60	45.14	43.80	53.97	50.77	37.74	37.67	38.92	41.94	41.24	56.95
76 MA	30.19	26.89	27.44	27.14	36.21	32.75	20.33	20.44	23.93	26.05	37.99	38.68
77 CT	31.92	26.05	28.07	28.48	35.47	33.29	22.43	20.22	23.76	26.87	65.49	39.93
78 RI	30.19	26.89	27.44	27.14	36.21	32.75	20.33	20.44	23.93	26.05	37.99	38.68
79 ME	27.16	23.25	25.04	25.99	29.65	30.41	23.03	22.19	22.56	24.00	28.44	31.88
80 VT	30.59	24.49	28.33	28.09	33.30	32.08	22.56	21.72	26.91	25.92	26.39	35.19

Bien sûr, les temps de parcours de la pollution atmosphérique entre une source et un récepteur sont proportionnels à la distance à franchir, mais les tableaux 3.4 et 3.5 révèlent plus que ça. Ainsi, à partir de la Pennsylvanie (source 52), les trajectoires prennent en moyenne environ 53 heures pour atteindre les récepteurs 5, 6 et 11 (Sudbury, sud de la Baie-James et Nitchequon) qui sont pourtant à des distances croissantes de la source. Le tableau 3.5 indique toutefois que ces distances sont franchies avec des vitesses passant de 25,4 à 36,7 km h⁻¹ suivant le couple source-récepteur. En d'autres termes, la trajectoire qui amène la pollution atmosphérique en provenance d'une source donnée au-dessus d'un récepteur donné est non seulement caractérisée par le temps parcouru, mais aussi par la vitesse avec laquelle ce parcours est effectué. Ceci est bien illustré par l'exemple supplémentaire suivant. En moyenne les trajectoires en provenance de la Louisiane (source 74) mettent plus de temps (73,7 heures par rapport à 61,5 heures) pour atteindre Sudbury (récepteur 5) que pour atteindre le Nouveau-Québec (récepteur 8), parce qu'elles sont caractérisées par une vitesse moyenne de 34,6 km h⁻¹ dans le premier cas et de 65,1 km h⁻¹ dans le second (tableaux 3.4 et 3.5).

Ces exemples n'illustrent que quelques-unes des observations qui peuvent être tirées des tableaux 3.3 à 3.5. Ainsi, on pourrait comparer les temps de parcours ou les $F(\theta)$ de diverses sources par rapport à un récepteur donné. De plus, comme on peut le voir, cette approche a l'avantage, par rapport à celles de Fisher (1978) et Venkatram (1979), de pouvoir relier entre eux des sources et des récepteurs donnés.

CHAPITRE 4

ÉTUDE DE SENSIBILITÉ DES PARAMÈTRES



4. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ DES PARAMÈTRES

Dans le but de vérifier la sensibilité des paramètres utilisés dans le modèle à l'intérieur de la gamme de valeurs normalement utilisées dans les modèles, nous avons examiné les valeurs minimales et maximales retenues pour les divers modèles faisant l'objet d'une intercomparaison par le groupe de travail États-Unis - Canada (1982). Nous avons par la suite établi leur gamme de variation considérée comme plausible, choisi les valeurs les plus logiques à priori pour nos simulations (tableau 4.1) et défini les valeurs utilisées pour les essais (quatre par paramètre dont la valeur de base). Les retombées provenant d'une source unitaire d'un téragramme de soufre par année ont été calculées pour divers temps allant de 15 minutes à 96 heures. Une valeur de 1 a été attribuée au facteur $F(\theta)$.

4.1 Choix d'un type de chaîne de Markov

Tel que précisé au chapitre 2, il est préférable d'utiliser une double chaîne de Markov pour déterminer les caractéristiques des épisodes secs et humides. Toutefois, nous avons voulu savoir jusqu'à quel point cette amélioration était sensible au niveau du modèle. Deux simulations ont donc été réalisées, la première avec une double chaîne de Markov utilisant les valeurs des paramètres déterminées pour l'été sur la vallée du Saint-Laurent (tableau 4.1), la seconde avec une chaîne de Markov simple définie à l'aide des mêmes valeurs de paramètres. Les dépôts secs et humides de SO_2 , SO_4 et S résultant respectivement des chaînes double et simple sont présentées au tableau 4.2. Rappelons qu'au chapitre 2, on a mentionné

TABLEAU 4.1 Valeurs de base attribuées aux paramètres pour les tests de sensibilité.

PARAMÈTRE		VALEUR	UNITÉ
Longueur des épisodes pour l'été	α	0,679	sec ⁻¹
	β	0,279	sec ⁻¹
	γ	0,461	sec ⁻¹
	δ	0,020	sec ⁻¹
	AM	0,715	
	CM	0,337	
Épaisseur de la couche limite	A	1000	m
Hauteur d'émission	H	200	m
Coefficient de lessivage du SO ₂	L2	3 x 10 ⁻⁵	sec ⁻¹
Coefficient de lessivage du SO ₄ ⁻⁻	L4	1 x 10 ⁻⁴	sec ⁻¹
Taux de transformation du SO ₂ en SO ₄ ⁻⁻	K1 et K2	1	% h ⁻¹
Vitesse de retombée du SO ₂	VG12	0,005	m sec ⁻¹
Vitesse de retombée du SO ₄ ⁻⁻	VG34	0,001	m sec ⁻¹

TABLEAU 4.2

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S EN CONSIDERANT DEUX CHAINES DE MARKOV POUR SIMULER LES EPISODES SECS ET HUMIDES

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC		SO ₂ HUMIDE	
	MARKOV DOUBLE	MARKOV SIMPLE	MARKOV DOUBLE	MARKOV SIMPLE
1/4	332,0900	333,1700	188,6000	59,3000
1/2	198,0800	199,4000	91,0600	28,6300
1	87,6400	88,8030	42,7100	13,4500
2	37,6360	33,4850	19,2100	6,1140
4	10,8120	11,3552	8,1020	2,7050
8	3,4469	3,7757	3,0360	1,1610
12	1,8184	2,0642	1,5500	,6820
18	,9469	1,1229	,7043	,3782
24	,5710	,6993	,3660	,2361
36	,2532	,3230	,1232	,1091
48	,1293	,1679	,0500	,0567
60	,0715	,0931	,0231	,0314
72	,0321	,0413	,0086	,0140
96	,0154	,0194	,0037	,0065

	SO ₄ SEC		SO ₄ HUMIDE	
	MARKOV DOUBLE	MARKOV SIMPLE	MARKOV DOUBLE	MARKOV SIMPLE
1/4	,2571	,2549	2,2290	,7009
1/2	,3024	,3090	2,0570	,6467
1	,2688	,2799	1,7880	,5652
2	,2007	,2162	1,4380	,4722
4	,1329	,1514	1,0380	,3998
8	,0849	,1045	,6130	,3461
12	,0681	,0876	,3911	,3091
18	,0556	,0735	,2263	,2630
24	,0476	,0628	,1510	,2246
36	,0362	,0462	,0904	,1648
48	,0281	,0342	,0653	,1218
60	,0221	,0254	,0500	,0905
72	,0155	,0165	,0347	,0586
96	,0110	,0108	,0245	,0384

	S SEC		S HUMIDE	
	MARKOV DOUBLE	MARKOV SIMPLE	MARKOV DOUBLE	MARKOV SIMPLE
1/4	166,1290	166,6700	95,0300	29,8800
1/2	99,1408	99,8030	46,2200	14,5300
1	43,9096	44,4948	21,9500	6,9140
2	16,3849	16,8146	10,0800	3,2140
4	5,4503	5,7281	4,3970	1,4860
8	1,7517	1,9227	1,7220	,6960
12	,9319	1,0613	,9053	,4441
18	,4920	,5860	,4276	,2768
24	,3013	,3706	,2333	,1929
36	,1387	,1769	,0917	,1095
48	,0740	,0953	,0467	,0689
60	,0431	,0550	,0282	,0459
72	,0212	,0262	,0159	,0265
96	,0114	,0133	,0100	,0161

DEPOTS EN KG/HA=ANNEE=TGS

qu'une chaîne de Markov simple sous-estime les épisodes courts et longs au profit des épisodes de durée moyenne. L'examen du tableau 4.2 permet de constater qu'au cours des 24 premières heures, une chaîne de Markov simple sous-évalue les dépôts humides d'un facteur 2 à 3 par rapport à ceux calculés avec une chaîne de Markov double. Cette sous-évaluation se traduit par des dépôts secs légèrement plus élevés à des temps supérieurs à huit heures; un écart maximum (de l'ordre de 30 pour cent) est observé à 48 heures. C'est pourquoi, on a retenu la double chaîne de Markov.

4.2 Effet de la saison

Quatre essais ont été réalisés, un pour chaque saison avec les valeurs des paramètres de la double chaîne de Markov déterminées pour la vallée du Saint-Laurent (tableau 4.3).

Les variations saisonnières dans les dépôts résultant uniquement de la variation saisonnière des paramètres d'une double chaîne de Markov peuvent être constatées en examinant le tableau 4.4. C'est l'hiver que les dépôts de SO_2 , SO_4 et S humides sont les plus élevés, surtout près de la source. Dans le cas des dépôts secs, l'été est plus favorable que les autres saisons à leur transfert loin de la région d'émission.

4.3 Effet d'une variation de l'épaisseur de la couche limite

Tel qu'indiqué dans le tableau 4.3, nous avons fait varier l'épaisseur de la couche limite de 400 m à 1600 m. Le tableau 4.5 présente les dépôts

TABLEAU 4.3 Valeurs attribuées aux paramètres pour les tests de sensibilité.

PARAMÈTRE		VALEUR				UNITÉ
Longueur des épisodes	saison	automne	hiver	printemps	été	
	α	0,684	0,693	0,607	0,679	sec ⁻¹
	β	0,189	0,150	0,170	0,279	sec ⁻¹
	γ	0,461	0,549	0,447	0,461	sec ⁻¹
	δ	0,023	0,038	0,020	0,020	sec ⁻¹
	AM	0,509	0,344	0,500	0,715	
CM	0,388	0,335	0,417	0,337		
Épaisseur de la couche limite	A	400	700	1000	1600	m
Hauteur d'émission	H	10	50	200	500	m
Coefficient de lessivage du SO ₂	L2	1 x 10 ⁻⁵	3 x 10 ⁻⁵	6 x 10 ⁻⁵	10 x 10 ⁻⁵	sec ⁻¹
Coefficient de lessivage du SO ₄ ⁻⁻	L4	0,5 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁻⁴	2 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻⁴	sec ⁻¹
Taux de transformation du SO ₂ en SO ₄ ⁻⁻	K1 et K2	0,2	1	2,5	5	% h ⁻¹
Vitesse de retombée du SO ₂	VG12	0,0012	0,005	0,010	0,015	m sec ⁻¹
Vitesse de retombée du SO ₄ ⁻⁻	VG34	0,0005	0,0010	0,0025	0,0048	m sec ⁻¹

TABLEAU 4.4

VARIATION DES DEPOTS DE SO2, SO4 ET S EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTES SAISONS

TEMPS HEURES	SO2 SEC				SO2 HUMIDE			
	AUT.	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUT.	HIVER	PRINTEMPS	ETE
1/4	331,3900	330,8000	331,1600	332,0900	264,4000	332,3000	287,1000	188,6000
1/2	197,2800	196,6200	197,0700	198,0800	127,5000	160,1000	138,4000	91,0600
1	86,9000	86,3700	86,7600	87,6400	59,5500	74,5600	64,5700	42,7100
2	32,1500	31,7200	32,0120	32,6360	26,4700	32,8600	28,6300	19,2100
4	10,5090	10,2420	10,4180	10,8120	10,8900	13,2700	11,7100	8,1020
8	3,2739	3,1235	3,2222	3,4469	3,9120	4,6380	4,1570	3,0360
12	1,6930	1,5861	1,6579	1,8184	1,9320	2,2560	2,0280	1,5500
18	.8605	.7859	.8367	.9469	.8446	.9797	.8704	.7043
24	.5086	.4535	.4924	.5710	.4266	.4974	.4319	.3660
36	.2186	.1858	.2107	.2532	.1391	.1666	.1363	.1232
48	.1089	.0881	.1049	.1293	.0559	.0689	.0535	.0500
60	.0589	.0453	.0568	.0715	.0259	.0323	.0244	.0231
72	.0256	.0183	.0248	.0321	.0097	.0118	.0090	.0086
96	.0120	.0079	.0116	.0154	.0041	.0048	.0038	.0037

	SO4 SEC				SO4 HUMIDE			
	AUT.	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUT.	HIVER	PRINTEMPS	ETE
1/4	.2505	.2490	.2500	.2521	3,1220	3,9210	3,3890	2,2290
1/2	.2987	.2953	.2975	.3024	2,8670	3,5900	3,1090	2,0570
1	.2624	.2567	.2606	.2688	2,4560	3,0430	2,6540	1,7880
2	.1422	.1847	.1897	.2007	1,8970	2,2810	2,0310	1,4380
4	.1237	.1159	.1210	.1329	1,2700	1,4380	1,3340	1,0380
8	.0763	.0693	.0739	.0849	.6857	.7382	.6944	.6130
12	.0599	.0532	.0578	.0681	.4196	.4634	.4108	.3911
18	.0479	.0408	.0462	.0556	.2397	.2884	.2253	.2263
24	.0402	.0327	.0389	.0476	.1619	.2073	.1485	.1510
36	.0295	.0218	.0289	.0362	.0979	.1258	.0891	.0904
48	.0222	.0148	.0219	.0281	.0690	.0817	.0634	.0653
60	.0168	.0102	.0168	.0221	.0510	.0544	.0474	.0500
72	.0113	.0059	.0114	.0155	.0334	.0303	.0315	.0347
96	.0077	.0035	.0079	.0110	.0223	.0174	.0214	.0245

	S SEC				S HUMIDE			
	AUT.	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUT.	HIVER	PRINTEMPS	ETE
1/4	165,7785	165,4830	165,6633	166,1290	133,2000	167,5000	144,7000	95,0300
1/2	98,7396	98,4084	98,6342	99,1408	64,7100	81,2600	70,2300	46,2200
1	43,5675	43,2706	43,4669	43,9096	30,5900	38,3000	33,1700	21,9500
2	16,1391	15,9231	16,0692	16,3849	13,8700	17,1900	14,9900	10,0800
4	5,2957	5,1596	5,2493	5,4503	5,8660	7,1130	6,2970	4,3970
8	1,6624	1,5849	1,6357	1,7517	2,1850	2,5650	2,3100	1,7220
12	.8665	.8108	.8482	.9319	1,1060	1,2830	1,1510	.9053
18	.4462	.4066	.4338	.4920	.5022	.5860	.5103	.4276
24	.2677	.2377	.2592	.3013	.2673	.3178	.2654	.2333
36	.1191	.1002	.1150	.1387	.1022	.1252	.0979	.0917
48	.0618	.0490	.0597	.0740	.0510	.0617	.0479	.0467
60	.0350	.0261	.0340	.0431	.0299	.0342	.0280	.0282
72	.0166	.0111	.0162	.0212	.0160	.0160	.0150	.0159
96	.0085	.0052	.0084	.0114	.0095	.0082	.0090	.0100

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TRS

TABLEAU 4.5

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S
EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTES HAUTEURS DE LA COUCHE LIMITE

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC				SO ₂ HUMIDE			
	400 M	700 M	1000 M	1600 M	400 M	700 M	1000 M	1600 M
1/4	332,1000	332,0900	332,0900	332,0900	188,6000	188,6000	188,6000	188,6000
1/2	200,5100	198,0800	198,0800	198,0800	91,0600	91,0600	91,0600	91,0600
1	97,7200	87,6500	87,6400	87,6400	42,6600	42,7100	42,7100	42,7100
2	45,2810	32,9230	32,6360	32,6360	19,0300	19,2100	19,2100	19,2100
4	19,7000	11,9840	10,8120	10,7600	7,7620	8,0810	8,1020	8,1030
8	7,5070	4,6067	3,4469	3,1524	2,6500	2,9730	3,0360	3,0450
12	3,8399	2,5352	1,8184	1,4520	1,2190	1,4770	1,5500	1,5690
18	1,7373	1,2865	,9469	,6556	,4722	,6416	,7043	,7319
24	,8943	,7431	,5710	,3751	,2090	,3186	,3660	,3934
36	,2876	,3008	,2532	,1700	,0510	,0979	,1232	,1428
48	,1060	,1403	,1293	,0930	,0150	,0362	,0500	,0626
60	,0427	,0708	,0715	,0556	,0050	,0153	,0231	,0313
78	,0119	,0277	,0321	,0281	,0012	,0050	,0086	,0132
96	,0035	,0116	,0154	,0152	,0003	,0019	,0037	,0064

	SO ₄ SEC				SO ₄ HUMIDE			
	400 M	700 M	1000 M	1600 M	400 M	700 M	1000 M	1600 M
1/4	,2523	,2522	,2521	,2521	2,2300	2,2300	2,2290	2,2290
1/2	,3061	,3025	,3024	,3024	2,0570	2,0570	2,0570	2,0560
1	,2991	,2688	,2688	,2688	1,7880	1,7880	1,7880	1,7880
2	,2766	,2023	,2007	,2007	1,4330	1,4380	1,4380	1,4380
4	,2406	,1467	,1329	,1323	1,0180	1,0370	1,0380	1,0380
8	,1887	,1125	,0849	,0781	,5743	,6079	,6130	,6136
12	,1532	,0951	,0681	,0552	,3475	,3831	,3911	,3929
18	,1170	,0772	,0556	,0391	,1853	,2169	,2263	,2297
24	,0922	,0646	,0476	,0314	,1141	,1414	,1510	,1554
36	,0602	,0469	,0362	,0236	,0588	,0810	,0904	,0963
48	,0407	,0349	,0281	,0189	,0370	,0561	,0653	,0721
60	,0282	,0263	,0221	,0153	,0250	,0413	,0500	,0572
78	,0167	,0175	,0155	,0114	,0147	,0272	,0347	,0417
96	,0103	,0119	,0110	,0085	,0089	,0183	,0245	,0308

	S SEC				S HUMIDE			
	400 M	700 M	1000 M	1600 M	400 M	700 M	1000 M	1600 M
1/4	166,1341	166,1291	166,1290	166,1290	95,0400	95,0400	95,0300	95,0300
1/2	100,3570	99,1408	99,1408	99,1408	46,2100	46,2200	46,2200	46,2200
1	48,9597	43,9146	43,9096	43,9096	21,9300	21,9500	21,9500	21,9500
2	22,7327	16,5289	16,3849	16,3849	9,9900	10,0800	10,0800	10,0800
4	9,9302	6,0409	5,4503	5,4241	4,2200	4,3860	4,3970	4,3970
8	3,8164	2,3409	1,7517	1,6022	1,5170	1,6890	1,7220	1,7270
12	1,9710	1,2993	,9319	,7444	,7255	,8660	,9053	,9156
18	,9076	,6690	,4920	,3408	,2979	,3931	,4276	,4425
24	,4779	,3931	,3013	,1980	,1425	,2064	,2333	,2485
36	,1639	,1661	,1387	,0928	,0451	,0759	,0917	,1035
48	,0669	,0818	,0740	,0528	,0198	,0368	,0467	,0553
60	,0307	,0442	,0431	,0329	,0109	,0214	,0282	,0347
78	,0115	,0197	,0212	,0178	,0055	,0115	,0159	,0205
96	,0052	,0098	,0114	,0104	,0031	,0070	,0100	,0135

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TRS

relatifs à ces diverses épaisseurs. L'accroissement d'épaisseur de la couche limite a pour effet d'augmenter le volume de dilution des polluants. Près de la source, cette variable a peu d'effet à cause du temps que prennent les polluants à diffuser vers le sommet de la couche limite. À mesure qu'on s'éloigne de la source et que la concentration devient plus uniforme dans la verticale, l'effet de la hauteur de la couche limite prend de l'importance. En ce qui concerne les dépôts secs, l'augmentation de la hauteur de la couche de mélange a pour effet de diluer la concentration des composés de soufre, ce qui résulte en des dépôts secs relativement plus faibles près de la source. À longue portée, ceci se traduit par une concentration résiduelle plus importante donnant lieu à des dépôts secs plus grands que lorsque la couche de mélange est plus faible. L'augmentation d'épaisseur de la couche de mélange a pour effet de favoriser indirectement le lessivage des particules par la précipitation et d'augmenter ainsi les dépôts humides.

4.4 Effet d'une variation de la hauteur d'émission

Dans le cas de la hauteur d'émission, nous voulons observer les variations de dépôts secs et humides lorsque les émissions sont produites près du sol (10 m) ou par de hautes cheminées (50, 200, 500 m). Bien qu'il n'existe pas de cheminées qui ont une hauteur aussi élevée que 500 m, les gaz chauds à la sortie des cheminées ont une poussée qui leur permet d'atteindre parfois cette hauteur. Comme on pouvait s'y attendre, l'accroissement de la hauteur d'émission a un effet important sur les

dépôts secs et humides (tableau 4.6). En ce qui concerne les dépôts humides, l'augmentation, qui résulte de l'accroissement de la hauteur d'émission, se fait sentir immédiatement près de la source, et prend de l'importance à mesure qu'on s'éloigne de la source. Près de la source, les dépôts secs sont importants lorsque la hauteur d'émission est faible (10 et 50 m), et pratiquement nuls avec une cheminée d'une hauteur effective de 500 m. Cependant, après 12 heures de parcours, les dépôts secs provenant de la cheminée de 500 m deviennent dominants et prennent de plus en plus d'importance à mesure qu'on s'éloigne de la source.

4.5 Effet d'une variation du coefficient de lessivage L2 du SO₂

Nous avons fait varier le coefficient de lessivage du SO₂ passant de 10⁻⁵ à 3 x 10⁻⁵, 6 x 10⁻⁵ et 10⁻⁴s⁻¹ (tableau 4.3).

La variation de L2 affecte seulement les dépôts secs et humides de SO₂ (tableau 4.7). À cause de notre hypothèse d'indépendance des processus secs et humides, le SO₄ n'est pas affecté, ni en dépôt sec ni en dépôt humide, par une variation de L2. Mais en réalité, l'augmentation du lessivage de SO₂ devrait se traduire par une diminution du SO₄ disponible. C'est donc une faiblesse de la version du modèle qui utilise une solution analytique plutôt qu'une solution numérique.

Les effets de l'augmentation du lessivage de SO₂ sont surtout sensibles à courte distance (temps inférieur à quatre heures) pour les dépôts

TABLEAU 4.6

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S
EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTES HAUTEURS DE LA SOURCE

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC				SO ₂ HUMIDE			
	10 M	50 M	200 M	500 M	10 M	50 M	200 M	500 M
1/4	962,5000	914,4000	332,0900	,9896	180,5000	183,4000	188,6000	189,3000
1/2	327,0600	321,5900	198,0800	11,0200	86,1500	87,6600	91,0600	92,3000
1	108,7900	108,8600	87,6400	21,2300	40,0200	40,7500	42,7100	44,0500
2	35,0280	35,3630	32,6360	16,6410	17,8700	18,2000	19,2100	20,2400
4	10,7350	10,8910	10,8120	8,2820	7,4940	7,6370	8,1020	8,7080
8	3,2441	3,3031	3,4469	3,4400	2,7990	2,8530	3,0360	3,3060
12	1,6837	1,7157	1,8184	1,9462	1,4280	1,4550	1,5500	1,6930
18	,8725	,8894	,9469	1,0326	,6487	,6612	,7043	,7697
24	,5259	,5361	,5710	,6240	,3371	,3436	,3660	,4001
36	,2332	,2378	,2532	,2768	,1135	,1157	,1232	,1346
48	,1191	,1215	,1293	,1414	,0460	,0469	,0500	,0546
60	,0659	,0672	,0715	,0782	,0213	,0217	,0231	,0252
78	,0296	,0302	,0321	,0351	,0079	,0081	,0086	,0094
96	,0142	,0145	,0154	,0169	,0034	,0035	,0037	,0041

	SO ₄ SEC				SO ₄ HUMIDE			
	10 M	50 M	200 M	500 M	10 M	50 M	200 M	500 M
1/4	,7388	,7010	,2521	,0007	2,1580	2,1900	2,2290	2,2340
1/2	,5045	,4955	,3024	,0166	1,9700	2,0020	2,0570	2,0700
1	,3368	,3367	,2688	,0640	1,6950	1,7240	1,7880	1,8190
2	,2170	,2190	,2007	,1005	1,3510	1,3750	1,4380	1,4860
4	,1328	,1347	,1329	,0999	,9679	,9858	1,0380	1,0920
8	,0804	,0818	,0849	,0831	,5687	,5794	,6130	,6553
12	,0634	,0646	,0681	,0718	,3621	,3690	,3911	,4209
18	,0515	,0524	,0556	,0600	,2092	,2132	,2263	,2447
24	,0439	,0448	,0476	,0515	,1394	,1421	,1510	,1636
36	,0334	,0340	,0362	,0393	,0835	,0851	,0904	,0982
48	,0259	,0264	,0281	,0306	,0602	,0614	,0653	,0710
60	,0203	,0207	,0221	,0240	,0461	,0470	,0500	,0544
78	,0143	,0146	,0155	,0169	,0320	,0326	,0347	,0377
96	,0102	,0104	,0110	,0120	,0226	,0230	,0245	,0267

	S SEC				S HUMIDE			
	10 M	50 M	200 M	500 M	10 M	50 M	200 M	500 M
1/4	481,4963	457,4337	166,1290	,4950	90,9600	92,4500	95,0300	95,4100
1/2	163,6982	160,9602	99,1408	5,5155	43,7300	44,4900	46,2200	46,8400
1	54,5073	54,5422	43,9096	10,6363	20,5800	20,9500	21,9500	22,6300
2	17,5863	17,7545	16,3849	8,3540	9,3840	9,5590	10,0800	10,6100
4	5,4118	5,4904	5,4503	4,1743	4,0700	4,1470	4,3970	4,7180
8	1,6488	1,6788	1,7517	1,7477	1,5890	1,6200	1,7220	1,8710
12	,8630	,8794	,9319	,9970	,8345	,8507	,9053	,9866
18	,4534	,4622	,4920	,5363	,3941	,4017	,4276	,4664
24	,2770	,2830	,3013	,3292	,2150	,2192	,2333	,2546
36	,1278	,1302	,1387	,1515	,0846	,0862	,0917	,1001
48	,0682	,0696	,0740	,0809	,0431	,0439	,0467	,0510
60	,0397	,0405	,0431	,0471	,0260	,0265	,0282	,0307
78	,0196	,0199	,0212	,0232	,0146	,0149	,0159	,0173
96	,0105	,0107	,0114	,0124	,0092	,0094	,0100	,0109

DEPOTS EN KG/HA=ANNEE=TGS

TABLEAU 4.7

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTS COEFFICIENTS DE LESSIVAGE DU SO₂

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC				SO ₂ HUMIDE			
	10 ⁻⁵ S=1	3X10 ⁻⁵ S=1	6X10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	10 ⁻⁵ S=1	3X10 ⁻⁵ S=1	6X10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1
1/4	333,1100	332,0900	330,5000	328,3700	63,9300	188,6000	367,7000	592,5000
1/2	199,4200	198,0800	196,2500	193,9100	31,3400	91,6000	173,6000	271,6000
1	88,7500	87,6400	86,1100	84,2500	15,0800	42,7100	78,4200	116,8000
2	33,4420	32,6360	31,5890	30,4320	7,0680	19,2100	33,2800	46,1700
4	11,3200	10,8120	10,2040	9,6047	3,1800	8,1020	12,8700	16,2200
8	3,7501	3,4469	3,1321	2,8713	1,3320	3,0360	4,1950	4,5880
12	2,0449	1,8184	1,6111	1,4596	.7538	1,5500	1,8990	1,8710
18	1,1087	.9469	.8203	.7405	.3954	.7043	.7474	.6761
24	.6901	.5710	.4893	.4420	.2339	.3660	.3519	.3158
36	.3197	.2532	.2153	.1937	.0975	.1232	.1103	.1093
48	.1677	.1293	.1093	.0970	.0461	.0500	.0467	.0509
60	.0943	.0715	.0599	.0520	.0234	.0231	.0234	.0267
78	.0431	.0321	.0263	.0220	.0092	.0086	.0097	.0112
96	.0210	.0154	.0122	.0099	.0039	.0037	.0044	.0050

	SO ₄ SEC				SO ₄ HUMIDE			
	10 ⁻⁵ S=1	3X10 ⁻⁵ S=1	6X10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	10 ⁻⁵ S=1	3X10 ⁻⁵ S=1	6X10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1
1/4	.2521	.2521	.2521	.2521	2,2290	2,2290	2,2290	2,2290
1/2	.3024	.3024	.3024	.3024	2,0570	2,0570	2,0570	2,0570
1	.2688	.2688	.2688	.2688	1,7880	1,7880	1,7880	1,7880
2	.2007	.2007	.2007	.2007	1,4380	1,4380	1,4380	1,4380
4	.1329	.1329	.1329	.1329	1,0380	1,0380	1,0380	1,0380
8	.0849	.0849	.0849	.0849	.6130	.6130	.6130	.6130
12	.0681	.0681	.0681	.0681	.3911	.3911	.3911	.3911
18	.0556	.0556	.0556	.0556	.2263	.2263	.2263	.2263
24	.0476	.0476	.0476	.0476	.1510	.1510	.1510	.1510
36	.0362	.0362	.0362	.0362	.0904	.0904	.0904	.0904
48	.0281	.0281	.0281	.0281	.0653	.0653	.0653	.0653
60	.0221	.0221	.0221	.0221	.0500	.0500	.0500	.0500
78	.0155	.0155	.0155	.0155	.0347	.0347	.0347	.0347
96	.0110	.0110	.0110	.0110	.0245	.0245	.0245	.0245

	S SEC				S HUMIDE			
	10 ⁻⁵ S=1	3X10 ⁻⁵ S=1	6X10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	10 ⁻⁵ S=1	3X10 ⁻⁵ S=1	6X10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1
1/4	166,6390	166,1290	165,3340	164,2690	32,7100	95,0300	184,6000	297,0000
1/2	99,8108	99,1408	98,2258	97,0558	16,3500	46,2200	87,5000	136,5000
1	44,4646	43,9096	43,1446	42,2146	8,1380	21,9500	39,8100	59,0000
2	16,7879	16,3849	15,8614	15,2829	4,0130	10,0800	17,1200	23,5600
4	5,7043	5,4503	5,1463	4,8467	1,9360	4,3970	6,7820	8,4560
8	1,9033	1,7517	1,5943	1,4639	.8703	1,7220	2,3020	2,4980
12	1,0452	.9319	.8283	.7525	.5073	.9053	1,0800	1,0660
18	.5729	.4920	.4287	.3888	.2731	.4276	.4491	.4135
24	.3609	.3013	.2605	.2368	.1673	.2333	.2263	.2082
36	.1719	.1387	.1197	.1089	.0789	.0917	.0853	.0848
48	.0932	.0740	.0640	.0579	.0448	.0467	.0451	.0472
60	.0545	.0431	.0373	.0334	.0284	.0282	.0284	.0300
78	.0267	.0212	.0183	.0162	.0162	.0159	.0164	.0171
96	.0142	.0114	.0098	.0086	.0101	.0100	.0104	.0106

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TGS

humides de SO_2 . Pour des distances plus grandes, la perte à courte distance du SO_2 disponible limite l'effet de l'augmentation du lessivage du SO_2 .

En ce qui concerne les dépôts secs, l'augmentation du lessivage de SO_2 se traduit par une diminution des dépôts secs de SO_2 . Cette diminution devient relativement plus importante à longue distance.

4.6 Effet d'une variation du coefficient de lessivage L4 du SO_4

Le coefficient de lessivage L4 du SO_4 varie pour sa part d'un facteur de 6 (tableau 4.3), passant de $0,5 \times 10^{-4}$ à $3,0 \times 10^{-4}$.

La variation de L4 n'a aucun effet sur les dépôts secs et humides de SO_2 (tableau 4.8). Les dépôts secs et humides de SO_4 sont affectés différemment. En ce qui concerne les dépôts secs, l'augmentation de L4 se traduit par une diminution des dépôts secs qui devient relativement plus importante à longue portée. Pour la gamme des valeurs attribuées à L4, on constate qu'avec l'augmentation de L4, les dépôts humides de SO_4 augmentent à courte distance ($t < 4$ heures), ont tendance à diminuer à moyenne distance (8-36 heures) et augmentent à longue portée ($t > 36$ heures). La diminution observée à moyenne distance peut être expliquée par la perte à courte distance du SO_4 disponible qui a un effet plus grand que celui attribué à l'augmentation du lessivage de SO_4 .

TABLEAU 4.8

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S
EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTS COEFFICIENTS DE LESSIVAGE DU SO₄

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC				SO ₂ HUMIDE			
	5x10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	2x10 ⁻⁴ S=1	3x10 ⁻⁴ S=1	5x10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	2x10 ⁻⁴ S=1	3x10 ⁻⁴ S=1
1/4	332,0900	332,0900	332,0900	332,0900	188,6000	188,6000	188,6000	188,6000
1/2	198,0800	198,0800	198,0800	198,0800	91,0600	91,0600	91,0600	91,0600
1	87,6400	87,6400	87,6400	87,6400	42,7100	42,7100	42,7100	42,7100
2	32,6360	32,6360	32,6360	32,6360	19,2100	19,2100	19,2100	19,2100
4	10,8120	10,8120	10,8120	10,8120	8,1020	8,1020	8,1020	8,1020
8	3,4469	3,4469	3,4469	3,4469	3,0360	3,0360	3,0360	3,0360
12	1,8184	1,8184	1,8184	1,8184	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500
18	,9469	,9469	,9469	,9469	,7043	,7043	,7043	,7043
24	,5710	,5710	,5710	,5710	,3660	,3660	,3660	,3660
36	,2532	,2532	,2532	,2532	,1232	,1232	,1232	,1232
48	,1293	,1293	,1293	,1293	,0500	,0500	,0500	,0500
60	,0715	,0715	,0715	,0715	,0231	,0231	,0231	,0231
72	,0321	,0321	,0321	,0321	,0086	,0086	,0086	,0086
96	,0154	,0154	,0154	,0154	,0037	,0037	,0037	,0037

	SO ₄ SEC				SO ₄ HUMIDE			
	5x10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	2x10 ⁻⁴ S=1	3x10 ⁻⁴ S=1	5x10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	2x10 ⁻⁴ S=1	3x10 ⁻⁴ S=1
1/4	,2541	,2521	,2484	,2449	1,1630	2,2290	4,0990	5,6540
1/2	,3071	,3024	,2944	,2876	1,1130	2,0570	3,5160	4,5200
1	,2763	,2688	,2568	,2479	1,0290	1,7880	2,7260	3,1640
2	,2105	,2007	,1871	,1787	,9058	1,4380	1,8970	1,9960
4	,1437	,1329	,1207	,1145	,7395	1,0380	1,1690	1,1420
8	,0953	,0849	,0758	,0720	,5255	,6130	,5676	,5136
12	,0778	,0681	,0609	,0581	,3857	,3911	,3311	,3029
18	,0641	,0556	,0500	,0478	,2528	,2263	,1985	,1982
24	,0548	,0476	,0426	,0405	,1736	,1510	,1484	,1572
36	,0419	,0362	,0317	,0295	,0941	,0904	,1035	,1118
48	,0331	,0281	,0238	,0216	,0599	,0653	,0767	,0816
60	,0266	,0221	,0179	,0159	,0426	,0500	,0576	,0599
72	,0196	,0155	,0119	,0102	,0288	,0347	,0379	,0382
96	,0146	,0110	,0079	,0066	,0208	,0245	,0253	,0246

	S SEC				S HUMIDE			
	5x10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	2x10 ⁻⁴ S=1	3x10 ⁻⁴ S=1	5x10 ⁻⁵ S=1	10 ⁻⁴ S=1	2x10 ⁻⁴ S=1	3x10 ⁻⁴ S=1
1/4	166,1297	166,1290	166,1278	166,1266	94,6800	95,0300	95,6600	96,1800
1/2	99,1423	99,1408	99,1381	99,1359	45,9000	46,2200	46,7000	47,0400
1	43,9121	43,9096	43,9056	43,9026	21,7000	21,9500	22,2700	22,4100
2	16,3882	16,3849	16,3804	16,3776	9,9070	10,0800	10,2400	10,2700
4	5,4539	5,4503	5,4462	5,4442	4,2980	4,3970	4,4410	4,4320
8	1,7552	1,7517	1,7487	1,7475	1,6930	1,7220	1,7070	1,6890
12	,9351	,9319	,9295	,9286	,9035	,9053	,8853	,8759
18	,4948	,4920	,4901	,4894	,4364	,4276	,4183	,4182
24	,3038	,3013	,2997	,2990	,2409	,2333	,2325	,2354
36	,1406	,1387	,1372	,1364	,0930	,0917	,0961	,0989
48	,0757	,0740	,0726	,0719	,0449	,0467	,0506	,0522
60	,0446	,0431	,0417	,0411	,0258	,0282	,0307	,0315
72	,0226	,0212	,0200	,0195	,0139	,0159	,0170	,0171
96	,0126	,0114	,0104	,0099	,0088	,0100	,0103	,0101

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TGS

4.7 Effet de la variation du taux de transformation du SO₂ en SO₄--

On a fait varier le taux de transformation du SO₂ en SO₄ d'un facteur maximum de 25. Les valeurs utilisées sont 0,2 pour cent h⁻¹ (0,556 x 10⁻⁶ s⁻¹), 1 pour cent h⁻¹ (2,78 x 10⁻⁶ s⁻¹), 2,5 pour cent h⁻¹ (6,94 x 10⁻⁶ s⁻¹), et 5 pour cent h⁻¹ (13,89 x 10⁻⁶ s⁻¹).

L'augmentation du taux de transformation conduit à une augmentation des dépôts secs et humides de SO₄ et à une diminution équivalente des dépôts de SO₂ (tableau 4.9).

4.8 Effet de la variation de la vitesse de retombée VG12 du SO₂

Comme pour certains des paramètres précédents, un facteur d'environ 10 existe entre les valeurs minimales et maximales de vitesse de retombée du SO₂ (tableau 4.3). L'augmentation de la vitesse de retombée du SO₂ se traduit par une augmentation importante des dépôts secs de SO₂ (tableau 4.10) à courte et à moyenne distances (t < 18 heures), ce qui a pour effet de réduire considérablement la quantité de SO₂ disponible dans l'atmosphère. On assiste donc à une diminution des dépôts humides de SO₂ et de SO₄ et des dépôts secs de SO₄ lorsque la vitesse de retombée du SO₂ augmente (tableau 4.10). En ce qui concerne les dépôts secs de SO₂ à longue distance, l'effet de diminution, dû à la perte à courte distance du SO₂ disponible, devient du même ordre de grandeur que l'effet d'augmentation associé à l'augmentation de la vitesse de retombée du SO₂.

TABLEAU 4.9

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S
EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTS TAUX DE TRANSFORMATION DU SO₂ EN SO₄

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC				SO ₂ HUMIDE			
	0,2% H=1	1,0% H=1	2,5% H=1	5,0% H=1	0,2% H=1	1,0% H=1	2,5% H=1	5,0% H=1
1/4	332,7100	332,0900	330,7700	328,8000	189,0000	188,6000	187,9000	186,7000
1/2	198,9200	198,0800	196,6200	194,1900	91,4200	91,0600	90,3800	89,2600
1	88,3500	87,6400	86,3400	84,2100	43,0600	42,7100	42,0800	41,0400
2	33,1630	32,6360	31,6780	30,1350	19,5200	19,2100	18,6400	17,7300
4	11,1630	10,9120	10,1820	9,2130	8,3660	8,1020	7,6300	6,9040
8	3,6743	3,4469	3,0572	2,5029	3,2370	3,0360	2,6930	2,2050
12	2,0021	1,8184	1,5193	1,1252	1,7060	1,5500	1,2950	,9590
18	1,0936	,9469	,7229	,4609	,8134	,7043	,5376	,3428
24	,6919	,5710	,3983	,2186	,4435	,3660	,2554	,1401
36	,3378	,2532	,1476	,0600	,1643	,1232	,0718	,0292
48	,1699	,1293	,0630	,0190	,0734	,0500	,0243	,0073
60	,1156	,0715	,0291	,0065	,0373	,0231	,0094	,0021
72	,0600	,0321	,0100	,0014	,0161	,0086	,0027	,0004
96	,0333	,0154	,0037	,0003	,0080	,0037	,0009	,0001

	SO ₄ SEC				SO ₄ HUMIDE			
	0,2% H=1	1,0% H=1	2,5% H=1	5,0% H=1	0,2% H=1	1,0% H=1	2,5% H=1	5,0% H=1
1/4	,0505	,2521	,4292	1,2550	,4463	2,2290	5,5640	11,0900
1/2	,0606	,3024	,7534	1,4978	,4121	2,0570	5,1230	10,1800
1	,0540	,2688	,6670	1,3179	,3591	1,7880	4,4380	8,7660
2	,0404	,2007	,4943	,9649	,2899	1,4380	3,5430	6,9140
4	,0270	,1329	,3228	,6156	,2108	1,0380	2,5200	4,8030
8	,0175	,0849	,2005	,3662	,1265	,6130	1,4470	2,6390
12	,0143	,0681	,1567	,2746	,0819	,3911	,8991	1,5730
18	,0119	,0556	,1232	,2041	,0484	,2263	,5008	,8279
24	,0104	,0476	,1016	,1601	,0330	,1510	,3223	,5069
36	,0082	,0362	,0725	,1053	,0206	,0904	,1811	,2627
48	,0066	,0281	,0533	,0730	,0154	,0653	,1238	,1691
60	,0054	,0221	,0399	,0523	,0122	,0500	,0905	,1185
72	,0039	,0155	,0266	,0334	,0088	,0347	,0594	,0747
96	,0029	,0110	,0181	,0223	,0065	,0245	,0403	,0494

	S SEC				S HUMIDE			
	0,2% H=1	1,0% H=1	2,5% H=1	5,0% H=1	0,2% H=1	1,0% H=1	2,5% H=1	5,0% H=1
1/4	166,3718	166,1290	165,5947	164,8183	94,6300	95,0300	95,7900	97,0500
1/2	99,4802	99,1408	98,5611	97,5943	45,8500	46,2200	46,9000	48,0200
1	44,1930	43,9096	43,3923	42,5443	21,6500	21,9500	22,5200	23,4400
2	16,5950	16,3849	16,0038	15,3891	9,8570	10,0800	10,5000	11,1700
4	5,5905	5,4503	5,1986	4,8117	4,2530	4,3970	4,6550	5,0530
8	1,8430	1,7517	1,5954	1,3735	1,6610	1,7220	1,8290	1,9820
12	1,0058	,9319	,8119	,6541	,8803	,9053	,9470	1,0040
18	,5508	,4920	,4025	,2985	,4228	,4276	,4357	,4474
24	,3494	,3013	,2330	,1627	,2327	,2333	,2351	,2390
36	,1716	,1387	,0980	,0651	,0890	,0917	,0963	,1022
48	,0972	,0740	,0493	,0338	,0418	,0467	,0534	,0600
60	,0596	,0431	,0279	,0207	,0227	,0282	,0349	,0406
72	,0313	,0212	,0138	,0118	,0110	,0159	,0211	,0251
96	,0176	,0114	,0079	,0076	,0062	,0100	,0139	,0165

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TGS

TABLEAU 4.10

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTES VITESSES DE RETOMBEE DU SO₂

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC				SO ₂ HUMIDE			
	0,0012 M/S	0,005 M/S	0,010 M/S	0,015 M/S	0,0012 M/S	0,005 M/S	0,010 M/S	0,015 M/S
1/4	81,7900	332,0900	642,2000	932,3000	189,1000	188,6000	187,9000	187,2000
1/2	49,7320	198,0800	374,1800	531,0900	92,0100	91,0600	89,9000	88,8200
1	22,6560	87,6400	159,6800	219,1800	43,8100	42,7100	41,4200	40,2700
2	8,8190	32,6360	56,4190	73,9100	20,2100	19,2100	18,1000	17,1600
4	3,1105	10,8120	17,3950	21,4370	8,8510	8,1020	7,3240	6,7190
8	1,0722	3,4469	5,1090	5,9115	3,5060	3,0360	2,5930	2,2780
12	.5952	1,8184	2,5649	2,8640	1,8760	1,5500	1,2620	1,0700
18	.3317	.9469	1,2495	1,3267	.9124	.7043	.5359	.4316
24	.2139	.5710	.7041	.7111	.5072	.3660	.2602	.1992
36	.1085	.2532	.2728	.2487	.1953	.1232	.0765	.0529
48	.0634	.1293	.1217	.1002	.0906	.0500	.0271	.0169
60	.0401	.0715	.0588	.0437	.0479	.0231	.0109	.0062
78	.0221	.0321	.0216	.0137	.0219	.0086	.0033	.0016
96	.0130	.0154	.0084	.0046	.0116	.0037	.0012	.0005

	SO ₄ SEC				SO ₄ HUMIDE			
	0,0012 M/S	0,005 M/S	0,010 M/S	0,015 M/S	0,0012 M/S	0,005 M/S	0,010 M/S	0,015 M/S
1/4	.2534	.2521	.2509	.2496	2,2320	2,2290	2,2280	2,2260
1/2	.3056	.3024	.2987	.2953	2,0640	2,0570	2,0470	2,0390
1	.2745	.2688	.2621	.2561	1,8080	1,7880	1,7650	1,7440
2	.2085	.2007	.1916	.1840	1,4740	1,4380	1,3970	1,3620
4	.1419	.1329	.1232	.1155	1,0870	1,0380	.9834	.9388
8	.0938	.0849	.0761	.0695	.6642	.6130	.5609	.5210
12	.0770	.0681	.0598	.0538	.4353	.3911	.3485	.3173
18	.0647	.0556	.0475	.0420	.2609	.2263	.1950	.1733
24	.0570	.0476	.0395	.0343	.1796	.1510	.1263	.1099
36	.0458	.0362	.0287	.0241	.1141	.0904	.0718	.0604
48	.0375	.0281	.0213	.0175	.0869	.0653	.0496	.0407
60	.0308	.0221	.0161	.0129	.0699	.0500	.0366	.0294
78	.0231	.0155	.0109	.0085	.0517	.0347	.0243	.0190
96	.0174	.0110	.0075	.0058	.0386	.0245	.0166	.0128

	S SEC				S HUMIDE			
	0,0012 M/S	0,005 M/S	0,010 M/S	0,015 M/S	0,0012 M/S	0,005 M/S	0,010 M/S	0,015 M/S
1/4	40,9795	166,1290	321,1836	466,2332	95,3200	95,0300	94,6800	94,3500
1/2	24,9679	99,1408	187,1896	265,6434	46,6900	46,2200	45,6300	45,0900
1	11,4195	43,9096	79,9274	109,6754	22,5100	21,9500	21,3000	20,7200
2	4,4790	16,3849	28,2734	37,0163	10,6000	10,0800	9,5150	9,0360
4	1,6025	5,4503	8,7386	10,7570	4,7880	4,3970	3,9900	3,6720
8	.5674	1,7517	2,5799	2,9789	1,9740	1,7220	1,4830	1,3120
12	.3232	.9319	1,3024	1,4499	1,0830	.9053	.7473	.6409
18	.1874	.4920	.6406	.6773	.5431	.4276	.3329	.2736
24	.1259	.3013	.3652	.3670	.3135	.2333	.1722	.1362
36	.0695	.1387	.1459	.1324	.1357	.0917	.0622	.0466
48	.0442	.0740	.0680	.0559	.0743	.0467	.0301	.0220
60	.0303	.0431	.0348	.0262	.0472	.0282	.0177	.0129
78	.0187	.0212	.0144	.0097	.0282	.0159	.0098	.0072
96	.0123	.0114	.0067	.0042	.0187	.0100	.0061	.0045

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TGS

4.9 Effet de la variation de la vitesse de retombée VG34 du SO₄--

L'augmentation de la vitesse de retombée du SO₄ n'a aucun effet sur les dépôts secs et humides de SO₂ (tableau 4.11). L'accroissement de la vitesse de retombée du SO₄ se traduit par une augmentation importante des dépôts secs de SO₄ et par une légère diminution des dépôts humides de SO₄.

4.10 Estimation des courbes maximales et minimales de dépôts de soufre

En plus de permettre d'évaluer l'importance absolue et relative des variations de dépôts de soufre pour diverses valeurs des paramètres du modèle, la section précédente a permis de déterminer quelles valeurs des paramètres conduisaient à des dépôts maxima et minima à différentes périodes après l'émission. Comme le but de l'exercice était d'étudier le transport à longue distance des polluants atmosphériques, nous avons noté les valeurs des différents paramètres qui donnaient les dépôts minima et maxima de soufre sec et de soufre humide loin de la source d'émission. Ces valeurs sont présentées au tableau 4.12.

La lecture de ce tableau permet d'observer qu'une augmentation de la valeur d'un paramètre du modèle conduit soit à une augmentation des dépôts secs et humides (hauteur d'émission, taux de transformation du SO₂ en SO₄), soit à une augmentation des dépôts secs et une diminution des dépôts humides (vitesse de retombée du SO₄), soit à une diminution des dépôts secs et une augmentation des dépôts humides (coefficients de lessivage du SO₂ et

TABLEAU 4.11

VARIATION DES DEPOTS DE SO2, SO4 ET S
EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTES VITESSES DE RETOUR DE SO4

TEMPS HEURES	SO2 SEC				SO2 HUMIDE			
	0,0005 M/S	0,0010 M/S	0,0025 M/S	0,0048 M/S	0,0005 M/S	0,0010 M/S	0,0025 M/S	0,0048 M/S
1/4	332,0900	332,0900	332,0900	332,0900	188,6000	188,6000	188,6000	188,6000
1/2	198,0800	198,0800	198,0800	198,0800	91,0600	91,0600	91,0600	91,0600
1	87,6400	87,6400	87,6400	87,6400	42,7100	42,7100	42,7100	42,7100
2	32,6360	32,6360	32,6360	32,6360	19,2100	19,2100	19,2100	19,2100
4	10,8120	10,8120	10,8120	10,8120	8,1020	8,1020	8,1020	8,1020
8	3,4469	3,4469	3,4469	3,4469	3,0360	3,0360	3,0360	3,0360
12	1,8184	1,8184	1,8184	1,8184	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500
18	.9469	.9469	.9469	.9469	.7043	.7043	.7043	.7043
24	.5710	.5710	.5710	.5710	.3660	.3660	.3660	.3660
36	.2532	.2532	.2532	.2532	.1232	.1232	.1232	.1232
48	.1293	.1293	.1293	.1293	.0500	.0500	.0500	.0500
60	.0715	.0715	.0715	.0715	.0231	.0231	.0231	.0231
78	.0321	.0321	.0321	.0321	.0086	.0086	.0086	.0086
96	.0154	.0154	.0154	.0154	.0037	.0037	.0037	.0037

	SO4 SEC				SO4 HUMIDE			
	0,0005 M/S	0,0010 M/S	0,0025 M/S	0,0048 M/S	0,0005 M/S	0,0010 M/S	0,0025 M/S	0,0048 M/S
1/4	.1264	.2521	.6250	1,1854	2,2300	2,2290	2,2280	2,2250
1/2	.1519	.3024	.7458	1,4024	2,0580	2,0570	2,0510	2,0430
1	.1354	.2688	.6578	1,2230	1,7920	1,7880	1,7780	1,7620
2	.1014	.2007	.4856	.8888	1,4430	1,4380	1,4230	1,4010
4	.0675	.1329	.3170	.5677	1,0440	1,0380	1,0200	.9950
8	.0434	.0849	.1987	.3470	.6188	.6130	.5968	.5749
12	.0350	.0681	.1575	.2705	.3961	.3911	.3774	.3593
18	.0288	.0556	.1265	.2126	.2304	.2263	.2153	.2011
24	.0247	.0476	.1063	.1748	.1545	.1510	.1414	.1294
36	.0191	.0362	.0782	.1229	.0937	.0904	.0819	.0718
48	.0150	.0281	.0585	.0878	.0686	.0653	.0570	.0477
60	.0119	.0221	.0442	.0631	.0533	.0500	.0420	.0335
78	.0086	.0155	.0292	.0386	.0378	.0347	.0274	.0202
96	.0063	.0110	.0194	.0237	.0273	.0245	.0181	.0123

	S SEC				S HUMIDE			
	0,0005 M/S	0,0010 M/S	0,0025 M/S	0,0048 M/S	0,0005 M/S	0,0010 M/S	0,0025 M/S	0,0048 M/S
1/4	166,0871	166,1290	166,2533	166,4401	95,0400	95,0300	95,0300	95,0300
1/2	99,0906	99,1408	99,2886	99,5075	46,2200	46,2200	46,2100	46,2100
1	43,8651	43,9096	44,0393	44,2277	21,9500	21,9500	21,9500	21,9400
2	16,3518	16,3849	16,4799	16,6143	10,0900	10,0800	10,0800	10,0700
4	5,4285	5,4503	5,5117	5,5952	4,3990	4,3970	4,3910	4,3830
8	1,7379	1,7517	1,7897	1,8391	1,7240	1,7220	1,7170	1,7100
12	.9209	.9319	.9617	.9994	.9070	.9053	.9007	.8947
18	.4830	.4920	.5156	.5443	.4289	.4276	.4239	.4192
24	.2937	.3013	.3209	.3438	.2345	.2333	.2301	.2261
36	.1330	.1387	.1527	.1676	.0928	.0917	.0889	.0855
48	.0697	.0740	.0842	.0939	.0478	.0467	.0440	.0409
60	.0397	.0431	.0505	.0568	.0293	.0282	.0256	.0227
78	.0189	.0212	.0258	.0289	.0169	.0159	.0135	.0111
96	.0098	.0114	.0142	.0156	.0110	.0100	.0079	.0060

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TGS

TABLEAU 4.12 Valeurs des paramètres du modèle conduisant à des dépôts de soufre maxima ou minima.

PARAMÈTRE	DÉPÔTS SECS		DÉPÔTS HUMIDES		UNITÉ
	MIN (A)	MAX (B)	MIN (C)	MAX (D)	
Épisodes secs et humides	hiver	été	été	hiver	
Épaisseur de la couche limite	400	700	400	1600	m
Hauteur d'émission	10	500	10	500	m
Coefficient de lessivage du SO ₂	10 x 10 ⁻⁵	1 x 10 ⁻⁵	1 x 10 ⁻⁵	10 x 10 ⁻⁵	sec ⁻¹
Coefficient de lessivage du SO ₄ ⁻⁻	3 x 10 ⁻⁴	0,5 x 10 ⁻⁴	0,5 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻⁴	sec ⁻¹
Taux de transformation du SO ₂ en SO ₄ ⁻⁻	0,2	5,0	0,2	5,0	% h ⁻¹
Vitesse de retombée du SO ₂	0,015	0,0012	0,015	0,0012	m sec ⁻¹
Vitesse de retombée du SO ₄ ⁻⁻	0,0005	0,0048	0,0048	0,0005	m sec ⁻¹

du SO_4), soit à une diminution des dépôts secs et humides (vitesse de retombée du SO_2). Pour l'épaisseur de la couche limite, la valeur conduisant à des dépôts secs maxima et minima varie en fonction du temps après l'émission. Une épaisseur de 400 m conduit à un dépôt sec minimum après un parcours de 60 heures tandis qu'une épaisseur de 700 m donne un dépôt sec maximum pour un parcours d'un temps inférieur ou égal à 60 heures. Les dépôts obtenus en introduisant ces quatre ensembles de valeurs de paramètres dans le modèle sont présentés au tableau 4.13.

Sur la figure 4.1, nous avons représenté la variation en fonction du temps du dépôt de soufre sec. Les trois courbes correspondent au dépôt minimum, au dépôt maximum et au dépôt obtenu en utilisant les valeurs de base des paramètres (tableau 4.1). Des courbes analogues apparaissent sur la figure 4.2, mais cette fois pour les dépôts humides de soufre.

Il importe de rappeler ici que les échelles des dépôts représentés sur les figures 4.1 et 4.2 sont logarithmiques. Les différences absolues entre les courbes, pour des temps dépassant 15 heures, sont faibles alors qu'elles peuvent apparaître très élevées. En ce qui concerne les dépôts humides, la variation en fonction du temps est semblable pour les trois courbes. Par contre, celle obtenue avec le dépôt sec maximum diffère des deux autres, la retombée de soufre sec étant très faible près de la source à cause de la hauteur de la cheminée (500 m). Malgré cette différence de comportement, on voit que dans les deux cas (dépôts secs et humides), les dépôts, obtenus avec l'ensemble des valeurs des paramètres retenues pour les simulations ultérieures, se situent à une position satisfaisante par rapport aux valeurs minimales et maximales.

TABLEAU 4.13

VARIATION DES DEPOTS DE SO₂, SO₄ ET S
EN FONCTION DU TEMPS POUR DIFFERENTES COMBINAISSONS DE VALEURS DE PARAMETRES

TEMPS HEURES	SO ₂ SEC				SO ₂ HUMIDE			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1/4	2430,4000	.2389	2495,8000	.2327	912,3000	63,5500	55,9700	1036,0000
1/2	760,6000	2,6734	801,3000	2,5385	395,7000	31,1400	26,1500	471,1000
1	224,3900	5,2863	254,8200	4,6970	150,7000	14,9800	11,8900	197,4000
2	60,8700	4,6669	92,3700	3,4157	54,0600	6,9510	5,1400	72,0200
4	14,7820	2,7072	35,4880	1,4457	15,4300	3,0080	1,9750	21,3100
8	3,1544	1,1274	10,9810	.4177	3,5390	1,1310	.5890	4,7420
12	1,2108	.5887	4,5343	.1731	1,3840	.5681	.2347	1,7070
18	.4648	.2712	1,4761	.0640	.5379	.2481	.0725	.5628
24	.2408	.1408	.5414	.0290	.2765	.1221	.0252	.2405
36	.0929	.0452	.0868	.0078	.1028	.0353	.0036	.0608
48	.0430	.0164	.0157	.0024	.0460	.0115	.0006	.0184
60	.0210	.0064	.0031	.0008	.0223	.0041	.0001	.0060
78	.0083	.0017	.0003	.0002	.0083	.0009	.0000	.0012
96	.0035	.0005	.0000	.0000	.0033	.0002	.0000	.0003

	SO ₄ SEC				SO ₄ HUMIDE			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1/4	.0649	.0169	.6463	.0017	1,8100	5,7950	.2098	49,2700
1/2	.0410	.3926	.4260	.0368	1,3630	5,5470	.1928	38,4000
1	.0244	1,5309	.2794	.1310	.8380	5,1260	.1694	24,6600
2	.0138	2,6522	.2075	.1867	.4073	4,4730	.1393	12,5900
4	.0074	3,0186	.1654	.1643	.1793	3,5370	.1013	5,8090
8	.0037	2,4936	.1121	.1074	.0813	2,3100	.0572	2,7040
12	.0024	1,9824	.0777	.0753	.0544	1,5480	.0334	1,7940
18	.0015	1,4379	.0464	.0490	.0379	.8821	.0156	1,2070
24	.0011	1,0680	.0286	.0343	.0287	.5272	.0077	.8704
36	.0006	.6180	.0118	.0184	.0174	.2171	.0023	.4760
48	.0004	.3725	.0052	.0105	.0108	.1056	.0008	.2693
60	.0003	.2302	.0024	.0062	.0068	.0579	.0003	.1567
78	.0001	.1154	.0008	.0029	.0035	.0267	.0001	.0728
96	.0001	.0595	.0003	.0014	.0018	.0133	.0000	.0354

	S SEC				S HUMIDE			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1/4	1215,2216	.1251	1248,1154	.1169	450,8000	33,7000	28,0500	534,4000
1/2	380,3137	1,4676	400,7920	1,2815	198,3000	17,4200	13,1400	248,4000
1	112,2031	3,1535	127,5031	2,3922	78,6500	9,1980	6,0000	106,9000
2	30,4396	3,2175	46,2542	1,7701	27,1700	4,9670	2,6160	40,2100
4	7,3935	2,3598	17,7991	.7776	7,7750	2,6830	1,0210	12,5900
8	1,5787	1,3949	5,5279	.2447	1,7960	1,3350	.3136	3,2730
12	.6062	.9552	2,2931	.1116	.7100	.7999	.1285	1,4520
18	.2329	.6149	.7535	.0484	.2816	.4181	.0414	.6836
24	.1207	.4264	.2803	.0259	.1478	.2368	.0152	.4104
36	.0467	.2286	.0473	.0100	.0572	.0900	.0026	.1891
48	.0216	.1324	.0096	.0047	.0266	.0410	.0006	.0990
60	.0109	.0799	.0023	.0025	.0134	.0213	.0002	.0553
78	.0042	.0393	.0004	.0011	.0053	.0094	.0000	.0249
96	.0018	.0201	.0001	.0005	.0022	.0045	.0000	.0119

DEPOTS EN KG/HA-ANNEE-TGS

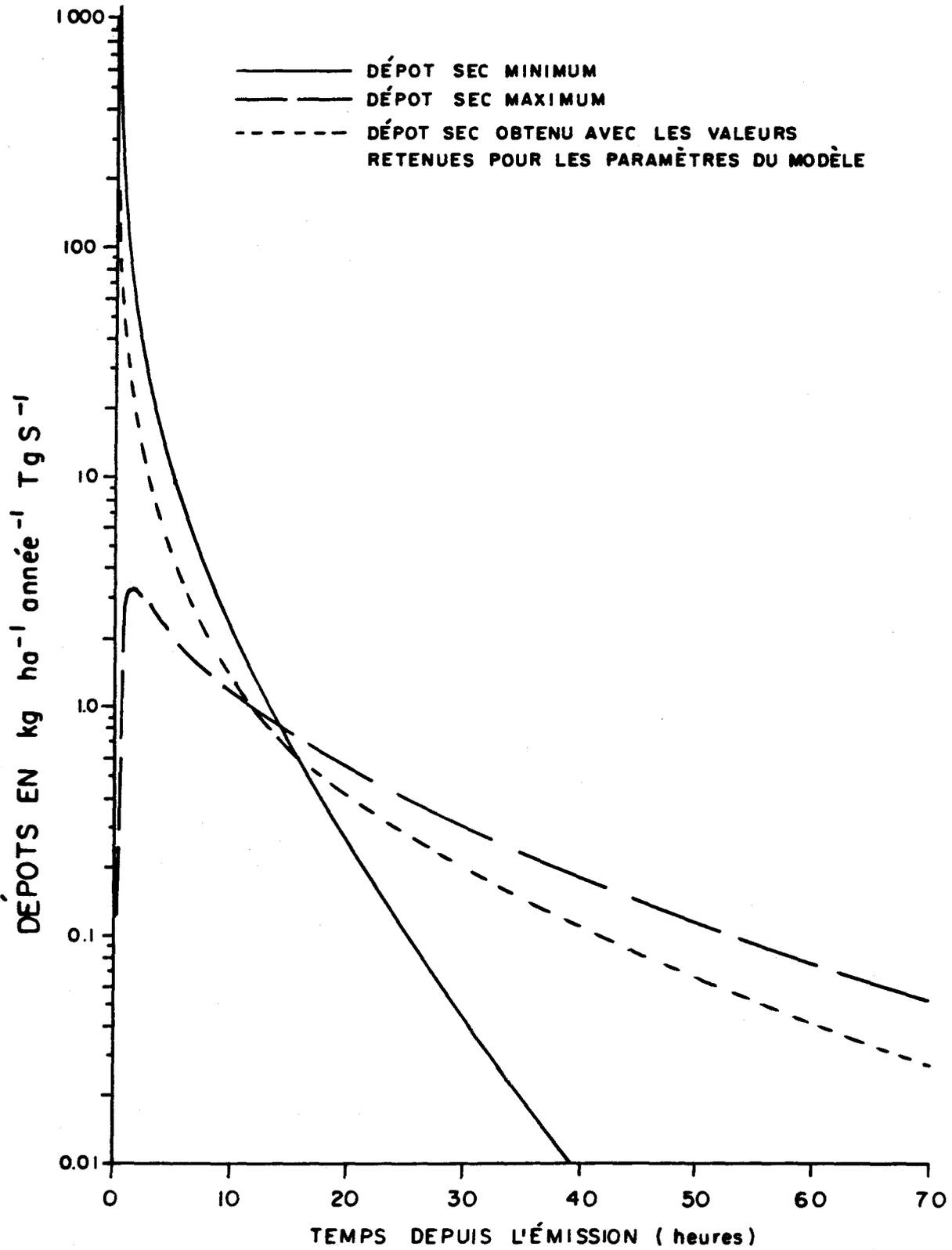


FIGURE 4.1 Courbes maximales et minimales et courbe de base des dépôts secs de soufre.

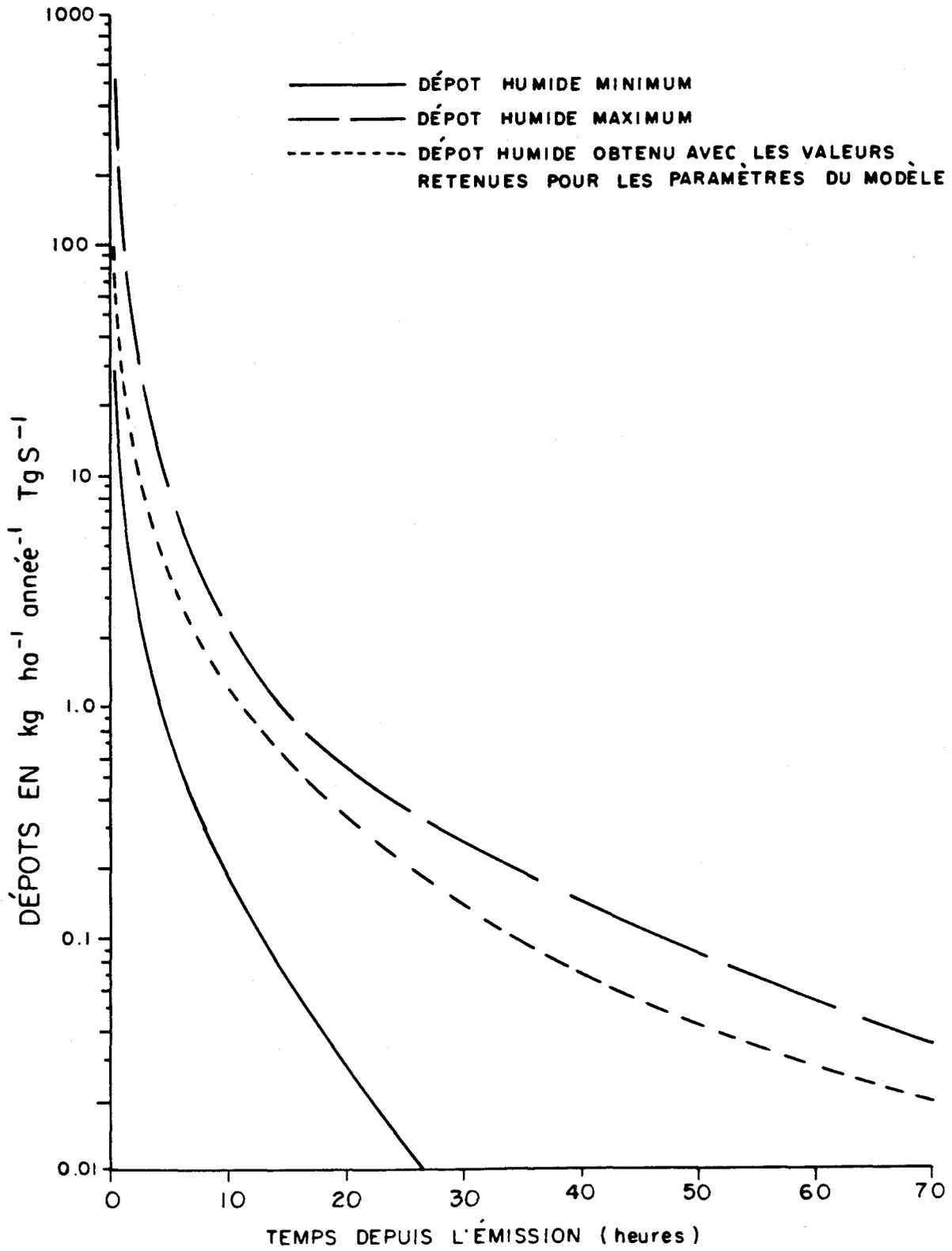


FIGURE 4.2 Courbes maximales et minimales et courbe de base des dépôts humides de soufre.

CHAPITRE 5

MATRICES DE TRANSFERT ENTRE LES 47 RÉGIONS SOURCES
ET LES 25 RÉGIONS RÉCEPTRICES



5. MATRICES DE TRANSFERT ENTRE LES 47 RÉGIONS SOURCES ET LES 25 RÉGIONS RÉCEPTRICES

5.1 Contenu et utilisation des matrices

Tel qu'expliqué précédemment, et toujours dans le but de faciliter les comparaisons éventuelles avec les résultats fournis par d'autres modèles, nous avons déterminé les matrices de transfert entre les 47 sources et les 25 récepteurs choisis, correspondant à une intensité d'émission de 2 Tg SO₂ par année. Chaque élément de ces matrices de dimensions 47 x 25 a donc été calculé en considérant une source d'émission d'intensité identique quelle que soit la région source, et en tenant compte des données caractérisant les couples source-récepteur présentés aux tableaux 3.4 à 3.9 (F(ϕ), vitesse moyenne et temps moyen de parcours). Des matrices ont été préparées pour les concentrations et les dépôts, pour chacune des quatre saisons de l'année 1968 et pour l'année 1980. Notons que les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g m}^{-3}\text{Tg S}^{-1}$ et les dépôts en $\text{kg ha}^{-1}\text{an}^{-1}\text{Tg S}^{-1}$.

Nous aurions pu estimer directement les contributions absolues et relatives de chaque région source aux concentrations et dépôts estimés pour chaque région réceptrice, sans passer par l'étape intermédiaire des matrices de transfert. La procédure que nous avons adoptée a l'avantage de permettre tout d'abord une comparaison des impacts qu'auraient diverses sources sur un récepteur donné, si elles émettaient la même quantité de SO₂. L'avantage le plus important réside toutefois au niveau des scénarios d'émission. Une fois les coefficients de transfert entre une région source

et une région réceptrice déterminées, pour chaque type de concentration ou dépôt désiré, il suffit de multiplier ces coefficients par l'émission de la source pour avoir les contributions correspondant au récepteur. Pour étudier l'effet d'une modification des émissions d'une ou de plusieurs sources sur un récepteur donné, il suffit donc de multiplier les coefficients de transfert par les émissions (exprimées en $Tg\ S\ an^{-1}$) et de recalculer les concentrations et dépôts désirés à l'aide des coefficients de transfert appropriés, sans avoir à repasser le modèle à chaque fois. Ainsi, si l'on désire utiliser les données d'émission du tableau 3.1, qui sont exprimées en $Tg\ SO_2\ an^{-1}$, on doit les diviser par deux pour les exprimer en $Tg\ S\ an^{-1}$.

5.2 Présentation et interprétation des matrices

Tel que mentionné précédemment, cinq périodes ont été considérées dans notre étude: l'hiver, le printemps, l'été et l'automne 1980, ainsi que l'année 1980.

Pour chacune de ces périodes, les matrices de transfert ont été déterminées pour les douze variables suivantes:

- concentration de SO_2 sec;
- concentration de SO_2 humide;
- concentration de SO_4 sec;
- concentration de SO_4 humide;
- dépôt de SO_2 sec pendant les périodes sèches;

- dépôt de SO_2 sec pendant les périodes humides;
- dépôt de SO_4 sec pendant les périodes sèches;
- dépôt de SO_4 sec pendant les périodes humides;
- dépôt de soufre sec;
- dépôt de SO_2 humide;
- dépôt de SO_4 humide;
- dépôt de soufre humide.

Les matrices de transfert des concentrations et dépôts pour l'année 1980 sont présentées aux tableaux 5.1 à 5.12. Celles de l'hiver, du printemps, de l'été et de l'automne 1980 sont données par Fortin et al. (1985).

En prenant comme exemple le tableau 5.1, on peut constater en prenant la région de l'Abitibi (10 ABI) comme région réceptrice, que toutes les régions sources sont à l'origine de concentrations de SO_2 (pour une source d'intensité $2 \text{ Tg SO}_2 \text{ an}^{-1}$) dont les valeurs sont notées dans la colonne identifiée par 10 ABI. Les deux valeurs les plus élevées, 4,5222 et 2,6062, viennent évidemment de la source 1 ABI (représentant toutes les sources de l'Abitibi, sauf celle de Noranda) et de Noranda (18 NDA). On verra au chapitre 6 que les émissions réelles de 1 ABI étant beaucoup plus faibles que celles de 18 NDA, les contributions effectives de cette dernière source sont beaucoup plus importantes que celles de 1 ABI.

En considérant toujours l'Abitibi (10 ABI) comme région réceptrice et en comparant les coefficients de transfert de 1 ABI et de 12 NWO qui sont respectivement 4,5222 et 0,2229, on voit qu'il faut une intensité d'émis-

sion vingt fois plus élevée à 12 NWO pour contribuer autant que 1 ABI à la concentration de SO_2 dans la région réceptrice 10 ABI. Inversement, à intensité d'émission égale, la source 12 NWO a un impact vingt fois plus faible que la source 1 ABI sur le récepteur 10 ABI.

TABLEAU 5.1

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO2 SEC (UG/M3-TGS)

	1 NEO	2 CED	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.1555	0.2394	0.0697	0.2382	0.1450	0.2973	0.0874	0.0587	0.8496	4.5222	0.1829	0.4812	1.3958
2 CQB	0.0475	0.0249	0.0167	0.0519	0.0345	0.3364	0.3354	0.1920	0.0816	0.1341	2.9252	1.2890	0.4500
3 NQB	0.0144	0.0030	0.0033	0.0161	0.0020	0.0657	0.1174	1.8620	0.0293	0.0297	0.2230	0.1118	0.0549
10 NMN	0.0633	0.0300	0.0092	0.0102	0.0079	0.0289	0.0832	0.0544	0.0081	0.0191	0.0383	0.0157	0.0104
11 SMN	0.1323	0.0650	0.0266	0.0222	0.0166	0.1040	0.0607	0.0204	0.0192	0.0605	0.0346	0.0594	0.0261
12 NWO	0.4224	0.3471	0.0956	0.0625	0.0707	0.2731	0.1732	0.0422	0.0382	0.2229	0.0954	0.1524	0.1619
13 NEO	0.6129	4.1382	0.3574	0.4286	0.7701	0.3555	0.1458	0.0502	0.2577	0.6778	0.1339	0.2826	0.3665
14 SUD	0.1027	0.7471	1.3196	3.0675	27.2800	0.1855	0.0717	0.0341	2.2252	0.9853	0.0979	0.2150	0.4387
15 SWO	0.0189	0.0504	6.4640	1.7103	0.1090	0.0498	0.0207	0.0166	0.6373	0.2422	0.0476	0.1222	0.2168
16 SEO	0.0281	0.0407	0.0960	0.2779	0.1633	0.0583	0.0326	0.0172	0.3375	0.1399	0.0731	0.1775	0.3976
17 SLV	0.0253	0.0550	0.0205	0.0846	0.0839	0.0805	0.0355	0.0231	0.2187	0.2024	0.0715	0.1727	0.6533
18 NDA	0.1092	0.3918	0.1803	0.6741	0.4969	0.3371	0.1186	0.0527	0.7863	2.6062	0.1458	0.3803	0.8286
19 GBY	0.0228	0.0122	0.0011	0.0065	0.0028	0.0650	0.0700	0.0511	0.0237	0.0288	0.1189	0.2392	0.3492
20 NBK	0.0076	0.0136	0.0028	0.0136	0.0203	0.0085	0.0084	0.0136	0.0504	0.0150	0.0314	0.0635	0.0837
21 NSP	0.0021	0.0016	0.0020	0.0076	0.0088	0.0019	0.0076	0.0139	0.0152	0.0029	0.0246	0.0349	0.0401
22 NFL	0.0058	0.0022	0.0003	0.0	0.0	0.0098	0.0168	0.0211	0.0	0.0037	0.0226	0.0427	0.0248
50 DHO	0.0246	0.0342	0.5515	0.3797	0.0681	0.0308	0.0186	0.0084	0.2013	0.0830	0.0237	0.0427	0.0873
51 ILL	0.0440	0.2396	0.7268	0.3725	0.3907	0.0595	0.0282	0.0081	0.2822	0.1582	0.0198	0.0426	0.0862
52 PEN	0.0097	0.0200	0.1409	0.3639	0.0641	0.0313	0.0107	0.0105	0.1601	0.0785	0.0274	0.0649	0.1214
53 IND	0.0232	0.1117	0.6366	0.3014	0.2015	0.0384	0.0176	0.0051	0.1962	0.1033	0.0141	0.0302	0.0656
54 KEN	0.0109	0.0299	0.2559	0.1306	0.0709	0.0227	0.0122	0.0040	0.1118	0.0548	0.0106	0.0175	0.0314
55 MCH	0.0409	0.2521	2.6972	0.9754	0.5477	0.0775	0.0314	0.0162	0.5291	0.2246	0.0468	0.0850	0.1422
56 TEN	0.0051	0.0282	0.1558	0.0858	0.0622	0.0115	0.0077	0.0020	0.0822	0.0385	0.0077	0.0121	0.0201
57 MSU	0.0358	0.1160	0.2634	0.1365	0.1231	0.0328	0.0105	0.0029	0.1134	0.0758	0.0148	0.0295	0.0429
58 WVR	0.0046	0.0167	0.1313	0.2007	0.0301	0.0258	0.0105	0.0052	0.1329	0.0561	0.0151	0.0358	0.0705
59 NYK	0.0079	0.0065	0.0307	0.0971	0.0132	0.0208	0.0107	0.0047	0.0543	0.0592	0.0275	0.0684	0.1326
60 ALA	0.0033	0.0195	0.0882	0.0505	0.0440	0.0062	0.0045	0.0009	0.0300	0.0149	0.0029	0.0045	0.0106
61 WI	0.1182	0.5031	0.5911	0.4030	0.6729	0.0742	0.0427	0.0151	0.2762	0.2319	0.0306	0.0887	0.1381
62 IA	0.0914	0.2185	0.3061	0.1911	0.2548	0.0670	0.0239	0.0088	0.1608	0.1119	0.0286	0.0468	0.0706
63 MIN	0.1387	0.2125	0.1885	0.1394	0.1992	0.1090	0.0625	0.0149	0.1212	0.1128	0.0410	0.0627	0.0652
64 VA	0.0065	0.0164	0.0488	0.0902	0.0322	0.0049	0.0038	0.0049	0.0661	0.0336	0.0112	0.0275	0.0484
65 NC	0.0044	0.0120	0.0611	0.0751	0.0227	0.0077	0.0027	0.0024	0.0616	0.0327	0.0068	0.0111	0.0191
66 NH	0.0134	0.0230	0.0177	0.1025	0.0777	0.0358	0.0110	0.0063	0.1153	0.0381	0.0422	0.0769	0.1669
67 GA	0.0012	0.0127	0.0661	0.0466	0.0197	0.0044	0.0025	0.0011	0.0254	0.0190	0.0029	0.0051	0.0081
68 SC	0.0029	0.0108	0.0658	0.0469	0.0196	0.0021	0.0005	0.0007	0.0248	0.0134	0.0025	0.0056	0.0058
69 MD	0.0086	0.0064	0.0350	0.0884	0.0066	0.0052	0.0031	0.0037	0.0844	0.0565	0.0151	0.0344	0.0633
70 DE	0.0074	0.0030	0.0274	0.0762	0.0042	0.0064	0.0034	0.0035	0.0773	0.0507	0.0115	0.0286	0.0592
71 NJ	0.0087	0.0033	0.0251	0.0706	0.0062	0.0111	0.0032	0.0032	0.0711	0.0470	0.0173	0.0419	0.0903
72 DC	0.0094	0.0100	0.0408	0.0962	0.0196	0.0071	0.0041	0.0042	0.0705	0.0496	0.0142	0.0362	0.0611
73 AR	0.0092	0.0414	0.1010	0.0521	0.0455	0.0054	0.0020	0.0012	0.0260	0.0288	0.0047	0.0128	0.0191
74 LA	0.0041	0.0135	0.0345	0.0133	0.0153	0.0038	0.0029	0.0001	0.0029	0.0046	0.0011	0.0020	0.0024
75 MS	0.0033	0.0196	0.0498	0.0255	0.0297	0.0046	0.0022	0.0003	0.0166	0.0095	0.0013	0.0017	0.0058
76 MA	0.0061	0.0045	0.0191	0.0423	0.0091	0.0117	0.0091	0.0045	0.0165	0.0214	0.0232	0.0477	0.1213
77 CT	0.0087	0.0051	0.0240	0.0674	0.0131	0.0148	0.0061	0.0038	0.0348	0.0324	0.0246	0.0549	0.1168
78 RI	0.0061	0.0045	0.0191	0.0423	0.0091	0.0117	0.0091	0.0045	0.0165	0.0214	0.0232	0.0477	0.1213
79 ME	0.0099	0.0232	0.0044	0.0281	0.0358	0.0172	0.0153	0.0093	0.0606	0.0223	0.0298	0.0621	0.0831
80 VT	0.0156	0.0288	0.0237	0.1417	0.1136	0.0432	0.0160	0.0091	0.1448	0.0607	0.0494	0.0942	0.2377

TABLEAU 5.1 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO2 SEC (UG/M3-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.2522	1.1737	0.3068	0.1431	0.1369	0.0558	0.0944	0.3733	0.3204	0.4864	0.6932	0.0977
2 CQB	0.3474	0.2099	0.0983	0.0649	0.1806	0.0608	0.0252	0.0878	0.0208	0.0734	0.0716	0.2012
3 NQB	0.0431	0.0366	0.0074	0.0062	0.0401	0.0192	0.0090	0.0168	0.0018	0.0062	0.0283	0.3702
10 NMN	0.0108	0.0091	0.0041	0.0033	0.0032	0.0022	0.0041	0.0048	0.0037	0.0049	0.0082	0.0171
11 SMN	0.0194	0.0204	0.0071	0.0062	0.0137	0.0045	0.0080	0.0087	0.0061	0.0120	0.0266	0.0094
12 NWD	0.0599	0.0706	0.0476	0.0238	0.0385	0.0104	0.0306	0.0236	0.0160	0.0422	0.1912	0.0353
13 NEO	0.1240	0.2555	0.1346	0.0663	0.0838	0.0297	0.0979	0.1200	0.0822	0.1539	1.4115	0.0590
14 SUD	0.1584	0.7845	0.2728	0.1364	0.0948	0.0442	0.3830	0.4090	0.2631	0.4169	0.9064	0.0583
15 SWO	0.0788	0.6587	0.2513	0.2057	0.0529	0.0630	3.1352	1.2859	0.6679	0.5335	0.0896	0.0294
16 SEO	0.2222	3.3115	0.5694	0.3500	0.1475	0.1247	0.1245	2.7107	1.3645	1.3823	0.0530	0.0715
17 SLV	0.4016	6.0512	1.0651	0.4623	0.2403	0.1472	0.0413	0.1659	0.4866	2.7447	0.0773	0.1134
18 NDA	0.1636	0.6147	0.2149	0.1090	0.1011	0.0413	0.2752	0.1306	0.1154	0.3155	23.6450	0.0687
19 GBY	6.6807	0.0798	0.8371	0.4689	1.3962	0.4035	0.0	0.0146	0.0511	0.2919	0.0193	0.3115
20 NBK	0.1751	0.0676	4.0260	2.5747	0.3101	0.4131	0.0071	0.0552	0.1357	0.2780	0.0227	0.0901
21 NSP	0.1225	0.0187	0.1413	5.7602	0.1794	0.8109	0.0051	0.0166	0.0364	0.0688	0.0	0.0865
22 NFL	0.0780	0.0074	0.0906	0.1434	0.1659	8.8677	0.0	0.0018	0.0065	0.0283	0.0029	0.1444
50 OHO	0.0309	0.2478	0.0794	0.1157	0.0168	0.0241	1.0179	0.6059	0.4397	0.1830	0.0650	0.0093
51 ILL	0.0373	0.1949	0.0719	0.0563	0.0269	0.0117	0.5222	0.2476	0.1726	0.1321	0.1302	0.0104
52 PEN	0.0597	0.3082	0.1281	0.2108	0.0310	0.0301	1.1076	1.2735	0.8335	0.2538	0.0553	0.0196
53 IND	0.0243	0.1752	0.0532	0.0541	0.0153	0.0148	0.5271	0.3004	0.2292	0.1205	0.0648	0.0068
54 KEN	0.0155	0.0784	0.0322	0.0495	0.0080	0.0081	0.2594	0.1689	0.1574	0.0631	0.0309	0.0050
55 MCH	0.0619	0.4660	0.1669	0.1125	0.0489	0.0341	0.9473	0.5527	0.3578	0.3258	0.1810	0.0201
56 TEN	0.0078	0.0525	0.0194	0.0358	0.0037	0.0084	0.1519	0.1032	0.0803	0.0377	0.0288	0.0032
57 MSU	0.0209	0.0911	0.0365	0.0308	0.0134	0.0036	0.2079	0.1092	0.0832	0.0591	0.0948	0.0065
58 WVR	0.0275	0.1870	0.0657	0.1039	0.0106	0.0148	0.3901	0.4055	0.3148	0.1391	0.0235	0.0077
59 NYK	0.1247	0.3164	0.3283	0.4371	0.0615	0.0894	0.1574	12.7390	4.1047	0.7349	0.0063	0.0282
60 ALA	0.0066	0.0323	0.0193	0.0181	0.0022	0.0023	0.0914	0.0667	0.0463	0.0353	0.0168	0.0020
61 WI	0.0573	0.1861	0.0528	0.0460	0.0356	0.0078	0.3289	0.2101	0.1400	0.1173	0.2714	0.0180
62 IA	0.0303	0.1085	0.0359	0.0233	0.0182	0.0066	0.2063	0.1242	0.0680	0.0658	0.1218	0.0138
63 MIN	0.0295	0.0723	0.0295	0.0167	0.0114	0.0073	0.0680	0.0523	0.0301	0.0473	0.0983	0.0140
64 VA	0.0293	0.1035	0.0713	0.1181	0.0131	0.0206	0.1192	0.2309	0.2644	0.1441	0.0122	0.0097
65 NC	0.0122	0.0572	0.0364	0.0625	0.0092	0.0163	0.1182	0.1245	0.1170	0.0615	0.0139	0.0056
66 NH	0.2289	0.2206	0.8885	0.7444	0.1426	0.1915	0.0515	0.1817	6.2302	1.9417	0.0061	0.0549
67 GA	0.0059	0.0218	0.0120	0.0256	0.0025	0.0052	0.0642	0.0569	0.0573	0.0215	0.0276	0.0025
68 SC	0.0066	0.0288	0.0122	0.0260	0.0039	0.0113	0.0536	0.0586	0.0481	0.0236	0.0144	0.0025
69 MD	0.0629	0.1909	0.1098	0.1632	0.0232	0.0287	0.1208	0.4828	0.5112	0.2188	0.0348	0.0123
70 DE	0.0561	0.1491	0.1148	0.1838	0.0329	0.0392	0.0944	0.2951	0.4659	0.2315	0.0193	0.0122
71 NJ	0.0867	0.2127	0.1846	0.3158	0.0527	0.0569	0.0910	0.4828	1.4636	0.3292	0.0078	0.0163
72 DC	0.0537	0.1744	0.1012	0.1499	0.0192	0.0217	0.1350	0.3932	0.4312	0.1940	0.0416	0.0114
73 AR	0.0094	0.0306	0.0120	0.0089	0.0018	0.0046	0.0909	0.0605	0.0422	0.0225	0.0252	0.0014
74 LA	0.0020	0.0063	0.0034	0.0038	0.0011	0.0003	0.0182	0.0177	0.0147	0.0054	0.0014	0.0004
75 MS	0.0029	0.0221	0.0109	0.0133	0.0021	0.0024	0.0637	0.0448	0.0275	0.0209	0.0116	0.0006
76 MA	0.1265	0.1034	0.3655	0.6691	0.0785	0.1034	0.0339	0.2023	9.2202	0.4606	0.0078	0.0267
77 CT	0.1253	0.1817	0.2968	0.5117	0.0659	0.0879	0.0726	0.3196	4.4052	0.5273	0.0086	0.0258
78 RI	0.1265	0.1034	0.3655	0.6691	0.0785	0.1034	0.0339	0.2023	9.2202	0.4606	0.0078	0.0267
79 ME	0.2505	0.0989	1.6827	1.2127	0.1947	0.2663	0.0241	0.0825	0.2825	9.5322	0.0065	0.0748
80 VT	0.2080	0.5217	0.6799	0.5511	0.1156	0.1606	0.0946	3.5700	6.4655	2.0820	0.0085	0.0530

TABLEAU 5.2

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO2 HUM. (UG/M3-TGS)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SED	5 SUD	6 SBU	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.0238	0.0340	0.0080	0.0432	0.0214	0.0618	0.0148	0.0071	0.1897	1.5212	0.0264	0.0859	0.3078
2 CQB	0.0079	0.0036	0.0022	0.0082	0.0054	0.0757	0.0888	0.0359	0.0143	0.0248	1.1013	0.3600	0.1007
3 NQB	0.0015	0.0004	0.0003	0.0022	0.0003	0.0084	0.0149	0.6377	0.0043	0.0036	0.0459	0.0185	0.0083
10 NMN	0.0056	0.0027	0.0007	0.0008	0.0007	0.0023	0.0066	0.0041	0.0007	0.0015	0.0029	0.0013	0.0008
11 SMN	0.0096	0.0050	0.0024	0.0018	0.0015	0.0065	0.0041	0.0013	0.0014	0.0039	0.0021	0.0036	0.0016
12 NWO	0.0435	0.0382	0.0088	0.0052	0.0065	0.0214	0.0148	0.0031	0.0035	0.0185	0.0068	0.0097	0.0118
13 NEO	0.0942	0.9339	0.0431	0.0486	0.1165	0.0380	0.0130	0.0040	0.0240	0.0775	0.0113	0.0256	0.0320
14 SUD	0.0136	0.1341	0.2055	0.5424	7.9692	0.0230	0.0080	0.0029	0.3197	0.1430	0.0095	0.0223	0.0462
15 SWO	0.0022	0.0059	1.2873	0.2287	0.0153	0.0049	0.0019	0.0012	0.0793	0.0274	0.0044	0.0119	0.0212
16 SEO	0.0027	0.0038	0.0104	0.0432	0.0170	0.0065	0.0038	0.0013	0.0496	0.0147	0.0064	0.0202	0.0478
17 SLV	0.0022	0.0046	0.0019	0.0084	0.0065	0.0088	0.0040	0.0016	0.0240	0.0255	0.0065	0.0205	0.0975
18 NDA	0.0194	0.0728	0.0243	0.1285	0.0835	0.0720	0.0177	0.0060	0.1821	0.8040	0.0195	0.0645	0.1399
19 GBY	0.0020	0.0008	0.0001	0.0006	0.0002	0.0059	0.0071	0.0040	0.0024	0.0026	0.0125	0.0306	0.0427
20 NBK	0.0006	0.0009	0.0002	0.0009	0.0013	0.0007	0.0007	0.0010	0.0037	0.0012	0.0025	0.0057	0.0082
21 NSP	0.0001	0.0001	0.0001	0.0006	0.0006	0.0002	0.0005	0.0010	0.0012	0.0002	0.0018	0.0030	0.0037
22 NFL	0.0004	0.0001	0.0000	0.0	0.0	0.0007	0.0012	0.0018	0.0	0.0002	0.0019	0.0040	0.0023
50 OHO	0.0018	0.0027	0.0581	0.0343	0.0064	0.0023	0.0012	0.0004	0.0165	0.0067	0.0013	0.0028	0.0059
51 ILL	0.0026	0.0183	0.0627	0.0255	0.0345	0.0037	0.0015	0.0004	0.0201	0.0110	0.0011	0.0025	0.0053
52 PEN	0.0006	0.0013	0.0140	0.0386	0.0046	0.0021	0.0007	0.0006	0.0147	0.0062	0.0018	0.0043	0.0088
53 IND	0.0016	0.0077	0.0529	0.0204	0.0142	0.0024	0.0010	0.0003	0.0138	0.0068	0.0008	0.0018	0.0041
54 KEN	0.0007	0.0021	0.0187	0.0085	0.0051	0.0014	0.0007	0.0002	0.0073	0.0033	0.0006	0.0010	0.0019
55 MCH	0.0028	0.0272	0.3890	0.0889	0.0691	0.0063	0.0020	0.0009	0.0417	0.0190	0.0031	0.0061	0.0097
56 TEN	0.0003	0.0016	0.0100	0.0054	0.0040	0.0007	0.0004	0.0001	0.0052	0.0025	0.0004	0.0007	0.0012
57 MSU	0.0021	0.0067	0.0175	0.0089	0.0080	0.0018	0.0005	0.0001	0.0079	0.0044	0.0008	0.0016	0.0025
58 WVR	0.0003	0.0013	0.0109	0.0179	0.0025	0.0016	0.0007	0.0003	0.0121	0.0042	0.0008	0.0022	0.0049
59 NYK	0.0006	0.0004	0.0024	0.0089	0.0008	0.0014	0.0007	0.0003	0.0043	0.0053	0.0020	0.0051	0.0116
60 ALA	0.0002	0.0012	0.0056	0.0031	0.0028	0.0004	0.0002	0.0000	0.0020	0.0008	0.0001	0.0003	0.0006
61 WI	0.0084	0.0448	0.0473	0.0259	0.0555	0.0049	0.0023	0.0007	0.0157	0.0157	0.0017	0.0053	0.0078
62 IA	0.0054	0.0143	0.0201	0.0112	0.0159	0.0035	0.0012	0.0005	0.0089	0.0063	0.0015	0.0024	0.0036
63 MIN	0.0090	0.0131	0.0120	0.0078	0.0125	0.0063	0.0035	0.0008	0.0068	0.0060	0.0023	0.0031	0.0033
64 VA	0.0004	0.0012	0.0033	0.0075	0.0026	0.0003	0.0002	0.0003	0.0058	0.0028	0.0006	0.0019	0.0035
65 NC	0.0002	0.0008	0.0037	0.0057	0.0018	0.0005	0.0002	0.0001	0.0051	0.0026	0.0004	0.0008	0.0014
66 NH	0.0010	0.0017	0.0013	0.0101	0.0062	0.0030	0.0008	0.0004	0.0110	0.0030	0.0029	0.0060	0.0170
67 GA	0.0001	0.0008	0.0040	0.0030	0.0015	0.0003	0.0002	0.0001	0.0015	0.0012	0.0002	0.0003	0.0005
68 SC	0.0002	0.0007	0.0039	0.0031	0.0015	0.0001	0.0000	0.0000	0.0020	0.0010	0.0002	0.0004	0.0004
69 MD	0.0006	0.0004	0.0025	0.0069	0.0004	0.0003	0.0002	0.0002	0.0068	0.0043	0.0010	0.0023	0.0043
70 DE	0.0005	0.0002	0.0021	0.0057	0.0002	0.0004	0.0002	0.0002	0.0062	0.0040	0.0008	0.0020	0.0042
71 NJ	0.0006	0.0002	0.0018	0.0056	0.0003	0.0009	0.0002	0.0002	0.0061	0.0034	0.0012	0.0030	0.0067
72 DC	0.0007	0.0006	0.0030	0.0078	0.0013	0.0004	0.0002	0.0002	0.0059	0.0038	0.0009	0.0024	0.0042
73 AR	0.0005	0.0023	0.0059	0.0030	0.0030	0.0003	0.0001	0.0001	0.0016	0.0017	0.0002	0.0006	0.0010
74 LA	0.0002	0.0008	0.0020	0.0007	0.0008	0.0002	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
75 MS	0.0002	0.0012	0.0030	0.0014	0.0019	0.0002	0.0001	0.0000	0.0009	0.0005	0.0001	0.0001	0.0003
76 MA	0.0004	0.0003	0.0013	0.0035	0.0005	0.0008	0.0006	0.0003	0.0009	0.0017	0.0016	0.0033	0.0101
77 CT	0.0007	0.0003	0.0017	0.0058	0.0008	0.0011	0.0004	0.0002	0.0023	0.0027	0.0017	0.0041	0.0097
78 RI	0.0004	0.0003	0.0013	0.0035	0.0005	0.0008	0.0006	0.0003	0.0009	0.0017	0.0016	0.0033	0.0101
79 ME	0.0007	0.0015	0.0002	0.0019	0.0021	0.0013	0.0012	0.0005	0.0049	0.0021	0.0019	0.0045	0.0073
80 VT	0.0012	0.0022	0.0018	0.0145	0.0110	0.0036	0.0012	0.0006	0.0137	0.0048	0.0035	0.0080	0.0243

TABLEAU 5.2 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO2 HUM. (UG/M3-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.0334	0.2547	0.0407	0.0190	0.0142	0.0054	0.0111	0.0622	0.0533	0.0896	0.1378	0.0103
2 CQB	0.0705	0.0367	0.0199	0.0128	0.0281	0.0097	0.0035	0.0125	0.0034	0.0141	0.0124	0.0318
3 NQB	0.0092	0.0055	0.0013	0.0011	0.0087	0.0042	0.0013	0.0022	0.0003	0.0010	0.0034	0.0918
10 NMN	0.0009	0.0007	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0003	0.0004	0.0003	0.0004	0.0006	0.0013
11 SMN	0.0012	0.0014	0.0004	0.0004	0.0008	0.0003	0.0007	0.0007	0.0005	0.0008	0.0017	0.0006
12 NWO	0.0038	0.0059	0.0036	0.0019	0.0025	0.0008	0.0029	0.0019	0.0012	0.0031	0.0170	0.0022
13 NEO	0.0089	0.0231	0.0095	0.0047	0.0053	0.0020	0.0103	0.0122	0.0077	0.0119	0.1844	0.0041
14 SUD	0.0132	0.0885	0.0216	0.0097	0.0071	0.0029	0.0464	0.0473	0.0276	0.0359	0.1504	0.0043
15 SWO	0.0061	0.0586	0.0157	0.0112	0.0030	0.0034	0.4995	0.1349	0.0541	0.0376	0.0101	0.0018
16 SEO	0.0202	0.7223	0.0484	0.0243	0.0110	0.0076	0.0134	0.5501	0.2202	0.1614	0.0068	0.0050
17 SLV	0.0406	1.4870	0.1255	0.0430	0.0194	0.0101	0.0049	0.0216	0.0754	0.5098	0.0087	0.0085
18 NDA	0.0201	0.1071	0.0243	0.0125	0.0102	0.0038	0.0405	0.0205	0.0177	0.0470	8.3450	0.0065
19 GBY	1.6517	0.0072	0.1272	0.0627	0.1828	0.0399	0.0	0.0012	0.0045	0.0297	0.0015	0.0309
20 NBK	0.0166	0.0063	0.9316	0.4715	0.0294	0.0376	0.0005	0.0052	0.0140	0.0441	0.0019	0.0074
21 NSP	0.0115	0.0017	0.0156	1.4047	0.0169	0.0887	0.0004	0.0013	0.0032	0.0067	0.0	0.0079
22 NFL	0.0087	0.0005	0.0103	0.0182	0.0195	2.3155	0.0	0.0002	0.0005	0.0023	0.0002	0.0161
50 DHO	0.0017	0.0172	0.0046	0.0058	0.0010	0.0011	0.1008	0.0453	0.0277	0.0107	0.0059	0.0005
51 ILL	0.0019	0.0107	0.0035	0.0026	0.0012	0.0006	0.0334	0.0136	0.0086	0.0067	0.0120	0.0005
52 PEN	0.0036	0.0263	0.0079	0.0114	0.0017	0.0014	0.1632	0.1400	0.0679	0.0182	0.0038	0.0011
53 IND	0.0015	0.0102	0.0029	0.0025	0.0008	0.0007	0.0367	0.0176	0.0121	0.0063	0.0045	0.0003
54 KEN	0.0009	0.0047	0.0017	0.0025	0.0005	0.0004	0.0173	0.0099	0.0083	0.0037	0.0023	0.0003
55 MCH	0.0035	0.0312	0.0087	0.0054	0.0024	0.0015	0.0858	0.0377	0.0209	0.0184	0.0211	0.0010
56 TEN	0.0004	0.0032	0.0011	0.0017	0.0002	0.0004	0.0090	0.0064	0.0044	0.0022	0.0024	0.0002
57 MSU	0.0011	0.0052	0.0018	0.0014	0.0006	0.0002	0.0120	0.0055	0.0040	0.0030	0.0054	0.0003
58 WVR	0.0017	0.0137	0.0036	0.0053	0.0006	0.0006	0.0375	0.0322	0.0218	0.0086	0.0015	0.0004
59 NYK	0.0090	0.0336	0.0248	0.0288	0.0035	0.0045	0.0192	2.8237	0.6759	0.0733	0.0004	0.0016
60 ALA	0.0003	0.0019	0.0011	0.0009	0.0001	0.0001	0.0058	0.0044	0.0027	0.0021	0.0010	0.0001
61 WI	0.0031	0.0096	0.0024	0.0020	0.0017	0.0004	0.0203	0.0110	0.0068	0.0056	0.0205	0.0009
62 IA	0.0015	0.0055	0.0018	0.0011	0.0009	0.0003	0.0116	0.0064	0.0032	0.0032	0.0073	0.0006
63 MIN	0.0014	0.0036	0.0014	0.0007	0.0006	0.0004	0.0037	0.0027	0.0014	0.0022	0.0055	0.0007
64 VA	0.0019	0.0079	0.0042	0.0062	0.0006	0.0011	0.0106	0.0205	0.0195	0.0100	0.0009	0.0005
65 NC	0.0007	0.0042	0.0021	0.0034	0.0004	0.0009	0.0087	0.0087	0.0082	0.0039	0.0010	0.0003
66 NH	0.0172	0.0247	0.0935	0.0614	0.0100	0.0109	0.0048	0.0232	1.3167	0.2984	0.0004	0.0033
67 GA	0.0003	0.0014	0.0007	0.0013	0.0001	0.0003	0.0043	0.0034	0.0032	0.0013	0.0018	0.0001
68 SC	0.0004	0.0018	0.0007	0.0015	0.0002	0.0006	0.0034	0.0037	0.0031	0.0014	0.0010	0.0001
69 MD	0.0038	0.0141	0.0072	0.0093	0.0013	0.0014	0.0109	0.0507	0.0492	0.0164	0.0038	0.0007
70 DE	0.0034	0.0112	0.0075	0.0109	0.0020	0.0020	0.0083	0.0291	0.0445	0.0170	0.0018	0.0006
71 NJ	0.0059	0.0196	0.0133	0.0199	0.0030	0.0029	0.0082	0.0656	0.1802	0.0283	0.0005	0.0009
72 DC	0.0031	0.0126	0.0065	0.0084	0.0010	0.0011	0.0127	0.0370	0.0403	0.0138	0.0036	0.0006
73 AR	0.0005	0.0017	0.0006	0.0004	0.0001	0.0002	0.0050	0.0031	0.0021	0.0012	0.0016	0.0001
74 LA	0.0001	0.0003	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000	0.0010	0.0010	0.0008	0.0003	0.0001	0.0000
75 MS	0.0001	0.0012	0.0005	0.0007	0.0001	0.0001	0.0041	0.0026	0.0015	0.0011	0.0006	0.0000
76 MA	0.0082	0.0100	0.0294	0.0514	0.0050	0.0057	0.0025	0.0271	2.0267	0.0490	0.0007	0.0015
77 CT	0.0089	0.0176	0.0228	0.0361	0.0040	0.0045	0.0068	0.0456	0.8787	0.0531	0.0015	0.0015
78 RI	0.0082	0.0100	0.0294	0.0514	0.0050	0.0057	0.0025	0.0271	2.0267	0.0490	0.0007	0.0015
79 ME	0.0193	0.0094	0.2226	0.1273	0.0144	0.0169	0.0017	0.0077	0.0356	2.0592	0.0005	0.0049
80 VT	0.0157	0.0691	0.0634	0.0399	0.0075	0.0085	0.0100	0.7164	1.1944	0.2771	0.0006	0.0031

TABLEAU 5.3

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO4 SEC (UG/M3-TGS)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.1262	0.2141	0.0896	0.1865	0.1499	0.1942	0.0792	0.0805	0.4343	1.3577	0.1865	0.3619	0.7151
2 CQB	0.0476	0.0343	0.0255	0.0631	0.0446	0.2239	0.1797	0.1548	0.0818	0.1246	0.9342	0.6129	0.3160
3 NQB	0.0243	0.0065	0.0068	0.0234	0.0041	0.0787	0.1246	0.6869	0.0372	0.0458	0.1819	0.1200	0.0757
10 NMN	0.1004	0.0499	0.0191	0.0218	0.0136	0.0536	0.1508	0.1020	0.0173	0.0404	0.0839	0.0327	0.0261
11 SMN	0.2235	0.1109	0.0496	0.0456	0.0285	0.2342	0.1428	0.0543	0.0414	0.1276	0.0952	0.1518	0.0662
12 NWO	0.4188	0.3596	0.1455	0.1090	0.0969	0.4022	0.2519	0.0813	0.0700	0.3315	0.1814	0.3124	0.3145
13 NEO	0.3937	1.4235	0.3500	0.4647	0.5307	0.3762	0.1992	0.0874	0.3264	0.5899	0.1983	0.3596	0.4610
14 SUD	0.0997	0.3771	0.7205	1.4300	6.4037	0.1892	0.0850	0.0599	1.3528	0.6678	0.1418	0.2672	0.4740
15 SWO	0.0241	0.0506	1.9411	0.9848	0.0891	0.0728	0.0307	0.0306	0.5209	0.2405	0.0615	0.1583	0.2719
16 SEO	0.0369	0.0509	0.1113	0.1878	0.1710	0.0672	0.0402	0.0325	0.2184	0.1367	0.1110	0.1861	0.3387
17 SLV	0.0337	0.0764	0.0343	0.1008	0.1314	0.0842	0.0405	0.0475	0.2085	0.1623	0.1043	0.1680	0.4051
18 NDA	0.0897	0.2410	0.1689	0.4553	0.3324	0.2170	0.1214	0.0789	0.4632	0.9290	0.1677	0.3106	0.5891
19 GBY	0.0320	0.0277	0.0035	0.0120	0.0081	0.0912	0.0831	0.0874	0.0339	0.0430	0.1306	0.1945	0.2861
20 NBK	0.0151	0.0332	0.0104	0.0344	0.0560	0.0154	0.0134	0.0291	0.1039	0.0256	0.0517	0.0805	0.0974
21 NSP	0.0056	0.0045	0.0066	0.0155	0.0200	0.0035	0.0169	0.0286	0.0270	0.0063	0.0456	0.0516	0.0541
22 NFL	0.0137	0.0066	0.0010	0.0	0.0	0.0195	0.0329	0.0312	0.0	0.0089	0.0363	0.0610	0.0381
50 OHO	0.0345	0.0456	0.4705	0.4135	0.0714	0.0457	0.0366	0.0223	0.2426	0.1059	0.0523	0.0737	0.1432
51 ILL	0.0814	0.3091	0.7626	0.5526	0.4363	0.1164	0.0667	0.0225	0.4166	0.2396	0.0461	0.0829	0.1581
52 PEN	0.0218	0.0385	0.1433	0.3325	0.1064	0.0521	0.0196	0.0265	0.1859	0.1058	0.0485	0.1094	0.1789
53 IND	0.0389	0.1654	0.7075	0.4756	0.2979	0.0757	0.0397	0.0131	0.3111	0.1762	0.0313	0.0615	0.1213
54 KEN	0.0199	0.0496	0.3982	0.2375	0.1257	0.0445	0.0267	0.0116	0.2077	0.1068	0.0249	0.0363	0.0639
55 MCH	0.0608	0.2101	1.3892	0.9463	0.3941	0.0963	0.0560	0.0370	0.6641	0.2652	0.0775	0.1253	0.2232
56 TEN	0.0117	0.0648	0.3008	0.1664	0.1291	0.0216	0.0167	0.0058	0.1609	0.0740	0.0180	0.0263	0.0409
57 MSU	0.0709	0.2348	0.3999	0.2194	0.2035	0.0711	0.0272	0.0089	0.1811	0.1534	0.0385	0.0662	0.0921
58 WVR	0.0096	0.0235	0.1721	0.2280	0.0392	0.0478	0.0184	0.0147	0.1542	0.0813	0.0380	0.0713	0.1161
59 NYK	0.0134	0.0150	0.0483	0.1091	0.0261	0.0356	0.0216	0.0105	0.0668	0.0620	0.0489	0.1031	0.1666
60 ALA	0.0091	0.0373	0.1613	0.0986	0.0776	0.0130	0.0104	0.0027	0.0553	0.0323	0.0078	0.0100	0.0222
61 WI	0.1735	0.4987	0.6965	0.6339	0.7343	0.1247	0.0893	0.0396	0.5156	0.3383	0.0660	0.1611	0.2703
62 IA	0.1663	0.3459	0.4669	0.3533	0.4445	0.1426	0.0580	0.0208	0.3303	0.2208	0.0634	0.1117	0.1755
63 MIN	0.2129	0.3514	0.3141	0.2816	0.3327	0.2077	0.1265	0.0336	0.2379	0.2357	0.0911	0.1591	0.1671
64 VA	0.0112	0.0278	0.0821	0.1202	0.0450	0.0111	0.0096	0.0118	0.0850	0.0464	0.0274	0.0489	0.0764
65 NC	0.0113	0.0231	0.1273	0.1330	0.0328	0.0160	0.0057	0.0052	0.0867	0.0489	0.0154	0.0204	0.0323
66 NH	0.0212	0.0364	0.0321	0.1120	0.1101	0.0498	0.0184	0.0134	0.1259	0.0474	0.0707	0.1111	0.1645
67 GA	0.0036	0.0257	0.1341	0.0886	0.0291	0.0077	0.0038	0.0035	0.0532	0.0362	0.0074	0.0120	0.0166
68 SC	0.0071	0.0227	0.1418	0.0876	0.0329	0.0036	0.0018	0.0016	0.0342	0.0217	0.0050	0.0086	0.0089
69 MD	0.0169	0.0136	0.0579	0.1286	0.0164	0.0141	0.0092	0.0093	0.1250	0.0894	0.0253	0.0611	0.1033
70 DE	0.0153	0.0072	0.0423	0.1166	0.0115	0.0147	0.0097	0.0068	0.1123	0.0754	0.0195	0.0470	0.0930
71 NJ	0.0149	0.0100	0.0432	0.1017	0.0174	0.0164	0.0073	0.0069	0.0960	0.0776	0.0287	0.0654	0.1304
72 DC	0.0158	0.0203	0.0669	0.1332	0.0381	0.0185	0.0104	0.0101	0.1014	0.0771	0.0267	0.0616	0.0994
73 AR	0.0251	0.0997	0.1972	0.1103	0.0888	0.0129	0.0054	0.0041	0.0521	0.0641	0.0140	0.0375	0.0483
74 LA	0.0083	0.0295	0.0769	0.0315	0.0430	0.0102	0.0075	0.0003	0.0098	0.0134	0.0031	0.0067	0.0078
75 MS	0.0077	0.0406	0.1035	0.0557	0.0572	0.0111	0.0059	0.0009	0.0394	0.0240	0.0044	0.0048	0.0161
76 MA	0.0106	0.0104	0.0358	0.0563	0.0216	0.0196	0.0196	0.0101	0.0306	0.0279	0.0383	0.0829	0.1585
77 CT	0.0126	0.0126	0.0423	0.0841	0.0292	0.0224	0.0146	0.0085	0.0534	0.0414	0.0418	0.0881	0.1602
78 RI	0.0106	0.0104	0.0358	0.0563	0.0216	0.0196	0.0196	0.0101	0.0306	0.0279	0.0383	0.0829	0.1585
79 ME	0.0161	0.0451	0.0117	0.0512	0.0819	0.0263	0.0229	0.0238	0.0856	0.0249	0.0562	0.0918	0.1020
80 VT	0.0230	0.0430	0.0380	0.1376	0.1247	0.0584	0.0245	0.0175	0.1506	0.0746	0.0812	0.1235	0.2292

TABLEAU 5.3 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO4 SEC (UG/M3-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.2550	0.6797	0.3531	0.2123	0.1990	0.1066	0.1107	0.3309	0.3251	0.4038	0.3924	0.1485
2 CQB	0.2857	0.1808	0.0988	0.0706	0.2055	0.0807	0.0371	0.1027	0.0219	0.0729	0.0786	0.2085
3 NQB	0.0423	0.0525	0.0093	0.0079	0.0418	0.0194	0.0115	0.0287	0.0021	0.0088	0.0443	0.2589
10 NMN	0.0254	0.0246	0.0092	0.0083	0.0088	0.0058	0.0089	0.0118	0.0102	0.0122	0.0191	0.0416
11 SMN	0.0483	0.0515	0.0228	0.0179	0.0376	0.0156	0.0163	0.0192	0.0144	0.0335	0.0521	0.0251
12 NWO	0.1359	0.1285	0.1098	0.0560	0.0980	0.0267	0.0536	0.0476	0.0337	0.0946	0.2139	0.0817
13 NEO	0.2161	0.3624	0.2736	0.1588	0.1801	0.0747	0.1264	0.1637	0.1331	0.2802	0.9583	0.1185
14 SUD	0.2519	0.7178	0.4343	0.2792	0.1818	0.1111	0.3358	0.4112	0.3260	0.5636	0.5745	0.1139
15 SWO	0.1427	0.7026	0.4373	0.4611	0.1253	0.1707	1.5335	1.0834	0.8183	0.7498	0.0766	0.0669
16 SEO	0.2778	1.0903	0.6354	0.5517	0.2455	0.2610	0.1397	1.1124	0.8374	1.0281	0.0454	0.1330
17 SLV	0.4094	1.7617	0.8164	0.5539	0.3451	0.2696	0.0523	0.1573	0.3267	1.2246	0.0747	0.1862
18 NDA	0.1972	0.4981	0.2976	0.1802	0.1607	0.0844	0.2549	0.1343	0.1291	0.3443	5.4712	0.1202
19 GBY	1.9805	0.1087	0.5248	0.3821	1.0037	0.4786	0.0	0.0309	0.0815	0.3036	0.0361	0.3292
20 NBK	0.1970	0.0905	1.2545	1.1855	0.3575	0.4848	0.0181	0.0707	0.1518	0.1799	0.0345	0.1319
21 NSP	0.1452	0.0252	0.1421	1.7695	0.2033	0.7351	0.0086	0.0291	0.0546	0.0863	0.0	0.1094
22 NFL	0.0767	0.0175	0.0862	0.1200	0.1466	2.4155	0.0	0.0026	0.0117	0.0452	0.0077	0.1403
50 OHO	0.0676	0.3788	0.1656	0.2790	0.0370	0.0758	0.9322	0.7902	0.7016	0.3567	0.0714	0.0229
51 ILL	0.0897	0.3867	0.1865	0.1662	0.0837	0.0343	0.7754	0.4737	0.4069	0.3093	0.1504	0.0306
52 PEN	0.1155	0.3625	0.2372	0.4154	0.0728	0.0825	0.6150	0.9832	0.9101	0.3659	0.0848	0.0444
53 IND	0.0474	0.3506	0.1206	0.1478	0.0434	0.0486	0.7317	0.5235	0.4758	0.2840	0.1137	0.0186
54 KEN	0.0371	0.1577	0.0833	0.1264	0.0160	0.0248	0.4375	0.3333	0.3534	0.1364	0.0477	0.0123
55 MCH	0.1228	0.6730	0.3591	0.2907	0.1200	0.0994	0.9638	0.7916	0.6415	0.6079	0.1536	0.0537
56 TEN	0.0208	0.1090	0.0446	0.1019	0.0108	0.0253	0.2997	0.1886	0.1785	0.0779	0.0343	0.0081
57 MSU	0.0512	0.1803	0.0989	0.0941	0.0423	0.0112	0.3782	0.2419	0.2046	0.1437	0.2098	0.0204
58 WVR	0.0563	0.2906	0.1470	0.2494	0.0270	0.0480	0.4065	0.5374	0.4939	0.2568	0.0457	0.0183
59 NYK	0.2021	0.2936	0.4310	0.6308	0.1199	0.2016	0.1237	3.2080	1.7251	0.6454	0.0111	0.0558
60 ALA	0.0168	0.0721	0.0470	0.0519	0.0071	0.0068	0.1724	0.1212	0.1016	0.0775	0.0334	0.0068
61 WI	0.1255	0.4099	0.1519	0.1479	0.0916	0.0221	0.5473	0.4607	0.3587	0.3035	0.3251	0.0479
62 IA	0.0833	0.2582	0.1014	0.0726	0.0526	0.0203	0.3948	0.2897	0.1864	0.1747	0.2130	0.0400
63 MIN	0.0787	0.1840	0.0842	0.0577	0.0312	0.0217	0.1494	0.1311	0.0880	0.1377	0.1895	0.0385
64 VA	0.0514	0.1586	0.1430	0.2739	0.0368	0.0491	0.1478	0.2729	0.3889	0.2285	0.0215	0.0250
65 NC	0.0291	0.0993	0.0819	0.1538	0.0303	0.0355	0.2075	0.2077	0.1968	0.1200	0.0222	0.0170
66 NH	0.3122	0.1907	0.7013	0.7917	0.2130	0.3407	0.0591	0.1360	1.7800	0.8822	0.0115	0.1010
67 GA	0.0143	0.0445	0.0251	0.0690	0.0073	0.0144	0.1143	0.1159	0.1265	0.0474	0.0487	0.0073
68 SC	0.0147	0.0590	0.0257	0.0613	0.0105	0.0325	0.1001	0.1162	0.0963	0.0552	0.0274	0.0082
69 MD	0.1224	0.2785	0.1866	0.3140	0.0510	0.0689	0.1371	0.4385	0.4932	0.3003	0.0329	0.0300
70 DE	0.1064	0.2197	0.1928	0.3422	0.0689	0.0878	0.1097	0.2920	0.4583	0.3168	0.0224	0.0310
71 NJ	0.1440	0.2366	0.2759	0.4830	0.1107	0.1307	0.1059	0.3191	0.9290	0.3704	0.0142	0.0377
72 DC	0.1078	0.2597	0.1772	0.2976	0.0470	0.0489	0.1455	0.4076	0.4447	0.2847	0.0525	0.0277
73 AR	0.0257	0.0705	0.0289	0.0263	0.0054	0.0166	0.1948	0.1459	0.1092	0.0572	0.0499	0.0046
74 LA	0.0070	0.0173	0.0110	0.0131	0.0043	0.0007	0.0422	0.0409	0.0404	0.0163	0.0054	0.0016
75 MS	0.0083	0.0521	0.0317	0.0410	0.0051	0.0069	0.1182	0.0927	0.0638	0.0553	0.0270	0.0015
76 MA	0.2218	0.1141	0.4428	0.7667	0.1320	0.2064	0.0547	0.1457	2.5330	0.4073	0.0090	0.0540
77 CT	0.2025	0.1913	0.3809	0.6649	0.1226	0.1925	0.0842	0.2088	1.3933	0.4915	0.0043	0.0514
78 RI	0.2218	0.1141	0.4428	0.7667	0.1320	0.2064	0.0547	0.1457	2.5330	0.4073	0.0090	0.0540
79 ME	0.3217	0.1066	0.9416	0.9475	0.2731	0.3989	0.0407	0.0924	0.2149	2.5935	0.0110	0.1265
80 VT	0.2878	0.3384	0.6208	0.7003	0.1919	0.3184	0.0911	1.0395	2.1732	1.1635	0.0160	0.1025

TABLEAU 5.4

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO4 HUM.(UG/M3-TGS)

	1 NEO	2 CEJ	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.0057	0.0090	0.0036	0.0101	0.0068	0.0116	0.0041	0.0032	0.0323	0.2232	0.0081	0.0194	0.0531
2 CQB	0.0029	0.0020	0.0014	0.0039	0.0027	0.0164	0.0153	0.0098	0.0054	0.0083	0.1543	0.0588	0.0230
3 NQB	0.0011	0.0004	0.0003	0.0012	0.0002	0.0038	0.0060	0.0911	0.0020	0.0022	0.0124	0.0072	0.0042
10 NMN	0.0035	0.0018	0.0007	0.0008	0.0005	0.0018	0.0050	0.0033	0.0006	0.0013	0.0026	0.0011	0.0009
11 SMN	0.0066	0.0036	0.0019	0.0017	0.0010	0.0067	0.0043	0.0016	0.0014	0.0038	0.0027	0.0043	0.0020
12 NWO	0.0151	0.0133	0.0051	0.0037	0.0034	0.0125	0.0083	0.0026	0.0025	0.0107	0.0055	0.0088	0.0095
13 NEO	0.0189	0.1442	0.0138	0.0179	0.0250	0.0131	0.0065	0.0029	0.0113	0.0222	0.0064	0.0117	0.0148
14 SUD	0.0043	0.0220	0.0379	0.0918	1.2320	0.0074	0.0032	0.0021	0.0641	0.0298	0.0050	0.0094	0.0169
15 SWO	0.0012	0.0020	0.2115	0.0436	0.0039	0.0024	0.0011	0.0010	0.0184	0.0082	0.0022	0.0050	0.0083
16 SEO	0.0013	0.0015	0.0038	0.0081	0.0052	0.0025	0.0015	0.0010	0.0093	0.0043	0.0032	0.0065	0.0121
17 SLV	0.0010	0.0022	0.0011	0.0034	0.0038	0.0028	0.0015	0.0014	0.0070	0.0057	0.0033	0.0059	0.0179
18 NDA	0.0050	0.0137	0.0074	0.0261	0.0172	0.0132	0.0054	0.0031	0.0312	0.1162	0.0070	0.0157	0.0316
19 GBY	0.0011	0.0009	0.0001	0.0005	0.0003	0.0032	0.0030	0.0029	0.0015	0.0016	0.0047	0.0079	0.0113
20 NBK	0.0005	0.0011	0.0003	0.0011	0.0019	0.0005	0.0005	0.0009	0.0035	0.0009	0.0016	0.0027	0.0037
21 NSP	0.0002	0.0001	0.0002	0.0005	0.0007	0.0001	0.0006	0.0009	0.0009	0.0002	0.0015	0.0017	0.0021
22 NFL	0.0005	0.0002	0.0000	0.0	0.0	0.0006	0.0011	0.0010	0.0	0.0003	0.0012	0.0022	0.0014
50 DHO	0.0009	0.0013	0.0143	0.0113	0.0021	0.0012	0.0010	0.0006	0.0067	0.0029	0.0014	0.0020	0.0037
51 ILL	0.0020	0.0078	0.0197	0.0133	0.0116	0.0030	0.0016	0.0006	0.0104	0.0060	0.0012	0.0022	0.0040
52 PEN	0.0006	0.0010	0.0042	0.0101	0.0028	0.0014	0.0005	0.0007	0.0051	0.0028	0.0013	0.0028	0.0047
53 IND	0.0010	0.0042	0.0180	0.0114	0.0075	0.0020	0.0010	0.0003	0.0076	0.0045	0.0008	0.0016	0.0031
54 KEN	0.0005	0.0013	0.0097	0.0058	0.0031	0.0012	0.0007	0.0003	0.0051	0.0027	0.0007	0.0010	0.0016
55 MCH	0.0016	0.0065	0.0679	0.0254	0.0140	0.0026	0.0015	0.0010	0.0165	0.0070	0.0020	0.0033	0.0056
56 TEN	0.0003	0.0015	0.0072	0.0042	0.0030	0.0006	0.0004	0.0001	0.0040	0.0019	0.0005	0.0007	0.0011
57 MSU	0.0018	0.0055	0.0095	0.0054	0.0051	0.0018	0.0007	0.0002	0.0047	0.0038	0.0010	0.0017	0.0023
58 WVR	0.0002	0.0006	0.0046	0.0064	0.0011	0.0013	0.0005	0.0004	0.0044	0.0022	0.0010	0.0018	0.0031
59 NYK	0.0003	0.0004	0.0013	0.0030	0.0007	0.0009	0.0006	0.0003	0.0017	0.0017	0.0012	0.0026	0.0044
60 ALA	0.0002	0.0010	0.0041	0.0026	0.0021	0.0003	0.0003	0.0001	0.0015	0.0009	0.0002	0.0003	0.0006
61 WI	0.0044	0.0134	0.0175	0.0150	0.0191	0.0032	0.0021	0.0009	0.0118	0.0082	0.0017	0.0040	0.0064
62 IA	0.0039	0.0082	0.0112	0.0086	0.0104	0.0034	0.0014	0.0005	0.0079	0.0052	0.0015	0.0027	0.0042
63 MIN	0.0052	0.0083	0.0077	0.0069	0.0078	0.0049	0.0029	0.0009	0.0057	0.0055	0.0022	0.0037	0.0040
64 VA	0.0003	0.0007	0.0022	0.0033	0.0012	0.0003	0.0002	0.0003	0.0024	0.0013	0.0007	0.0013	0.0021
65 NC	0.0003	0.0006	0.0030	0.0033	0.0009	0.0004	0.0001	0.0001	0.0024	0.0013	0.0004	0.0005	0.0009
66 NH	0.0006	0.0009	0.0008	0.0032	0.0029	0.0013	0.0005	0.0003	0.0035	0.0012	0.0017	0.0028	0.0048
67 GA	0.0001	0.0007	0.0034	0.0023	0.0008	0.0002	0.0001	0.0001	0.0014	0.0010	0.0002	0.0003	0.0004
68 SC	0.0002	0.0006	0.0034	0.0022	0.0009	0.0001	0.0000	0.0000	0.0009	0.0006	0.0001	0.0002	0.0002
69 MD	0.0004	0.0003	0.0015	0.0034	0.0004	0.0004	0.0002	0.0002	0.0032	0.0022	0.0007	0.0016	0.0027
70 DE	0.0004	0.0002	0.0011	0.0030	0.0003	0.0004	0.0002	0.0002	0.0029	0.0019	0.0005	0.0012	0.0024
71 NJ	0.0004	0.0002	0.0011	0.0026	0.0004	0.0004	0.0002	0.0002	0.0024	0.0018	0.0007	0.0017	0.0033
72 DC	0.0004	0.0005	0.0018	0.0036	0.0010	0.0005	0.0003	0.0003	0.0026	0.0020	0.0007	0.0016	0.0026
73 AR	0.0006	0.0024	0.0049	0.0027	0.0023	0.0003	0.0001	0.0001	0.0014	0.0017	0.0004	0.0010	0.0013
74 LA	0.0002	0.0008	0.0020	0.0008	0.0011	0.0003	0.0002	0.0000	0.0003	0.0004	0.0001	0.0002	0.0002
75 MS	0.0002	0.0011	0.0027	0.0015	0.0015	0.0003	0.0002	0.0000	0.0010	0.0006	0.0001	0.0001	0.0004
76 MA	0.0003	0.0003	0.0009	0.0015	0.0005	0.0005	0.0005	0.0003	0.0007	0.0007	0.0009	0.0020	0.0041
77 CT	0.0003	0.0003	0.0011	0.0023	0.0007	0.0006	0.0004	0.0002	0.0013	0.0010	0.0010	0.0022	0.0041
78 RI	0.0003	0.0003	0.0009	0.0015	0.0005	0.0005	0.0005	0.0003	0.0007	0.0007	0.0009	0.0020	0.0041
79 ME	0.0004	0.0011	0.0003	0.0013	0.0021	0.0007	0.0006	0.0005	0.0023	0.0007	0.0013	0.0023	0.0028
80 VT	0.0006	0.0011	0.0010	0.0041	0.0036	0.0016	0.0006	0.0004	0.0042	0.0019	0.0019	0.0032	0.0067

05/04-141-23

TABLEAU 5.4 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO4 HUM. (UG/M3-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.0109	0.0449	0.0153	0.0095	0.0072	0.0039	0.0044	0.0163	0.0156	0.0214	0.0232	0.0054
2 CQB	0.0198	0.0111	0.0068	0.0051	0.0120	0.0051	0.0022	0.0056	0.0013	0.0048	0.0052	0.0121
3 NQB	0.0032	0.0028	0.0007	0.0006	0.0033	0.0017	0.0007	0.0015	0.0001	0.0005	0.0022	0.0208
10 NMN	0.0009	0.0008	0.0004	0.0003	0.0003	0.0002	0.0003	0.0004	0.0003	0.0004	0.0006	0.0014
11 SMN	0.0014	0.0016	0.0007	0.0006	0.0011	0.0005	0.0006	0.0008	0.0005	0.0010	0.0015	0.0008
12 NWO	0.0039	0.0043	0.0036	0.0020	0.0029	0.0010	0.0021	0.0016	0.0012	0.0030	0.0070	0.0024
13 NED	0.0063	0.0125	0.0082	0.0049	0.0051	0.0023	0.0048	0.0063	0.0050	0.0091	0.0407	0.0036
14 SUD	0.0080	0.0265	0.0135	0.0084	0.0058	0.0033	0.0129	0.0155	0.0121	0.0181	0.0278	0.0037
15 SWO	0.0041	0.0197	0.0109	0.0109	0.0033	0.0042	0.0870	0.0343	0.0218	0.0189	0.0029	0.0019
16 SED	0.0087	0.1123	0.0183	0.0148	0.0075	0.0069	0.0050	0.0847	0.0391	0.0365	0.0017	0.0038
17 SLV	0.0134	0.2266	0.0297	0.0172	0.0106	0.0079	0.0022	0.0063	0.0145	0.0808	0.0025	0.0054
18 NDA	0.0078	0.0256	0.0117	0.0073	0.0059	0.0030	0.0116	0.0063	0.0061	0.0161	1.2720	0.0043
19 GBY	0.2475	0.0039	0.0250	0.0164	0.0413	0.0171	0.0	0.0012	0.0030	0.0109	0.0012	0.0114
20 NBK	0.0069	0.0034	0.1423	0.0757	0.0124	0.0164	0.0006	0.0026	0.0058	0.0087	0.0012	0.0045
21 NSP	0.0051	0.0009	0.0054	0.2098	0.0071	0.0267	0.0003	0.0010	0.0020	0.0032	0.0	0.0038
22 NFL	0.0031	0.0006	0.0035	0.0049	0.0058	0.3481	0.0	0.0001	0.0004	0.0016	0.0003	0.0051
50 DHO	0.0017	0.0097	0.0042	0.0065	0.0010	0.0017	0.0265	0.0193	0.0163	0.0088	0.0020	0.0006
51 ILL	0.0022	0.0091	0.0043	0.0038	0.0019	0.0008	0.0182	0.0110	0.0095	0.0073	0.0042	0.0008
52 PEN	0.0030	0.0099	0.0061	0.0096	0.0018	0.0019	0.0284	0.0310	0.0231	0.0095	0.0023	0.0011
53 IND	0.0012	0.0083	0.0030	0.0035	0.0011	0.0012	0.0175	0.0122	0.0108	0.0067	0.0031	0.0005
54 KEN	0.0009	0.0039	0.0020	0.0030	0.0004	0.0006	0.0105	0.0080	0.0083	0.0033	0.0013	0.0003
55 MCH	0.0030	0.0160	0.0082	0.0067	0.0028	0.0022	0.0259	0.0189	0.0148	0.0140	0.0050	0.0013
56 TEN	0.0005	0.0028	0.0012	0.0023	0.0003	0.0006	0.0073	0.0047	0.0043	0.0020	0.0010	0.0002
57 MSU	0.0013	0.0044	0.0024	0.0022	0.0010	0.0003	0.0089	0.0056	0.0047	0.0034	0.0049	0.0005
58 WVR	0.0014	0.0075	0.0037	0.0059	0.0007	0.0011	0.0113	0.0137	0.0121	0.0065	0.0012	0.0005
59 NYK	0.0051	0.0089	0.0110	0.0150	0.0030	0.0047	0.0042	0.4558	0.1136	0.0188	0.0003	0.0014
60 ALA	0.0004	0.0019	0.0012	0.0013	0.0002	0.0002	0.0044	0.0031	0.0025	0.0020	0.0009	0.0002
61 WI	0.0030	0.0094	0.0035	0.0034	0.0021	0.0005	0.0130	0.0108	0.0084	0.0070	0.0083	0.0012
62 IA	0.0020	0.0062	0.0025	0.0018	0.0013	0.0005	0.0096	0.0070	0.0043	0.0043	0.0051	0.0009
63 MIN	0.0019	0.0044	0.0020	0.0013	0.0008	0.0006	0.0036	0.0031	0.0021	0.0032	0.0045	0.0010
64 VA	0.0014	0.0042	0.0035	0.0064	0.0009	0.0012	0.0040	0.0074	0.0100	0.0058	0.0006	0.0006
65 NC	0.0008	0.0026	0.0019	0.0037	0.0007	0.0009	0.0049	0.0052	0.0051	0.0030	0.0006	0.0004
66 NH	0.0079	0.0061	0.0216	0.0204	0.0054	0.0079	0.0017	0.0049	0.2140	0.0510	0.0003	0.0025
67 GA	0.0004	0.0012	0.0007	0.0016	0.0002	0.0003	0.0029	0.0028	0.0031	0.0012	0.0013	0.0002
68 SC	0.0004	0.0015	0.0007	0.0015	0.0003	0.0007	0.0026	0.0030	0.0025	0.0014	0.0007	0.0002
69 MD	0.0031	0.0071	0.0049	0.0076	0.0013	0.0016	0.0039	0.0131	0.0142	0.0080	0.0010	0.0008
70 DE	0.0027	0.0056	0.0050	0.0083	0.0017	0.0020	0.0031	0.0084	0.0131	0.0083	0.0006	0.0008
71 NJ	0.0038	0.0065	0.0073	0.0116	0.0028	0.0030	0.0030	0.0124	0.0348	0.0101	0.0004	0.0009
72 DC	0.0027	0.0066	0.0045	0.0072	0.0012	0.0011	0.0041	0.0115	0.0125	0.0074	0.0014	0.0007
73 AR	0.0007	0.0018	0.0008	0.0007	0.0001	0.0004	0.0047	0.0034	0.0026	0.0014	0.0013	0.0001
74 LA	0.0002	0.0004	0.0003	0.0003	0.0001	0.0000	0.0011	0.0011	0.0010	0.0004	0.0001	0.0000
75 MS	0.0002	0.0014	0.0008	0.0010	0.0001	0.0002	0.0031	0.0024	0.0016	0.0014	0.0007	0.0000
76 MA	0.0054	0.0032	0.0114	0.0192	0.0033	0.0049	0.0014	0.0055	0.3283	0.0122	0.0003	0.0013
77 CT	0.0051	0.0054	0.0099	0.0161	0.0031	0.0045	0.0024	0.0087	0.1443	0.0142	0.0002	0.0013
78 RI	0.0054	0.0032	0.0114	0.0192	0.0033	0.0049	0.0014	0.0055	0.3283	0.0122	0.0003	0.0013
79 ME	0.0082	0.0030	0.0406	0.0292	0.0069	0.0095	0.0011	0.0026	0.0077	0.3341	0.0003	0.0031
80 VT	0.0073	0.0133	0.0175	0.0170	0.0048	0.0072	0.0027	0.1168	0.1982	0.0504	0.0004	0.0025

TABLEAU 5.5

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO2 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.2453	0.3776	0.1099	0.3756	0.2286	0.4687	0.1378	0.0926	1.3395	7.1305	0.2884	0.7587	2.2005
2 CQB	0.0750	0.0392	0.0263	0.0818	0.0544	0.5305	0.5287	0.3028	0.1287	0.2114	4.6122	2.0325	0.7096
3 NQB	0.0228	0.0047	0.0052	0.0254	0.0031	0.1037	0.1852	2.9357	0.0462	0.0469	0.3516	0.1763	0.0866
10 NMN	0.0998	0.0473	0.0145	0.0161	0.0125	0.0455	0.1313	0.0859	0.0128	0.0301	0.0604	0.0247	0.0163
11 SMN	0.2087	0.1025	0.0420	0.0350	0.0262	0.1640	0.0957	0.0322	0.0302	0.0954	0.0546	0.0937	0.0412
12 NWD	0.6661	0.5474	0.1508	0.0986	0.1114	0.4306	0.2730	0.0665	0.0603	0.3515	0.1505	0.2403	0.2553
13 NEO	0.9665	6.5252	0.5635	0.6757	1.2145	0.5605	0.2299	0.0792	0.4064	1.0688	0.2110	0.4456	0.5779
14 SUD	0.1618	1.1782	2.0805	4.8370	43.0125	0.2925	0.1131	0.0538	3.5090	1.5533	0.1544	0.3391	0.6918
15 SWO	0.0298	0.0794	10.1935	2.6967	0.1719	0.0786	0.0326	0.0262	1.0046	0.3820	0.0750	0.1926	0.3418
16 SEO	0.0444	0.0642	0.1514	0.4382	0.2575	0.0918	0.0514	0.0272	0.5321	0.2206	0.1152	0.2799	0.6269
17 SLV	0.0400	0.0867	0.0324	0.1335	0.1323	0.1269	0.0560	0.0364	0.3448	0.3192	0.1128	0.2724	1.0302
18 NDA	0.1722	0.6177	0.2844	1.0629	0.7835	0.5316	0.1869	0.0830	1.2400	4.1092	0.2299	0.5996	1.3067
19 GBY	0.0359	0.0192	0.0017	0.0103	0.0044	0.1026	0.1104	0.0806	0.0374	0.0454	0.1875	0.3771	0.5507
20 NBK	0.0121	0.0214	0.0045	0.0214	0.0320	0.0134	0.0132	0.0214	0.0795	0.0237	0.0495	0.1001	0.1319
21 NSP	0.0033	0.0026	0.0032	0.0120	0.0138	0.0030	0.0119	0.0220	0.0240	0.0046	0.0388	0.0550	0.0633
22 NFL	0.0092	0.0035	0.0004	0.0	0.0	0.0155	0.0265	0.0333	0.0	0.0058	0.0357	0.0674	0.0391
50 DHO	0.0387	0.0538	0.8696	0.5986	0.1073	0.0486	0.0293	0.0132	0.3174	0.1309	0.0373	0.0674	0.1376
51 ILL	0.0694	0.3779	1.1458	0.5873	0.6161	0.0937	0.0444	0.0127	0.4450	0.2494	0.0312	0.0672	0.1359
52 PEN	0.0153	0.0315	0.2222	0.5738	0.1010	0.0494	0.0168	0.0166	0.2524	0.1238	0.0432	0.1024	0.1915
53 IND	0.0366	0.1761	1.0037	0.4752	0.3178	0.0606	0.0278	0.0081	0.3094	0.1629	0.0222	0.0476	0.1035
54 KEN	0.0172	0.0472	0.4034	0.2058	0.1118	0.0357	0.0192	0.0062	0.1763	0.0863	0.0168	0.0276	0.0496
55 MCH	0.0645	0.3975	4.2530	1.5379	0.8635	0.1222	0.0495	0.0256	0.8343	0.3542	0.0737	0.1341	0.2243
56 TEN	0.0080	0.0445	0.2457	0.1353	0.0980	0.0181	0.0121	0.0031	0.1296	0.0607	0.0122	0.0191	0.0317
57 MSU	0.0564	0.1829	0.4152	0.2152	0.1941	0.0517	0.0165	0.0046	0.1789	0.1196	0.0234	0.0466	0.0677
58 WVR	0.0073	0.0263	0.2070	0.3164	0.0475	0.0407	0.0165	0.0082	0.2096	0.0885	0.0239	0.0565	0.1112
59 NYK	0.0125	0.0102	0.0484	0.1531	0.0208	0.0328	0.0169	0.0073	0.0857	0.0934	0.0434	0.1079	0.2091
60 ALA	0.0051	0.0307	0.1391	0.0797	0.0693	0.0098	0.0072	0.0014	0.0472	0.0235	0.0045	0.0071	0.0168
61 WI	0.1863	0.7935	0.9322	0.6355	1.0614	0.1171	0.0673	0.0238	0.4356	0.3657	0.0483	0.1398	0.2178
62 IA	0.1441	0.3445	0.4826	0.3013	0.4018	0.1057	0.0377	0.0139	0.2536	0.1764	0.0452	0.0738	0.1113
63 MIN	0.2188	0.3351	0.2972	0.2198	0.3141	0.1718	0.0986	0.0235	0.1911	0.1778	0.0646	0.0989	0.1028
64 VA	0.0102	0.0259	0.0769	0.1423	0.0507	0.0077	0.0061	0.0078	0.1042	0.0529	0.0177	0.0434	0.0763
65 NC	0.0070	0.0190	0.0963	0.1184	0.0357	0.0122	0.0042	0.0038	0.0971	0.0516	0.0108	0.0175	0.0301
66 NH	0.0211	0.0362	0.0279	0.1616	0.1225	0.0564	0.0174	0.0100	0.1818	0.0601	0.0665	0.1213	0.2632
67 GA	0.0019	0.0200	0.1042	0.0734	0.0311	0.0069	0.0040	0.0017	0.0401	0.0300	0.0046	0.0080	0.0127
68 SC	0.0045	0.0171	0.1037	0.0740	0.0309	0.0034	0.0009	0.0011	0.0392	0.0211	0.0039	0.0089	0.0091
69 MD	0.0136	0.0101	0.0552	0.1395	0.0103	0.0081	0.0049	0.0059	0.1331	0.0891	0.0238	0.0543	0.0998
70 DE	0.0117	0.0048	0.0433	0.1201	0.0066	0.0100	0.0053	0.0054	0.1219	0.0799	0.0182	0.0450	0.0934
71 NJ	0.0137	0.0052	0.0396	0.1113	0.0097	0.0175	0.0050	0.0050	0.1121	0.0741	0.0273	0.0661	0.1424
72 DC	0.0149	0.0157	0.0644	0.1517	0.0310	0.0112	0.0064	0.0066	0.1112	0.0783	0.0224	0.0571	0.0963
73 AR	0.0145	0.0652	0.1593	0.0822	0.0718	0.0085	0.0032	0.0019	0.0411	0.0455	0.0073	0.0201	0.0302
74 LA	0.0065	0.0213	0.0544	0.0209	0.0241	0.0059	0.0045	0.0002	0.0046	0.0072	0.0018	0.0032	0.0038
75 MS	0.0052	0.0309	0.0786	0.0402	0.0468	0.0072	0.0034	0.0005	0.0262	0.0150	0.0021	0.0028	0.0091
76 MA	0.0096	0.0071	0.0301	0.0667	0.0143	0.0185	0.0144	0.0071	0.0261	0.0337	0.0366	0.0752	0.1913
77 CT	0.0137	0.0081	0.0379	0.1062	0.0207	0.0233	0.0096	0.0060	0.0549	0.0510	0.0388	0.0865	0.1841
78 RI	0.0096	0.0071	0.0301	0.0667	0.0143	0.0185	0.0144	0.0071	0.0261	0.0337	0.0366	0.0752	0.1913
79 ME	0.0156	0.0367	0.0069	0.0443	0.0564	0.0271	0.0242	0.0146	0.0956	0.0352	0.0469	0.0979	0.1310
80 VT	0.0245	0.0454	0.0374	0.2234	0.1791	0.0681	0.0253	0.0143	0.2283	0.0956	0.0779	0.1484	0.3748

TABLEAU 5.5 (suite)

 MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO2 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.3976	1.8507	0.4838	0.2257	0.2159	0.0881	0.1488	0.5886	0.5053	0.7670	1.0930	0.1541
2 CQB	0.5477	0.3310	0.1551	0.1024	0.2848	0.0958	0.0397	0.1384	0.0328	0.1157	0.1129	0.3172
3 NQB	0.0679	0.0578	0.0117	0.0097	0.0632	0.0303	0.0143	0.0265	0.0028	0.0097	0.0446	0.5837
10 NMN	0.0170	0.0144	0.0065	0.0052	0.0050	0.0034	0.0065	0.0076	0.0058	0.0077	0.0129	0.0270
11 SMN	0.0306	0.0322	0.0112	0.0097	0.0216	0.0071	0.0126	0.0137	0.0096	0.0190	0.0419	0.0148
12 NWO	0.0944	0.1113	0.0750	0.0376	0.0607	0.0164	0.0483	0.0372	0.0253	0.0666	0.3015	0.0556
13 NEO	0.1955	0.4029	0.2122	0.1045	0.1322	0.0469	0.1543	0.1892	0.1296	0.2426	2.2259	0.0930
14 SUD	0.2498	1.2369	0.4301	0.2151	0.1495	0.0697	0.6039	0.6450	0.4148	0.6573	1.4290	0.0919
15 SWD	0.1243	1.0385	0.3963	0.3243	0.0834	0.0993	4.9437	2.0275	1.0530	0.8414	0.1413	0.0464
16 SED	0.3503	5.2217	0.8980	0.5519	0.2326	0.1966	0.1964	4.2745	2.1517	2.1793	0.0836	0.1127
17 SLV	0.6333	9.5402	1.6793	0.7291	0.3789	0.2321	0.0652	0.2617	0.7673	4.3282	0.1219	0.1788
18 NDA	0.2579	0.9694	0.3388	0.1718	0.1593	0.0652	0.4339	0.2059	0.1820	0.4976	37.2825	0.1084
19* GBY	10.5350	0.1259	1.3197	0.7395	2.2015	0.6363	0.0	0.0231	0.0806	0.4602	0.0303	0.4912
20 NBK	0.2761	0.1065	6.3472	4.0600	0.4889	0.6516	0.0113	0.0870	0.2140	0.4382	0.0358	0.1421
21 NSP	0.1932	0.0295	0.2228	9.0835	0.2829	1.2788	0.0080	0.0261	0.0574	0.1086	0.0	0.1364
22 NFL	0.1229	0.0117	0.1429	0.2261	0.2616	13.9800	0.0	0.0029	0.0102	0.0447	0.0046	0.2278
50 OHO	0.0487	0.3908	0.1252	0.1825	0.0265	0.0380	1.6052	0.9553	0.6934	0.2886	0.1025	0.0146
51 ILL	0.0589	0.3073	0.1134	0.0888	0.0423	0.0184	0.8233	0.3905	0.2721	0.2083	0.2052	0.0164
52 PEN	0.0941	0.4860	0.2020	0.3323	0.0489	0.0474	1.7460	2.0080	1.3144	0.4002	0.0872	0.0309
53 IND	0.0383	0.2762	0.0839	0.0852	0.0242	0.0234	0.8311	0.4737	0.3615	0.1900	0.1021	0.0107
54 KEN	0.0244	0.1236	0.0508	0.0780	0.0126	0.0127	0.4090	0.2663	0.2481	0.0994	0.0487	0.0079
55 MCH	0.0976	0.7348	0.2631	0.1774	0.0772	0.0538	1.4937	0.8715	0.5643	0.5137	0.2854	0.0317
56 TEN	0.0122	0.0828	0.0306	0.0564	0.0058	0.0132	0.2395	0.1627	0.1266	0.0594	0.0453	0.0051
57 MSU	0.0330	0.1438	0.0576	0.0486	0.0211	0.0057	0.3279	0.1721	0.1311	0.0931	0.1495	0.0102
58 WVR	0.0433	0.2948	0.1036	0.1639	0.0167	0.0233	0.6152	0.6394	0.4964	0.2193	0.0370	0.0122
59 NYK	0.1967	0.4989	0.5177	0.6891	0.0969	0.1410	0.2482	20.0837	6.4720	1.1587	0.0099	0.0444
60 ALA	0.0104	0.0509	0.0304	0.0285	0.0034	0.0037	0.1441	0.1051	0.0731	0.0556	0.0265	0.0032
61 WI	0.0904	0.2935	0.0832	0.0726	0.0562	0.0124	0.5185	0.3312	0.2208	0.1851	0.4280	0.0284
62 IA	0.0477	0.1711	0.0567	0.0367	0.0287	0.0104	0.3252	0.1958	0.1073	0.1038	0.1921	0.0217
63 MIN	0.0466	0.1140	0.0466	0.0264	0.0180	0.0115	0.1072	0.0825	0.0475	0.0745	0.1550	0.0221
64 VA	0.0462	0.1632	0.1124	0.1862	0.0206	0.0325	0.1880	0.3640	0.4169	0.2273	0.0192	0.0152
65 NC	0.0193	0.0901	0.0574	0.0986	0.0146	0.0257	0.1863	0.1963	0.1845	0.0970	0.0219	0.0088
66 NH	0.3610	0.3479	1.4011	1.1740	0.2249	0.3019	0.0812	0.2865	9.8237	3.0617	0.0096	0.0866
67 GA	0.0094	0.0344	0.0189	0.0404	0.0039	0.0083	0.1013	0.0897	0.0904	0.0340	0.0435	0.0039
68 SC	0.0105	0.0455	0.0193	0.0410	0.0061	0.0178	0.0845	0.0923	0.0759	0.0371	0.0228	0.0040
69 MD	0.0992	0.3010	0.1732	0.2573	0.0367	0.0453	0.1905	0.7615	0.8060	0.3451	0.0549	0.0193
70 DE	0.0885	0.2350	0.1810	0.2897	0.0518	0.0618	0.1489	0.4653	0.7346	0.3650	0.0305	0.0192
71 NJ	0.1367	0.3354	0.2911	0.4981	0.0831	0.0897	0.1436	0.7612	2.3077	0.5191	0.0123	0.0257
72 DC	0.0847	0.2750	0.1595	0.2364	0.0303	0.0342	0.2129	0.6199	0.6799	0.3058	0.0656	0.0180
73 AR	0.0148	0.0482	0.0190	0.0140	0.0028	0.0072	0.1434	0.0953	0.0665	0.0354	0.0398	0.0021
74 LA	0.0031	0.0100	0.0053	0.0060	0.0017	0.0005	0.0288	0.0280	0.0232	0.0085	0.0022	0.0007
75 MS	0.0046	0.0348	0.0172	0.0210	0.0033	0.0038	0.1005	0.0706	0.0433	0.0329	0.0183	0.0009
76 MA	0.1995	0.1630	0.5763	1.0550	0.1237	0.1630	0.0535	0.3190	14.5410	0.7262	0.0123	0.0421
77 CT	0.1976	0.2865	0.4680	0.8067	0.1039	0.1386	0.1145	0.5040	6.9462	0.8316	0.0136	0.0407
78 RI	0.1995	0.1630	0.5763	1.0550	0.1237	0.1630	0.0535	0.3190	14.5410	0.7262	0.0123	0.0421
79 ME	0.3949	0.1560	2.6537	1.9120	0.3070	0.4199	0.0380	0.1301	0.4454	15.0273	0.0102	0.1179
80 VT	0.3279	0.8226	1.0721	0.8692	0.1823	0.2532	0.1492	5.6292	10.1945	3.2825	0.0133	0.0835

TABLEAU 5.6

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO2 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.0376	0.0536	0.0127	0.0681	0.0338	0.0975	0.0234	0.0111	0.2992	2.3985	0.0417	0.1355	0.4853
2 CQB	0.0125	0.0058	0.0035	0.0129	0.0084	0.1194	0.1401	0.0567	0.0226	0.0391	1.7366	0.5676	0.1587
3 NQB	0.0023	0.0006	0.0005	0.0034	0.0005	0.0133	0.0235	1.0055	0.0068	0.0056	0.0724	0.0292	0.0131
10 NMN	0.0088	0.0042	0.0011	0.0013	0.0011	0.0037	0.0104	0.0065	0.0011	0.0024	0.0045	0.0021	0.0012
11 SMN	0.0151	0.0079	0.0038	0.0029	0.0024	0.0102	0.0065	0.0021	0.0023	0.0061	0.0033	0.0056	0.0026
12 NWO	0.0686	0.0602	0.0139	0.0083	0.0102	0.0337	0.0234	0.0049	0.0055	0.0291	0.0107	0.0153	0.0185
13 NEO	0.1485	1.4722	0.0680	0.0767	0.1837	0.0599	0.0204	0.0063	0.0378	0.1222	0.0178	0.0404	0.0505
14 SUD	0.0215	0.2114	0.3241	0.8552	12.5682	0.0363	0.0126	0.0046	0.5042	0.2255	0.0149	0.0352	0.0728
15 SWO	0.0035	0.0093	2.0300	0.3607	0.0242	0.0078	0.0031	0.0018	0.1251	0.0433	0.0069	0.0188	0.0335
16 SEO	0.0042	0.0059	0.0164	0.0681	0.0268	0.0103	0.0060	0.0021	0.0782	0.0232	0.0101	0.0319	0.0754
17 SLV	0.0035	0.0073	0.0030	0.0132	0.0102	0.0138	0.0063	0.0026	0.0378	0.0401	0.0103	0.0323	0.1537
18 NDA	0.0305	0.1147	0.0383	0.2027	0.1316	0.1135	0.0280	0.0094	0.2871	1.2675	0.0308	0.1017	0.2206
19 GBY	0.0032	0.0013	0.0001	0.0009	0.0003	0.0093	0.0111	0.0063	0.0037	0.0041	0.0197	0.0483	0.0674
20 NBK	0.0009	0.0015	0.0003	0.0014	0.0021	0.0010	0.0011	0.0016	0.0058	0.0019	0.0040	0.0089	0.0129
21 NSP	0.0002	0.0002	0.0002	0.0009	0.0010	0.0002	0.0008	0.0015	0.0019	0.0003	0.0029	0.0047	0.0058
22 NFL	0.0006	0.0002	0.0000	0.0	0.0	0.0011	0.0019	0.0028	0.0	0.0004	0.0029	0.0064	0.0036
50 OHO	0.0029	0.0042	0.0917	0.0542	0.0100	0.0036	0.0018	0.0007	0.0260	0.0106	0.0021	0.0044	0.0094
51 ILL	0.0041	0.0288	0.0989	0.0402	0.0544	0.0058	0.0024	0.0006	0.0316	0.0174	0.0017	0.0040	0.0083
52 PEN	0.0009	0.0021	0.0221	0.0609	0.0072	0.0033	0.0011	0.0009	0.0231	0.0098	0.0028	0.0068	0.0139
53 IND	0.0025	0.0121	0.0833	0.0322	0.0224	0.0038	0.0016	0.0004	0.0217	0.0107	0.0013	0.0028	0.0065
54 KEN	0.0011	0.0033	0.0294	0.0135	0.0080	0.0022	0.0011	0.0003	0.0116	0.0053	0.0009	0.0016	0.0030
55 MCH	0.0043	0.0429	0.6134	0.1401	0.1089	0.0100	0.0032	0.0014	0.0657	0.0299	0.0049	0.0096	0.0153
56 TEN	0.0004	0.0026	0.0158	0.0086	0.0063	0.0011	0.0007	0.0002	0.0082	0.0039	0.0007	0.0011	0.0019
57 MSU	0.0032	0.0106	0.0275	0.0140	0.0126	0.0029	0.0009	0.0002	0.0124	0.0070	0.0012	0.0025	0.0039
58 WVR	0.0004	0.0021	0.0172	0.0283	0.0040	0.0025	0.0011	0.0004	0.0190	0.0066	0.0013	0.0034	0.0078
59 NYK	0.0009	0.0006	0.0037	0.0141	0.0013	0.0023	0.0011	0.0004	0.0067	0.0083	0.0031	0.0081	0.0182
60 ALA	0.0003	0.0019	0.0088	0.0049	0.0045	0.0006	0.0004	0.0001	0.0031	0.0013	0.0002	0.0004	0.0010
61 WI	0.0133	0.0706	0.0745	0.0408	0.0874	0.0077	0.0036	0.0011	0.0248	0.0248	0.0027	0.0084	0.0123
62 IA	0.0085	0.0225	0.0317	0.0177	0.0250	0.0055	0.0019	0.0008	0.0141	0.0100	0.0024	0.0038	0.0056
63 MIN	0.0143	0.0206	0.0189	0.0123	0.0198	0.0100	0.0055	0.0013	0.0107	0.0095	0.0036	0.0049	0.0051
64 VA	0.0007	0.0018	0.0052	0.0118	0.0041	0.0005	0.0003	0.0004	0.0092	0.0044	0.0010	0.0030	0.0055
65 NC	0.0004	0.0013	0.0058	0.0089	0.0029	0.0008	0.0003	0.0002	0.0080	0.0042	0.0006	0.0012	0.0022
66 NH	0.0016	0.0027	0.0020	0.0158	0.0098	0.0047	0.0012	0.0007	0.0173	0.0048	0.0046	0.0095	0.0268
67 GA	0.0001	0.0013	0.0064	0.0047	0.0024	0.0004	0.0003	0.0001	0.0024	0.0019	0.0002	0.0004	0.0008
68 SC	0.0003	0.0011	0.0061	0.0049	0.0023	0.0002	0.0000	0.0001	0.0032	0.0015	0.0002	0.0006	0.0007
69 MD	0.0009	0.0006	0.0039	0.0109	0.0006	0.0004	0.0003	0.0003	0.0107	0.0068	0.0016	0.0036	0.0068
70 DE	0.0007	0.0003	0.0033	0.0091	0.0003	0.0006	0.0003	0.0003	0.0098	0.0063	0.0012	0.0031	0.0066
71 NJ	0.0010	0.0003	0.0028	0.0088	0.0005	0.0014	0.0003	0.0003	0.0097	0.0053	0.0019	0.0047	0.0106
72 DC	0.0011	0.0010	0.0047	0.0123	0.0020	0.0006	0.0004	0.0004	0.0093	0.0060	0.0014	0.0039	0.0067
73 AR	0.0007	0.0036	0.0093	0.0047	0.0047	0.0005	0.0002	0.0001	0.0024	0.0026	0.0004	0.0010	0.0016
74 LA	0.0004	0.0012	0.0031	0.0012	0.0012	0.0003	0.0002	0.0000	0.0002	0.0003	0.0001	0.0002	0.0002
75 MS	0.0003	0.0019	0.0047	0.0023	0.0030	0.0004	0.0002	0.0000	0.0014	0.0008	0.0001	0.0002	0.0005
76 MA	0.0007	0.0004	0.0020	0.0055	0.0008	0.0013	0.0009	0.0004	0.0015	0.0026	0.0026	0.0051	0.0160
77 CT	0.0011	0.0005	0.0026	0.0092	0.0012	0.0018	0.0006	0.0004	0.0037	0.0043	0.0026	0.0065	0.0154
78 RI	0.0007	0.0004	0.0020	0.0055	0.0008	0.0013	0.0009	0.0004	0.0015	0.0026	0.0026	0.0051	0.0160
79 ME	0.0011	0.0024	0.0004	0.0030	0.0033	0.0021	0.0019	0.0008	0.0077	0.0033	0.0030	0.0071	0.0115
80 VT	0.0019	0.0035	0.0029	0.0229	0.0173	0.0057	0.0019	0.0010	0.0215	0.0075	0.0054	0.0126	0.0383

TABLEAU 5.6 (suite)

 MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO2 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.0527	0.4017	0.0641	0.0299	0.0224	0.0085	0.0175	0.0981	0.0840	0.1414	0.2172	0.0162
2 CQB	0.1111	0.0578	0.0315	0.0201	0.0443	0.0152	0.0055	0.0196	0.0054	0.0223	0.0195	0.0501
3 NQB	0.0145	0.0086	0.0021	0.0018	0.0137	0.0066	0.0021	0.0034	0.0004	0.0015	0.0054	0.1448
10 NMN	0.0014	0.0010	0.0005	0.0004	0.0004	0.0003	0.0005	0.0006	0.0004	0.0006	0.0010	0.0020
11 SMN	0.0019	0.0022	0.0006	0.0006	0.0013	0.0004	0.0011	0.0012	0.0008	0.0012	0.0027	0.0010
12 NWO	0.0060	0.0092	0.0057	0.0029	0.0039	0.0013	0.0045	0.0029	0.0020	0.0049	0.0268	0.0035
13 NEO	0.0140	0.0365	0.0150	0.0073	0.0084	0.0031	0.0163	0.0192	0.0122	0.0187	0.2908	0.0065
14 SUD	0.0208	0.1395	0.0340	0.0153	0.0111	0.0046	0.0732	0.0746	0.0435	0.0566	0.2372	0.0068
15 SWO	0.0097	0.0924	0.0247	0.0176	0.0048	0.0053	0.7877	0.2127	0.0853	0.0592	0.0159	0.0028
16 SED	0.0318	1.1386	0.0763	0.0383	0.0173	0.0120	0.0212	0.8675	0.3472	0.2546	0.0108	0.0078
17 SLV	0.0641	2.3447	0.1979	0.0678	0.0306	0.0159	0.0077	0.0340	0.1188	0.8038	0.0138	0.0135
18 NDA	0.0317	0.1688	0.0384	0.0197	0.0161	0.0061	0.0638	0.0324	0.0279	0.0742	13.1620	0.0103
19 GBY	2.6042	0.0113	0.2005	0.0989	0.2882	0.0628	0.0	0.0019	0.0071	0.0468	0.0023	0.0488
20 NBK	0.0261	0.0099	1.4687	0.7434	0.0463	0.0593	0.0008	0.0082	0.0221	0.0696	0.0030	0.0116
21 NSP	0.0182	0.0027	0.0246	2.2147	0.0267	0.1398	0.0006	0.0021	0.0051	0.0105	0.0	0.0125
22 NFL	0.0137	0.0008	0.0162	0.0287	0.0308	3.6507	0.0	0.0003	0.0008	0.0036	0.0003	0.0254
50 OHO	0.0028	0.0272	0.0072	0.0092	0.0016	0.0017	0.1589	0.0715	0.0437	0.0168	0.0092	0.0008
51 ILL	0.0030	0.0168	0.0055	0.0040	0.0019	0.0009	0.0527	0.0215	0.0135	0.0106	0.0190	0.0008
52 PEN	0.0057	0.0415	0.0124	0.0180	0.0026	0.0022	0.2573	0.2207	0.1070	0.0287	0.0061	0.0017
53 IND	0.0024	0.0161	0.0045	0.0040	0.0012	0.0011	0.0579	0.0278	0.0191	0.0099	0.0071	0.0005
54 KEN	0.0013	0.0075	0.0027	0.0039	0.0008	0.0006	0.0273	0.0155	0.0130	0.0058	0.0036	0.0004
55 MCH	0.0055	0.0492	0.0138	0.0085	0.0038	0.0024	0.1353	0.0594	0.0329	0.0290	0.0332	0.0016
56 TEN	0.0006	0.0051	0.0017	0.0027	0.0003	0.0006	0.0142	0.0101	0.0069	0.0035	0.0037	0.0003
57 MSU	0.0017	0.0083	0.0028	0.0022	0.0009	0.0003	0.0189	0.0087	0.0063	0.0047	0.0086	0.0005
58 WVR	0.0026	0.0215	0.0057	0.0083	0.0009	0.0010	0.0591	0.0508	0.0344	0.0135	0.0024	0.0007
59 NYK	0.0142	0.0529	0.0391	0.0454	0.0056	0.0071	0.0303	4.4530	1.0657	0.1156	0.0007	0.0026
60 ALA	0.0005	0.0029	0.0017	0.0014	0.0002	0.0002	0.0091	0.0069	0.0042	0.0033	0.0016	0.0002
61 WI	0.0048	0.0151	0.0038	0.0032	0.0027	0.0006	0.0320	0.0174	0.0107	0.0088	0.0323	0.0014
62 IA	0.0023	0.0087	0.0028	0.0017	0.0013	0.0005	0.0183	0.0101	0.0051	0.0051	0.0115	0.0010
63 MIN	0.0023	0.0057	0.0022	0.0011	0.0009	0.0006	0.0058	0.0042	0.0023	0.0035	0.0087	0.0011
64 VA	0.0030	0.0124	0.0066	0.0097	0.0010	0.0017	0.0166	0.0323	0.0307	0.0158	0.0014	0.0008
65 NC	0.0011	0.0066	0.0033	0.0053	0.0006	0.0014	0.0136	0.0137	0.0129	0.0062	0.0016	0.0004
66 NH	0.0271	0.0390	0.1475	0.0968	0.0157	0.0171	0.0075	0.0366	2.0762	0.4706	0.0006	0.0052
67 GA	0.0005	0.0022	0.0012	0.0021	0.0002	0.0004	0.0067	0.0054	0.0051	0.0020	0.0029	0.0002
68 SC	0.0006	0.0029	0.0011	0.0023	0.0003	0.0009	0.0054	0.0058	0.0048	0.0021	0.0015	0.0002
69 MD	0.0060	0.0223	0.0114	0.0147	0.0021	0.0022	0.0172	0.0799	0.0775	0.0259	0.0061	0.0010
70 DE	0.0054	0.0177	0.0118	0.0172	0.0031	0.0032	0.0131	0.0459	0.0702	0.0268	0.0028	0.0010
71 NJ	0.0093	0.0308	0.0209	0.0314	0.0047	0.0046	0.0130	0.1034	0.2841	0.0446	0.0008	0.0014
72 DC	0.0050	0.0199	0.0102	0.0133	0.0016	0.0018	0.0200	0.0583	0.0635	0.0218	0.0057	0.0010
73 AR	0.0008	0.0026	0.0010	0.0007	0.0001	0.0003	0.0079	0.0049	0.0034	0.0018	0.0025	0.0001
74 LA	0.0001	0.0005	0.0003	0.0003	0.0001	0.0000	0.0016	0.0016	0.0012	0.0004	0.0001	0.0000
75 MS	0.0002	0.0019	0.0009	0.0010	0.0002	0.0002	0.0065	0.0042	0.0024	0.0017	0.0010	0.0001
76 MA	0.0130	0.0157	0.0463	0.0811	0.0079	0.0089	0.0039	0.0428	3.1957	0.0773	0.0011	0.0024
77 CT	0.0140	0.0278	0.0360	0.0569	0.0063	0.0071	0.0107	0.0719	1.3855	0.0837	0.0023	0.0024
78 RI	0.0130	0.0157	0.0463	0.0811	0.0079	0.0089	0.0039	0.0428	3.1957	0.0773	0.0011	0.0024
79 ME	0.0305	0.0147	0.3510	0.2007	0.0227	0.0267	0.0026	0.0121	0.0561	3.2470	0.0007	0.0077
80 VT	0.0248	0.1090	0.1000	0.0629	0.0118	0.0134	0.0158	1.1297	1.8835	0.4370	0.0009	0.0049

TABLEAU 5.7

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO4 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	1 NEO	2 GEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.0398	0.0675	0.0283	0.0588	0.0473	0.0613	0.0250	0.0254	0.1370	0.4282	0.0588	0.1141	0.2255
2 CQB	0.0150	0.0108	0.0080	0.0199	0.0140	0.0706	0.0567	0.0488	0.0258	0.0393	0.2946	0.1933	0.0996
3 NQB	0.0077	0.0020	0.0021	0.0074	0.0013	0.0248	0.0393	0.2166	0.0117	0.0144	0.0574	0.0378	0.0239
10 NMN	0.0317	0.0157	0.0060	0.0069	0.0043	0.0169	0.0475	0.0322	0.0055	0.0128	0.0265	0.0103	0.0082
11 SMN	0.0705	0.0350	0.0156	0.0144	0.0090	0.0738	0.0450	0.0171	0.0131	0.0402	0.0300	0.0479	0.0209
12 NWO	0.1321	0.1134	0.0459	0.0344	0.0306	0.1268	0.0795	0.0256	0.0221	0.1046	0.0572	0.0985	0.0992
13 NEO	0.1241	0.4489	0.1104	0.1466	0.1674	0.1187	0.0628	0.0276	0.1029	0.1860	0.0625	0.1134	0.1454
14 SUD	0.0315	0.1189	0.2273	0.4510	2.0195	0.0597	0.0268	0.0189	0.4266	0.2106	0.0447	0.0843	0.1495
15 SWO	0.0076	0.0160	0.6121	0.3106	0.0281	0.0229	0.0097	0.0097	0.1643	0.0759	0.0194	0.0499	0.0858
16 SEO	0.0116	0.0160	0.0351	0.0592	0.0539	0.0212	0.0127	0.0102	0.0689	0.0431	0.0350	0.0587	0.1068
17 SLV	0.0106	0.0241	0.0108	0.0318	0.0414	0.0266	0.0128	0.0150	0.0658	0.0512	0.0329	0.0530	0.1278
18 NDA	0.0283	0.0760	0.0533	0.1436	0.1049	0.0684	0.0383	0.0249	0.1461	0.2930	0.0529	0.0980	0.1858
19 GBY	0.0101	0.0087	0.0011	0.0038	0.0026	0.0288	0.0262	0.0276	0.0107	0.0136	0.0412	0.0613	0.0902
20 NBK	0.0048	0.0105	0.0033	0.0108	0.0177	0.0048	0.0042	0.0092	0.0328	0.0081	0.0163	0.0254	0.0307
21 NSP	0.0018	0.0014	0.0021	0.0049	0.0063	0.0011	0.0053	0.0090	0.0085	0.0020	0.0144	0.0163	0.0171
22 NFL	0.0043	0.0021	0.0003	0.0	0.0	0.0062	0.0104	0.0098	0.0	0.0028	0.0114	0.0192	0.0120
50 DHO	0.0109	0.0144	0.1484	0.1304	0.0225	0.0144	0.0115	0.0070	0.0765	0.0334	0.0165	0.0232	0.0452
51 ILL	0.0257	0.0975	0.2406	0.1742	0.1376	0.0367	0.0210	0.0071	0.1314	0.0756	0.0145	0.0261	0.0499
52 PEN	0.0069	0.0121	0.0452	0.1049	0.0336	0.0164	0.0062	0.0083	0.0586	0.0334	0.0153	0.0345	0.0564
53 IND	0.0123	0.0522	0.2231	0.1500	0.0939	0.0239	0.0125	0.0041	0.0981	0.0556	0.0099	0.0194	0.0383
54 KEN	0.0063	0.0157	0.1256	0.0749	0.0396	0.0140	0.0084	0.0036	0.0655	0.0337	0.0079	0.0114	0.0202
55 MCH	0.0192	0.0663	0.4381	0.2984	0.1243	0.0304	0.0177	0.0117	0.2094	0.0836	0.0244	0.0395	0.0704
56 TEN	0.0037	0.0204	0.0948	0.0525	0.0407	0.0068	0.0053	0.0018	0.0508	0.0233	0.0057	0.0083	0.0129
57 MSU	0.0223	0.0741	0.1261	0.0692	0.0642	0.0224	0.0086	0.0028	0.0571	0.0484	0.0121	0.0209	0.0291
58 WVR	0.0030	0.0074	0.0543	0.0719	0.0124	0.0151	0.0058	0.0046	0.0486	0.0256	0.0120	0.0225	0.0366
59 NYK	0.0042	0.0047	0.0152	0.0344	0.0082	0.0112	0.0068	0.0033	0.0211	0.0196	0.0154	0.0325	0.0526
60 ALA	0.0029	0.0118	0.0509	0.0311	0.0245	0.0041	0.0033	0.0009	0.0174	0.0102	0.0024	0.0031	0.0070
61 WI	0.0547	0.1572	0.2197	0.1999	0.2316	0.0393	0.0281	0.0125	0.1626	0.1067	0.0208	0.0508	0.0852
62 IA	0.0525	0.1091	0.1472	0.1114	0.1402	0.0450	0.0183	0.0066	0.1042	0.0696	0.0200	0.0352	0.0553
63 MIN	0.0671	0.1108	0.0991	0.0888	0.1049	0.0655	0.0399	0.0106	0.0751	0.0743	0.0287	0.0502	0.0527
64 VA	0.0035	0.0088	0.0259	0.0379	0.0142	0.0035	0.0030	0.0037	0.0268	0.0146	0.0086	0.0154	0.0241
65 NC	0.0036	0.0073	0.0402	0.0419	0.0103	0.0050	0.0018	0.0016	0.0273	0.0154	0.0048	0.0064	0.0102
66 NH	0.0067	0.0115	0.0101	0.0353	0.0347	0.0157	0.0058	0.0042	0.0397	0.0149	0.0223	0.0350	0.0519
67 GA	0.0011	0.0081	0.0423	0.0280	0.0092	0.0024	0.0012	0.0011	0.0168	0.0114	0.0023	0.0038	0.0052
68 SC	0.0023	0.0072	0.0447	0.0276	0.0104	0.0011	0.0006	0.0005	0.0108	0.0068	0.0016	0.0027	0.0028
69 MD	0.0053	0.0043	0.0183	0.0406	0.0052	0.0045	0.0029	0.0029	0.0394	0.0282	0.0080	0.0193	0.0326
70 DE	0.0048	0.0023	0.0133	0.0368	0.0036	0.0046	0.0031	0.0021	0.0354	0.0238	0.0062	0.0148	0.0293
71 NJ	0.0047	0.0032	0.0136	0.0321	0.0055	0.0052	0.0023	0.0022	0.0303	0.0245	0.0091	0.0206	0.0411
72 DC	0.0050	0.0064	0.0211	0.0420	0.0120	0.0058	0.0033	0.0032	0.0320	0.0243	0.0084	0.0194	0.0313
73 AR	0.0079	0.0314	0.0622	0.0348	0.0280	0.0041	0.0017	0.0013	0.0164	0.0202	0.0044	0.0118	0.0152
74 LA	0.0026	0.0093	0.0243	0.0099	0.0136	0.0032	0.0024	0.0001	0.0031	0.0042	0.0010	0.0021	0.0024
75 MS	0.0024	0.0128	0.0326	0.0176	0.0180	0.0035	0.0019	0.0003	0.0124	0.0076	0.0014	0.0015	0.0051
76 MA	0.0033	0.0033	0.0113	0.0177	0.0068	0.0062	0.0062	0.0032	0.0096	0.0088	0.0121	0.0261	0.0500
77 CT	0.0040	0.0040	0.0134	0.0265	0.0092	0.0071	0.0046	0.0027	0.0168	0.0131	0.0132	0.0278	0.0505
78 RI	0.0033	0.0033	0.0113	0.0177	0.0068	0.0062	0.0062	0.0032	0.0096	0.0088	0.0121	0.0261	0.0500
79 ME	0.0051	0.0142	0.0037	0.0161	0.0258	0.0083	0.0072	0.0075	0.0270	0.0078	0.0177	0.0290	0.0322
80 VT	0.0072	0.0136	0.0120	0.0434	0.0393	0.0184	0.0077	0.0055	0.0475	0.0235	0.0256	0.0390	0.0723

TABLEAU 5.7 (suite)

 MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE S04 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.0804	0.2143	0.1114	0.0669	0.0628	0.0336	0.0349	0.1043	0.1025	0.1273	0.1238	0.0468
2 CQB	0.0901	0.0570	0.0312	0.0223	0.0648	0.0255	0.0117	0.0324	0.0069	0.0230	0.0248	0.0658
3 NQB	0.0133	0.0166	0.0029	0.0025	0.0132	0.0061	0.0036	0.0090	0.0007	0.0028	0.0140	0.0816
10 NMN	0.0080	0.0078	0.0029	0.0026	0.0028	0.0018	0.0028	0.0037	0.0032	0.0038	0.0060	0.0131
11 SMN	0.0152	0.0162	0.0072	0.0056	0.0119	0.0049	0.0051	0.0061	0.0045	0.0106	0.0164	0.0079
12 NWO	0.0429	0.0405	0.0346	0.0177	0.0309	0.0084	0.0169	0.0150	0.0106	0.0298	0.0675	0.0258
13 NEO	0.0681	0.1143	0.0863	0.0501	0.0568	0.0236	0.0398	0.0516	0.0420	0.0884	0.3022	0.0374
14 SUD	0.0794	0.2263	0.1370	0.0880	0.0574	0.0350	0.1059	0.1297	0.1028	0.1777	0.1812	0.0359
15 SWO	0.0450	0.2216	0.1379	0.1454	0.0395	0.0538	0.4837	0.3417	0.2580	0.2364	0.0242	0.0211
16 SEO	0.0876	0.3439	0.2004	0.1740	0.0774	0.0823	0.0441	0.3507	0.2640	0.3242	0.0143	0.0419
17 SLV	0.1291	0.5555	0.2575	0.1747	0.1088	0.0850	0.0165	0.0496	0.1030	0.3862	0.0236	0.0587
18 NDA	0.0622	0.1571	0.0938	0.0568	0.0507	0.0266	0.0804	0.0424	0.0407	0.1086	1.7256	0.0379
19 GBY	0.6245	0.0343	0.1655	0.1205	0.3165	0.1509	0.0	0.0098	0.0257	0.0957	0.0114	0.1038
20 NBK	0.0621	0.0286	0.3956	0.3738	0.1128	0.1529	0.0057	0.0223	0.0479	0.0567	0.0109	0.0416
21 NSP	0.0458	0.0079	0.0448	0.5580	0.0641	0.2318	0.0027	0.0092	0.0172	0.0272	0.0	0.0345
22 NFL	0.0242	0.0055	0.0272	0.0379	0.0462	0.7617	0.0	0.0008	0.0037	0.0143	0.0024	0.0443
50 OHO	0.0213	0.1194	0.0522	0.0880	0.0117	0.0239	0.2939	0.2492	0.2213	0.1125	0.0225	0.0072
51 ILL	0.0283	0.1220	0.0588	0.0524	0.0264	0.0108	0.2445	0.1494	0.1283	0.0975	0.0474	0.0096
52 PEN	0.0364	0.1143	0.0748	0.1310	0.0230	0.0260	0.1939	0.3101	0.2870	0.1154	0.0267	0.0140
53 IND	0.0149	0.1106	0.0380	0.0466	0.0137	0.0153	0.2308	0.1651	0.1500	0.0896	0.0359	0.0059
54 KEN	0.0117	0.0497	0.0263	0.0399	0.0050	0.0078	0.1380	0.1051	0.1114	0.0430	0.0150	0.0039
55 MCH	0.0387	0.2123	0.1133	0.0917	0.0378	0.0313	0.3039	0.2497	0.2023	0.1917	0.0485	0.0169
56 TEN	0.0066	0.0344	0.0141	0.0321	0.0034	0.0080	0.0945	0.0595	0.0563	0.0246	0.0108	0.0026
57 MSU	0.0162	0.0569	0.0312	0.0297	0.0133	0.0035	0.1193	0.0763	0.0645	0.0453	0.0662	0.0064
58 WVR	0.0177	0.0916	0.0464	0.0787	0.0085	0.0151	0.1282	0.1695	0.1558	0.0810	0.0144	0.0058
59 NYK	0.0637	0.0926	0.1359	0.1989	0.0378	0.0636	0.0390	1.0117	0.5440	0.2035	0.0035	0.0176
60 ALA	0.0053	0.0227	0.0148	0.0164	0.0022	0.0021	0.0544	0.0382	0.0320	0.0244	0.0105	0.0021
61 WI	0.0396	0.1293	0.0479	0.0466	0.0289	0.0070	0.1726	0.1453	0.1131	0.0957	0.1025	0.0151
62 IA	0.0263	0.0814	0.0320	0.0229	0.0166	0.0064	0.1245	0.0914	0.0588	0.0551	0.0672	0.0126
63 MIN	0.0248	0.0580	0.0266	0.0182	0.0098	0.0068	0.0471	0.0413	0.0278	0.0434	0.0598	0.0121
64 VA	0.0162	0.0500	0.0451	0.0864	0.0116	0.0155	0.0466	0.0861	0.1227	0.0721	0.0068	0.0079
65 NC	0.0092	0.0313	0.0258	0.0485	0.0096	0.0112	0.0654	0.0655	0.0621	0.0378	0.0070	0.0054
66 NH	0.0985	0.0602	0.2212	0.2497	0.0672	0.1074	0.0186	0.0429	0.5613	0.2782	0.0036	0.0318
67 GA	0.0045	0.0140	0.0079	0.0218	0.0023	0.0045	0.0360	0.0366	0.0399	0.0149	0.0154	0.0023
68 SC	0.0046	0.0186	0.0081	0.0193	0.0033	0.0102	0.0316	0.0367	0.0304	0.0174	0.0086	0.0026
69 MD	0.0386	0.0878	0.0588	0.0990	0.0161	0.0217	0.0432	0.1383	0.1555	0.0947	0.0104	0.0095
70 DE	0.0335	0.0693	0.0608	0.1079	0.0217	0.0277	0.0346	0.0921	0.1445	0.0999	0.0071	0.0098
71 NJ	0.0454	0.0746	0.0870	0.1523	0.0349	0.0412	0.0334	0.1007	0.2930	0.1168	0.0045	0.0119
72 DC	0.0340	0.0819	0.0559	0.0939	0.0148	0.0154	0.0459	0.1285	0.1403	0.0898	0.0166	0.0087
73 AR	0.0081	0.0222	0.0091	0.0083	0.0017	0.0052	0.0614	0.0460	0.0344	0.0180	0.0157	0.0014
74 LA	0.0022	0.0054	0.0035	0.0041	0.0014	0.0002	0.0133	0.0129	0.0128	0.0051	0.0017	0.0005
75 MS	0.0026	0.0164	0.0100	0.0129	0.0016	0.0022	0.0373	0.0292	0.0201	0.0174	0.0085	0.0005
76 MA	0.0699	0.0360	0.1396	0.2418	0.0416	0.0651	0.0173	0.0460	0.7988	0.1284	0.0028	0.0170
77 CT	0.0639	0.0603	0.1201	0.2097	0.0387	0.0607	0.0266	0.0658	0.4393	0.1550	0.0014	0.0162
78 RI	0.0699	0.0360	0.1396	0.2418	0.0416	0.0651	0.0173	0.0460	0.7988	0.1284	0.0028	0.0170
79 ME	0.1014	0.0336	0.2969	0.2988	0.0861	0.1258	0.0128	0.0291	0.0678	0.8179	0.0035	0.0399
80 VT	0.0908	0.1067	0.1958	0.2208	0.0605	0.1004	0.0287	0.3278	0.6853	0.3669	0.0050	0.0323

TABLEAU 5.8

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RÉCEPTEUR 1980
 DEPOT DE 504 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.0018	0.0028	0.0011	0.0032	0.0021	0.0037	0.0013	0.0010	0.0102	0.0704	0.0025	0.0061	0.0167
2 CQB	0.0009	0.0006	0.0005	0.0012	0.0008	0.0052	0.0048	0.0031	0.0017	0.0026	0.0487	0.0186	0.0073
3 NQB	0.0003	0.0001	0.0001	0.0004	0.0001	0.0012	0.0019	0.0287	0.0006	0.0007	0.0039	0.0023	0.0013
10 NMN	0.0011	0.0006	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	0.0016	0.0010	0.0002	0.0004	0.0008	0.0004	0.0003
11 SMN	0.0021	0.0011	0.0006	0.0005	0.0003	0.0021	0.0013	0.0005	0.0004	0.0012	0.0008	0.0014	0.0006
12 NWD	0.0048	0.0042	0.0016	0.0012	0.0011	0.0039	0.0026	0.0008	0.0008	0.0034	0.0017	0.0028	0.0030
13 NEO	0.0059	0.0455	0.0044	0.0057	0.0079	0.0041	0.0020	0.0009	0.0036	0.0070	0.0020	0.0037	0.0047
14 SUD	0.0013	0.0069	0.0120	0.0289	0.3885	0.0023	0.0010	0.0007	0.0202	0.0094	0.0016	0.0030	0.0053
15 SWO	0.0004	0.0006	0.0667	0.0137	0.0012	0.0008	0.0004	0.0003	0.0058	0.0026	0.0007	0.0016	0.0026
16 SEO	0.0004	0.0005	0.0012	0.0026	0.0016	0.0008	0.0005	0.0003	0.0029	0.0013	0.0010	0.0020	0.0038
17 SLV	0.0003	0.0007	0.0004	0.0011	0.0012	0.0009	0.0005	0.0004	0.0022	0.0018	0.0010	0.0019	0.0057
18 NDA	0.0016	0.0043	0.0023	0.0082	0.0054	0.0042	0.0017	0.0010	0.0098	0.0367	0.0022	0.0049	0.0100
19 GBY	0.0004	0.0003	0.0000	0.0002	0.0001	0.0010	0.0009	0.0009	0.0005	0.0005	0.0015	0.0025	0.0036
20 NBK	0.0002	0.0003	0.0001	0.0004	0.0006	0.0002	0.0001	0.0003	0.0011	0.0003	0.0005	0.0009	0.0012
21 NSP	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000	0.0002	0.0003	0.0003	0.0001	0.0005	0.0005	0.0007
22 NFL	0.0001	0.0001	0.0000	0.0	0.0	0.0002	0.0003	0.0003	0.0	0.0001	0.0004	0.0007	0.0004
50 DHO	0.0003	0.0004	0.0045	0.0036	0.0007	0.0004	0.0003	0.0002	0.0021	0.0009	0.0004	0.0006	0.0012
51 ILL	0.0006	0.0025	0.0062	0.0042	0.0037	0.0009	0.0005	0.0002	0.0033	0.0019	0.0004	0.0007	0.0013
52 PEN	0.0002	0.0003	0.0013	0.0032	0.0009	0.0004	0.0002	0.0002	0.0016	0.0009	0.0004	0.0009	0.0015
53 IND	0.0003	0.0013	0.0057	0.0036	0.0024	0.0006	0.0003	0.0001	0.0024	0.0014	0.0003	0.0005	0.0010
54 KEN	0.0002	0.0004	0.0031	0.0018	0.0010	0.0004	0.0002	0.0001	0.0016	0.0009	0.0002	0.0003	0.0005
55 MCH	0.0005	0.0021	0.0214	0.0080	0.0044	0.0008	0.0005	0.0003	0.0052	0.0022	0.0006	0.0011	0.0018
56 TEN	0.0001	0.0005	0.0023	0.0013	0.0009	0.0002	0.0001	0.0000	0.0013	0.0006	0.0001	0.0002	0.0003
57 MSU	0.0006	0.0017	0.0030	0.0017	0.0016	0.0006	0.0002	0.0001	0.0015	0.0012	0.0003	0.0005	0.0007
58 WVR	0.0001	0.0002	0.0014	0.0020	0.0003	0.0004	0.0002	0.0001	0.0014	0.0007	0.0003	0.0006	0.0010
59 NYK	0.0001	0.0001	0.0004	0.0010	0.0002	0.0003	0.0002	0.0001	0.0005	0.0005	0.0004	0.0008	0.0014
60 ALA	0.0001	0.0003	0.0013	0.0008	0.0006	0.0001	0.0001	0.0000	0.0005	0.0003	0.0001	0.0001	0.0002
61 WI	0.0014	0.0042	0.0055	0.0047	0.0060	0.0010	0.0007	0.0003	0.0037	0.0026	0.0005	0.0013	0.0020
62 IA	0.0012	0.0026	0.0035	0.0027	0.0033	0.0011	0.0004	0.0002	0.0025	0.0017	0.0005	0.0008	0.0013
63 MIN	0.0016	0.0026	0.0024	0.0022	0.0025	0.0015	0.0009	0.0003	0.0018	0.0017	0.0007	0.0012	0.0013
64 VA	0.0001	0.0002	0.0007	0.0010	0.0004	0.0001	0.0001	0.0001	0.0008	0.0004	0.0002	0.0004	0.0007
65 NC	0.0001	0.0002	0.0010	0.0010	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0007	0.0004	0.0001	0.0002	0.0003
66 NH	0.0002	0.0003	0.0003	0.0010	0.0009	0.0004	0.0002	0.0001	0.0011	0.0004	0.0005	0.0009	0.0015
67 GA	0.0000	0.0002	0.0011	0.0007	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0004	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001
68 SC	0.0001	0.0002	0.0011	0.0007	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0002	0.0000	0.0001	0.0001
69 MD	0.0001	0.0001	0.0005	0.0011	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0010	0.0007	0.0002	0.0005	0.0009
70 DE	0.0001	0.0001	0.0004	0.0010	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0009	0.0006	0.0002	0.0004	0.0008
71 NJ	0.0001	0.0001	0.0004	0.0008	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0008	0.0006	0.0002	0.0005	0.0011
72 DC	0.0001	0.0002	0.0006	0.0011	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0008	0.0006	0.0002	0.0005	0.0008
73 AR	0.0002	0.0008	0.0015	0.0009	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0004	0.0005	0.0001	0.0003	0.0004
74 LA	0.0001	0.0002	0.0006	0.0003	0.0004	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001
75 MS	0.0001	0.0003	0.0009	0.0005	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0003	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001
76 MA	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0006	0.0013
77 CT	0.0001	0.0001	0.0003	0.0007	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0004	0.0003	0.0003	0.0007	0.0013
78 RI	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0006	0.0013
79 ME	0.0001	0.0004	0.0001	0.0004	0.0006	0.0002	0.0002	0.0002	0.0007	0.0002	0.0004	0.0007	0.0009
80 VT	0.0002	0.0004	0.0003	0.0013	0.0011	0.0005	0.0002	0.0001	0.0013	0.0006	0.0006	0.0010	0.0021

TABLEAU 5.8 (suite)

 MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO4 SEC (KG/HA-AN-TGS)
 PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENV	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.0034	0.0141	0.0048	0.0030	0.0023	0.0012	0.0014	0.0051	0.0049	0.0067	0.0073	0.0017
2 CQB	0.0062	0.0035	0.0022	0.0016	0.0038	0.0016	0.0007	0.0018	0.0004	0.0015	0.0016	0.0038
3 NQB	0.0010	0.0009	0.0002	0.0002	0.0010	0.0005	0.0002	0.0005	0.0000	0.0002	0.0007	0.0066
10 NMN	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004
11 SMN	0.0004	0.0005	0.0002	0.0002	0.0004	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0005	0.0003
12 NWO	0.0012	0.0014	0.0011	0.0006	0.0009	0.0003	0.0007	0.0005	0.0004	0.0010	0.0022	0.0008
13 NEO	0.0020	0.0039	0.0026	0.0016	0.0016	0.0007	0.0015	0.0020	0.0016	0.0029	0.0128	0.0011
14 SUD	0.0025	0.0084	0.0043	0.0027	0.0018	0.0010	0.0041	0.0049	0.0038	0.0057	0.0088	0.0012
15 SWD	0.0013	0.0062	0.0034	0.0034	0.0010	0.0013	0.0274	0.0108	0.0069	0.0060	0.0009	0.0006
16 SEO	0.0027	0.0354	0.0058	0.0047	0.0024	0.0022	0.0016	0.0267	0.0123	0.0115	0.0005	0.0012
17 SLV	0.0042	0.0714	0.0094	0.0054	0.0033	0.0025	0.0007	0.0020	0.0046	0.0255	0.0008	0.0017
18 NDA	0.0025	0.0081	0.0037	0.0023	0.0019	0.0010	0.0037	0.0020	0.0019	0.0051	0.4011	0.0013
19 GBY	0.0781	0.0012	0.0079	0.0052	0.0130	0.0054	0.0	0.0004	0.0010	0.0034	0.0004	0.0036
20 NBK	0.0022	0.0011	0.0449	0.0239	0.0039	0.0052	0.0002	0.0008	0.0018	0.0027	0.0004	0.0014
21 NSP	0.0016	0.0003	0.0017	0.0662	0.0022	0.0084	0.0001	0.0003	0.0006	0.0010	0.0	0.0012
22 NFL	0.0010	0.0002	0.0011	0.0015	0.0018	0.1098	0.0	0.0000	0.0001	0.0005	0.0001	0.0016
50 OHO	0.0006	0.0030	0.0013	0.0020	0.0003	0.0005	0.0084	0.0061	0.0051	0.0028	0.0006	0.0002
51 ILL	0.0007	0.0029	0.0014	0.0012	0.0006	0.0003	0.0057	0.0035	0.0030	0.0023	0.0013	0.0002
52 PEN	0.0009	0.0031	0.0019	0.0030	0.0006	0.0006	0.0089	0.0098	0.0073	0.0030	0.0007	0.0004
53 IND	0.0004	0.0026	0.0009	0.0011	0.0003	0.0004	0.0055	0.0039	0.0034	0.0021	0.0010	0.0002
54 KEN	0.0003	0.0012	0.0006	0.0010	0.0001	0.0002	0.0033	0.0025	0.0026	0.0011	0.0004	0.0001
55 MCH	0.0010	0.0050	0.0026	0.0021	0.0009	0.0007	0.0082	0.0060	0.0047	0.0044	0.0016	0.0004
56 TEN	0.0002	0.0009	0.0004	0.0007	0.0001	0.0002	0.0023	0.0015	0.0014	0.0006	0.0003	0.0001
57 MSU	0.0004	0.0014	0.0008	0.0007	0.0003	0.0001	0.0028	0.0018	0.0015	0.0011	0.0016	0.0002
58 WVR	0.0004	0.0024	0.0012	0.0019	0.0002	0.0003	0.0036	0.0043	0.0038	0.0020	0.0004	0.0001
59 NYK	0.0016	0.0028	0.0035	0.0047	0.0010	0.0015	0.0013	0.1438	0.0358	0.0059	0.0001	0.0004
60 ALA	0.0001	0.0006	0.0004	0.0004	0.0001	0.0001	0.0014	0.0010	0.0008	0.0006	0.0003	0.0001
61 WI	0.0009	0.0030	0.0011	0.0011	0.0007	0.0002	0.0041	0.0034	0.0026	0.0022	0.0026	0.0004
62 IA	0.0006	0.0020	0.0008	0.0006	0.0004	0.0002	0.0030	0.0022	0.0014	0.0013	0.0016	0.0003
63 MIN	0.0006	0.0014	0.0006	0.0004	0.0002	0.0002	0.0011	0.0010	0.0007	0.0010	0.0014	0.0003
64 VA	0.0004	0.0013	0.0011	0.0020	0.0003	0.0004	0.0013	0.0023	0.0031	0.0018	0.0002	0.0002
65 NC	0.0002	0.0008	0.0006	0.0012	0.0002	0.0003	0.0016	0.0016	0.0016	0.0009	0.0002	0.0001
66 NH	0.0025	0.0019	0.0068	0.0064	0.0017	0.0025	0.0005	0.0015	0.0675	0.0161	0.0001	0.0008
67 GA	0.0001	0.0004	0.0002	0.0005	0.0001	0.0001	0.0009	0.0009	0.0010	0.0004	0.0004	0.0001
68 SC	0.0001	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0008	0.0009	0.0008	0.0004	0.0002	0.0001
69 MD	0.0010	0.0022	0.0015	0.0024	0.0004	0.0005	0.0012	0.0041	0.0045	0.0025	0.0003	0.0002
70 DE	0.0009	0.0018	0.0016	0.0026	0.0005	0.0006	0.0010	0.0027	0.0041	0.0026	0.0002	0.0002
71 NJ	0.0012	0.0020	0.0023	0.0036	0.0009	0.0009	0.0009	0.0039	0.0110	0.0032	0.0001	0.0003
72 DC	0.0009	0.0021	0.0014	0.0023	0.0004	0.0004	0.0013	0.0036	0.0040	0.0023	0.0005	0.0002
73 AR	0.0002	0.0006	0.0002	0.0002	0.0000	0.0001	0.0015	0.0011	0.0008	0.0004	0.0004	0.0000
74 LA	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
75 MS	0.0001	0.0004	0.0003	0.0003	0.0000	0.0001	0.0010	0.0008	0.0005	0.0005	0.0002	0.0000
76 MA	0.0017	0.0010	0.0036	0.0061	0.0010	0.0015	0.0005	0.0017	0.1035	0.0039	0.0001	0.0004
77 CT	0.0016	0.0017	0.0031	0.0051	0.0010	0.0014	0.0008	0.0027	0.0455	0.0045	0.0001	0.0004
78 RI	0.0017	0.0010	0.0036	0.0061	0.0010	0.0015	0.0005	0.0017	0.1035	0.0039	0.0001	0.0004
79 ME	0.0026	0.0009	0.0128	0.0092	0.0022	0.0030	0.0003	0.0008	0.0024	0.1054	0.0001	0.0010
80 VT	0.0023	0.0042	0.0055	0.0054	0.0015	0.0023	0.0009	0.0368	0.0625	0.0159	0.0001	0.0008

TABLEAU 5.9

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE SEC (KG/HA-AN-TGS)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SED	5 SUD	6 SBU	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.1553	0.2390	0.0711	0.2425	0.1477	0.3048	0.0893	0.0606	0.8684	4.9307	0.1855	0.4872	1.4239
2 CQB	0.0490	0.0263	0.0177	0.0544	0.0364	0.3502	0.3549	0.1970	0.0848	0.1393	3.2890	1.3707	0.4698
3 NQB	0.0152	0.0034	0.0036	0.0170	0.0023	0.0672	0.1181	2.0527	0.0306	0.0313	0.2325	0.1161	0.0582
10 NMN	0.0652	0.0312	0.0099	0.0111	0.0083	0.0304	0.0872	0.0573	0.0088	0.0206	0.0415	0.0169	0.0116
11 SMN	0.1361	0.0673	0.0283	0.0239	0.0174	0.1124	0.0665	0.0230	0.0207	0.0646	0.0392	0.0661	0.0291
12 NWO	0.4130	0.3430	0.0982	0.0653	0.0713	0.2758	0.1756	0.0445	0.0405	0.2263	0.1003	0.1616	0.1710
13 NEO	0.6009	4.1637	0.3540	0.4269	0.7574	0.3511	0.1468	0.0522	0.2576	0.6598	0.1359	0.2821	0.3642
14 SUD	0.1026	0.7368	1.2821	3.0060	28.5900	0.1850	0.0721	0.0357	2.1555	0.9627	0.1001	0.2162	0.4339
15 SWO	0.0193	0.0499	6.3385	1.6369	0.1078	0.0511	0.0212	0.0173	0.6216	0.2387	0.0476	0.1229	0.2171
16 SEO	0.0283	0.0405	0.0960	0.2737	0.1607	0.0584	0.0331	0.0181	0.3291	0.1367	0.0747	0.1761	0.3880
17 SLV	0.0254	0.0553	0.0214	0.0843	0.0855	0.0795	0.0356	0.0246	0.2140	0.1973	0.0729	0.1706	0.6364
18 NDA	0.1113	0.3930	0.1799	0.6836	0.4943	0.3467	0.1208	0.0548	0.8155	2.7982	0.1487	0.3849	0.8289
19 GBY	0.0230	0.0133	0.0013	0.0069	0.0032	0.0658	0.0698	0.0529	0.0243	0.0295	0.1178	0.2340	0.3403
20 NBK	0.0081	0.0150	0.0035	0.0151	0.0231	0.0089	0.0086	0.0147	0.0539	0.0156	0.0323	0.0633	0.0831
21 NSP	0.0024	0.0018	0.0024	0.0081	0.0096	0.0020	0.0082	0.0149	0.0159	0.0032	0.0258	0.0355	0.0405
22 NFL	0.0064	0.0026	0.0003	0.0	0.0	0.0105	0.0178	0.0215	0.0	0.0040	0.0232	0.0435	0.0255
50 OHO	0.0245	0.0339	0.5316	0.3711	0.0664	0.0310	0.0195	0.0094	0.1979	0.0822	0.0253	0.0439	0.0889
51 ILL	0.0455	0.2366	0.7047	0.3733	0.3823	0.0623	0.0306	0.0091	0.2832	0.1592	0.0214	0.0445	0.0891
52 PEN	0.0104	0.0209	0.1377	0.3534	0.0656	0.0320	0.0111	0.0116	0.1578	0.0782	0.0283	0.0664	0.1220
53 IND	0.0237	0.1119	0.6198	0.3049	0.2022	0.0403	0.0190	0.0057	0.1991	0.1058	0.0151	0.0319	0.0681
54 KEN	0.0113	0.0306	0.2593	0.1352	0.0734	0.0238	0.0130	0.0045	0.1163	0.0573	0.0115	0.0185	0.0332
55 MCH	0.0410	0.2429	2.5865	0.9409	0.5292	0.0765	0.0324	0.0175	0.5215	0.2207	0.0477	0.0853	0.1439
56 TEN	0.0055	0.0305	0.1631	0.0899	0.0660	0.0119	0.0082	0.0023	0.0862	0.0403	0.0084	0.0130	0.0212
57 MSU	0.0375	0.1220	0.2644	0.1382	0.1253	0.0349	0.0116	0.0034	0.1152	0.0798	0.0164	0.0317	0.0457
58 WVR	0.0049	0.0168	0.1307	0.1970	0.0300	0.0268	0.0108	0.0059	0.1310	0.0563	0.0167	0.0377	0.0720
59 NYK	0.0081	0.0070	0.0313	0.0954	0.0139	0.0214	0.0114	0.0050	0.0534	0.0575	0.0285	0.0691	0.1317
60 ALA	0.0037	0.0204	0.0914	0.0529	0.0453	0.0066	0.0049	0.0010	0.0311	0.0159	0.0032	0.0048	0.0113
61 WI	0.1186	0.4858	0.5783	0.4063	0.6535	0.0758	0.0451	0.0167	0.2856	0.2317	0.0326	0.0915	0.1441
62 IA	0.0942	0.2208	0.3074	0.1975	0.2613	0.0709	0.0260	0.0096	0.1694	0.1170	0.0306	0.0508	0.0773
63 MIN	0.1394	0.2157	0.1919	0.1464	0.2028	0.1133	0.0657	0.0160	0.1265	0.1190	0.0439	0.0690	0.0719
64 VA	0.0067	0.0169	0.0499	0.0900	0.0323	0.0053	0.0042	0.0054	0.0659	0.0337	0.0123	0.0285	0.0492
65 NC	0.0049	0.0126	0.0648	0.0780	0.0228	0.0082	0.0028	0.0025	0.0619	0.0332	0.0074	0.0115	0.0196
66 NH	0.0136	0.0234	0.0184	0.1008	0.0780	0.0359	0.0113	0.0068	0.1132	0.0375	0.0432	0.0773	0.1628
67 GA	0.0014	0.0134	0.0697	0.0486	0.0199	0.0045	0.0025	0.0013	0.0270	0.0199	0.0032	0.0055	0.0085
68 SC	0.0032	0.0115	0.0702	0.0489	0.0202	0.0022	0.0006	0.0008	0.0249	0.0137	0.0026	0.0057	0.0058
69 MD	0.0090	0.0068	0.0358	0.0891	0.0072	0.0058	0.0036	0.0041	0.0853	0.0576	0.0154	0.0355	0.0645
70 DE	0.0079	0.0033	0.0278	0.0772	0.0047	0.0069	0.0038	0.0036	0.0780	0.0513	0.0118	0.0291	0.0600
71 NJ	0.0090	0.0038	0.0258	0.0710	0.0070	0.0112	0.0035	0.0034	0.0712	0.0481	0.0177	0.0424	0.0905
72 DC	0.0097	0.0106	0.0417	0.0963	0.0206	0.0079	0.0045	0.0046	0.0712	0.0505	0.0148	0.0371	0.0622
73 AR	0.0103	0.0451	0.1055	0.0553	0.0478	0.0059	0.0023	0.0014	0.0274	0.0310	0.0054	0.0146	0.0211
74 LA	0.0044	0.0144	0.0370	0.0144	0.0173	0.0042	0.0032	0.0002	0.0034	0.0052	0.0013	0.0024	0.0023
75 MS	0.0036	0.0208	0.0528	0.0273	0.0311	0.0050	0.0024	0.0004	0.0180	0.0105	0.0016	0.0020	0.0065
76 MA	0.0063	0.0049	0.0199	0.0422	0.0099	0.0120	0.0097	0.0048	0.0171	0.0212	0.0237	0.0491	0.1207
77 CT	0.0087	0.0056	0.0248	0.0668	0.0141	0.0149	0.0067	0.0041	0.0351	0.0321	0.0252	0.0560	0.1170
78 RI	0.0063	0.0049	0.0199	0.0422	0.0099	0.0120	0.0097	0.0048	0.0171	0.0212	0.0237	0.0491	0.1207
79 ME	0.0101	0.0244	0.0049	0.0292	0.0387	0.0174	0.0155	0.0103	0.0608	0.0219	0.0310	0.0624	0.0823
80 VT	0.0157	0.0291	0.0242	0.1380	0.1117	0.0432	0.0162	0.0095	0.1412	0.0596	0.0504	0.0939	0.2313

TABLEAU 5.9 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE SEC (KG/HA-AN-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.2531	1.2026	0.3127	0.1511	0.1409	0.0599	0.0952	0.3799	0.3305	0.4989	0.6989	0.1013
2 CQB	0.3615	0.2146	0.1043	0.0692	0.1874	0.0646	0.0268	0.0904	0.0216	0.0772	0.0750	0.2069
3 NQB	0.0460	0.0390	0.0080	0.0066	0.0432	0.0207	0.0095	0.0181	0.0019	0.0066	0.0299	0.3937
10 NMN	0.0120	0.0104	0.0045	0.0037	0.0037	0.0025	0.0045	0.0054	0.0042	0.0055	0.0090	0.0190
11 SMN	0.0215	0.0228	0.0084	0.0071	0.0155	0.0054	0.0086	0.0095	0.0067	0.0137	0.0280	0.0106
12 NWO	0.0649	0.0742	0.0523	0.0263	0.0429	0.0118	0.0323	0.0252	0.0173	0.0460	0.1874	0.0384
13 NEO	0.1281	0.2591	0.1433	0.0731	0.0898	0.0331	0.0991	0.1221	0.0854	0.1611	1.3634	0.0625
14 SUD	0.1626	0.7666	0.2791	0.1455	0.1001	0.0492	0.3752	0.4047	0.2647	0.4182	0.8964	0.0617
15 SWO	0.0824	0.6413	0.2576	0.2205	0.0576	0.0707	3.0360	1.2378	0.6575	0.5312	0.0870	0.0319
16 SEO	0.2212	3.3067	0.5559	0.3546	0.1515	0.1325	0.1240	2.6967	1.3414	1.3289	0.0522	0.0747
17 SLV	0.3931	6.1520	1.0276	0.4584	0.2421	0.1532	0.0422	0.1650	0.4790	2.7030	0.0760	0.1163
18 NDA	0.1664	0.6241	0.2211	0.1155	0.1052	0.0448	0.2769	0.1339	0.1192	0.3237	25.9300	0.0724
19 GBY	6.8035	0.0804	0.8180	0.4611	1.3546	0.4017	0.0	0.0159	0.0527	0.2865	0.0203	0.3058
20 NBK	0.1726	0.0681	4.0555	2.5340	0.3065	0.4081	0.0080	0.0553	0.1346	0.2738	0.0231	0.0912
21 NSP	0.1215	0.0188	0.1392	5.8567	0.1769	0.7894	0.0053	0.0173	0.0372	0.0689	0.0	0.0864
22 NFL	0.0767	0.0082	0.0890	0.1406	0.1622	9.1055	0.0	0.0019	0.0068	0.0291	0.0033	0.1419
50 DHD	0.0330	0.2498	0.0841	0.1259	0.0181	0.0280	0.9828	0.5985	0.4439	0.1911	0.0636	0.0102
51 ILL	0.0406	0.2037	0.0795	0.0643	0.0311	0.0134	0.5213	0.2569	0.1866	0.1427	0.1284	0.0119
52 PEN	0.0623	0.3029	0.1328	0.2198	0.0336	0.0336	1.0691	1.2209	0.8088	0.2539	0.0558	0.0211
53 IND	0.0254	0.1839	0.0572	0.0605	0.0174	0.0174	0.5233	0.3071	0.2414	0.1305	0.0669	0.0076
54 KEN	0.0169	0.0825	0.0357	0.0546	0.0084	0.0093	0.2653	0.1768	0.1686	0.0673	0.0313	0.0055
55 MCH	0.0648	0.4644	0.1771	0.1242	0.0534	0.0388	0.9184	0.5506	0.3675	0.3368	0.1760	0.0224
56 TEN	0.0087	0.0557	0.0210	0.0405	0.0042	0.0096	0.1591	0.1068	0.0860	0.0398	0.0283	0.0035
57 MSU	0.0229	0.0954	0.0408	0.0355	0.0156	0.0042	0.2141	0.1164	0.0908	0.0644	0.1016	0.0075
58 WVR	0.0290	0.1895	0.0705	0.1129	0.0117	0.0173	0.3811	0.4031	0.3186	0.1441	0.0246	0.0084
59 NYK	0.1272	0.3077	0.3248	0.4351	0.0642	0.0957	0.1527	12.6555	3.9622	0.7070	0.0065	0.0295
60 ALA	0.0073	0.0347	0.0211	0.0206	0.0026	0.0027	0.0952	0.0690	0.0496	0.0378	0.0176	0.0024
61 WI	0.0611	0.1984	0.0599	0.0538	0.0393	0.0089	0.3342	0.2239	0.1543	0.1296	0.2652	0.0200
62 IA	0.0340	0.1177	0.0406	0.0270	0.0207	0.0076	0.2143	0.1341	0.0763	0.0733	0.1247	0.0156
63 MIN	0.0329	0.0797	0.0335	0.0200	0.0128	0.0084	0.0726	0.0574	0.0344	0.0538	0.1023	0.0157
64 VA	0.0301	0.1049	0.0749	0.1274	0.0148	0.0224	0.1183	0.2276	0.2657	0.1462	0.0126	0.0107
65 NC	0.0133	0.0591	0.0392	0.0685	0.0109	0.0174	0.1223	0.1274	0.1199	0.0645	0.0141	0.0064
66 NH	0.2277	0.2141	0.8504	0.7208	0.1433	0.1961	0.0508	0.1763	6.1597	1.8642	0.0064	0.0568
67 GA	0.0065	0.0231	0.0127	0.0287	0.0028	0.0059	0.0663	0.0600	0.0613	0.0231	0.0285	0.0028
68 SC	0.0071	0.0305	0.0130	0.0282	0.0043	0.0128	0.0558	0.0616	0.0508	0.0256	0.0151	0.0030
69 MD	0.0658	0.1917	0.1124	0.1698	0.0249	0.0312	0.1187	0.4681	0.4951	0.2179	0.0341	0.0134
70 DE	0.0584	0.1500	0.1172	0.1903	0.0349	0.0419	0.0929	0.2872	0.4520	0.2300	0.0191	0.0134
71 NJ	0.0885	0.2087	0.1858	0.3167	0.0558	0.0612	0.0897	0.4671	1.3971	0.3219	0.0081	0.0176
72 DC	0.0564	0.1754	0.1040	0.1569	0.0210	0.0232	0.1322	0.3832	0.4197	0.1945	0.0414	0.0125
73 AR	0.0106	0.0330	0.0131	0.0102	0.0020	0.0056	0.0966	0.0658	0.0467	0.0248	0.0265	0.0016
74 LA	0.0024	0.0071	0.0040	0.0046	0.0014	0.0003	0.0197	0.0192	0.0166	0.0062	0.0017	0.0005
75 MS	0.0033	0.0240	0.0125	0.0155	0.0023	0.0027	0.0662	0.0474	0.0297	0.0233	0.0126	0.0007
76 MA	0.1301	0.1017	0.3591	0.6506	0.0800	0.1082	0.0346	0.1968	9.1687	0.4458	0.0077	0.0281
77 CT	0.1276	0.1779	0.2931	0.5034	0.0684	0.0935	0.0717	0.3108	4.3275	0.5107	0.0084	0.0271
78 RI	0.1301	0.1017	0.3591	0.6506	0.0800	0.1082	0.0346	0.1968	9.1687	0.4458	0.0077	0.0281
79 ME	0.2474	0.0969	1.6055	1.1589	0.1943	0.2662	0.0247	0.0811	0.2741	9.4450	0.0067	0.0764
80 VT	0.2074	0.5028	0.6532	0.5413	0.1177	0.1675	0.0924	3.5007	6.2875	1.9874	0.0088	0.0552

TABLEAU 5.10

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO2 HUMIDE (KG/HA-AN-TGS)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.2642	0.3766	0.0891	0.4788	0.2373	0.6852	0.1644	0.0782	2.0970	14.1525	0.2931	0.9524	3.4027
2 CQB	0.0877	0.0404	0.0245	0.0909	0.0593	0.8394	0.9814	0.3983	0.1589	0.2749	10.6982	3.9677	1.1156
3 NQB	0.0163	0.0041	0.0035	0.0239	0.0034	0.0933	0.1653	6.7270	0.0478	0.0394	0.5093	0.2053	0.0918
10 NMN	0.0619	0.0297	0.0077	0.0092	0.0079	0.0258	0.0731	0.0458	0.0076	0.0169	0.0316	0.0145	0.0086
11 SMN	0.1059	0.0557	0.0266	0.0202	0.0167	0.0716	0.0458	0.0147	0.0159	0.0431	0.0230	0.0397	0.0182
12 NWO	0.4825	0.4230	0.0979	0.0580	0.0717	0.2370	0.1645	0.0347	0.0385	0.2049	0.0755	0.1077	0.1303
13 NEO	1.0426	9.4817	0.4777	0.5391	1.2905	0.4212	0.1437	0.0443	0.2659	0.8587	0.1248	0.2843	0.3547
14 SUD	0.1512	1.4766	2.2725	5.9475	50.5075	0.2551	0.0885	0.0322	3.5405	1.5837	0.1049	0.2477	0.5120
15 SWO	0.0249	0.0657	11.7400	2.5295	0.1698	0.0547	0.0216	0.0128	0.8785	0.3040	0.0483	0.1319	0.2356
16 SEO	0.0295	0.0417	0.1152	0.4787	0.1885	0.0725	0.0421	0.0145	0.5491	0.1628	0.0712	0.2242	0.5298
17 SLV	0.0248	0.0513	0.0208	0.0930	0.0718	0.0974	0.0441	0.0181	0.2657	0.2822	0.0725	0.2271	1.0789
18 NDA	0.2147	0.8059	0.2695	1.4242	0.9247	0.7974	0.1966	0.0660	2.0120	8.4092	0.2164	0.7150	1.5510
19 GBY	0.0223	0.0094	0.0007	0.0066	0.0020	0.0653	0.0783	0.0440	0.0263	0.0290	0.1382	0.3396	0.4735
20 NBK	0.0063	0.0102	0.0019	0.0101	0.0147	0.0073	0.0076	0.0113	0.0405	0.0132	0.0280	0.0627	0.0910
21 NSP	0.0015	0.0012	0.0014	0.0061	0.0068	0.0017	0.0059	0.0107	0.0131	0.0023	0.0201	0.0334	0.0411
22 NFL	0.0045	0.0016	0.0002	0.0	0.0	0.0079	0.0135	0.0200	0.0	0.0027	0.0205	0.0447	0.0251
50 OHO	0.0201	0.0294	0.6445	0.3807	0.0704	0.0250	0.0129	0.0048	0.1830	0.0743	0.0147	0.0312	0.0658
51 ILL	0.0288	0.2024	0.6952	0.2825	0.3827	0.0405	0.0166	0.0044	0.2223	0.1221	0.0117	0.0281	0.0582
52 PEN	0.0062	0.0146	0.1554	0.4281	0.0506	0.0234	0.0080	0.0062	0.1626	0.0687	0.0197	0.0479	0.0977
53 IND	0.0175	0.0849	0.5859	0.2260	0.1572	0.0266	0.0115	0.0030	0.1525	0.0752	0.0088	0.0198	0.0456
54 KEN	0.0077	0.0234	0.2068	0.0945	0.0565	0.0155	0.0079	0.0023	0.0814	0.0370	0.0064	0.0114	0.0209
55 MCH	0.0305	0.3015	4.2790	0.9846	0.7645	0.0702	0.0223	0.0099	0.4617	0.2103	0.0346	0.0675	0.1076
56 TEN	0.0031	0.0180	0.1113	0.0603	0.0443	0.0078	0.0048	0.0011	0.0575	0.0277	0.0048	0.0077	0.0132
57 MSU	0.0228	0.0747	0.1936	0.0982	0.0886	0.0205	0.0060	0.0016	0.0873	0.0492	0.0084	0.0179	0.0273
58 WVR	0.0031	0.0149	0.1207	0.1986	0.0280	0.0178	0.0076	0.0029	0.1338	0.0462	0.0090	0.0240	0.0548
59 NYK	0.0062	0.0042	0.0261	0.0989	0.0093	0.0160	0.0081	0.0030	0.0471	0.0586	0.0216	0.0569	0.1282
60 ALA	0.0018	0.0135	0.0620	0.0346	0.0316	0.0039	0.0027	0.0005	0.0216	0.0094	0.0017	0.0028	0.0069
61 WI	0.0936	0.4962	0.5237	0.2870	0.6146	0.0540	0.0256	0.0080	0.1740	0.1744	0.0189	0.0592	0.0865
62 IA	0.0599	0.1583	0.2226	0.1246	0.1760	0.0386	0.0132	0.0053	0.0992	0.0701	0.0168	0.0264	0.0397
63 MIN	0.1003	0.1451	0.1332	0.0867	0.1391	0.0702	0.0389	0.0089	0.0750	0.0667	0.0252	0.0344	0.0360
64 VA	0.0050	0.0130	0.0369	0.0831	0.0291	0.0032	0.0024	0.0032	0.0646	0.0310	0.0069	0.0208	0.0389
65 NC	0.0027	0.0088	0.0406	0.0628	0.0203	0.0057	0.0019	0.0015	0.0560	0.0293	0.0045	0.0086	0.0156
66 NH	0.0109	0.0188	0.0139	0.1114	0.0689	0.0329	0.0087	0.0046	0.1219	0.0335	0.0326	0.0665	0.1886
67 GA	0.0008	0.0091	0.0447	0.0327	0.0170	0.0031	0.0019	0.0006	0.0171	0.0134	0.0017	0.0031	0.0056
68 SC	0.0018	0.0076	0.0430	0.0343	0.0165	0.0017	0.0003	0.0004	0.0223	0.0107	0.0017	0.0045	0.0047
69 MD	0.0061	0.0044	0.0274	0.0765	0.0041	0.0031	0.0018	0.0022	0.0751	0.0476	0.0113	0.0251	0.0479
70 DE	0.0052	0.0019	0.0230	0.0637	0.0025	0.0041	0.0020	0.0024	0.0691	0.0445	0.0086	0.0220	0.0467
71 NJ	0.0068	0.0019	0.0194	0.0618	0.0036	0.0096	0.0021	0.0021	0.0679	0.0373	0.0135	0.0332	0.0744
72 DC	0.0075	0.0070	0.0329	0.0861	0.0141	0.0043	0.0025	0.0026	0.0652	0.0423	0.0100	0.0271	0.0469
73 AR	0.0051	0.0252	0.0651	0.0334	0.0334	0.0035	0.0012	0.0007	0.0172	0.0184	0.0026	0.0070	0.0112
74 LA	0.0027	0.0085	0.0218	0.0081	0.0085	0.0021	0.0016	0.0001	0.0015	0.0024	0.0007	0.0011	0.0013
75 MS	0.0020	0.0131	0.0330	0.0160	0.0210	0.0027	0.0012	0.0002	0.0099	0.0055	0.0008	0.0011	0.0032
76 MA	0.0047	0.0029	0.0140	0.0386	0.0058	0.0093	0.0062	0.0030	0.0102	0.0183	0.0181	0.0360	0.1122
77 CT	0.0076	0.0032	0.0183	0.0648	0.0087	0.0125	0.0039	0.0025	0.0260	0.0301	0.0185	0.0459	0.1081
78 RI	0.0047	0.0029	0.0140	0.0386	0.0058	0.0093	0.0062	0.0030	0.0102	0.0183	0.0181	0.0360	0.1122
79 ME	0.0079	0.0167	0.0026	0.0210	0.0234	0.0145	0.0131	0.0059	0.0538	0.0235	0.0212	0.0498	0.0809
80 VT	0.0135	0.0247	0.0202	0.1607	0.1214	0.0401	0.0133	0.0069	0.1514	0.0528	0.0383	0.0888	0.2691

TABLEAU 5.10 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO2 HUMIDE (KG/HA-AN-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.3704	2.8197	0.4508	0.2105	0.1578	0.0594	0.1230	0.6896	0.5905	0.9938	1.5238	0.1139
2 CQB	0.7809	0.4066	0.2211	0.1414	0.3114	0.1072	0.0390	0.1381	0.0380	0.1566	0.1371	0.3520
3 NQB	0.1020	0.0605	0.0149	0.0127	0.0963	0.0467	0.0147	0.0240	0.0031	0.0108	0.0381	1.0173
10 NMN	0.0098	0.0073	0.0038	0.0030	0.0027	0.0019	0.0035	0.0040	0.0028	0.0044	0.0072	0.0143
11 SMN	0.0132	0.0156	0.0046	0.0044	0.0091	0.0028	0.0078	0.0083	0.0054	0.0087	0.0192	0.0072
12 NWO	0.0419	0.0649	0.0402	0.0207	0.0277	0.0089	0.0318	0.0207	0.0137	0.0341	0.1887	0.0248
13 NEO	0.0982	0.2566	0.1057	0.0516	0.0592	0.0221	0.1144	0.1350	0.0858	0.1314	2.0434	0.0454
14 SUD	0.1464	0.9806	0.2391	0.1077	0.0783	0.0325	0.5143	0.5248	0.3060	0.3978	1.6600	0.0478
15 SWO	0.0679	0.6494	0.1738	0.1239	0.0335	0.0375	5.4837	1.4950	0.5996	0.4162	0.1118	0.0200
16 SEO	0.2236	7.1405	0.5362	0.2693	0.1218	0.0842	0.1487	5.8840	2.4302	1.7891	0.0759	0.0551
17 SLV	0.4502	13.0525	1.3909	0.4766	0.2147	0.1116	0.0540	0.2391	0.8335	5.5300	0.0967	0.0946
18 NDA	0.2228	1.1866	0.2697	0.1382	0.1133	0.0426	0.4488	0.2275	0.1963	0.5213	53.8725	0.0722
19 GBY	14.6823	0.0794	1.4063	0.6948	2.0244	0.4418	0.0	0.0131	0.0498	0.3287	0.0161	0.3427
20 NBK	0.1838	0.0696	8.7142	5.1392	0.3257	0.4171	0.0053	0.0575	0.1554	0.4880	0.0211	0.0818
21 NSP	0.1280	0.0187	0.1729	12.9195	0.1878	0.9829	0.0045	0.0146	0.0355	0.0740	0.0	0.0877
22 NFL	0.0964	0.0055	0.1137	0.2020	0.2163	18.4950	0.0	0.0018	0.0056	0.0256	0.0021	0.1786
50 DHO	0.0194	0.1911	0.0509	0.0648	0.0112	0.0120	1.1172	0.5024	0.3073	0.1184	0.0649	0.0055
51 ILL	0.0213	0.1183	0.0384	0.0285	0.0133	0.0062	0.3705	0.1511	0.0952	0.0744	0.1332	0.0057
52 PEN	0.0401	0.2919	0.0871	0.1267	0.0183	0.0153	1.7976	1.5512	0.7521	0.2016	0.0426	0.0119
53 IND	0.0167	0.1135	0.0319	0.0282	0.0085	0.0074	0.4073	0.1957	0.1345	0.0693	0.0498	0.0039
54 KEN	0.0094	0.0526	0.0188	0.0275	0.0053	0.0042	0.1920	0.1092	0.0915	0.0405	0.0253	0.0030
55 MCH	0.0389	0.3460	0.0969	0.0600	0.0264	0.0169	0.9513	0.4177	0.2312	0.2042	0.2333	0.0111
56 TEN	0.0044	0.0359	0.0122	0.0190	0.0020	0.0044	0.0998	0.0711	0.0484	0.0247	0.0264	0.0019
57 MSU	0.0119	0.0582	0.0197	0.0156	0.0066	0.0019	0.1331	0.0611	0.0446	0.0331	0.0602	0.0033
58 WVR	0.0186	0.1514	0.0404	0.0584	0.0064	0.0072	0.4154	0.3569	0.2417	0.0952	0.0166	0.0046
59 NYK	0.0999	0.3718	0.2751	0.3190	0.0393	0.0501	0.2130	20.1450	7.1862	0.8128	0.0048	0.0182
60 ALA	0.0039	0.0205	0.0116	0.0102	0.0012	0.0013	0.0641	0.0485	0.0299	0.0229	0.0109	0.0011
61 WI	0.0339	0.1063	0.0269	0.0224	0.0188	0.0041	0.2252	0.1222	0.0755	0.0620	0.2267	0.0096
62 IA	0.0162	0.0611	0.0195	0.0118	0.0094	0.0036	0.1286	0.0710	0.0359	0.0358	0.0807	0.0070
63 MIN	0.0159	0.0401	0.0155	0.0080	0.0062	0.0040	0.0408	0.0297	0.0159	0.0245	0.0612	0.0076
64 VA	0.0209	0.0875	0.0466	0.0683	0.0071	0.0123	0.1170	0.2269	0.2159	0.1108	0.0096	0.0055
65 NC	0.0074	0.0465	0.0229	0.0374	0.0044	0.0100	0.0959	0.0965	0.0908	0.0433	0.0113	0.0028
66 NH	0.1905	0.2743	1.0367	0.6804	0.1104	0.1203	0.0528	0.2567	11.3050	3.2657	0.0045	0.0368
67 GA	0.0036	0.0154	0.0081	0.0148	0.0014	0.0030	0.0472	0.0378	0.0358	0.0143	0.0203	0.0013
68 SC	0.0042	0.0202	0.0081	0.0161	0.0022	0.0061	0.0380	0.0408	0.0339	0.0151	0.0105	0.0013
69 MD	0.0420	0.1565	0.0799	0.1033	0.0147	0.0157	0.1211	0.5617	0.5448	0.1821	0.0427	0.0072
70 DE	0.0379	0.1243	0.0827	0.1207	0.0216	0.0224	0.0924	0.3227	0.4934	0.1883	0.0198	0.0070
71 NJ	0.0651	0.2167	0.1471	0.2205	0.0329	0.0321	0.0913	0.7259	1.9945	0.3135	0.0058	0.0098
72 DC	0.0349	0.1399	0.0718	0.0935	0.0114	0.0125	0.1408	0.4099	0.4463	0.1532	0.0401	0.0068
73 AR	0.0053	0.0186	0.0071	0.0048	0.0009	0.0023	0.0552	0.0344	0.0236	0.0130	0.0176	0.0007
74 LA	0.0010	0.0036	0.0018	0.0020	0.0006	0.0002	0.0114	0.0113	0.0085	0.0030	0.0007	0.0002
75 MS	0.0017	0.0133	0.0060	0.0072	0.0013	0.0014	0.0455	0.0292	0.0169	0.0120	0.0069	0.0004
76 MA	0.0912	0.1105	0.3258	0.5701	0.0558	0.0629	0.0274	0.2998	16.2150	0.5430	0.0080	0.0172
77 CT	0.0984	0.1955	0.2528	0.4000	0.0445	0.0497	0.0751	0.5017	8.1737	0.5881	0.0163	0.0171
78 RI	0.0912	0.1105	0.3258	0.5701	0.0558	0.0629	0.0274	0.2998	16.2150	0.5430	0.0080	0.0172
79 ME	0.2142	0.1037	2.4605	1.4108	0.1595	0.1878	0.0186	0.0853	0.3939	16.5725	0.0051	0.0542
80 VT	0.1740	0.7655	0.7033	0.4418	0.0828	0.0942	0.1111	6.3212	11.8435	3.0635	0.0062	0.0345

TABLEAU 5.11

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO4 HUMIDE (KG/HA-AN-TGS)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.1852	0.2934	0.1167	0.3302	0.2213	0.3795	0.1325	0.1040	1.0559	6.2195	0.2636	0.6351	1.7362
2 CQB	0.0939	0.0662	0.0469	0.1280	0.0877	0.5366	0.4990	0.3202	0.1753	0.2721	4.4922	1.9190	0.7523
3 NQB	0.0353	0.0115	0.0096	0.0387	0.0078	0.1238	0.1945	2.8577	0.0662	0.0728	0.4060	0.2354	0.1370
10 NMN	0.1129	0.0584	0.0218	0.0255	0.0164	0.0586	0.1637	0.1070	0.0202	0.0440	0.0863	0.0374	0.0278
11 SMN	0.2148	0.1172	0.0613	0.0556	0.0330	0.2173	0.1391	0.0535	0.0457	0.1228	0.0873	0.1418	0.0644
12 NWO	0.4944	0.4361	0.1679	0.1209	0.1103	0.4081	0.2719	0.0858	0.0816	0.3503	0.1800	0.2884	0.3115
13 NEO	0.6170	4.3547	0.4515	0.5864	0.8167	0.4282	0.2108	0.0951	0.3680	0.7262	0.2087	0.3830	0.4838
14 SUD	0.1391	0.7171	1.2401	2.9795	24.0925	0.2430	0.1045	0.0692	2.0967	0.9735	0.1621	0.3073	0.5528
15 SWO	0.0392	0.0661	5.7635	1.4241	0.1261	0.0779	0.0368	0.0314	0.6017	0.2670	0.0705	0.1634	0.2712
16 SEO	0.0413	0.0500	0.1249	0.2649	0.1706	0.0831	0.0495	0.0313	0.3034	0.1399	0.1059	0.2117	0.3944
17 SLV	0.0338	0.0731	0.0373	0.1114	0.1237	0.0927	0.0487	0.0453	0.2293	0.1867	0.1068	0.1927	0.5870
18 NDA	0.1629	0.4473	0.2406	0.8536	0.5632	0.4324	0.1766	0.1004	1.0189	3.6150	0.2282	0.5127	1.0346
19 GBY	0.0369	0.0302	0.0037	0.0164	0.0087	0.1046	0.0966	0.0931	0.0489	0.0538	0.1526	0.2573	0.3689
20 NBK	0.0167	0.0361	0.0110	0.0373	0.0604	0.0172	0.0149	0.0304	0.1143	0.0287	0.0534	0.0884	0.1197
21 NSP	0.0060	0.0048	0.0071	0.0171	0.0218	0.0039	0.0183	0.0294	0.0301	0.0069	0.0480	0.0565	0.0683
22 NFL	0.0149	0.0071	0.0011	0.0	0.0	0.0212	0.0355	0.0331	0.0	0.0097	0.0398	0.0730	0.0459
50 OHO	0.0309	0.0409	0.4665	0.3697	0.0684	0.0405	0.0315	0.0189	0.2197	0.0961	0.0448	0.0640	0.1216
51 ILL	0.0646	0.2546	0.6447	0.4343	0.3783	0.0964	0.0537	0.0183	0.3383	0.1972	0.0377	0.0706	0.1303
52 PEN	0.0186	0.0327	0.1384	0.3300	0.0922	0.0454	0.0166	0.0225	0.1675	0.0928	0.0421	0.0921	0.1545
53 IND	0.0341	0.1358	0.5892	0.3725	0.2464	0.0652	0.0338	0.0112	0.2485	0.1467	0.0269	0.0522	0.1019
54 KEN	0.0173	0.0432	0.3174	0.1907	0.1010	0.0382	0.0227	0.0096	0.1671	0.0887	0.0213	0.0312	0.0528
55 MCH	0.0509	0.2133	2.2100	0.8319	0.4563	0.0858	0.0485	0.0311	0.5405	0.2278	0.0668	0.1091	0.1840
56 TEN	0.0100	0.0482	0.2348	0.1366	0.0974	0.0187	0.0142	0.0048	0.1320	0.0606	0.0152	0.0225	0.0354
57 MSU	0.0577	0.1795	0.3096	0.1773	0.1669	0.0572	0.0213	0.0069	0.1543	0.1238	0.0311	0.0541	0.0755
58 WVR	0.0081	0.0207	0.1492	0.2103	0.0358	0.0413	0.0158	0.0125	0.1440	0.0722	0.0323	0.0599	0.0999
59 NYK	0.0113	0.0123	0.0415	0.0986	0.0216	0.0301	0.0181	0.0088	0.0547	0.0540	0.0392	0.0850	0.1454
60 ALA	0.0078	0.0318	0.1348	0.0840	0.0672	0.0113	0.0090	0.0023	0.0481	0.0278	0.0065	0.0086	0.0192
61 WI	0.1434	0.4369	0.5709	0.4897	0.6249	0.1048	0.0687	0.0306	0.3850	0.2682	0.0539	0.1303	0.2076
62 IA	0.1286	0.2676	0.3660	0.2797	0.3411	0.1099	0.0447	0.0161	0.2585	0.1714	0.0491	0.0871	0.1369
63 MIN	0.1683	0.2702	0.2499	0.2237	0.2546	0.1593	0.0951	0.0282	0.1876	0.1785	0.0716	0.1222	0.1321
64 VA	0.0094	0.0234	0.0706	0.1082	0.0394	0.0091	0.0079	0.0101	0.0783	0.0416	0.0234	0.0426	0.0678
65 NC	0.0093	0.0194	0.0995	0.1087	0.0285	0.0134	0.0048	0.0045	0.0777	0.0432	0.0129	0.0175	0.0282
66 NH	0.0180	0.0309	0.0271	0.1058	0.0955	0.0429	0.0156	0.0110	0.1155	0.0393	0.0555	0.0907	0.1580
67 GA	0.0030	0.0214	0.1101	0.0759	0.0254	0.0067	0.0034	0.0030	0.0457	0.0310	0.0063	0.0102	0.0143
68 SC	0.0059	0.0189	0.1109	0.0725	0.0283	0.0031	0.0014	0.0014	0.0299	0.0185	0.0042	0.0075	0.0077
69 MD	0.0140	0.0112	0.0496	0.1100	0.0133	0.0115	0.0074	0.0079	0.1043	0.0730	0.0220	0.0516	0.0884
70 DE	0.0126	0.0059	0.0364	0.0991	0.0093	0.0120	0.0079	0.0058	0.0942	0.0618	0.0169	0.0394	0.0795
71 NJ	0.0126	0.0081	0.0364	0.0863	0.0141	0.0141	0.0060	0.0059	0.0796	0.0594	0.0229	0.0541	0.1090
72 DC	0.0133	0.0168	0.0573	0.1161	0.0317	0.0152	0.0085	0.0086	0.0861	0.0643	0.0230	0.0524	0.0851
73 AR	0.0195	0.0793	0.1590	0.0886	0.0749	0.0109	0.0044	0.0034	0.0455	0.0542	0.0117	0.0316	0.0410
74 LA	0.0072	0.0251	0.0655	0.0269	0.0366	0.0088	0.0064	0.0003	0.0083	0.0115	0.0026	0.0056	0.0064
75 MS	0.0066	0.0349	0.0883	0.0477	0.0501	0.0095	0.0051	0.0008	0.0337	0.0206	0.0035	0.0039	0.0137
76 MA	0.0089	0.0085	0.0298	0.0489	0.0177	0.0165	0.0161	0.0082	0.0223	0.0221	0.0304	0.0655	0.1325
77 CT	0.0109	0.0102	0.0355	0.0740	0.0240	0.0192	0.0119	0.0071	0.0412	0.0331	0.0335	0.0717	0.1336
78 RI	0.0089	0.0085	0.0298	0.0489	0.0177	0.0165	0.0161	0.0082	0.0223	0.0221	0.0304	0.0655	0.1325
79 ME	0.0137	0.0375	0.0095	0.0430	0.0670	0.0226	0.0196	0.0178	0.0743	0.0231	0.0418	0.0740	0.0900
80 VT	0.0199	0.0370	0.0327	0.1336	0.1166	0.0509	0.0212	0.0144	0.1384	0.0615	0.0636	0.1045	0.2182

TABLEAU 5.11 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE S04 HUMIDE (KG/HA-AN-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.3553	1.4680	0.4983	0.3099	0.2348	0.1262	0.1429	0.5330	0.5098	0.6995	0.7586	0.1770
2 CQB	0.6465	0.3636	0.2238	0.1658	0.3923	0.1674	0.0711	0.1842	0.0432	0.1563	0.1702	0.3953
3 NQB	0.1050	0.0926	0.0223	0.0201	0.1086	0.0563	0.0223	0.0475	0.0045	0.0172	0.0712	0.6818
10 NMN	0.0292	0.0257	0.0118	0.0104	0.0093	0.0072	0.0105	0.0134	0.0108	0.0144	0.0196	0.0443
11 SMN	0.0462	0.0533	0.0216	0.0184	0.0364	0.0149	0.0207	0.0245	0.0176	0.0335	0.0497	0.0264
12 NWO	0.1260	0.1411	0.1170	0.0650	0.0952	0.0311	0.0677	0.0538	0.0379	0.0991	0.2277	0.0782
13 NEO	0.2069	0.4081	0.2692	0.4611	0.1678	0.0745	0.1570	0.2069	0.1636	0.2969	1.3313	0.1177
14 SUD	0.2612	0.8678	0.4405	0.2750	0.1896	0.1078	0.4210	0.5080	0.3963	0.5920	0.9087	0.1204
15 SWO	0.1335	0.6425	0.3550	0.3558	0.1080	0.1362	2.8255	1.1207	0.7122	0.6190	0.0940	0.0621
16 SEO	0.2837	3.3060	0.5967	0.4821	0.2438	0.2263	0.1650	2.6867	1.2761	1.1959	0.0560	0.1237
17 SLV	0.4395	5.9785	0.9719	0.5614	0.3447	0.2564	0.0719	0.2068	0.4736	2.5970	0.0815	0.1753
18 NDA	0.2551	0.8364	0.3820	0.2399	0.1932	0.0989	0.3793	0.2072	0.2005	0.5252	25.2475	0.1396
19 GBY	6.6207	0.1259	0.8169	0.5370	1.3511	0.5598	0.0	0.0389	0.0993	0.3561	0.0400	0.3727
20 NBK	0.2253	0.1104	3.9862	2.4455	0.4060	0.5359	0.0196	0.0846	0.1895	0.2847	0.0390	0.1460
21 NSP	0.1681	0.0286	0.1756	5.7932	0.2320	0.8744	0.0096	0.0333	0.0667	0.1057	0.0	0.1251
22 NFL	0.1003	0.0196	0.1132	0.1595	0.1895	8.4357	0.0	0.0030	0.0133	0.0533	0.0083	0.1661
50 OHO	0.0571	0.3153	0.1357	0.2120	0.0312	0.0566	0.8672	0.6310	0.5320	0.2871	0.0668	0.0192
51 ILL	0.0718	0.2958	0.1415	0.1248	0.0631	0.0275	0.5951	0.3598	0.3091	0.2368	0.1366	0.0253
52 PEN	0.0977	0.3226	0.1979	0.3144	0.0596	0.0613	0.9242	1.0138	0.7537	0.3095	0.0748	0.0372
53 IND	0.0401	0.2716	0.0979	0.1134	0.0355	0.0383	0.5723	0.3996	0.3541	0.2199	0.1003	0.0159
54 KEN	0.0300	0.1266	0.0642	0.0986	0.0137	0.0191	0.3417	0.2599	0.2697	0.1089	0.0424	0.0105
55 MCH	0.0990	0.5220	0.2688	0.2171	0.0926	0.0729	0.8453	0.6166	0.4842	0.4577	0.1634	0.0437
56 TEN	0.0176	0.0908	0.0376	0.0763	0.0090	0.0197	0.2374	0.1545	0.1401	0.0656	0.0315	0.0069
57 MSU	0.0416	0.1450	0.0779	0.0729	0.0326	0.0095	0.2895	0.1822	0.1538	0.1124	0.1604	0.0164
58 WVR	0.0460	0.2452	0.1207	0.1930	0.0217	0.0346	0.3701	0.4472	0.3935	0.2107	0.0394	0.0154
59 NYK	0.1668	0.2901	0.3578	0.4904	0.0988	0.1536	0.1386	9.9397	3.5882	0.6150	0.0093	0.0456
60 ALA	0.0142	0.0617	0.0396	0.0432	0.0059	0.0053	0.1425	0.1006	0.0825	0.0648	0.0290	0.0057
61 WI	0.0979	0.3077	0.1139	0.1106	0.0677	0.0176	0.4233	0.3521	0.2727	0.2294	0.2704	0.0385
62 IA	0.0655	0.2020	0.0817	0.0572	0.0411	0.0173	0.3125	0.2273	0.1416	0.1388	0.1671	0.0304
63 MIN	0.0628	0.1432	0.0661	0.0436	0.0255	0.0184	0.1172	0.1018	0.0676	0.1060	0.1484	0.0317
64 VA	0.0447	0.1374	0.1151	0.2097	0.0297	0.0393	0.1305	0.2425	0.3252	0.1882	0.0181	0.0204
65 NC	0.0248	0.0839	0.0633	0.1218	0.0226	0.0283	0.1605	0.1691	0.1663	0.0970	0.0188	0.0132
66 NH	0.2578	0.1990	0.7078	0.6671	0.1778	0.2576	0.0544	0.1593	5.5385	1.6526	0.0096	0.0813
67 GA	0.0121	0.0384	0.0213	0.0535	0.0060	0.0112	0.0953	0.0927	0.1003	0.0391	0.0418	0.0062
68 SC	0.0125	0.0485	0.0218	0.0483	0.0088	0.0237	0.0841	0.0977	0.0817	0.0453	0.0228	0.0063
69 MD	0.1026	0.2321	0.1591	0.2478	0.0416	0.0511	0.1264	0.4296	0.4631	0.2602	0.0336	0.0247
70 DE	0.0886	0.1842	0.1632	0.2716	0.0560	0.0642	0.1009	0.2749	0.4285	0.2706	0.0205	0.0252
71 NJ	0.1225	0.2108	0.2377	0.3773	0.0901	0.0976	0.0973	0.4068	1.1390	0.3290	0.0119	0.0306
72 DC	0.0897	0.2166	0.1481	0.2351	0.0378	0.0370	0.1357	0.3761	0.4096	0.2403	0.0468	0.0231
73 AR	0.0219	0.0578	0.0247	0.0222	0.0046	0.0141	0.1541	0.1122	0.0851	0.0457	0.0433	0.0039
74 LA	0.0057	0.0145	0.0092	0.0108	0.0036	0.0006	0.0358	0.0344	0.0337	0.0135	0.0046	0.0013
75 MS	0.0069	0.0446	0.0267	0.0336	0.0044	0.0059	0.1014	0.0792	0.0534	0.0467	0.0234	0.0013
76 MA	0.1747	0.1043	0.3731	0.6286	0.1086	0.1597	0.0467	0.1801	7.9747	0.4003	0.0082	0.0432
77 CT	0.1654	0.1769	0.3218	0.5270	0.1002	0.1463	0.0779	0.2823	4.0282	0.4631	0.0081	0.0413
78 RI	0.1747	0.1043	0.3731	0.6286	0.1086	0.1597	0.0467	0.1801	7.9747	0.4003	0.0082	0.0432
79 ME	0.2677	0.0976	1.3286	0.9556	0.2243	0.3098	0.0345	0.0856	0.2513	8.1462	0.0093	0.1012
80 VT	0.2396	0.4346	0.5713	0.5566	0.1570	0.2362	0.0899	3.0900	5.8545	1.6467	0.0135	0.0824

TABLEAU 5.12

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE HUM. (KG/HA-AN-TGS)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.1938	0.2861	0.0834	0.3495	0.1924	0.4690	0.1264	0.0738	1.4002	9.1502	0.2344	0.6879	2.2802
2 CQB	0.0751	0.0423	0.0279	0.0881	0.0589	0.5985	0.6571	0.3059	0.1379	0.2281	6.8470	2.6235	0.8086
3 NQB	0.0199	0.0059	0.0049	0.0249	0.0043	0.0879	0.1475	4.3165	0.0460	0.0440	0.3900	0.1812	0.0916
10 NMN	0.0686	0.0343	0.0111	0.0131	0.0094	0.0325	0.0911	0.0586	0.0105	0.0231	0.0445	0.0197	0.0136
11 SMN	0.1245	0.0669	0.0337	0.0286	0.0194	0.1083	0.0693	0.0252	0.0232	0.0625	0.0406	0.0671	0.0306
12 NWO	0.4061	0.3569	0.1049	0.0693	0.0726	0.2546	0.1729	0.0459	0.0464	0.2192	0.0978	0.1500	0.1690
13 NEO	0.7270	6.1922	0.3893	0.4650	0.9175	0.3533	0.1421	0.0539	0.2556	0.6715	0.1320	0.2698	0.3386
14 SUD	0.1220	0.9774	1.5497	3.9670	33.2850	0.2085	0.0791	0.0391	2.4695	1.1164	0.1065	0.2263	0.4403
15 SWO	0.0255	0.0548	7.7905	1.7396	0.1269	0.0533	0.0231	0.0169	0.6399	0.2410	0.0477	0.1204	0.2082
16 SEO	0.0285	0.0375	0.0992	0.3276	0.1511	0.0640	0.0376	0.0177	0.3757	0.1281	0.0709	0.1826	0.3964
17 SLV	0.0236	0.0500	0.0229	0.0836	0.0772	0.0796	0.0383	0.0241	0.2093	0.2033	0.0718	0.1778	0.7352
18 NDA	0.1617	0.5521	0.2149	0.9965	0.6502	0.5429	0.1571	0.0665	1.3455	5.4100	0.1843	0.5284	1.1206
19 GBY	0.0235	0.0148	0.0016	0.0088	0.0039	0.0675	0.0713	0.0530	0.0294	0.0324	0.1200	0.2556	0.3597
20 NBK	0.0087	0.0171	0.0046	0.0175	0.0274	0.0094	0.0088	0.0158	0.0584	0.0162	0.0318	0.0608	0.0854
21 NSP	0.0028	0.0022	0.0031	0.0087	0.0107	0.0022	0.0090	0.0151	0.0166	0.0035	0.0261	0.0355	0.0433
22 NFL	0.0072	0.0032	0.0005	0.0	0.0	0.0110	0.0186	0.0210	0.0	0.0046	0.0235	0.0467	0.0279
50 OHO	0.0203	0.0283	0.4777	0.3136	0.0580	0.0260	0.0170	0.0087	0.1647	0.0692	0.0223	0.0369	0.0735
51 ILL	0.0359	0.1861	0.5625	0.2860	0.3175	0.0524	0.0262	0.0083	0.2239	0.1268	0.0184	0.0376	0.0728
52 PEN	0.0093	0.0182	0.1238	0.3240	0.0560	0.0268	0.0095	0.0106	0.1371	0.0653	0.0239	0.0546	0.1003
53 IND	0.0201	0.0877	0.4894	0.2372	0.1607	0.0350	0.0170	0.0052	0.1591	0.0865	0.0134	0.0273	0.0568
54 KEN	0.0096	0.0261	0.2092	0.1108	0.0619	0.0205	0.0115	0.0044	0.0964	0.0481	0.0103	0.0161	0.0281
55 MCH	0.0322	0.2219	2.8762	0.7699	0.5343	0.0637	0.0274	0.0153	0.4110	0.1811	0.0395	0.0701	0.1151
56 TEN	0.0049	0.0251	0.1339	0.0757	0.0546	0.0101	0.0072	0.0022	0.0727	0.0341	0.0075	0.0114	0.0184
57 MSU	0.0306	0.0972	0.2000	0.1082	0.0999	0.0293	0.0101	0.0031	0.0951	0.0659	0.0146	0.0270	0.0388
58 WVR	0.0042	0.0144	0.1101	0.1694	0.0259	0.0226	0.0091	0.0056	0.1149	0.0472	0.0152	0.0320	0.0607
59 NYK	0.0069	0.0062	0.0269	0.0823	0.0119	0.0180	0.0101	0.0044	0.0418	0.0473	0.0239	0.0568	0.1126
60 ALA	0.0035	0.0174	0.0759	0.0453	0.0382	0.0057	0.0044	0.0010	0.0268	0.0140	0.0030	0.0043	0.0098
61 WI	0.0946	0.3937	0.4522	0.3067	0.5156	0.0620	0.0357	0.0142	0.2153	0.1766	0.0274	0.0730	0.1124
62 IA	0.0728	0.1684	0.2333	0.1555	0.2017	0.0559	0.0215	0.0080	0.1358	0.0922	0.0248	0.0422	0.0655
63 MIN	0.1063	0.1626	0.1499	0.1179	0.1544	0.0882	0.0511	0.0139	0.1000	0.0929	0.0365	0.0580	0.0621
64 VA	0.0056	0.0143	0.0420	0.0776	0.0277	0.0046	0.0038	0.0049	0.0584	0.0293	0.0113	0.0246	0.0421
65 NC	0.0045	0.0109	0.0535	0.0676	0.0197	0.0073	0.0025	0.0023	0.0539	0.0290	0.0066	0.0101	0.0172
66 NH	0.0115	0.0197	0.0160	0.0910	0.0663	0.0308	0.0095	0.0060	0.0995	0.0299	0.0348	0.0635	0.1470
67 GA	0.0014	0.0117	0.0591	0.0416	0.0170	0.0038	0.0021	0.0013	0.0238	0.0171	0.0030	0.0049	0.0075
68 SC	0.0029	0.0101	0.0585	0.0413	0.0177	0.0019	0.0006	0.0007	0.0211	0.0115	0.0023	0.0048	0.0049
69 MD	0.0077	0.0059	0.0302	0.0749	0.0065	0.0053	0.0034	0.0037	0.0723	0.0481	0.0130	0.0297	0.0534
70 DE	0.0068	0.0029	0.0236	0.0649	0.0043	0.0061	0.0036	0.0031	0.0659	0.0428	0.0099	0.0241	0.0498
71 NJ	0.0076	0.0036	0.0219	0.0597	0.0065	0.0095	0.0030	0.0030	0.0605	0.0384	0.0144	0.0346	0.0735
72 DC	0.0082	0.0091	0.0356	0.0818	0.0176	0.0072	0.0041	0.0042	0.0613	0.0426	0.0127	0.0310	0.0518
73 AR	0.0090	0.0390	0.0856	0.0462	0.0416	0.0054	0.0021	0.0015	0.0238	0.0273	0.0052	0.0140	0.0193
74 LA	0.0037	0.0126	0.0327	0.0130	0.0164	0.0040	0.0030	0.0001	0.0035	0.0051	0.0012	0.0024	0.0028
75 MS	0.0032	0.0182	0.0459	0.0239	0.0272	0.0045	0.0023	0.0003	0.0162	0.0096	0.0016	0.0019	0.0062
76 MA	0.0053	0.0043	0.0169	0.0356	0.0088	0.0102	0.0084	0.0043	0.0125	0.0165	0.0192	0.0398	0.1003
77 CT	0.0074	0.0050	0.0210	0.0571	0.0123	0.0126	0.0059	0.0036	0.0267	0.0261	0.0204	0.0469	0.0986
78 RI	0.0053	0.0043	0.0169	0.0356	0.0088	0.0102	0.0084	0.0043	0.0125	0.0165	0.0192	0.0398	0.1003
79 ME	0.0085	0.0208	0.0045	0.0248	0.0340	0.0147	0.0131	0.0089	0.0517	0.0195	0.0245	0.0496	0.0705
80 VT	0.0134	0.0247	0.0210	0.1248	0.0995	0.0370	0.0137	0.0082	0.1218	0.0469	0.0403	0.0792	0.2073

TABLEAU 5.12 (suite)

MATRICE DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE HUM. (KG/HA-AN-TGS)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.3036	1.8990	0.3915	0.2086	0.1572	0.0718	0.1092	0.5224	0.4652	0.7300	1.0148	0.1160
2 CQB	0.6060	0.3245	0.1851	0.1260	0.2865	0.1094	0.0432	0.1305	0.0334	0.1304	0.1253	0.3078
3 NQB	0.0860	0.0611	0.0149	0.0130	0.0843	0.0421	0.0148	0.0278	0.0031	0.0111	0.0428	0.7359
10 NMN	0.0146	0.0122	0.0058	0.0050	0.0044	0.0034	0.0053	0.0065	0.0050	0.0070	0.0101	0.0219
11 SMN	0.0220	0.0255	0.0095	0.0083	0.0167	0.0064	0.0108	0.0123	0.0086	0.0155	0.0262	0.0124
12 NWO	0.0630	0.0795	0.0591	0.0320	0.0456	0.0148	0.0385	0.0283	0.0195	0.0501	0.1702	0.0385
13 NEO	0.1181	0.2643	0.1426	0.0795	0.0855	0.0359	0.1096	0.1365	0.0974	0.1647	1.4654	0.0619
14 SUD	0.1603	0.7795	0.2664	0.1456	0.1024	0.0522	0.3975	0.4317	0.2851	0.3962	1.1329	0.0641
15 SWO	0.0785	0.5389	0.2052	0.1806	0.0528	0.0642	3.6835	1.1213	0.5372	0.4145	0.0872	0.0307
16 SEO	0.2063	4.6722	0.4669	0.2954	0.1422	0.1176	0.1294	3.8375	1.6402	1.2934	0.0566	0.0688
17 SLV	0.3716	8.5177	1.0193	0.4254	0.2223	0.1412	0.0510	0.1885	0.5746	3.6305	0.0755	0.1057
18 NDA	0.1964	0.8721	0.2622	0.1491	0.1211	0.0543	0.3508	0.1828	0.1650	0.4357	35.3525	0.0826
19 GBY	9.5470	0.0817	0.9754	0.5264	1.4625	0.4075	0.0	0.0195	0.0580	0.2830	0.0214	0.2956
20 NBK	0.1670	0.0716	5.6865	3.3845	0.2982	0.3872	0.0092	0.0570	0.1409	0.3389	0.0235	0.0896
21 NSP	0.1200	0.0189	0.1450	8.3902	0.1712	0.7829	0.0054	0.0184	0.0400	0.0722	0.0	0.0856
22 NFL	0.0816	0.0093	0.0946	0.1542	0.1714	12.0610	0.0	0.0019	0.0072	0.0306	0.0038	0.1447
50 DHO	0.0287	0.2006	0.0707	0.1030	0.0160	0.0249	0.8475	0.4615	0.3309	0.1549	0.0547	0.0091
51 ILL	0.0346	0.1578	0.0664	0.0559	0.0277	0.0123	0.3837	0.1955	0.1507	0.1162	0.1121	0.0113
52 PEN	0.0526	0.2535	0.1095	0.1681	0.0290	0.0281	1.2069	1.1137	0.6274	0.2039	0.0463	0.0184
53 IND	0.0217	0.1473	0.0486	0.0519	0.0161	0.0165	0.3944	0.2310	0.1853	0.1079	0.0583	0.0072
54 KEN	0.0147	0.0685	0.0308	0.0466	0.0072	0.0084	0.2099	0.1413	0.1357	0.0565	0.0268	0.0050
55 MCH	0.0524	0.3470	0.1380	0.1024	0.0441	0.0328	0.7575	0.4143	0.2770	0.2547	0.1711	0.0201
56 TEN	0.0081	0.0482	0.0186	0.0349	0.0040	0.0087	0.1290	0.0870	0.0709	0.0342	0.0237	0.0033
57 MSU	0.0198	0.0774	0.0358	0.0321	0.0142	0.0041	0.1630	0.0913	0.0736	0.0540	0.0836	0.0071
58 WVR	0.0246	0.1574	0.0604	0.0935	0.0104	0.0151	0.3311	0.3276	0.2520	0.1178	0.0214	0.0074
59 NYK	0.1055	0.2827	0.2568	0.3229	0.0526	0.0763	0.1527	13.3870	4.7892	0.6115	0.0055	0.0243
60 ALA	0.0067	0.0308	0.0190	0.0195	0.0025	0.0024	0.0796	0.0577	0.0424	0.0331	0.0151	0.0024
61 WI	0.0496	0.1557	0.0514	0.0481	0.0320	0.0079	0.2537	0.1784	0.1286	0.1075	0.2035	0.0176
62 IA	0.0300	0.0979	0.0370	0.0250	0.0184	0.0075	0.1685	0.1112	0.0652	0.0642	0.0961	0.0137
63 MIN	0.0289	0.0678	0.0298	0.0185	0.0116	0.0082	0.0595	0.0488	0.0305	0.0476	0.0800	0.0144
64 VA	0.0253	0.0895	0.0616	0.1041	0.0135	0.0192	0.1020	0.1943	0.2163	0.1181	0.0108	0.0095
65 NC	0.0120	0.0512	0.0326	0.0593	0.0097	0.0144	0.1014	0.1046	0.1008	0.0540	0.0119	0.0058
66 NH	0.1812	0.2035	0.7540	0.5625	0.1145	0.1460	0.0445	0.1815	7.4990	2.1835	0.0054	0.0455
67 GA	0.0058	0.0205	0.0112	0.0252	0.0027	0.0052	0.0554	0.0498	0.0514	0.0202	0.0241	0.0027
68 SC	0.0062	0.0263	0.0113	0.0242	0.0040	0.0110	0.0470	0.0529	0.0442	0.0226	0.0129	0.0027
69 MD	0.0552	0.1556	0.0930	0.1343	0.0212	0.0249	0.1027	0.4241	0.4268	0.1778	0.0325	0.0119
70 DE	0.0485	0.1236	0.0958	0.1509	0.0295	0.0326	0.0798	0.2530	0.3896	0.1844	0.0168	0.0119
71 NJ	0.0734	0.1786	0.1528	0.2360	0.0465	0.0486	0.0781	0.4986	1.3771	0.2664	0.0069	0.0151
72 DC	0.0473	0.1422	0.0853	0.1251	0.0183	0.0186	0.1156	0.3303	0.3596	0.1567	0.0357	0.0111
73 AR	0.0099	0.0285	0.0118	0.0098	0.0020	0.0058	0.0790	0.0546	0.0401	0.0217	0.0232	0.0017
74 LA	0.0024	0.0066	0.0040	0.0046	0.0015	0.0003	0.0177	0.0171	0.0155	0.0060	0.0019	0.0006
75 MS	0.0031	0.0215	0.0119	0.0148	0.0021	0.0026	0.0565	0.0410	0.0262	0.0216	0.0112	0.0006
76 MA	0.1039	0.0900	0.2873	0.4945	0.0641	0.0847	0.0293	0.2099	10.7655	0.4050	0.0068	0.0230
77 CT	0.1043	0.1568	0.2337	0.3757	0.0557	0.0736	0.0635	0.3450	5.4292	0.4484	0.0109	0.0223
78 RI	0.1039	0.0900	0.2873	0.4945	0.0641	0.0847	0.0293	0.2099	10.7655	0.4050	0.0068	0.0230
79 ME	0.1964	0.0844	1.6729	1.0241	0.1545	0.1972	0.0208	0.0712	0.2808	11.0032	0.0056	0.0608
80 VT	0.1669	0.5276	0.5421	0.4064	0.0938	0.1258	0.0855	4.1905	7.8740	2.0807	0.0076	0.0447

CHAPITRE 6

CONTRIBUTIONS INDIVIDUELLES ET TOTALES DES RÉGIONS SOURCES AUX RÉGIONS RÉCEPTRICES



6. CONTRIBUTIONS INDIVIDUELLES ET TOTALES DES RÉGIONS SOURCES AUX RÉGIONS RÉCEPTRICES

Une fois connus les coefficients de transfert (c.f. chapitre 5), il ne reste plus qu'à les multiplier par les émissions estimées pour chaque région source pour obtenir les contributions effectives de chacune de ces régions sources aux concentrations et dépôts des composés du soufre dans les régions réceptrices. Les émissions utilisées sont celles de l'année 1978 (tableau 3.1), supposées représentatives de l'année 1980, à défaut de pouvoir disposer des données réelles de 1980. On a calculé la contribution de chacune des 47 régions sources à chacune des 25 régions réceptrices en ce qui concerne les concentrations et dépôts des composés du soufre. Les résultats obtenus se présentent donc sous la forme de matrices de dimension 47 x 25, chaque élément de la matrice représentant la contribution effective d'une région source à la concentration ou au dépôt d'un composé du soufre obtenu à une région réceptrice. Si on effectue la somme des contributions réelles de chacune des régions sources pour une variable donnée et pour un récepteur donné, on peut ensuite exprimer la contribution de chacune des sources par rapport à la contribution totale de l'ensemble des sources. Le tableau 6.1 fournit les contributions, pour l'année 1980, de l'ensemble des sources à chacun des récepteurs. Les tableaux 6.2 à 6.13 présentent les matrices des contributions relatives source-récepteur calculées pour chacune des 12 variables retenues (c.f. section 5.2) pour décrire les concentrations et dépôts des composés du soufre. Ces résultats portent sur l'année 1980; ceux obtenus pour chacune des saisons de l'année 1980 sont donnés par Fortin et al. (1985).

TABLEAU 6.1 Contributions totales des 47 régions sources aux régions réceptrices.

RÉCEPTEUR	CONCENTRATION EN $\mu\text{g}/\text{m}^3$				DÉPÔTS EN kg/ha - année								
	SO ₂ sec	SO ₂ humide	SO ₄ sec	SO ₄ humide	SO ₂ sec		SO ₄ sec		S sec	SO ₂ humide	SO ₄ humide	S humide	
					ÉPISODES SECS	ÉPISODES HUMIDES	ÉPISODES SECS	ÉPISODES HUMIDES					
1	NEO	0,39	0,04	0,54	0,02	0,62	0,06	0,17	0,005	0,40	0,41	0,54	0,39
2	CEO	1,62	0,22	1,50	0,06	2,55	0,35	0,47	0,017	1,61	2,37	1,77	1,78
3	SWO	6,98	0,97	5,00	0,21	11,00	1,52	1,58	0,066	6,81	9,84	6,47	7,08
4	SEO	4,47	0,52	4,27	0,14	7,05	0,82	1,35	0,044	4,40	5,75	4,60	4,41
5	SUD	11,07	2,91	4,14	0,48	17,45	4,59	1,31	0,152	11,51	19,22	10,13	12,99
6	SBJ	0,56	0,06	0,79	0,02	0,88	0,09	0,25	0,008	0,57	0,63	0,79	0,58
7	PBL	0,26	0,02	0,47	0,01	0,42	0,03	0,15	0,004	0,28	0,24	0,44	0,27
8	NQB	0,13	0,01	0,27	0,01	0,20	0,01	0,09	0,003	0,14	0,10	0,26	0,14
9	OTT	2,87	0,32	3,13	0,10	4,52	0,50	0,99	0,031	2,85	3,49	3,20	2,81
10	ABI	2,08	0,35	1,93	0,08	3,29	0,56	0,61	0,026	2,13	3,76	2,59	2,74
11	NIT	0,33	0,03	0,59	0,02	0,53	0,04	0,19	0,005	0,35	0,29	0,66	0,33
12	CHI	0,71	0,07	1,06	0,03	1,12	0,10	0,33	0,010	0,73	0,72	1,05	0,70
13	LSJ	1,42	0,14	1,83	0,06	2,23	0,22	0,58	0,018	1,43	1,57	1,83	1,40
14	GP	0,93	0,12	1,22	0,04	1,47	0,18	0,39	0,013	0,96	1,14	1,29	1,00
15	MTL	3,99	0,57	3,92	0,15	6,29	0,90	1,24	0,047	4,02	5,55	4,58	4,30
16	NB	1,90	0,21	2,49	0,08	3,00	0,33	0,78	0,025	1,94	2,19	2,49	1,92
17	NE	2,28	0,26	3,18	0,10	3,60	0,42	1,00	0,031	2,35	2,70	3,08	2,37
18	ANT	0,48	0,04	0,89	0,02	0,76	0,06	0,28	0,008	0,50	0,40	0,81	0,47
19	TN	0,72	0,10	1,02	0,04	1,13	0,16	0,32	0,011	0,76	0,89	1,06	0,80
20	WNY	6,08	0,67	5,79	0,18	9,58	1,06	1,83	0,057	5,95	7,41	5,92	5,68
21	ENY	10,89	1,83	6,86	0,37	17,17	2,89	2,16	0,118	10,79	14,69	9,71	10,58
22	SNA	7,80	1,12	6,33	0,26	12,30	1,77	1,99	0,083	7,73	10,77	7,89	8,02
23	NNA	3,30	0,38	3,85	0,12	5,21	0,60	1,22	0,039	3,32	3,93	3,94	3,28
24	NDA	7,40	2,34	2,67	0,38	11,67	3,68	0,84	0,119	8,00	15,68	7,96	10,49
25	LAB	0,23	0,02	0,48	0,01	0,37	0,03	0,15	0,004	0,25	0,18	0,44	0,23

TABLEAU 6.2

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO2 SEC (POUR CENT)

	1 NED	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NOB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.1588	0.0592	0.0040	0.0213	0.0052	0.2133	0.1321	0.1862	0.1183	0.8671	0.2181	0.2692	0.3927
2 CQB	0.0061	0.0008	0.0001	0.0006	0.0002	0.0302	0.0634	0.0761	0.0014	0.0032	0.4359	0.0901	0.0158
3 NOB	0.0018	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.0059	0.0222	0.7380	0.0005	0.0007	0.0332	0.0078	0.0019
10 NMN	3.8269	0.4400	0.0313	0.0542	0.0169	1.2277	7.4536	10.2294	0.0672	0.2166	2.7055	0.5189	0.1728
11 SMN	0.4897	0.0583	0.0055	0.0072	0.0022	0.2705	0.3324	0.2351	0.0097	0.0420	0.1497	0.1205	0.0267
12 NWO	0.9703	0.1932	0.0123	0.0126	0.0057	0.4408	0.5888	0.3008	0.0120	0.0962	0.2560	0.1919	0.1025
13 NEO	14.3907	23.5484	0.4712	0.8817	0.6399	5.8654	5.0680	3.6613	0.8257	2.9892	3.6701	3.6365	2.3717
14 SUD	9.0248	15.9188	6.5151	23.6297	84.8826	11.4583	9.3344	9.3153	26.6946	16.2712	10.0547	10.3604	10.6304
15 SWO	1.6090	1.0406	30.9420	12.7735	0.3289	2.9840	2.6102	4.3985	7.4119	3.8786	4.7361	5.7071	5.0924
16 SEO	0.1867	0.0654	0.0358	0.1616	0.0383	0.2716	0.3199	0.3552	0.3056	0.1744	0.5662	0.6454	0.7271
17 SLV	1.4716	0.7738	0.0669	0.4305	0.1724	3.2834	3.0525	4.1610	1.7326	2.2076	4.8511	5.4952	10.4543
18 NDA	7.3700	6.4094	0.6835	3.9872	1.1871	15.9926	11.8473	11.0400	7.2426	33.0449	11.4944	14.0660	15.4157
19 GBY	0.2295	0.0297	0.0006	0.0058	0.0010	0.4608	1.0450	1.6016	0.0326	0.0545	1.4002	1.3212	0.9703
20 NBK	0.1874	0.0806	0.0039	0.0291	0.0176	0.1465	0.3030	1.0324	0.1687	0.0692	0.8980	0.8524	0.5649
21 NSP	0.0458	0.0085	0.0025	0.0144	0.0067	0.0292	0.2434	0.9390	0.0450	0.0119	0.6234	0.4148	0.2399
22 NFL	0.0446	0.0041	0.0001	0.0	0.0	0.0530	0.1905	0.5027	0.0	0.0053	0.2024	0.1792	0.0523
50 OHO	8.7133	2.9350	10.9836	11.7965	0.8544	7.6773	9.7707	9.2454	9.7379	5.5312	9.7988	8.3055	8.5286
51 ILL	8.7438	11.5396	8.1086	6.4839	2.7474	8.3008	8.2914	4.9690	7.6510	5.9035	4.5883	4.6390	4.7184
52 PEN	2.4407	1.2176	1.9925	8.0272	0.5708	5.5441	3.9787	8.2480	5.4994	3.7123	8.0637	8.9583	8.4245
53 IND	5.0858	5.9325	7.8372	5.7887	1.5635	5.9175	5.7167	3.4834	5.8698	4.2541	3.6061	3.6281	3.9662
54 KEN	1.6706	1.1102	2.1985	1.7501	0.3839	2.4365	2.7552	1.8816	2.3341	1.5737	1.9018	1.4667	1.3258
55 MCH	5.5311	8.2635	20.4879	11.5596	2.6218	7.3698	6.2845	6.8132	9.7649	5.7069	7.3849	6.3017	5.3026
56 TEN	0.7001	0.9386	1.2004	1.0315	0.3018	1.1079	1.5593	0.8495	1.5388	0.9926	1.2372	0.9127	0.7605
57 MSU	5.0599	3.9737	2.0910	1.6903	0.6159	3.2543	2.1955	1.2780	2.1883	2.0138	2.4466	2.2884	1.6720
58 WVR	0.5579	0.4891	0.8912	2.1248	0.1289	2.1932	1.8748	1.9446	2.1915	1.2735	2.1347	2.3737	2.3494
59 NYK	1.0192	0.2012	0.2216	1.0932	0.0598	1.8764	2.0388	1.8597	0.9525	1.4296	4.1318	4.8158	4.6964
60 ALA	0.2727	0.3948	0.4140	0.3700	0.1300	0.3664	0.5624	0.2266	0.3416	0.2338	0.2785	0.2053	0.2449
61 WI	8.5186	8.7913	2.3933	2.5457	1.7170	3.7616	4.5572	3.3783	2.7173	3.1402	2.5803	3.5027	2.7449
62 IA	3.9890	2.3113	0.7501	0.7307	0.3936	2.0552	1.5437	1.1973	0.9577	0.9171	1.4596	1.1187	0.8488
63 MIN	4.9564	1.8405	0.3783	0.4364	0.2519	2.7369	3.3076	1.6525	0.5907	0.7569	1.7100	1.2275	0.6419
64 VA	0.2884	0.1780	0.1223	0.3530	0.0509	0.1537	0.2544	0.6853	0.4027	0.2817	0.5848	0.6741	0.5957
65 NC	0.2964	0.1955	0.2303	0.4414	0.0538	0.3653	0.2650	0.4957	0.5639	0.4127	0.5367	0.4074	0.3530
66 NH	0.1241	0.0517	0.0092	0.0834	0.0255	0.2336	0.1514	0.1828	0.1461	0.0665	0.4577	0.3915	0.4274
67 GA	0.1026	0.2570	0.3096	0.3404	0.0583	0.2563	0.3101	0.2798	0.2897	0.2982	0.2843	0.2309	0.1856
68 SC	0.0969	0.0890	0.1254	0.1396	0.0235	0.0512	0.0275	0.0744	0.1151	0.0855	0.0989	0.1050	0.0541
69 MD	0.3263	0.0589	0.0745	0.2937	0.0088	0.1374	0.1754	0.4374	0.4364	0.4022	0.6680	0.7149	0.6611
70 DE	0.0808	0.0080	0.0167	0.0724	0.0016	0.0485	0.0541	0.1164	0.1145	0.1033	0.1458	0.1697	0.1770
71 NJ	0.3698	0.0339	0.0599	0.2628	0.0093	0.3311	0.2010	0.4195	0.4122	0.3752	0.8576	0.9757	1.0574
72 DC	0.0554	0.0142	0.0135	0.0495	0.0041	0.0292	0.0352	0.0763	0.0565	0.0547	0.0976	0.1164	0.0988
73 AR	0.1182	0.1293	0.0731	0.0589	0.0208	0.0491	0.0383	0.0483	0.0458	0.0698	0.0700	0.0902	0.0680
74 LA	0.1431	0.1130	0.0670	0.0402	0.0187	0.0916	0.1467	0.0157	0.0137	0.0296	0.0450	0.0387	0.0231
75 MS	0.1040	0.1484	0.0875	0.0699	0.0329	0.1000	0.1012	0.0296	0.0709	0.0559	0.0483	0.0299	0.0498
76 MA	0.3249	0.0583	0.0572	0.1979	0.0171	0.4401	0.7190	0.7428	0.1204	0.2141	1.4476	1.3941	1.7838
77 CT	0.1440	0.0205	0.0224	0.0979	0.0077	0.1721	0.1502	0.1949	0.0788	0.1008	0.4772	0.4988	0.5339
78 RI	0.0218	0.0039	0.0038	0.0133	0.0011	0.0295	0.0482	0.0498	0.0081	0.0143	0.0970	0.0934	0.1195
79 ME	0.1032	0.0589	0.0026	0.0258	0.0133	0.1263	0.2375	0.3016	0.0865	0.0438	0.3638	0.3561	0.2395
80 VT	0.0278	0.0125	0.0024	0.0222	0.0072	0.0542	0.0424	0.0505	0.0353	0.0204	0.1031	0.0922	0.1170

TABLEAU 6.2 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO2 SEC (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1073	0.1175	0.0634	0.0248	0.1126	0.0308	0.0062	0.0137	0.0160	0.0577	0.0375	0.1664
2 CQB	0.0185	0.0026	0.0025	0.0014	0.0186	0.0042	0.0002	0.0004	0.0001	0.0011	0.0005	0.0428
3 NQB	0.0023	0.0005	0.0002	0.0001	0.0041	0.0013	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002	0.0788
10 NMN	0.2719	0.0541	0.0508	0.0338	0.1559	0.0704	0.0161	0.0105	0.0108	0.0344	0.0262	1.7291
11 SMN	0.0299	0.0074	0.0053	0.0039	0.0409	0.0090	0.0019	0.0012	0.0011	0.0052	0.0052	0.0581
12 NWO	0.0573	0.0159	0.0221	0.0093	0.0712	0.0129	0.0045	0.0019	0.0018	0.0113	0.0233	0.1352
13 NEO	1.2139	0.5884	0.6392	0.2641	1.5855	0.3774	0.1481	0.1013	0.0942	0.4199	1.7546	2.3099
14 SUD	5.8078	6.7641	4.8509	2.0364	6.7176	2.0989	2.1702	1.2935	1.1289	4.2592	4.2190	8.5475
15 SWO	2.8021	5.5063	4.3332	2.9762	3.6307	2.9023	17.2239	3.9424	2.7788	5.2845	0.4044	4.1874
16 SEO	0.6146	2.1550	0.7642	0.3943	0.7884	0.4472	0.0533	0.6469	0.4419	1.0658	0.0186	0.7914
17 SLV	9.7210	34.4561	12.5081	4.5572	11.2400	4.6191	0.1546	0.3465	1.3791	18.5178	0.2377	10.9859
18 NDA	4.6030	4.0695	2.9342	1.2487	5.4962	1.5084	1.1971	0.3171	0.3803	2.4751	84.5041	7.7394
19 GBY	28.0773	0.0789	1.7069	0.8025	11.3389	2.1985	0.0	0.0053	0.0252	0.3419	0.0103	5.2393
20 NBK	1.7888	0.1623	19.9515	10.7091	6.1203	5.4703	0.0113	0.0486	0.1623	0.7913	0.0294	3.6838
21 NSP	1.1081	0.0398	0.6198	21.2132	3.1352	9.5068	0.0071	0.0129	0.0386	0.1735	0.0	3.1304
22 NFL	0.2489	0.0056	0.1403	0.1864	1.0231	36.6918	0.0	0.0005	0.0024	0.0252	0.0012	1.8450
50 OHO	4.5650	8.6196	5.6932	6.9680	4.8064	4.6196	23.2636	7.7274	7.6105	7.5428	1.2200	5.4802
51 ILL	3.0935	3.7972	2.8896	1.8985	4.2983	1.2563	6.6867	1.7694	1.6734	3.0498	1.3692	3.4387
52 PEN	6.2634	7.6104	6.5242	9.0080	6.2897	4.0892	17.9715	11.5315	10.2424	7.4249	0.7368	8.2355
53 IND	2.2193	3.7660	2.3600	2.0117	2.7090	1.7550	7.4477	2.3684	2.4528	3.0699	0.7516	2.4819
54 KEN	0.9864	1.1760	0.9967	1.2852	0.9865	0.6686	2.5578	0.9296	1.1753	1.1211	0.2503	1.2739
55 MCH	3.4889	6.1823	4.5651	2.5843	5.3338	2.4924	8.2580	2.6887	2.3624	5.1207	1.2960	4.5387
56 TEN	0.4432	0.7063	0.5392	0.8338	0.4066	0.6201	1.3429	0.5091	0.5378	0.6002	0.2089	0.7357
57 MSU	1.2347	1.2637	1.0443	0.7394	1.5224	0.2762	1.8947	0.5551	0.5742	0.9702	0.7097	1.5238
58 WVR	1.3837	2.2159	1.6061	2.1321	1.0319	0.9640	3.0383	1.7625	1.8568	1.9528	0.1501	1.5544
59 NYK	6.6828	3.9870	8.5330	9.5345	6.3627	6.2079	1.3036	58.8743	25.7446	10.9732	0.0426	6.0423
60 ALA	0.2303	0.2646	0.3259	0.2564	0.1466	0.1051	0.4925	0.2004	0.1890	0.3424	0.0744	0.2850
61 WI	1.7233	1.3161	0.7700	0.5633	2.0686	0.3057	1.5281	0.5448	0.4926	0.9831	1.0361	2.1658
62 IA	0.5506	0.4646	0.3172	0.1725	0.6401	0.1557	0.5802	0.1949	0.1449	0.3339	0.2814	1.0018
63 MIN	0.4401	0.2535	0.2134	0.1014	0.3294	0.1409	0.1565	0.0672	0.0526	0.1962	0.1860	0.8342
64 VA	0.5456	0.4533	0.6440	0.8953	0.4696	0.4982	0.3432	0.3708	0.5763	0.7481	0.0288	0.7195
65 NC	0.3420	0.3762	0.4947	0.7125	0.4996	0.5910	0.5112	0.3005	0.3833	0.4799	0.0493	0.6244
66 NH	0.8866	0.2010	1.6695	1.1740	1.0674	0.9612	0.0308	0.0607	2.8249	2.0960	0.0030	0.8508
67 GA	0.2065	0.1786	0.2023	0.3627	0.1652	0.2361	0.3455	0.1707	0.2334	0.2089	0.1220	0.3439
68 SC	0.0941	0.0960	0.0840	0.1497	0.1057	0.2069	0.1173	0.0715	0.0798	0.0929	0.0260	0.1440
69 MD	0.9937	0.7097	0.8418	1.0499	0.7099	0.5881	0.2951	0.6582	0.9456	0.9638	0.0699	0.7752
70 DE	0.2538	0.1586	0.2518	0.3384	0.2872	0.2297	0.0660	0.1151	0.2467	0.2917	0.0111	0.2202
71 NJ	1.5352	0.8865	1.5870	2.2785	1.8044	1.3061	0.2493	0.7378	3.0355	1.6256	0.0175	1.1534
72 DC	0.1314	0.1004	0.1201	0.1494	0.0910	0.0688	0.0511	0.0830	0.1235	0.1323	0.0129	0.1117
73 AR	0.0505	0.0386	0.0313	0.0194	0.0182	0.0319	0.0755	0.0280	0.0265	0.0337	0.0172	0.0293
74 LA	0.0283	0.0214	0.0237	0.0224	0.0308	0.0060	0.0406	0.0221	0.0248	0.0218	0.0026	0.0243
75 MS	0.0382	0.0677	0.0691	0.0708	0.0531	0.0405	0.1284	0.0504	0.0419	0.0759	0.0192	0.0306
76 MA	2.8134	0.5407	3.9436	6.0590	3.3721	2.9810	0.1166	0.3882	24.0043	2.8548	0.0220	2.3737
77 CT	0.8667	0.2957	0.9959	1.4411	0.8809	0.7879	0.0777	0.1907	3.5668	1.0165	0.0076	0.7146
78 RI	0.1885	0.0362	0.2642	0.4059	0.2259	0.1997	0.0078	0.0260	1.6079	0.1912	0.0015	0.1590
79 ME	1.0927	0.1015	3.5614	2.1542	1.6417	1.5057	0.0162	0.0311	0.1443	11.5900	0.0036	1.3056
80 VT	0.1549	0.0914	0.2457	0.1671	0.1664	0.1550	0.0109	0.2294	0.5638	0.4322	0.0008	0.1578

TABLEAU 6.3

 MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
 CONCENTRATION DE SO2 HUMIDE (POUR CENT)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NOB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.2558	0.0614	0.0033	0.0331	0.0029	0.4343	0.2747	0.3163	0.2402	1.7267	0.3976	0.5258	0.8630
2 CQB	0.0106	0.0008	0.0001	0.0008	0.0001	0.0665	0.2056	0.2014	0.0023	0.0035	2.0704	0.2753	0.0353
3 NOB	0.0020	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.0074	0.0345	3.5740	0.0007	0.0005	0.0864	0.0142	0.0029
10 NMN	3.5481	0.2863	0.0171	0.0376	0.0058	0.9702	7.2336	10.9710	0.0515	0.1026	2.5401	0.4745	0.1294
11 SMN	0.3715	0.0329	0.0036	0.0051	0.0008	0.1644	0.2775	0.2155	0.0066	0.0160	0.1132	0.0794	0.0167
12 NWO	1.0511	0.1551	0.0082	0.0090	0.0020	0.3379	0.6181	0.3158	0.0099	0.0472	0.2306	0.1338	0.0742
13 NEO	23.2457	38.7945	0.4106	0.8578	0.3685	6.1391	5.5214	4.1229	0.6986	2.0226	3.8951	3.6081	2.0633
14 SUD	12.6074	20.8541	7.3324	35.8258	94.3475	13.9182	12.7290	11.2024	34.8613	13.9815	12.2583	11.7733	11.1549
15 SWO	2.0160	0.8937	44.5211	14.6456	0.1758	2.8955	3.0116	4.3354	8.3868	2.5998	5.4753	6.0763	4.9749
16 SEO	0.1855	0.0441	0.0280	0.2154	0.0152	0.2988	0.4573	0.3803	0.4082	0.1084	0.6280	0.8041	0.8712
17 SLV	1.3639	0.4747	0.0443	0.3661	0.0507	3.5085	4.1910	4.1587	1.7256	1.6441	5.5933	7.1278	15.5446
18 NDA	13.7450	8.6891	0.6659	6.5172	0.7586	33.4364	21.7080	17.6592	15.2412	60.3443	19.4225	26.0954	25.9466
19 GBY	0.2134	0.0151	0.0003	0.0045	0.0002	0.4085	1.2908	1.7556	0.0296	0.0293	1.8520	1.8515	1.1831
20 NBK	0.1453	0.0399	0.0017	0.0167	0.0044	0.1114	0.3058	1.0978	0.1110	0.0325	0.9120	0.8305	0.5525
21 NSP	0.0319	0.0041	0.0011	0.0090	0.0018	0.0228	0.2080	0.9209	0.0317	0.0051	0.5801	0.3912	0.2209
22 NFL	0.0324	0.0019	0.0001	0.0	0.0	0.0376	0.1688	0.6071	0.0	0.0021	0.2091	0.1852	0.0477
50 DHO	6.7505	1.6638	8.3666	9.1489	0.3033	5.5144	7.4954	6.7616	7.2597	2.6412	6.9119	5.9775	5.7845
51 ILL	5.4175	6.4192	5.0568	3.8043	0.9237	4.9943	5.4087	3.4772	4.9402	2.4333	3.0972	3.0147	2.8663
52 PEN	1.4787	0.5859	1.4320	7.3043	0.1547	3.6559	3.3000	6.1343	4.5802	1.7342	6.6004	6.5147	6.0931
53 IND	3.6354	2.9689	4.7018	3.3582	0.4187	3.6185	4.1218	2.6339	3.7402	1.6537	2.5618	2.3495	2.4795
54 KEN	1.1139	0.5706	1.1584	0.9805	0.1050	1.4732	1.9766	1.3772	1.3937	0.5683	1.3081	0.9405	0.7936
55 MCH	3.9109	6.5096	21.3498	9.0283	1.2578	5.8913	4.9456	5.3014	6.9869	2.8536	6.2200	4.9390	3.6062
56 TEN	0.4098	0.3940	0.5587	0.5607	0.0739	0.6631	1.0869	0.6244	0.8817	0.3809	0.8738	0.5746	0.4482
57 MSU	3.0557	1.6862	1.0020	0.9407	0.1521	1.7958	1.3867	0.8818	1.3810	0.6985	1.5810	1.3659	0.9578
58 WVR	0.3521	0.2879	0.5339	1.6262	0.0412	1.3332	1.5096	1.3881	1.8090	0.5607	1.4419	1.5649	1.6399
59 NYK	0.7584	0.0856	0.1228	0.8615	0.0146	1.2770	1.6994	1.5374	0.6777	0.7560	3.6919	3.9560	4.0819
60 ALA	0.1421	0.1802	0.1897	0.1962	0.0321	0.2046	0.3724	0.1625	0.2023	0.0787	0.1838	0.1262	0.1423
61 WI	6.4015	5.7102	1.3822	1.4026	0.5383	2.4181	3.0177	2.2730	1.4036	1.2612	1.8120	2.3084	1.5446
62 IA	2.4793	1.1031	0.3555	0.3684	0.0933	1.0461	0.9447	0.9124	0.4843	0.3070	0.9771	0.6222	0.4288
63 MIN	3.3982	0.8271	0.1742	0.2099	0.0604	1.5562	2.2744	1.2609	0.2998	0.2392	1.1970	0.6653	0.3191
64 VA	0.2107	0.0923	0.0603	0.2516	0.0158	0.0890	0.1733	0.5597	0.3230	0.1387	0.4086	0.5012	0.4309
65 NC	0.1736	0.0947	0.0998	0.2858	0.0165	0.2387	0.2033	0.4104	0.4209	0.1973	0.4038	0.3110	0.2601
66 NH	0.0963	0.0279	0.0047	0.0701	0.0078	0.1896	0.1322	0.1690	0.1267	0.0312	0.4021	0.3338	0.4343
67 GA	0.0596	0.1211	0.1365	0.1850	0.0173	0.1616	0.2612	0.1852	0.1599	0.1125	0.1867	0.1381	0.1149
68 SC	0.0589	0.0410	0.0534	0.0790	0.0068	0.0350	0.0168	0.0572	0.0846	0.0364	0.0766	0.0833	0.0395
69 MD	0.2210	0.0264	0.0380	0.1965	0.0019	0.0720	0.1128	0.3350	0.3186	0.1808	0.5671	0.5136	0.4499
70 DE	0.0531	0.0034	0.0091	0.0468	0.0003	0.0278	0.0346	0.1021	0.0838	0.0484	0.1233	0.1288	0.1254
71 NJ	0.2726	0.0126	0.0302	0.1781	0.0019	0.2519	0.1452	0.3531	0.3227	0.1589	0.7632	0.7622	0.7832
72 DC	0.0415	0.0065	0.0071	0.0343	0.0010	0.0155	0.0244	0.0607	0.0428	0.0249	0.0781	0.0861	0.0683
73 AR	0.0621	0.0518	0.0307	0.0291	0.0052	0.0279	0.0253	0.0337	0.0248	0.0238	0.0437	0.0488	0.0358
74 LA	0.0879	0.0471	0.0276	0.0190	0.0036	0.0449	0.0915	0.0124	0.0058	0.0085	0.0310	0.0201	0.0114
75 MS	0.0588	0.0653	0.0378	0.0339	0.0080	0.0517	0.0621	0.0219	0.0346	0.0171	0.0315	0.0193	0.0249
76 MA	0.2377	0.0250	0.0273	0.1396	0.0037	0.3079	0.5369	0.6388	0.0611	0.0981	1.2827	1.0395	1.4827
77 CT	0.1190	0.0085	0.0111	0.0728	0.0018	0.1283	0.1059	0.1650	0.0482	0.0501	0.4080	0.4122	0.4442
78 RI	0.0159	0.0017	0.0018	0.0094	0.0003	0.0206	0.0360	0.0428	0.0041	0.0066	0.0859	0.0696	0.0993
79 ME	0.0786	0.0279	0.0010	0.0149	0.0030	0.0940	0.2245	0.2446	0.0631	0.0247	0.2949	0.2818	0.2099
80 VT	0.0228	0.0070	0.0013	0.0195	0.0026	0.0445	0.0390	0.0487	0.0303	0.0095	0.0909	0.0857	0.1191

TABLEAU 6.3 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO2 HUMIDE (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1151	0.1776	0.0757	0.0285	0.1562	0.0214	0.0066	0.0136	0.0182	0.0917	0.0236	0.2572
2 CQB	0.0303	0.0032	0.0046	0.0024	0.0385	0.0048	0.0003	0.0003	0.0001	0.0018	0.0003	0.0994
3 NQB	0.0040	0.0005	0.0003	0.0002	0.0119	0.0021	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.2873
10 NMN	0.1796	0.0271	0.0383	0.0243	0.1578	0.0400	0.0112	0.0046	0.0051	0.0242	0.0065	1.9115
11 SMN	0.0148	0.0036	0.0028	0.0022	0.0327	0.0037	0.0015	0.0006	0.0006	0.0029	0.0011	0.0588
12 NWO	0.0293	0.0092	0.0152	0.0063	0.0617	0.0072	0.0039	0.0009	0.0010	0.0071	0.0066	0.1260
13 NEO	0.7015	0.3712	0.4080	0.1607	1.3478	0.1830	0.1415	0.0611	0.0609	0.2790	0.7262	2.3574
14 SUD	3.9169	5.3126	3.4575	1.2565	6.6782	1.0073	2.3804	0.8892	0.8132	3.1634	2.2185	9.2991
15 SWO	1.7620	3.4101	2.4360	1.4017	2.7680	1.1269	24.8453	2.4559	1.5447	3.2092	0.1442	3.7682
16 SEO	0.4515	3.2728	0.5851	0.2371	0.7835	0.1970	0.0520	0.7798	0.4894	1.0739	0.0076	0.8091
17 SLV	7.9567	58.9563	13.2803	3.6707	12.0883	2.2836	0.1651	0.2676	1.4660	29.6719	0.0850	12.1519
18 NDA	4.5790	4.9350	2.9941	1.2379	7.4133	1.0133	1.5945	0.2960	0.4005	3.1831	94.4831	10.7782
19 GBY	56.1724	0.0493	2.3369	0.9297	19.8026	1.5700	0.0	0.0025	0.0152	0.2997	0.0025	7.6453
20 NBK	1.3708	0.1051	41.6064	16.9858	7.7371	3.6025	0.0068	0.0272	0.1151	1.0839	0.0078	4.4332
21 NSP	0.8448	0.0250	0.6169	44.8082	3.9502	7.5179	0.0051	0.0061	0.0233	0.1452	0.0	4.2081
22 NFL	0.2247	0.0026	0.1432	0.2052	1.6058	69.2733	0.0	0.0003	0.0013	0.0177	0.0002	3.0267
50 DHO	2.0934	4.1743	2.9711	3.0463	3.8614	1.4979	20.8558	3.4336	3.2933	3.7973	0.3483	4.2926
51 ILL	1.2911	1.4489	1.2557	0.7503	2.5551	0.4360	3.8745	0.5784	0.5718	1.3372	0.4005	2.5223
52 PEN	3.0695	4.5280	3.6064	4.2311	4.4753	1.3557	23.9741	7.5297	5.7231	4.5888	0.1624	6.6459
53 IND	1.1158	1.5331	1.1499	0.8211	1.7985	0.5750	4.7001	0.8266	0.8913	1.3741	0.1652	1.8705
54 KEN	0.4396	0.4959	0.4741	0.5577	0.7893	0.2253	1.5462	0.3221	0.4232	0.5601	0.0586	1.0121
55 MCH	1.5998	2.8830	2.1556	1.0762	3.4572	0.8068	6.7728	1.0888	0.9450	2.4982	0.4777	3.3181
56 TEN	0.1841	0.3033	0.2754	0.3453	0.2702	0.2107	0.7204	0.1880	0.2008	0.3063	0.0547	0.5853
57 MSU	0.5105	0.5069	0.4586	0.2918	0.9020	0.0957	0.9903	0.1664	0.1906	0.4229	0.1288	1.0287
58 WVR	0.6838	1.1270	0.8023	0.9357	0.7488	0.3068	2.6428	0.8313	0.8826	1.0403	0.0303	1.2272
59 NYK	3.9060	2.9442	5.8138	5.4376	4.8961	2.2695	1.4411	77.5132	29.0941	9.4487	0.0093	5.1817
60 ALA	0.0983	0.1056	0.1601	0.1127	0.0950	0.0375	0.2823	0.0781	0.0754	0.1732	0.0138	0.1981
61 WI	0.7447	0.4723	0.3190	0.2146	1.3168	0.1043	0.8548	0.1698	0.1645	0.4040	0.2474	1.5386
62 IA	0.2155	0.1642	0.1400	0.0685	0.3990	0.0547	0.2955	0.0597	0.0474	0.1414	0.0533	0.6788
63 MIN	0.1732	0.0882	0.0910	0.0379	0.2140	0.0510	0.0767	0.0205	0.0172	0.0791	0.0331	0.6024
64 VA	0.2838	0.2407	0.3421	0.4047	0.3083	0.1936	0.2751	0.1953	0.2913	0.4476	0.0065	0.5388
65 NC	0.1516	0.1923	0.2524	0.3331	0.2862	0.2372	0.3388	0.1248	0.1841	0.2627	0.0115	0.4208
66 NH	0.5387	0.1570	1.5840	0.8385	0.9944	0.3942	0.0258	0.0460	4.0977	2.7794	0.0006	0.7570
67 GA	0.0907	0.0792	0.1112	0.1636	0.1113	0.0878	0.2072	0.0608	0.0904	0.1079	0.0257	0.2469
68 SC	0.0431	0.0423	0.0449	0.0724	0.0729	0.0734	0.0679	0.0267	0.0348	0.0463	0.0054	0.0968
69 MD	0.4845	0.3653	0.4978	0.5195	0.5403	0.2093	0.2416	0.4104	0.6241	0.6243	0.0245	0.6077
70 DE	0.1251	0.0831	0.1476	0.1737	0.2276	0.0857	0.0528	0.0675	0.1618	0.1847	0.0033	0.1668
71 NJ	0.8418	0.5673	1.0281	1.2428	1.3559	0.4813	0.2043	0.5953	2.5645	1.2049	0.0037	0.9196
72 DC	0.0623	0.0506	0.0693	0.0729	0.0647	0.0258	0.0435	0.0464	0.0792	0.0813	0.0036	0.0877
73 AR	0.0208	0.0148	0.0151	0.0083	0.0116	0.0105	0.0375	0.0085	0.0092	0.0151	0.0034	0.0200
74 LA	0.0107	0.0076	0.0103	0.0092	0.0185	0.0024	0.0208	0.0075	0.0088	0.0093	0.0004	0.0163
75 MS	0.0158	0.0257	0.0310	0.0299	0.0403	0.0150	0.0749	0.0176	0.0160	0.0340	0.0033	0.0251
76 MA	1.4801	0.3630	2.8581	4.0332	2.8851	1.1820	0.0769	0.3090	36.2148	2.6203	0.0065	2.0243
77 CT	0.4967	0.1999	0.6898	0.8804	0.7163	0.2907	0.0656	0.1617	4.8832	0.8825	0.0041	0.6265
78 RI	0.0991	0.0243	0.1915	0.2702	0.1933	0.0792	0.0052	0.0207	2.4259	0.1755	0.0004	0.1356
79 ME	0.6823	0.0668	4.2464	1.9589	1.6180	0.6927	0.0103	0.0172	0.1247	21.6012	0.0008	1.2544
80 VT	0.0946	0.0843	0.2066	0.1047	0.1435	0.0593	0.0105	0.2734	0.7148	0.4963	0.0002	0.1365

TABLEAU 6.4

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO4 SEC (POUR CENT)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.0927	0.0571	0.0072	0.0174	0.0145	0.0984	0.0679	0.1178	0.0555	0.2816	0.1252	0.1365	0.1558
2 CQB	0.0044	0.0011	0.0003	0.0007	0.0005	0.0142	0.0193	0.0283	0.0013	0.0032	0.0784	0.0289	0.0086
3 NQB	0.0022	0.0002	0.0001	0.0003	0.0000	0.0050	0.0134	0.1257	0.0006	0.0012	0.0153	0.0057	0.0021
10 NMN	4.3710	0.7885	0.0903	0.1205	0.0780	1.6107	7.6582	8.8527	0.1309	0.4970	3.3366	0.7312	0.3373
11 SMN	0.5951	0.1072	0.0144	0.0155	0.0100	0.4302	0.4436	0.2881	0.0192	0.0960	0.2318	0.2076	0.0523
12 NWO	0.6921	0.2157	0.0262	0.0229	0.0211	0.4585	0.4859	0.2677	0.0201	0.1547	0.2740	0.2652	0.1542
13 NEO	6.6509	8.7293	0.6438	0.9994	1.1789	4.3852	3.9268	2.9431	0.9589	2.8145	3.0613	3.1199	2.3101
14 SUD	6.3090	8.6588	4.9622	11.5155	53.2617	8.2584	6.2760	7.5494	14.8831	11.9305	8.1975	8.6811	8.8955
15 SWO	1.4810	1.1266	12.9609	7.6885	0.7183	3.0792	2.1974	3.7460	5.5556	4.1658	3.4497	4.9873	4.9476
16 SEO	0.1764	0.0882	0.0578	0.1141	0.1073	0.2212	0.2239	0.3090	0.1813	0.1843	0.4842	0.4562	0.4797
17 SLV	1.4070	1.1580	0.1561	0.5361	0.7218	2.4274	1.9755	3.9572	1.5151	1.9148	3.9812	3.6039	5.0203
18 NDA	4.3545	4.2495	0.8933	2.8151	2.1229	7.2705	6.8819	7.6436	3.9127	12.7432	7.4426	7.7463	8.4877
19 GBY	0.2318	0.0729	0.0027	0.0111	0.0077	0.4564	0.7037	1.2634	0.0427	0.0882	0.8660	0.7244	0.6155
20 NBK	0.2660	0.2124	0.0199	0.0772	0.1299	0.1870	0.2756	1.0240	0.3187	0.1276	0.8335	0.7285	0.5091
21 NSP	0.0867	0.0252	0.0113	0.0308	0.0410	0.0376	0.3083	0.8898	0.0734	0.0276	0.6502	0.4136	0.2505
22 NFL	0.0752	0.0133	0.0006	0.0	0.0	0.0743	0.2113	0.3423	0.0	0.0139	0.1826	0.1724	0.0622
50 OHO	8.8082	4.2190	13.0693	13.4302	2.3947	8.0472	10.9007	11.3587	10.7634	7.6312	12.1952	9.6508	10.8392
51 ILL	11.6311	16.0385	11.8683	10.0554	8.1999	11.4797	11.1357	6.4039	10.3576	9.6735	6.0190	6.0823	6.7050
52 PEN	3.9507	2.5299	2.8258	7.6672	2.5347	6.5115	4.1362	9.5575	5.8556	5.4153	8.0253	10.1739	9.6137
53 IND	6.1405	9.4726	12.1494	9.5506	6.1776	8.2365	7.3142	4.1230	8.5346	7.8483	4.5147	4.9850	5.6763
54 KEN	2.1857	1.9840	4.7729	3.3285	1.8192	3.3808	3.4357	2.5369	3.9758	3.3216	2.5077	2.0522	2.0881
55 MCH	5.9136	7.4215	14.7189	11.7237	5.0425	6.4632	6.3656	7.1864	11.2408	7.2893	6.8948	6.2605	6.4429
56 TEN	1.1536	2.3231	3.2319	2.0913	1.6747	1.4720	1.9193	1.1362	2.7622	2.0641	1.6246	1.3348	1.1980
57 MSU	7.2094	8.6725	4.4295	2.8409	2.7221	4.9906	3.2349	1.8091	3.2046	4.4083	3.5769	3.4598	2.7806
58 WVR	0.8373	0.7413	1.6293	2.5236	0.4480	2.8672	1.8638	2.5468	2.3311	1.9955	3.0220	3.1825	2.9937
59 NYK	1.2412	0.5048	0.4866	1.2839	0.3176	2.2729	2.3336	1.9377	1.0736	1.6188	4.1322	4.8931	4.5698
60 ALA	0.5465	0.8147	1.0559	0.7550	0.6134	0.5405	0.7276	0.3245	0.5779	0.5489	0.4267	0.3076	0.3964
61 WI	9.0013	9.3903	3.9337	4.1857	5.0081	4.4630	5.4037	4.0934	4.6514	4.9563	3.1282	4.2908	4.1589
62 IA	5.2225	3.9432	1.5963	1.4122	1.8350	3.0881	2.1255	1.3015	1.8038	1.9585	1.8206	1.8005	1.6346
63 MIN	5.4731	3.2797	0.8791	0.9215	1.1246	3.6842	3.7953	1.7229	1.0638	1.7117	2.1416	2.0998	1.2741
64 VA	0.3611	0.3238	0.2873	0.4918	0.1903	0.2459	0.3588	0.7570	0.4753	0.4209	0.8048	0.8074	0.7284
65 NC	0.5468	0.4057	0.6695	0.8174	0.2080	0.5315	0.3210	0.4961	0.7284	0.6671	0.6789	0.5071	0.4634
66 NH	0.1419	0.0883	0.0233	0.0953	0.0968	0.2294	0.1439	0.1782	0.1464	0.0894	0.4317	0.3812	0.3262
67 GA	0.2140	0.5601	0.8765	0.6775	0.2301	0.3198	0.2668	0.4248	0.5554	0.6140	0.4079	0.3709	0.2959
68 SC	0.1746	0.2012	0.3771	0.2724	0.1056	0.0610	0.0506	0.0773	0.1451	0.1497	0.1107	0.1081	0.0643
69 MD	0.4602	0.1345	0.1719	0.4464	0.0587	0.2659	0.2923	0.5047	0.5929	0.6884	0.6314	0.8559	0.8354
70 DE	0.1195	0.0205	0.0359	0.1159	0.0118	0.0789	0.0886	0.1058	0.1524	0.1661	0.1393	0.1885	0.2152
71 NJ	0.4570	0.1110	0.1438	0.3957	0.0698	0.3453	0.2596	0.4227	0.5102	0.6705	0.8023	1.0272	1.1824
72 DC	0.0667	0.0312	0.0307	0.0716	0.0212	0.0539	0.0512	0.0851	0.0745	0.0919	0.1032	0.1336	0.1245
73 AR	0.2328	0.3355	0.1991	0.1302	0.1082	0.0825	0.0588	0.0766	0.0841	0.1678	0.1186	0.1786	0.1329
74 LA	0.2073	0.2663	0.2083	0.0997	0.1407	0.1755	0.2169	0.0155	0.0424	0.0945	0.0712	0.0860	0.0573
75 MS	0.1725	0.3316	0.2534	0.1595	0.1692	0.1724	0.1555	0.0415	0.1540	0.1524	0.0900	0.0549	0.1075
76 MA	0.4060	0.1442	0.1496	0.2748	0.1091	0.5188	0.8767	0.7728	0.2040	0.3028	1.3426	1.6331	1.8047
77 CT	0.1506	0.0545	0.0550	0.1277	0.0459	0.1847	0.2028	0.2019	0.1109	0.1396	0.4560	0.5401	0.5671
78 RI	0.0272	0.0097	0.0100	0.0184	0.0073	0.0347	0.0587	0.0518	0.0137	0.0203	0.0899	0.1094	0.1209
79 ME	0.1215	0.1234	0.0096	0.0491	0.0810	0.1365	0.2009	0.3573	0.1120	0.0529	0.3868	0.3551	0.2277
80 VT	0.0295	0.0201	0.0053	0.0225	0.0211	0.0517	0.0368	0.0447	0.0337	0.0271	0.0954	0.0815	0.0874

TABLEAU 6.4 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE S04 SEC (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.0828	0.0692	0.0562	0.0265	0.0886	0.0413	0.0076	0.0193	0.0204	0.0416	0.0587	0.1229
2 CQB	0.0116	0.0023	0.0020	0.0011	0.0114	0.0039	0.0003	0.0007	0.0002	0.0009	0.0015	0.0216
3 NQB	0.0017	0.0007	0.0002	0.0001	0.0023	0.0009	0.0001	0.0002	0.0000	0.0001	0.0008	0.0268
10 NMN	0.4883	0.1485	0.0867	0.0613	0.2314	0.1335	0.0364	0.0406	0.0378	0.0741	0.1695	2.0425
11 SMN	0.0568	0.0190	0.0131	0.0081	0.0607	0.0219	0.0041	0.0041	0.0033	0.0125	0.0283	0.0753
12 NWO	0.0993	0.0294	0.0393	0.0157	0.0981	0.0233	0.0083	0.0062	0.0047	0.0219	0.0720	0.1522
13 NEO	1.6126	0.8486	1.0023	0.4555	1.8434	0.6658	0.2008	0.2194	0.1916	0.6634	3.2964	2.2555
14 SUD	7.0403	6.2934	5.9574	2.9987	6.9688	3.7071	1.9980	2.0634	1.7573	4.9966	7.4006	8.1186
15 SWO	3.8671	5.9726	5.8151	4.8014	4.6547	5.5244	8.8469	5.2712	4.2768	6.4441	0.9569	4.6236
16 SEO	0.5859	0.7215	0.6578	0.4472	0.7103	0.6574	0.0628	0.4213	0.3407	0.6878	0.0441	0.7155
17 SLV	7.5571	10.2004	7.3952	3.9287	8.7361	5.9423	0.2054	0.5211	1.1631	7.1688	0.6357	8.7634
18 NDA	4.2321	3.3528	3.1338	1.4861	4.7288	2.1622	1.1647	0.5175	0.5345	2.3432	54.1077	6.5798
19 GBY	6.3466	0.1093	0.8254	0.4706	4.4108	1.8316	0.0	0.0178	0.0504	0.3086	0.0534	2.6905
20 NBK	1.5346	0.2212	4.7950	3.5484	3.8189	4.5095	0.0300	0.0989	0.2281	0.4444	0.1238	2.6195
21 NSP	1.0016	0.0545	0.4809	4.6895	1.9228	6.0540	0.0126	0.0360	0.0726	0.1887	0.0	1.9248
22 NFL	0.1867	0.0134	0.1030	0.1123	0.4894	7.0214	0.0	0.0011	0.0055	0.0349	0.0086	0.8712
50 DHO	7.6249	13.3955	9.1602	12.0870	5.7265	10.2055	22.3720	15.9949	15.2544	12.7554	3.7119	6.5756
51 ILL	5.6639	7.6617	5.7809	4.0349	7.2515	2.5865	10.4260	5.3724	4.9567	6.1970	4.3768	4.9273
52 PEN	9.2408	9.1005	9.3187	12.7767	7.9940	7.8822	10.4790	14.1282	14.0488	9.2888	3.1283	9.0571
53 IND	3.3033	7.6658	4.1254	3.9596	4.1458	4.0448	10.8565	6.5498	6.3961	6.2778	3.6532	3.3140
54 KEN	1.8065	2.4065	1.9894	2.3634	1.0666	1.4378	4.5304	2.9108	3.3151	2.1045	1.0696	1.5246
55 MCH	5.2817	9.0775	7.5789	4.8037	7.0742	5.1049	8.8229	6.1112	5.3209	8.2912	3.0443	5.8889
56 TEN	0.9060	1.4913	0.9545	1.7071	0.6451	1.3193	2.7821	1.4770	1.5016	1.0769	0.6891	0.9043
57 MSU	2.3031	2.5428	2.1813	1.6259	2.6061	0.6016	3.6192	1.9523	1.7740	2.0485	4.3456	2.3340
58 WVR	2.1618	3.5016	2.7717	3.6819	1.4241	2.2001	3.3245	3.7069	3.6600	3.1289	0.8088	1.7964
59 NYK	8.2544	3.7622	8.6408	9.9029	6.7181	9.8364	1.0761	23.5284	13.5924	8.3615	0.2083	5.8122
60 ALA	0.4454	0.6010	0.6126	0.5300	0.2590	0.2157	0.9752	0.5780	0.5205	0.6530	0.4089	0.4611
61 WI	2.8765	2.9474	1.7086	1.3026	2.8780	0.6053	2.6704	1.8960	1.5859	2.2062	3.4344	2.8008
62 IA	1.1553	1.1239	0.6902	0.3869	1.0002	0.3356	1.1660	0.7217	0.4989	0.7687	1.3617	1.4140
63 MIN	0.8937	0.6556	0.4694	0.2519	0.4863	0.2940	0.3614	0.2673	0.1928	0.4961	0.9922	1.1157
64 VA	0.7303	0.7063	0.9965	1.4945	0.7162	0.8328	0.4468	0.6957	1.0651	1.0290	0.1404	0.9046
65 NC	0.6217	0.6645	0.8578	1.2612	0.8876	0.9049	0.9426	0.7956	0.8101	0.8119	0.2179	0.9246
66 NH	0.9221	0.1767	1.0163	0.8985	0.8627	1.2015	0.0372	0.0721	1.0139	0.8263	0.0157	0.7606
67 GA	0.3798	0.3703	0.3272	0.7031	0.2663	0.4571	0.6456	0.5522	0.6471	0.3987	0.5958	0.4929
68 SC	0.1582	0.1996	0.1359	0.2543	0.1547	0.4186	0.2301	0.2251	0.2005	0.1889	0.1361	0.2245
69 MD	1.4749	1.0525	1.1031	1.4537	0.8426	0.9909	0.3517	0.9486	1.1461	1.1474	0.1827	0.9208
70 DE	0.3668	0.2377	0.3263	0.4534	0.3256	0.3614	0.0805	0.1808	0.3048	0.3464	0.0356	0.2729
71 NJ	1.9458	1.0025	1.8294	2.5072	2.0506	2.1088	0.3044	0.7740	2.4206	1.5869	0.0887	1.2998
72 DC	0.2012	0.1520	0.1623	0.2134	0.1202	0.1090	0.0578	0.1366	0.1601	0.1685	0.0452	0.1319
73 AR	0.1052	0.0906	0.0582	0.0414	0.0301	0.0812	0.1699	0.1073	0.0863	0.0743	0.0942	0.0480
74 LA	0.0769	0.0596	0.0593	0.0553	0.0653	0.0094	0.0988	0.0807	0.0857	0.0567	0.0273	0.0452
75 MS	0.0820	0.1625	0.1547	0.1566	0.0698	0.0819	0.2501	0.1653	0.1224	0.1744	0.1238	0.0379
76 MA	3.7602	0.6071	3.6847	4.9959	3.0683	4.1788	0.1975	0.4436	8.2843	2.1903	0.0701	2.3370
77 CT	1.0678	0.3164	0.9859	1.3475	0.8868	1.2125	0.0946	0.1977	1.4172	0.8221	0.0105	0.6918
78 RI	0.2519	0.0407	0.2468	0.3347	0.2055	0.2799	0.0132	0.0297	0.5549	0.1467	0.0047	0.1565
79 ME	1.0701	0.1112	1.5371	1.2113	1.2458	1.5849	0.0288	0.0552	0.1378	2.7362	0.0169	1.0728
80 VT	0.1635	0.0603	0.1730	0.1528	0.1495	0.2160	0.0110	0.1060	0.2381	0.2096	0.0042	0.1484

TABLEAU 6.5

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO4 HUMIDE (POUR CENT)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.1370	0.0649	0.0068	0.0286	0.0056	0.1916	0.1195	0.1612	0.1318	1.1026	0.1871	0.2464	0.3777
2 COB	0.0087	0.0018	0.0003	0.0014	0.0003	0.0339	0.0563	0.0619	0.0027	0.0051	0.4472	0.0933	0.0204
3 NQB	0.0033	0.0003	0.0001	0.0004	0.0000	0.0078	0.0220	0.5764	0.0010	0.0014	0.0360	0.0114	0.0037
10 NMN	4.9569	0.7670	0.0753	0.1311	0.0247	1.7587	8.7706	9.8303	0.1493	0.3947	3.6316	0.8612	0.3587
11 SMN	0.5771	0.0941	0.0130	0.0175	0.0031	0.3990	0.4560	0.3008	0.0207	0.0674	0.2248	0.1999	0.0509
12 NWO	0.8232	0.2172	0.0221	0.0236	0.0063	0.4647	0.5527	0.2992	0.0229	0.1193	0.2877	0.2523	0.1527
13 NEO	10.4953	23.9916	0.6056	1.1702	0.4780	4.9782	4.3793	3.3917	1.0567	2.5233	3.4090	3.4226	2.4226
14 SUD	8.8634	13.7086	6.2300	22.4157	88.3314	10.5799	8.1233	9.2435	22.5096	12.6613	9.9121	10.2796	10.3600
15 SWO	2.4264	1.2208	33.6648	10.3131	0.2680	3.2908	2.7774	4.0631	6.2672	3.3683	4.1798	5.2987	4.9292
16 SEO	0.1990	0.0720	0.0474	0.1492	0.0282	0.2732	0.2906	0.3152	0.2459	0.1374	0.4887	0.5342	0.5573
17 SLV	1.4220	0.9211	0.1239	0.5499	0.1794	2.6665	2.4990	3.9975	1.6270	1.6035	4.3107	4.2537	7.2571
18 NDA	7.9703	6.5391	0.9278	4.8905	0.9473	14.4382	10.5419	10.2907	8.4119	37.9714	10.7122	13.1569	14.8713
19 GBY	0.2702	0.0663	0.0021	0.0141	0.0022	0.5228	0.8611	1.4246	0.0604	0.0804	1.0696	0.9860	0.7920
20 NBK	0.2964	0.1920	0.0154	0.0778	0.0370	0.2086	0.3232	1.1322	0.3431	0.1041	0.9102	0.8246	0.6256
21 NSP	0.0946	0.0226	0.0088	0.0315	0.0118	0.0423	0.3525	0.9679	0.0799	0.0222	0.7252	0.4663	0.3160
22 NFL	0.0827	0.0118	0.0005	0.0	0.0	0.0805	0.2404	0.3846	0.0	0.0110	0.2120	0.2127	0.0750
50 OHO	7.9456	3.1454	9.4455	11.1402	0.6055	7.1156	9.9011	10.2103	9.5250	5.0463	11.0647	8.6465	9.2003
51 ILL	9.3188	10.9717	7.3157	7.3374	1.8756	9.4963	9.4434	5.5383	8.2225	5.8073	5.2183	5.3394	5.5530
52 PEN	3.3951	1.7852	1.9908	7.0576	0.5797	5.6627	3.7047	8.6180	5.1546	3.4619	7.3737	8.8267	8.2961
53 IND	5.4202	6.4592	7.3796	6.9449	1.3488	7.0937	6.5532	3.7168	6.6654	4.7685	4.1056	4.3592	4.7670
54 KEN	1.9209	1.4357	2.7763	2.4819	0.3858	2.9019	3.0732	2.2426	3.1291	2.0125	2.2669	1.8182	1.7244
55 MCH	4.9981	6.2530	17.1464	9.5600	1.5391	5.7503	5.8109	6.3935	8.9402	4.5621	6.2814	5.6176	5.3111
56 TEN	0.9984	1.4357	1.8422	1.5950	0.3338	1.2728	1.7278	1.0105	2.2166	1.2335	1.4516	1.1769	1.0356
57 MSU	5.9212	5.5106	2.5030	2.1321	0.5893	4.0131	2.6725	1.4775	2.6686	2.5964	3.0589	2.9131	2.2787
58 WVR	0.7092	0.5424	1.0310	2.1600	0.1080	2.4730	1.6944	2.3010	2.1274	1.2936	2.7150	2.7582	2.5754
59 NYK	1.0545	0.3433	0.3051	1.0768	0.0694	1.9190	2.0609	1.7186	0.8591	1.0279	3.5072	4.1568	3.9840
60 ALA	0.4734	0.5777	0.6446	0.5972	0.1404	0.4671	0.6643	0.2917	0.4919	0.3447	0.3785	0.2729	0.3424
61 WI	7.5015	6.8282	2.3520	3.0027	1.1241	3.7474	4.3885	3.3576	3.3965	2.8644	2.7061	3.5770	3.1947
62 IA	4.0745	2.5349	0.9135	1.0384	0.3718	2.3782	1.7266	1.0656	1.3814	1.1088	1.4903	1.4478	1.2762
63 MIN	4.3656	2.0956	0.5107	0.6801	0.2272	2.8220	3.0075	1.5318	0.8203	0.9458	1.7809	1.6641	1.0079
64 VA	0.3057	0.2272	0.1805	0.4110	0.0439	0.2013	0.3136	0.6847	0.4276	0.2752	0.7288	0.7239	0.6457
65 NC	0.4520	0.2824	0.3822	0.6206	0.0478	0.4451	0.2868	0.4562	0.6378	0.4295	0.6048	0.4472	0.4042
66 NH	0.1216	0.0623	0.0144	0.0835	0.0222	0.1976	0.1279	0.1550	0.1312	0.0541	0.3589	0.3207	0.3127
67 GA	0.1808	0.3884	0.5259	0.5387	0.0530	0.2783	0.2504	0.3837	0.4670	0.3839	0.3680	0.3244	0.2545
68 SC	0.1460	0.1391	0.2154	0.2093	0.0240	0.0527	0.0429	0.0710	0.1242	0.0931	0.0997	0.0967	0.0556
69 MD	0.3849	0.0921	0.1075	0.3544	0.0126	0.2153	0.2500	0.4534	0.4835	0.4103	0.5813	0.7448	0.7152
70 DE	0.0996	0.0139	0.0226	0.0914	0.0025	0.0645	0.0755	0.0959	0.1249	0.0992	0.1276	0.1626	0.1840
71 NJ	0.3875	0.0744	0.0886	0.3120	0.0149	0.2966	0.2243	0.3786	0.4138	0.3741	0.6760	0.8754	0.9878
72 DC	0.0568	0.0215	0.0192	0.0579	0.0047	0.0443	0.0444	0.0765	0.0618	0.0559	0.0939	0.1171	0.1066
73 AR	0.1822	0.2220	0.1172	0.0972	0.0241	0.0700	0.0503	0.0676	0.0718	0.1036	0.1052	0.1552	0.1128
74 LA	0.1814	0.1889	0.1295	0.0793	0.0316	0.1507	0.1969	0.0142	0.0353	0.0590	0.0623	0.0740	0.0473
75 MS	0.1507	0.2369	0.1580	0.1270	0.0392	0.1479	0.1410	0.0362	0.1291	0.0956	0.0772	0.0463	0.0914
76 MA	0.3439	0.0982	0.0909	0.2217	0.0235	0.4371	0.7604	0.6675	0.1454	0.1749	1.1283	1.3296	1.5076
77 CT	0.1310	0.0369	0.0337	0.1043	0.0099	0.1578	0.1748	0.1786	0.0836	0.0813	0.3866	0.4531	0.4728
78 RI	0.0230	0.0066	0.0061	0.0149	0.0016	0.0293	0.0509	0.0447	0.0097	0.0117	0.0756	0.0891	0.1010
79 ME	0.1037	0.0851	0.0057	0.0383	0.0175	0.1170	0.1818	0.2835	0.0951	0.0358	0.3043	0.2949	0.2008
80 VT	0.0258	0.0144	0.0033	0.0203	0.0052	0.0450	0.0336	0.0390	0.0302	0.0163	0.0790	0.0710	0.0831

TABLEAU 6.5 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
CONCENTRATION DE SO4 HUMIDE (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1044	0.1192	0.0773	0.0388	0.1150	0.0437	0.0096	0.0174	0.0230	0.0678	0.0247	0.1599
2 CQB	0.0237	0.0037	0.0043	0.0026	0.0240	0.0072	0.0006	0.0008	0.0002	0.0019	0.0007	0.0446
3 NQB	0.0039	0.0009	0.0004	0.0003	0.0066	0.0024	0.0002	0.0002	0.0000	0.0002	0.0003	0.0768
10 NMN	0.5096	0.1241	0.1083	0.0773	0.2699	0.1488	0.0421	0.0261	0.0289	0.0831	0.0379	2.3696
11 SMN	0.0492	0.0157	0.0121	0.0083	0.0647	0.0188	0.0051	0.0029	0.0029	0.0118	0.0059	0.0864
12 NWO	0.0835	0.0259	0.0409	0.0183	0.1051	0.0243	0.0103	0.0040	0.0039	0.0217	0.0167	0.1590
13 NEO	1.3999	0.7637	0.9611	0.4643	1.8921	0.5931	0.2438	0.1559	0.1698	0.6632	0.9963	2.4452
14 SUD	6.6158	6.0732	5.8883	2.9669	8.0034	3.2159	2.4451	1.4314	1.5392	4.9475	2.5530	9.3713
15 SWO	3.2792	4.3613	4.5994	3.7210	4.4215	3.9379	16.0136	3.0601	2.6815	5.0153	0.2557	4.6833
16 SEO	0.5419	1.9400	0.6012	0.3922	0.7766	0.5092	0.0724	0.5888	0.3743	0.7530	0.0118	0.7266
17 SLV	7.3430	34.2489	8.5594	3.9942	9.6034	5.0455	0.2763	0.3847	1.2141	14.5617	0.1510	9.0033
18 NDA	4.9581	4.4942	3.9192	1.9866	6.2615	2.2648	1.6923	0.4482	0.5979	3.3684	89.5606	8.3376
19 GBY	23.4751	0.1012	1.2503	0.6627	6.5238	1.9117	0.0	0.0126	0.0443	0.3410	0.0129	3.3199
20 NBK	1.5888	0.2155	17.3051	7.4298	4.7705	4.4470	0.0318	0.0665	0.2050	0.6628	0.0305	3.1634
21 NSP	1.0503	0.0495	0.5783	18.2262	2.4123	6.4192	0.0138	0.0232	0.0640	0.2179	0.0	2.3999
22 NFL	0.2209	0.0120	0.1316	0.1495	0.6953	29.4963	0.0	0.0007	0.0045	0.0388	0.0020	1.1235
50 OHO	5.8365	8.9157	7.3165	9.2227	5.3103	6.8130	20.3185	7.1742	8.3353	9.6839	0.7561	6.0302
51 ILL	4.1101	4.6865	4.2773	3.0445	6.0225	1.8508	7.8225	2.2949	2.7162	4.4779	0.8661	4.4562
52 PEN	7.0902	6.4703	7.5762	9.7101	7.2044	5.2304	15.4250	8.1730	8.3776	7.4082	0.6019	8.2977
53 IND	2.5306	4.7486	3.2640	3.0518	3.7347	2.8498	8.2976	2.8111	3.4325	4.5871	0.7023	3.0922
54 KEN	1.3220	1.5445	1.4945	1.8508	1.0084	0.9897	3.4584	1.2763	1.8251	1.5852	0.2072	1.4192
55 MCH	3.8589	5.6285	5.5275	3.6041	6.0171	3.3439	7.5565	2.6748	2.8949	5.8893	0.7045	5.2378
56 TEN	0.6941	0.9929	0.7848	1.2849	0.5946	0.9161	2.1554	0.6800	0.8499	0.8559	0.1380	0.8416
57 MSU	1.6942	1.6346	1.6761	1.2656	2.2173	0.4574	2.7088	0.8269	0.9617	1.5118	0.7249	2.0534
58 WVR	1.6017	2.3620	2.2187	2.8627	1.2569	1.4181	2.9552	1.7332	2.1016	2.4217	0.1520	1.6499
59 NYK	6.1753	2.9677	6.9854	7.7249	6.0971	6.6944	1.1764	61.3664	21.0634	7.5033	0.0381	5.1802
60 ALA	0.3423	0.4113	0.5035	0.4437	0.2358	0.1511	0.7885	0.2698	0.3049	0.5155	0.0774	0.4223
61 WI	2.0343	1.7692	1.2489	0.9786	2.3433	0.4311	2.0195	0.8148	0.8694	1.5742	0.6223	2.4548
62 IA	0.8245	0.7033	0.5421	0.3066	0.8615	0.2555	0.9028	0.3184	0.2734	0.5767	0.2330	1.1752
63 MIN	0.6466	0.4083	0.3594	0.1910	0.4373	0.2234	0.2773	0.1168	0.1069	0.3603	0.1694	1.0026
64 VA	0.5746	0.4892	0.7814	1.1494	0.6370	0.5953	0.3853	0.3473	0.6417	0.7993	0.0259	0.8076
65 NC	0.4791	0.4491	0.6465	1.0030	0.7279	0.6438	0.7128	0.3641	0.4934	0.6192	0.0403	0.7855
66 NH	0.6895	0.1471	0.9972	0.7589	0.7928	0.8109	0.0334	0.0474	2.8696	1.4718	0.0028	0.6680
67 GA	0.2909	0.2556	0.2709	0.5481	0.2415	0.3157	0.5263	0.2485	0.3701	0.3105	0.1115	0.4575
68 SC	0.1221	0.1314	0.1128	0.2014	0.1430	0.2728	0.1890	0.1065	0.1226	0.1464	0.0247	0.1880
69 MD	1.1211	0.7012	0.9166	1.1521	0.7566	0.6575	0.3166	0.5216	0.7746	0.9374	0.0406	0.8285
70 DE	0.2768	0.1592	0.2692	0.3614	0.2915	0.2363	0.0724	0.0955	0.2051	0.2790	0.0071	0.2424
71 NJ	1.4996	0.7137	1.5347	1.9659	1.8378	1.4060	0.2733	0.5536	2.1343	1.3282	0.0161	1.1511
72 DC	0.1518	0.1014	0.1322	0.1693	0.1067	0.0736	0.0526	0.0708	0.1061	0.1341	0.0088	0.1201
73 AR	0.0812	0.0594	0.0485	0.0351	0.0283	0.0614	0.1315	0.0464	0.0485	0.0560	0.0178	0.0446
74 LA	0.0573	0.0400	0.0483	0.0458	0.0601	0.0073	0.0821	0.0382	0.0516	0.0444	0.0051	0.0408
75 MS	0.0624	0.1113	0.1271	0.1291	0.0657	0.0622	0.2098	0.0795	0.0738	0.1390	0.0234	0.0347
76 MA	2.6854	0.4430	3.0234	4.1081	2.7798	2.8887	0.1649	0.3081	25.2693	2.0275	0.0140	2.0392
77 CT	0.7904	0.2338	0.8111	1.0715	0.7979	0.8227	0.0854	0.1508	3.4539	0.7294	0.0043	0.6058
78 RI	0.1799	0.0297	0.2025	0.2752	0.1862	0.1935	0.0110	0.0206	1.6927	0.1358	0.0009	0.1366
79 ME	0.8066	0.0814	2.1110	1.2238	1.1260	1.0988	0.0239	0.0287	0.1160	10.8561	0.0031	0.9364
80 VT	0.1233	0.0618	0.1549	0.1219	0.1346	0.1431	0.0106	0.2187	0.5109	0.2794	0.0008	0.1303

TABLEAU 6.6

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO2 SEC
 (POUR CENT)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.1588	0.0592	0.0040	0.0213	0.0052	0.2133	0.1321	0.1861	0.1183	0.8671	0.2180	0.2692	0.3926
2 CQB	0.0061	0.0008	0.0001	0.0006	0.0002	0.0302	0.0633	0.0761	0.0014	0.0032	0.4359	0.0901	0.0158
3 NQB	0.0018	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.0059	0.0222	0.07380	0.0005	0.0007	0.0332	0.0078	0.0019
10 NMN	3.8275	0.4399	0.0313	0.0542	0.0169	1.2277	7.4532	10.2304	0.0672	0.2166	2.7055	0.5190	0.1728
11 SMN	0.4898	0.0583	0.0055	0.0072	0.0022	0.2705	0.3324	0.2351	0.0097	0.0420	0.1497	0.1205	0.0267
12 NWO	0.9702	0.1933	0.0123	0.0126	0.0057	0.4408	0.5888	0.3008	0.0120	0.0962	0.2560	0.1919	0.1025
13 NED	14.3911	23.5472	0.4712	0.8816	0.6401	5.8651	5.0685	3.6617	0.8256	2.9896	3.6697	3.6364	2.3714
14 SUD	9.0234	15.9207	6.5145	23.6306	84.8826	11.4597	9.3352	9.3128	26.6958	16.2691	10.0547	10.3611	10.6305
15 SWO	1.6087	1.0401	30.9451	12.7731	0.3290	2.9848	2.6101	4.3986	7.4102	3.8790	4.7360	5.7064	5.0924
16 SEO	0.1867	0.0654	0.0358	0.1616	0.0384	0.2716	0.3199	0.3552	0.3055	0.1744	0.5663	0.6455	0.7271
17 SLV	1.4719	0.7739	0.0669	0.4306	0.1724	3.2834	3.0524	4.1613	1.7325	2.2076	4.8513	5.4959	10.4543
18 NDA	7.3702	6.4088	0.6836	3.9868	1.1871	15.9913	11.8463	11.0401	7.2430	33.0440	11.4941	14.0662	15.4157
19 GBY	0.2295	0.0297	0.0006	0.0058	0.0010	0.4607	1.0451	1.6015	0.0326	0.0546	1.4000	1.3211	0.9703
20 NBK	0.1873	0.0806	0.0039	0.0291	0.0176	0.1466	0.3030	1.0325	0.1686	0.0692	0.8980	0.8523	0.5649
21 NSP	0.0458	0.0085	0.0025	0.0144	0.0067	0.0292	0.2434	0.9390	0.0450	0.0119	0.6234	0.4148	0.2398
22 NFL	0.0446	0.0041	0.0001	0.0	0.0	0.0530	0.1905	0.5027	0.0	0.0053	0.2024	0.1792	0.0523
50 OHO	8.7112	2.9347	10.9825	11.7957	0.8543	7.6795	9.7697	9.2439	9.7383	5.5318	9.7982	8.3051	8.5272
51 ILL	8.7441	11.5388	8.1079	6.4843	2.7473	8.2991	8.2912	4.9700	7.6509	5.9034	4.5885	4.6381	4.7191
52 PEN	2.4401	1.2176	1.9923	8.0279	0.5708	5.5443	3.9786	8.2491	5.4990	3.7116	8.0639	8.9582	8.4250
53 IND	5.0845	5.9326	7.8368	5.7893	1.5637	5.9173	5.7171	3.4836	5.8697	4.2547	3.6062	3.6283	3.9663
54 KEN	1.6706	1.1101	2.1982	1.7498	0.3840	2.4367	2.7553	1.8813	2.3341	1.5737	1.9018	1.4669	1.3258
55 MCH	5.5320	8.2630	20.4877	11.5588	2.6218	7.3687	6.2853	6.8129	9.7649	5.7077	7.3863	6.3016	5.3030
56 TEN	0.7001	0.9385	1.2003	1.0313	0.3017	1.1077	1.5593	0.8496	1.5389	0.9926	1.2373	0.9126	0.7605
57 MSU	5.0603	3.9739	2.0909	1.6907	0.6160	3.2546	2.1958	1.2780	2.1883	2.0139	2.4465	2.2885	1.6718
58 WVR	0.5579	0.4891	0.8911	2.1248	0.1289	2.1932	1.8745	1.9444	2.1918	1.2737	2.1346	2.3739	2.3496
59 NYK	1.0193	0.2012	0.2215	1.0931	0.0598	1.8760	2.0385	1.8600	0.9525	1.4295	4.1314	4.8170	4.6968
60 ALA	0.2727	0.3948	0.4140	0.3700	0.1301	0.3663	0.5622	0.2266	0.3416	0.2338	0.2784	0.2053	0.2449
61 WI	8.5193	8.7932	2.3936	2.5458	1.7177	3.7618	4.5569	3.3779	2.7174	3.1406	2.5802	3.5024	2.7448
62 IA	3.9896	2.3110	0.7502	0.7306	0.3936	2.0558	1.5438	1.1974	0.9576	0.9172	1.4594	1.1188	0.8490
63 MIN	4.9572	1.8403	0.3782	0.4364	0.2519	2.7362	3.3082	1.6527	0.5907	0.7570	1.7100	1.2276	0.6419
64 VA	0.2883	0.1779	0.1223	0.3531	0.0509	0.1537	0.2543	0.6855	0.4027	0.2817	0.5848	0.6741	0.5955
65 NC	0.2964	0.1955	0.2302	0.4414	0.0538	0.3655	0.2650	0.4958	0.5639	0.4127	0.5366	0.4074	0.3530
66 NH	0.1241	0.0517	0.0092	0.0834	0.0255	0.2335	0.1514	0.1828	0.1461	0.0665	0.4577	0.3915	0.4273
67 GA	0.1026	0.2570	0.3096	0.3404	0.0583	0.2562	0.3103	0.2798	0.2897	0.2982	0.2843	0.2310	0.1856
68 SC	0.0969	0.0890	0.1254	0.1396	0.0235	0.0512	0.0275	0.0744	0.1151	0.0855	0.0989	0.1050	0.0541
69 MD	0.3263	0.0589	0.0746	0.2937	0.0088	0.1374	0.1754	0.4374	0.4364	0.4022	0.6680	0.7149	0.6612
70 DE	0.0808	0.0080	0.0167	0.0724	0.0016	0.0485	0.0541	0.1164	0.1144	0.1033	0.1458	0.1697	0.1770
71 NJ	0.3698	0.0339	0.0599	0.2628	0.0093	0.3311	0.2010	0.4194	0.4122	0.3752	0.8575	0.9758	1.0575
72 DC	0.0554	0.0142	0.0135	0.0495	0.0041	0.0292	0.0352	0.0763	0.0565	0.0547	0.0976	0.1164	0.0988
73 AR	0.1182	0.1292	0.0731	0.0589	0.0208	0.0491	0.0383	0.0483	0.0458	0.0698	0.0700	0.0902	0.0680
74 LA	0.1431	0.1130	0.0670	0.0402	0.0187	0.0916	0.1467	0.0157	0.0137	0.0296	0.0450	0.0387	0.0231
75 MS	0.1040	0.1484	0.0875	0.0699	0.0329	0.1001	0.1012	0.0296	0.0709	0.0559	0.0483	0.0299	0.0498
76 MA	0.3250	0.0583	0.0571	0.1978	0.0171	0.4401	0.7189	0.7429	0.1204	0.2141	1.4474	1.3941	1.7833
77 CT	0.1440	0.0205	0.0224	0.0979	0.0077	0.1720	0.1502	0.1948	0.0788	0.1008	0.4772	0.4988	0.5339
78 RI	0.0218	0.0039	0.0038	0.0133	0.0011	0.0295	0.0482	0.0498	0.0081	0.0143	0.0970	0.0934	0.1195
79 ME	0.1033	0.0589	0.0026	0.0257	0.0133	0.1262	0.2375	0.3017	0.0865	0.0438	0.3638	0.3562	0.2395
80 VT	0.0278	0.0125	0.0024	0.0222	0.0072	0.0542	0.0424	0.0505	0.0353	0.0204	0.1031	0.0922	0.1170

TABLEAU 6.6 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE SO2 SEC (POUR CENT)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1073	0.1175	0.0634	0.0248	0.1126	0.0308	0.0062	0.0137	0.0160	0.0577	0.0375	0.1664
2 CQB	0.0185	0.0026	0.0025	0.0014	0.0186	0.0042	0.0002	0.0004	0.0001	0.0011	0.0005	0.0428
3 NQB	0.0023	0.0005	0.0002	0.0001	0.0041	0.0013	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002	0.0788
10 NMN	0.2719	0.0541	0.0508	0.0338	0.1560	0.0704	0.0161	0.0105	0.0108	0.0344	0.0262	1.7289
11 SMN	0.0299	0.0074	0.0053	0.0039	0.0409	0.0090	0.0019	0.0012	0.0011	0.0052	0.0052	0.0581
12 NWO	0.0573	0.0159	0.0221	0.0093	0.0712	0.0129	0.0045	0.0019	0.0018	0.0113	0.0233	0.1352
13 NEO	1.2138	0.5884	0.6392	0.2641	1.5854	0.3774	0.1481	0.1013	0.0942	0.4199	1.7549	2.3094
14 SUD	5.8074	6.7640	4.8509	2.0363	6.7170	2.0995	2.1704	1.2936	1.1289	4.2586	4.2186	8.5487
15 SWD	2.8021	5.5059	4.3332	2.9762	3.6312	2.9021	17.2246	3.9426	2.7784	5.2852	0.4044	4.1879
16 SEO	0.6146	2.1551	0.7644	0.3943	0.7885	0.4472	0.0533	0.6470	0.4419	1.0657	0.0186	0.7914
17 SLV	9.7214	34.4530	12.5075	4.5574	11.2405	4.6189	0.1546	0.3466	1.3790	18.5191	0.2377	10.9846
18 NDA	4.6029	4.0702	2.9340	1.2489	5.4958	1.5084	1.1973	0.3171	0.3803	2.4752	84.5037	7.7405
19 GBY	28.0792	0.0789	1.7066	0.8026	11.3388	2.1988	0.0	0.0053	0.0252	0.3419	0.0103	5.2392
20 NBK	1.7887	0.1624	19.9489	10.7093	6.1199	5.4715	0.0113	0.0486	0.1623	0.7911	0.0294	3.6832
21 NSP	1.1081	0.0398	0.6199	21.2146	3.1351	9.5086	0.0071	0.0129	0.0386	0.1735	0.0	3.1310
22 NFL	0.2488	0.0056	0.1403	0.1864	1.0232	36.6874	0.0	0.0005	0.0024	0.0252	0.0012	1.8452
50 OHO	4.5648	8.6209	5.6935	6.9676	4.8064	4.6197	23.2673	7.7275	7.6108	7.5426	1.2202	5.4807
51 ILL	3.0933	3.7973	2.8903	1.8986	4.2982	1.2563	6.6859	1.7698	1.6734	3.0506	1.3691	3.4389
52 PEN	6.2625	7.6110	6.5250	9.0079	6.2901	4.0897	17.9675	11.5325	10.2430	7.4260	0.7368	8.2356
53 IND	2.2193	3.7659	2.3601	2.0119	2.7085	1.7551	7.4470	2.3688	2.4527	3.0694	0.7517	2.4819
54 KEN	0.9865	1.1760	0.9967	1.2852	0.9864	0.6686	2.5581	0.9296	1.1752	1.1211	0.2504	1.2737
55 MCH	3.4894	6.1820	4.5647	2.5838	5.3342	2.4924	8.2583	2.6889	2.3625	5.1208	1.2960	4.5381
56 TEN	0.4431	0.7064	0.5392	0.8337	0.4066	0.6201	1.3427	0.5091	0.5378	0.6002	0.2088	0.7357
57 MSU	1.2347	1.2642	1.0443	0.7394	1.5222	0.2763	1.8949	0.5551	0.5740	0.9704	0.7097	1.5238
58 WVR	1.3838	2.2156	1.6062	2.1324	1.0319	0.9642	3.0385	1.7627	1.8568	1.9531	0.1502	1.5542
59 NYK	6.6824	3.9873	8.5341	9.5337	6.3637	6.2085	1.3035	58.8719	25.7419	10.9725	0.0426	6.0416
60 ALA	0.2302	0.2646	0.3259	0.2564	0.1466	0.1051	0.4923	0.2004	0.1890	0.3424	0.0744	0.2850
61 WI	1.7231	1.3161	0.7699	0.5633	2.0689	0.3057	1.5281	0.5448	0.4927	0.9833	1.0362	2.1655
62 IA	0.5506	0.4646	0.3172	0.1725	0.6401	0.1557	0.5801	0.1949	0.1449	0.3339	0.2814	1.0017
63 MIN	0.4401	0.2534	0.2134	0.1014	0.3293	0.1409	0.1565	0.0672	0.0526	0.1962	0.1860	0.8342
64 VA	0.5456	0.4534	0.6440	0.8953	0.4696	0.4982	0.3432	0.3709	0.5763	0.7480	0.0288	0.7194
65 NC	0.3420	0.3761	0.4946	0.7126	0.4995	0.5911	0.5112	0.3005	0.3833	0.4800	0.0493	0.6243
66 NH	0.8867	0.2010	1.6697	1.1742	1.0674	0.9613	0.0308	0.0607	2.8248	2.0960	0.0030	0.8509
67 GA	0.2065	0.1786	0.2023	0.3627	0.1652	0.2360	0.3456	0.1707	0.2335	0.2089	0.1220	0.3439
68 SC	0.0941	0.0960	0.0840	0.1497	0.1057	0.2070	0.1173	0.0715	0.0798	0.0929	0.0260	0.1440
69 MD	0.9937	0.7096	0.8420	1.0500	0.7099	0.5882	0.2951	0.6584	0.9455	0.9638	0.0699	0.7753
70 DE	0.2538	0.1586	0.2518	0.3384	0.2872	0.2298	0.0660	0.1151	0.2466	0.2917	0.0111	0.2202
71 NJ	1.5354	0.8866	1.5870	2.2786	1.8044	1.3061	0.2494	0.7378	3.0353	1.6255	0.0175	1.1533
72 DC	0.1314	0.1004	0.1201	0.1494	0.0910	0.0688	0.0511	0.0830	0.1235	0.1323	0.0129	0.1117
73 AR	0.0505	0.0386	0.0313	0.0194	0.0182	0.0319	0.0755	0.0280	0.0265	0.0337	0.0172	0.0293
74 LA	0.0283	0.0214	0.0237	0.0224	0.0308	0.0060	0.0406	0.0221	0.0248	0.0218	0.0026	0.0243
75 MS	0.0382	0.0677	0.0691	0.0708	0.0531	0.0405	0.1284	0.0504	0.0419	0.0759	0.0192	0.0306
76 MA	2.8137	0.5407	3.9434	6.0584	3.3717	2.9803	0.1166	0.3882	24.0073	2.8547	0.0220	2.3740
77 CT	0.8668	0.2957	0.9960	1.4408	0.8809	0.7879	0.0777	0.1907	3.5667	1.0166	0.0076	0.7146
78 RI	0.1885	0.0362	0.2642	0.4058	0.2259	0.1996	0.0078	0.0260	1.6081	0.1912	0.0015	0.1590
79 ME	1.0926	0.1015	3.5621	2.1539	1.6415	1.5059	0.0162	0.0310	0.1443	11.5875	0.0036	1.3057
80 VT	0.1549	0.0914	0.2457	0.1672	0.1664	0.1550	0.0109	0.2294	0.5637	0.4321	0.0008	0.1578

TABLEAU 6.7

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO2 SEC (POUR CENT)
PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.2558	0.0614	0.0033	0.0331	0.0029	0.4344	0.2747	0.3164	0.2402	1.7268	0.3977	0.5258	0.8630
2 CQB	0.0106	0.0008	0.0001	0.0008	0.0001	0.0665	0.2056	0.2014	0.0023	0.0035	2.0705	0.2753	0.0353
3 NQB	0.0020	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.0074	0.0345	3.5741	0.0007	0.0005	0.0864	0.0142	0.0029
10 NMN	3.5477	0.2863	0.0171	0.0376	0.0058	0.9702	7.2337	10.9702	0.0515	0.1026	2.5403	0.4743	0.1294
11 SMN	0.3715	0.0329	0.0036	0.0051	0.0008	0.1644	0.2775	0.2155	0.0066	0.0160	0.1132	0.0794	0.0167
12 NWO	1.0510	0.1551	0.0082	0.0090	0.0020	0.3379	0.6180	0.3158	0.0099	0.0472	0.2306	0.1338	0.0742
13 NEO	23.2442	38.7893	0.4106	0.8580	0.3683	6.1383	5.5215	4.1221	0.6985	2.0230	3.8950	3.6084	2.0634
14 SUD	12.6105	20.8563	7.3330	35.8218	94.3484	13.9201	12.7292	11.2031	34.8610	13.9821	12.2580	11.7735	11.1548
15 SWO	2.0154	0.8936	44.5236	14.6467	0.1758	2.8960	3.0113	4.3362	8.3870	2.6000	5.4753	6.0763	4.9751
16 SEO	0.1855	0.0441	0.0280	0.2154	0.0152	0.2988	0.4572	0.3803	0.4081	0.1084	0.6279	0.8041	0.8711
17 SLV	1.3633	0.4749	0.0443	0.3660	0.0506	3.5088	4.1910	4.1592	1.7258	1.6437	5.5939	7.1278	15.5443
18 NDA	13.7447	8.6877	0.6658	6.5178	0.7585	33.4338	21.7085	17.6594	15.2402	60.3407	19.4211	26.0940	25.9445
19 GBY	0.2135	0.0151	0.0003	0.0045	0.0002	0.4086	1.2910	1.7556	0.0296	0.0293	1.8520	1.8517	1.1832
20 NBK	0.1453	0.0399	0.0017	0.0167	0.0044	0.1114	0.3059	1.0979	0.1110	0.0325	0.9117	0.8306	0.5524
21 NSP	0.0319	0.0041	0.0011	0.0090	0.0018	0.0228	0.2080	0.9208	0.0317	0.0051	0.5801	0.3913	0.2209
22 NFL	0.0323	0.0019	0.0001	0.0	0.0	0.0376	0.1688	0.6072	0.0	0.0021	0.2090	0.1852	0.0477
50 OHO	6.7497	1.6639	8.3671	9.1486	0.3032	5.5145	7.4946	6.7609	7.2603	2.6409	6.9124	5.9768	5.7853
51 ILL	5.4181	6.4198	5.0568	3.8044	0.9235	4.9942	5.4080	3.4766	4.9402	2.4337	3.0970	3.0145	2.8673
52 PEN	1.4782	0.5860	1.4320	7.3061	0.1546	3.6570	3.3002	6.1349	4.5808	1.7346	6.6001	6.5146	6.0931
53 IND	3.6358	2.9693	4.7006	3.3588	0.4186	3.6189	4.1223	2.6341	3.7397	1.6543	2.5616	2.3492	2.4794
54 KEN	1.1138	0.5706	1.1584	0.9806	0.1049	1.4732	1.9763	1.3772	1.3936	0.5684	1.3083	0.9405	0.7937
55 MCH	3.9113	6.5103	21.3485	9.0278	1.2576	5.8903	4.9457	5.3015	6.9868	2.8544	6.2207	4.9401	3.6062
56 TEN	0.4097	0.3940	0.5586	0.5607	0.0739	0.6632	1.0870	0.6246	0.8817	0.3809	0.8739	0.5745	0.4482
57 MSU	3.0557	1.6867	1.0020	0.9407	0.1521	1.7960	1.3868	0.8817	1.3812	0.6987	1.5813	1.3659	0.9578
58 WVR	0.3521	0.2879	0.5339	1.6265	0.0411	1.3333	1.5097	1.3879	1.8089	0.5607	1.4418	1.5649	1.6400
59 NYK	0.7585	0.0856	0.1228	0.8616	0.0146	1.2769	1.6995	1.5372	0.6776	0.7561	3.6919	3.9568	4.0816
60 ALA	0.1421	0.1802	0.1897	0.1962	0.0321	0.2046	0.3722	0.1625	0.2023	0.0787	0.1838	0.1262	0.1423
61 WI	6.4020	5.7115	1.3820	1.4025	0.5382	2.4184	3.0176	2.2725	1.4036	1.2614	1.8121	2.3086	1.5448
62 IA	2.4793	1.1032	0.3555	0.3685	0.0933	1.0461	0.9446	0.9124	0.4843	0.3070	0.9771	0.6222	0.4288
63 MIN	3.3983	0.8273	0.1742	0.2099	0.0604	1.5563	2.2743	1.2610	0.2998	0.2392	1.1970	0.6653	0.3192
64 VA	0.2106	0.0923	0.0603	0.2516	0.0158	0.0890	0.1733	0.5598	0.3230	0.1387	0.4085	0.5012	0.4309
65 NC	0.1735	0.0947	0.0998	0.2858	0.0165	0.2388	0.2033	0.4104	0.4209	0.1972	0.4038	0.3110	0.2601
66 NH	0.0963	0.0279	0.0047	0.0701	0.0078	0.1895	0.1322	0.1690	0.1267	0.0312	0.4020	0.3338	0.4343
67 GA	0.0596	0.1211	0.1366	0.1850	0.0173	0.1617	0.2613	0.1852	0.1599	0.1125	0.1868	0.1381	0.1149
68 SC	0.0590	0.0410	0.0534	0.0790	0.0068	0.0350	0.0168	0.0572	0.0846	0.0364	0.0767	0.0833	0.0395
69 MD	0.2210	0.0264	0.0380	0.1965	0.0019	0.0721	0.1128	0.3350	0.3187	0.1809	0.5672	0.5136	0.4499
70 DE	0.0531	0.0034	0.0091	0.0468	0.0003	0.0278	0.0346	0.1021	0.0838	0.0484	0.1233	0.1287	0.1254
71 NJ	0.2725	0.0126	0.0302	0.1781	0.0019	0.2519	0.1453	0.3531	0.3228	0.1589	0.7633	0.7622	0.7832
72 DC	0.0415	0.0065	0.0071	0.0343	0.0010	0.0155	0.0244	0.0607	0.0428	0.0249	0.0781	0.0861	0.0683
73 AR	0.0622	0.0518	0.0307	0.0291	0.0052	0.0279	0.0253	0.0337	0.0248	0.0238	0.0437	0.0488	0.0358
74 LA	0.0878	0.0471	0.0276	0.0191	0.0036	0.0449	0.0915	0.0124	0.0058	0.0085	0.0310	0.0201	0.0114
75 MS	0.0588	0.0653	0.0378	0.0339	0.0080	0.0517	0.0621	0.0219	0.0346	0.0172	0.0315	0.0193	0.0249
76 MA	0.2378	0.0250	0.0273	0.1396	0.0037	0.3079	0.5369	0.6389	0.0611	0.0982	1.2827	1.0395	1.4828
77 CT	0.1190	0.0085	0.0111	0.0729	0.0018	0.1283	0.1059	0.1650	0.0482	0.0501	0.4080	0.4122	0.4442
78 RI	0.0159	0.0017	0.0018	0.0093	0.0003	0.0206	0.0360	0.0428	0.0041	0.0066	0.0859	0.0696	0.0993
79 ME	0.0786	0.0279	0.0010	0.0149	0.0030	0.0940	0.2246	0.2447	0.0631	0.0247	0.2949	0.2817	0.2099
80 VT	0.0228	0.0070	0.0013	0.0195	0.0026	0.0445	0.0390	0.0487	0.0303	0.0095	0.0909	0.0857	0.1192

TABLEAU 6.7 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO2 SEC (POUR CENT)
PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1151	0.1776	0.0757	0.0285	0.1562	0.0214	0.0066	0.0136	0.0182	0.0917	0.0236	0.2572
2 CQB	0.0303	0.0032	0.0046	0.0024	0.0385	0.0048	0.0003	0.0003	0.0001	0.0018	0.0003	0.0994
3 NQB	0.0040	0.0005	0.0003	0.0002	0.0119	0.0021	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.2873
10 NMN	0.1797	0.0271	0.0383	0.0243	0.1578	0.0400	0.0112	0.0046	0.0051	0.0242	0.0065	1.9114
11 SMN	0.0148	0.0035	0.0028	0.0022	0.0327	0.0037	0.0015	0.0006	0.0006	0.0029	0.0011	0.0588
12 NWD	0.0293	0.0092	0.0152	0.0063	0.0617	0.0072	0.0039	0.0009	0.0010	0.0071	0.0066	0.1260
13 NEO	0.7015	0.3711	0.4081	0.1607	1.3479	0.1830	0.1414	0.0611	0.0609	0.2791	0.7261	2.3576
14 SUD	3.9174	5.3125	3.4577	1.2566	6.6775	1.0074	2.3805	0.8890	0.8132	3.1635	2.2180	9.2981
15 SWO	1.7621	3.4099	2.4361	1.4018	2.7681	1.1270	24.8467	2.4558	1.5449	3.2091	0.1442	3.7679
16 SEO	0.4515	3.2720	0.5851	0.2371	0.7835	0.1971	0.0520	0.7798	0.4894	1.0741	0.0076	0.8093
17 SLV	7.9572	58.9575	13.2826	3.6708	12.0890	2.2836	0.1651	0.2675	1.4660	29.6711	0.0849	12.1498
18 NDA	4.5787	4.9357	2.9944	1.2380	7.4133	1.0133	1.5947	0.2960	0.4004	3.1836	94.4843	10.7779
19 GBY	56.1700	0.0493	2.3371	0.9297	19.8028	1.5701	0.0	0.0025	0.0152	0.2997	0.0025	7.6458
20 NBK	1.3706	0.1050	41.6019	16.9869	7.7364	3.6028	0.0068	0.0272	0.1151	1.0841	0.0078	4.4340
21 NSP	0.8446	0.0250	0.6169	44.8059	3.9494	7.5175	0.0051	0.0061	0.0233	0.1452	0.0	4.2088
22 NFL	0.2247	0.0026	0.1432	0.2052	1.6058	69.2719	0.0	0.0003	0.0013	0.0177	0.0002	3.0264
50 OHD	2.0938	4.1742	2.9713	3.0463	3.8619	1.4981	20.8524	3.4336	3.2937	3.7974	0.3482	4.2924
51 ILL	1.2910	1.4488	1.2558	0.7504	2.5552	0.4359	3.8749	0.5784	0.5718	1.3371	0.4004	2.5219
52 PEN	3.0699	4.5276	3.6065	4.2302	4.4751	1.3559	23.9747	7.5289	5.7230	4.5893	0.1624	6.6454
53 IND	1.1157	1.5329	1.1500	0.8211	1.7989	0.5751	4.7003	0.8266	0.8915	1.3741	0.1651	1.8709
54 KEN	0.4397	0.4959	0.4741	0.5577	0.7895	0.2253	1.5466	0.3221	0.4232	0.5601	0.0586	1.0122
55 MCH	1.5997	2.8831	2.1553	1.0762	3.4574	0.8069	6.7734	1.0886	0.9450	2.4978	0.4776	3.3186
56 TEN	0.1841	0.3033	0.2755	0.3454	0.2702	0.2107	0.7203	0.1879	0.2008	0.3063	0.0547	0.5853
57 MSU	0.5105	0.5069	0.4586	0.2917	0.9020	0.0957	0.9903	0.1664	0.1905	0.4229	0.1288	1.0287
58 WVR	0.6839	1.1272	0.8024	0.9357	0.7488	0.3068	2.6430	0.8312	0.8826	1.0404	0.0303	1.2272
59 NYK	3.9067	2.9441	5.8142	5.4382	4.8961	2.2696	1.4412	77.5147	29.0937	9.4477	0.0093	5.1823
60 ALA	0.0983	0.1056	0.1602	0.1128	0.0950	0.0375	0.2823	0.0781	0.0754	0.1733	0.0138	0.1981
61 WI	0.7448	0.4722	0.3190	0.2146	1.3169	0.1043	0.8549	0.1697	0.1645	0.4040	0.2473	1.5389
62 IA	0.2154	0.1642	0.1399	0.0685	0.3989	0.0547	0.2956	0.0597	0.0474	0.1414	0.0533	0.6789
63 MIN	0.1732	0.0882	0.0910	0.0379	0.2140	0.0510	0.0767	0.0205	0.0172	0.0791	0.0331	0.6025
64 VA	0.2838	0.2406	0.3421	0.4047	0.3082	0.1937	0.2751	0.1953	0.2914	0.4476	0.0065	0.5388
65 NC	0.1517	0.1923	0.2525	0.3331	0.2862	0.2373	0.3388	0.1248	0.1841	0.2627	0.0115	0.4208
66 NH	0.5387	0.1570	1.5841	0.8385	0.9944	0.3941	0.0258	0.0460	4.0977	2.7795	0.0006	0.7570
67 GA	0.0907	0.0792	0.1112	0.1636	0.1113	0.0878	0.2072	0.0608	0.0904	0.1079	0.0257	0.2469
68 SC	0.0431	0.0423	0.0449	0.0724	0.0729	0.0734	0.0679	0.0267	0.0348	0.0463	0.0054	0.0968
69 MD	0.4844	0.3653	0.4979	0.5196	0.5402	0.2092	0.2416	0.4104	0.6241	0.6242	0.0245	0.6078
70 DE	0.1251	0.0831	0.1476	0.1737	0.2276	0.0857	0.0528	0.0675	0.1618	0.1848	0.0033	0.1669
71 NJ	0.8420	0.5673	1.0282	1.2428	1.3560	0.4813	0.2043	0.5953	2.5648	1.2049	0.0037	0.9198
72 DC	0.0623	0.0506	0.0693	0.0728	0.0647	0.0258	0.0435	0.0464	0.0792	0.0813	0.0036	0.0877
73 AR	0.0207	0.0148	0.0151	0.0083	0.0116	0.0105	0.0375	0.0085	0.0092	0.0151	0.0034	0.0200
74 LA	0.0107	0.0076	0.0103	0.0092	0.0185	0.0024	0.0208	0.0075	0.0088	0.0093	0.0004	0.0163
75 MS	0.0158	0.0257	0.0310	0.0299	0.0403	0.0150	0.0749	0.0176	0.0160	0.0340	0.0033	0.0251
76 MA	1.4803	0.3630	2.8582	4.0341	2.8849	1.1820	0.0769	0.3090	36.2146	2.6204	0.0065	2.0244
77 CT	0.4967	0.1998	0.6899	0.8804	0.7162	0.2907	0.0656	0.1617	4.8830	0.8826	0.0041	0.6265
78 RI	0.0992	0.0243	0.1915	0.2702	0.1932	0.0792	0.0052	0.0207	2.4259	0.1755	0.0004	0.1356
79 ME	0.6824	0.0668	4.2464	1.9587	1.6180	0.6928	0.0103	0.0172	0.1246	21.6015	0.0008	1.2543
80 VT	0.0946	0.0844	0.2066	0.1047	0.1435	0.0593	0.0105	0.2734	0.7149	0.4964	0.0002	0.1364

TABLEAU 6.8

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE S04 SEC (POUR CENT)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.0927	0.0571	0.0072	0.0174	0.0145	0.0984	0.0679	0.1178	0.0555	0.2817	0.1252	0.1365	0.1558
2 CQB	0.0044	0.0011	0.0003	0.0007	0.0005	0.0142	0.0193	0.0283	0.0013	0.0032	0.0784	0.0289	0.0086
3 NQB	0.0022	0.0002	0.0001	0.0003	0.0000	0.0050	0.0134	0.1257	0.0006	0.0012	0.0153	0.0057	0.0021
10 NMN	4.3704	0.7885	0.0903	0.1205	0.0780	1.6105	7.6577	8.8522	0.1309	0.4969	3.3374	0.7311	0.3373
11 SMN	0.5952	0.1072	0.0144	0.0155	0.0100	0.4301	0.4436	0.2881	0.0192	0.0960	0.2318	0.2076	0.0523
12 NWO	0.6920	0.2157	0.0262	0.0229	0.0211	0.4585	0.4859	0.2677	0.0201	0.1547	0.2739	0.2651	0.1542
13 NEO	6.6504	8.7290	0.6438	0.9994	1.1789	4.3852	3.9274	2.9431	0.9589	2.8144	3.0614	3.1200	2.3099
14 SUD	6.3096	8.6585	4.9625	11.5172	53.2625	8.2578	6.2752	7.5496	14.8833	11.9302	8.1973	8.6798	8.8964
15 SWO	1.4812	1.1265	12.9591	7.6892	0.7184	3.0790	2.1971	3.7457	5.5552	4.1660	3.4494	4.9867	4.9474
16 SEO	0.1763	0.0882	0.0578	0.1141	0.1073	0.2212	0.2239	0.3090	0.1814	0.1842	0.4842	0.4562	0.4796
17 SLV	1.4074	1.1578	0.1561	0.5361	0.7217	2.4272	1.9756	3.9572	1.5152	1.9145	3.9812	3.6034	5.0204
18 NDA	4.3550	4.2495	0.8932	2.8147	2.1232	7.2704	6.8809	7.6440	3.9127	12.7448	7.4426	7.7475	8.4864
19 GBY	0.2318	0.0729	0.0027	0.0111	0.0077	0.4564	0.7037	1.2632	0.0427	0.0882	0.8659	0.7245	0.6155
20 NBK	0.2661	0.2124	0.0199	0.0772	0.1298	0.1870	0.2757	1.0239	0.3186	0.1276	0.8334	0.7285	0.5091
21 NSP	0.0867	0.0252	0.0113	0.0308	0.0410	0.0376	0.3083	0.8898	0.0734	0.0276	0.6503	0.4136	0.2505
22 NFL	0.0752	0.0133	0.0006	0.0	0.0	0.0743	0.2114	0.3422	0.0	0.0139	0.1826	0.1724	0.0622
50 OHO	8.8097	4.2196	13.0706	13.4311	2.3948	8.0465	10.9000	11.3601	10.7619	7.6309	12.1948	9.6515	10.8400
51 ILL	11.6294	16.0399	11.8710	10.0536	8.1999	11.4789	11.1361	6.4040	10.3590	9.6741	6.0181	6.0826	6.7044
52 PEN	3.9517	2.5301	2.8260	7.6676	2.5344	6.5121	4.1369	9.5587	5.8555	5.4157	8.0254	10.1722	9.6142
53 IND	6.1413	9.4720	12.1493	9.5505	6.1766	8.2369	7.3142	4.1230	8.5351	7.8487	4.5158	4.9851	5.6765
54 KEN	2.1860	1.9840	4.7729	3.3282	1.8191	3.3819	3.4362	2.5369	3.9756	3.3214	2.5079	2.0520	2.0880
55 MCH	5.9128	7.4220	14.7182	11.7241	5.0428	6.4639	6.3665	7.1856	11.2395	7.2894	6.8949	6.2598	6.4416
56 TEN	1.1535	2.3230	3.2315	2.0909	1.6747	1.4718	1.9198	1.1364	2.7625	2.0638	1.6246	1.3350	1.1981
57 MSU	7.2088	8.6720	4.4296	2.8408	2.7223	4.9901	3.2346	1.8086	3.2049	4.4076	3.5768	3.4596	2.7804
58 WVR	0.8372	0.7413	1.6292	2.5234	0.4480	2.8670	1.8640	2.5469	2.3314	1.9950	3.0224	3.1828	2.9937
59 NYK	1.2409	0.5050	0.4865	1.2837	0.3174	2.2731	2.3334	1.9375	1.0737	1.6189	4.1316	4.8944	4.5705
60 ALA	0.5463	0.8147	1.0558	0.7551	0.6133	0.5404	0.7277	0.3246	0.5778	0.5491	0.4266	0.3076	0.3965
61 WI	9.0006	9.3892	3.9333	4.1855	5.0084	4.4628	5.4031	4.0936	4.6512	4.9554	3.1279	4.2909	4.1585
62 IA	5.2231	3.9433	1.5960	1.4122	1.8350	3.0884	2.1256	1.3014	1.8041	1.9584	1.8210	1.8006	1.6347
63 MIN	5.4731	3.2798	0.8790	0.9215	1.1247	3.6853	3.7954	1.7226	1.0640	1.7115	2.1417	2.0998	1.2740
64 VA	0.3612	0.3238	0.2873	0.4917	0.1903	0.2459	0.3588	0.7569	0.4753	0.4209	0.8048	0.8074	0.7284
65 NC	0.5469	0.4056	0.6695	0.8174	0.2080	0.5315	0.3211	0.4961	0.7283	0.6669	0.6788	0.5071	0.4635
66 NH	0.1419	0.0883	0.0233	0.0953	0.0968	0.2295	0.1439	0.1782	0.1463	0.0894	0.4317	0.3813	0.3262
67 GA	0.2140	0.5601	0.8765	0.6776	0.2301	0.3199	0.2669	0.4248	0.5554	0.6141	0.4078	0.3709	0.2959
68 SC	0.1746	0.2012	0.3771	0.2724	0.1056	0.0610	0.0506	0.0773	0.1451	0.1496	0.1107	0.1081	0.0644
69 MD	0.4602	0.1345	0.1719	0.4464	0.0587	0.2659	0.2923	0.5046	0.5929	0.6883	0.6314	0.8560	0.8355
70 DE	0.1195	0.0205	0.0359	0.1159	0.0118	0.0789	0.0886	0.1058	0.1524	0.1661	0.1393	0.1885	0.2152
71 NJ	0.4569	0.1109	0.1439	0.3957	0.0698	0.3453	0.2596	0.4226	0.5103	0.6706	0.8022	1.0272	1.1825
72 DC	0.0668	0.0312	0.0308	0.0716	0.0212	0.0539	0.0512	0.0851	0.0745	0.0919	0.1032	0.1336	0.1244
73 AR	0.2328	0.3355	0.1990	0.1302	0.1082	0.0825	0.0588	0.0766	0.0841	0.1678	0.1186	0.1786	0.1329
74 LA	0.2073	0.2663	0.2083	0.0997	0.1407	0.1754	0.2169	0.0155	0.0424	0.0945	0.0712	0.0860	0.0573
75 MS	0.1725	0.3315	0.2534	0.1595	0.1692	0.1724	0.1556	0.0415	0.1540	0.1524	0.0900	0.0549	0.1075
76 MA	0.4062	0.1442	0.1496	0.2748	0.1091	0.5189	0.8767	0.7729	0.2040	0.3029	1.3428	1.6333	1.8047
77 CT	0.1505	0.0544	0.0550	0.1277	0.0459	0.1847	0.2029	0.2019	0.1109	0.1396	0.4560	0.5401	0.5672
78 RI	0.0272	0.0097	0.0100	0.0184	0.0073	0.0348	0.0587	0.0518	0.0137	0.0203	0.0899	0.1094	0.1209
79 ME	0.1215	0.1234	0.0096	0.0491	0.0811	0.1365	0.2009	0.3572	0.1121	0.0529	0.3868	0.3551	0.2277
80 VT	0.0295	0.0201	0.0053	0.0225	0.0211	0.0517	0.0367	0.0447	0.0337	0.0271	0.0954	0.0815	0.0874

TABLEAU 6.8 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
 DEPOT DE S04 SEC (POUR CENT)
 PENDANT LES PERIODES SECHES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.0828	0.0692	0.0562	0.0265	0.0886	0.0413	0.0076	0.0193	0.0203	0.0416	0.0587	0.1228
2 CQB	0.0116	0.0023	0.0020	0.0011	0.0114	0.0039	0.0003	0.0007	0.0002	0.0009	0.0015	0.0216
3 NQB	0.0017	0.0007	0.0002	0.0001	0.0023	0.0009	0.0001	0.0002	0.0000	0.0001	0.0008	0.0268
10 NMN	0.4884	0.1485	0.0867	0.0613	0.2314	0.1335	0.0364	0.0406	0.0378	0.0741	0.1695	2.0424
11 SMN	0.0568	0.0190	0.0131	0.0081	0.0607	0.0219	0.0041	0.0041	0.0033	0.0125	0.0282	0.0753
12 NWO	0.0993	0.0294	0.0393	0.0157	0.0981	0.0233	0.0083	0.0062	0.0047	0.0219	0.0720	0.1522
13 NEO	1.6126	0.8486	1.0024	0.4555	1.8438	0.6659	0.2008	0.2195	0.1916	0.6635	3.2965	2.2552
14 SUD	7.0405	6.2928	5.9578	2.9989	6.9705	3.7072	1.9980	2.0631	1.7573	4.9960	7.3997	8.1184
15 SWO	3.8665	5.9735	5.8149	4.8005	4.6556	5.5232	8.8483	5.2711	4.2769	6.4438	0.9569	4.6236
16 SED	0.5859	0.7216	0.6578	0.4472	0.7103	0.6573	0.0627	0.4212	0.3407	0.6878	0.0441	0.7155
17 SLV	7.5559	10.1998	7.3951	3.9282	8.7346	5.9430	0.2054	0.5211	1.1630	7.1691	0.6356	8.7617
18 NDA	4.2325	3.3530	3.1334	1.4859	4.7292	2.1625	1.1645	0.5174	0.5344	2.3431	54.1100	6.5799
19 GBY	6.3461	0.1093	0.8254	0.4707	4.4102	1.8313	0.0	0.0178	0.0504	0.3086	0.0534	2.6902
20 NBK	1.5346	0.2213	4.7949	3.5482	3.8191	4.5098	0.0300	0.0989	0.2280	0.4443	0.1239	2.6198
21 NSP	1.0016	0.0545	0.4809	4.6893	1.9227	6.0536	0.0126	0.0360	0.0726	0.1887	0.0	1.9251
22 NFL	0.1867	0.0134	0.1030	0.1123	0.4894	7.0210	0.0	0.0011	0.0055	0.0349	0.0086	0.8713
50 OHO	7.6245	13.3943	9.1610	12.0876	5.7262	10.2058	22.3694	15.9922	15.2563	12.7570	3.7113	6.5762
51 ILL	5.6637	7.6622	5.7803	4.0347	7.2508	2.5869	10.4264	5.3721	4.9573	6.1966	4.3770	4.9285
52 PEN	9.2421	9.0997	9.3203	12.7787	7.9925	7.8819	10.4783	14.1300	14.0484	9.2878	3.1282	9.0590
53 IND	3.3031	7.6661	4.1251	3.9594	4.1457	4.0448	10.8571	6.5497	6.3951	6.2773	3.6526	3.3140
54 KEN	1.8064	2.4063	1.9892	2.3633	1.0669	1.4381	4.5317	2.9111	3.3149	2.1045	1.0693	1.5248
55 MCH	5.2820	9.0791	7.5782	4.8036	7.0747	5.1045	8.8227	6.1128	5.3198	8.2915	3.0446	5.8881
56 TEN	0.9062	1.4914	0.9544	1.7070	0.6451	1.3194	2.7823	1.4770	1.5016	1.0769	0.6889	0.9043
57 MSU	2.3029	2.5426	2.1810	1.6260	2.6064	0.6016	3.6195	1.9521	1.7742	2.0484	4.3458	2.3342
58 WVR	2.1618	3.5019	2.7716	3.6820	1.4241	2.2008	3.3242	3.7066	3.6600	3.1291	0.8088	1.7960
59 NYK	8.2541	3.7622	8.6413	9.9029	6.7194	9.8371	1.0760	23.5292	13.5914	8.3626	0.2083	5.8116
60 ALA	0.4455	0.6010	0.6125	0.5301	0.2590	0.2157	0.9753	0.5780	0.5206	0.6530	0.4088	0.4611
61 WI	2.8768	2.9474	1.7084	1.3027	2.8778	0.6052	2.6709	1.8958	1.5859	2.2062	3.4344	2.8012
62 IA	1.1553	1.1240	0.6902	0.3869	1.0002	0.3356	1.1660	0.7219	0.4990	0.7688	1.3615	1.4139
63 MIN	0.8938	0.6556	0.4694	0.2518	0.4863	0.2940	0.3614	0.2673	0.1929	0.4961	0.9921	1.1157
64 VA	0.7302	0.7062	0.9964	1.4946	0.7161	0.8327	0.4468	0.6956	1.0651	1.0289	0.1403	0.9046
65 NC	0.6216	0.6643	0.8576	1.2610	0.8876	0.9048	0.9424	0.7956	0.8100	0.8118	0.2179	0.9245
66 NH	0.9221	0.1767	1.0164	0.8985	0.8627	1.2012	0.0372	0.0721	1.0139	0.8264	0.0157	0.7605
67 GA	0.3797	0.3703	0.3273	0.7032	0.2664	0.4570	0.6455	0.5523	0.6473	0.3987	0.5956	0.4928
68 SC	0.1582	0.1996	0.1358	0.2543	0.1547	0.4185	0.2301	0.2252	0.2004	0.1889	0.1362	0.2245
69 MD	1.4750	1.0525	1.1033	1.4537	0.8426	0.9910	0.3517	0.9487	1.1462	1.1474	0.1826	0.9209
70 DE	0.3667	0.2377	0.3263	0.4534	0.3256	0.3615	0.0806	0.1808	0.3048	0.3464	0.0356	0.2729
71 NJ	1.9461	1.0025	1.8291	2.5069	2.0508	2.1085	0.3045	0.7741	2.4211	1.5870	0.0887	1.2999
72 DC	0.2012	0.1520	0.1623	0.2134	0.1202	0.1090	0.0578	0.1366	0.1601	0.1685	0.0452	0.1319
73 AR	0.1052	0.0906	0.0581	0.0414	0.0301	0.0812	0.1699	0.1073	0.0863	0.0743	0.0941	0.0480
74 LA	0.0769	0.0596	0.0594	0.0553	0.0653	0.0094	0.0988	0.0807	0.0857	0.0567	0.0273	0.0452
75 MS	0.0820	0.1625	0.1547	0.1566	0.0698	0.0819	0.2501	0.1653	0.1224	0.1744	0.1237	0.0379
76 MA	3.7607	0.6071	3.6846	4.9955	3.0684	4.1792	0.1975	0.4436	8.2851	2.1901	0.0701	2.3371
77 CT	1.0678	0.3164	0.9858	1.3474	0.8867	1.2125	0.0946	0.1977	1.4171	0.8221	0.0105	0.6917
78 RI	0.2519	0.0407	0.2468	0.3346	0.2055	0.2799	0.0132	0.0297	0.5550	0.1467	0.0047	0.1566
79 ME	1.0699	0.1112	1.5369	1.2113	1.2454	1.5848	0.0288	0.0552	0.1379	2.7362	0.0169	1.0729
80 VT	0.1635	0.0603	0.1730	0.1528	0.1495	0.2160	0.0110	0.1060	0.2380	0.2096	0.0042	0.1484

TABLEAU 6.9

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE S04 SEC (POUR CENT)
PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSJ
1 ABI	0.1370	0.0649	0.0068	0.0286	0.0056	0.1916	0.1195	0.1612	0.1318	1.1025	0.1870	0.2464	0.3778
2 CQB	0.0087	0.0018	0.0003	0.0014	0.0003	0.0339	0.0563	0.0619	0.0027	0.0051	0.4472	0.0934	0.0204
3 NQB	0.0033	0.0003	0.0001	0.0004	0.0000	0.0078	0.0220	0.5764	0.0010	0.0014	0.0360	0.0114	0.0037
10 NMN	4.9572	0.7670	0.0753	0.1311	0.0247	1.7584	8.7700	9.8309	0.1493	0.3947	3.6322	0.8610	0.3586
11 SMN	0.5771	0.0941	0.0130	0.0175	0.0031	0.3989	0.4560	0.3007	0.0207	0.0674	0.2248	0.1999	0.0509
12 NWO	0.8234	0.2172	0.0221	0.0236	0.0063	0.4647	0.5528	0.2992	0.0229	0.1192	0.2877	0.2523	0.1527
13 NEO	10.4950	23.9931	0.6055	1.1701	0.4781	4.9778	4.3792	3.3915	1.0568	2.5233	3.4086	3.4219	2.4226
14 SUD	8.8649	13.7078	6.2288	22.4167	88.3315	10.5788	8.1228	9.2421	22.5056	12.6608	9.9119	10.2799	10.3600
15 SWO	2.4258	1.2207	33.6664	10.3117	0.2680	3.2906	2.7777	4.0633	6.2678	3.3681	4.1813	5.2986	4.9287
16 SEO	0.1990	0.0720	0.0474	0.1492	0.0282	0.2732	0.2906	0.3151	0.2459	0.1374	0.4886	0.5341	0.5573
17 SLV	1.4222	0.9211	0.1239	0.5499	0.1794	2.6666	2.4991	3.9977	1.6269	1.6034	4.3109	4.2538	7.2568
18 NDA	7.9695	6.5389	0.9277	4.8903	0.9474	14.4376	10.5424	10.2898	8.4115	37.9721	10.7114	13.1570	14.8712
19 GBY	0.2703	0.0663	0.0021	0.0141	0.0022	0.5228	0.8612	1.4249	0.0604	0.0804	1.0696	0.9858	0.7920
20 NBK	0.2964	0.1920	0.0154	0.0777	0.0370	0.2087	0.3233	1.1320	0.3430	0.1041	0.9101	0.8247	0.6255
21 NSP	0.0946	0.0226	0.0088	0.0315	0.0118	0.0423	0.3524	0.9678	0.0799	0.0222	0.7253	0.4663	0.3159
22 NFL	0.0828	0.0118	0.0005	0.0	0.0	0.0805	0.2403	0.3846	0.0	0.0110	0.2119	0.2126	0.0749
50 DHO	7.9455	3.1464	9.4443	11.1404	0.6054	7.1172	9.9016	10.2109	9.5264	5.0468	11.0663	8.6470	9.2015
51 ILL	9.3195	10.9719	7.3174	7.3376	1.8755	9.4974	9.4440	5.5392	8.2231	5.8069	5.2179	5.3401	5.5534
52 PEN	3.3950	1.7854	1.9908	7.0556	0.5798	5.6635	3.7047	8.6180	5.1553	3.4619	7.3734	8.8255	8.2954
53 IND	5.4205	6.4592	7.3795	6.9450	1.3490	7.0937	6.5532	3.7163	6.6652	4.7677	4.1052	4.3593	4.7674
54 KEN	1.9209	1.4356	2.7762	2.4819	0.3858	2.9019	3.0736	2.2426	3.1289	2.0123	2.2669	1.8185	1.7243
55 MCH	4.9965	6.2529	17.1467	9.5619	1.5391	5.7514	5.8102	6.3937	8.9407	4.5626	6.2804	5.6181	5.3108
56 TEN	0.9987	1.4358	1.8421	1.5949	0.3338	1.2726	1.7275	1.0107	2.2167	1.2335	1.4516	1.1767	1.0356
57 MSU	5.9214	5.5100	2.5029	2.1320	0.5894	4.0127	2.6724	1.4775	2.6684	2.5961	3.0588	2.9135	2.2788
58 WVR	0.7093	0.5425	1.0310	2.1599	0.1080	2.4725	1.6943	2.3010	2.1274	1.2935	2.7151	2.7581	2.5754
59 NYK	1.0546	0.3434	0.3051	1.0769	0.0694	1.9193	2.0613	1.7186	0.8592	1.0279	3.5071	4.1572	3.9850
60 ALA	0.4735	0.5777	0.6446	0.5972	0.1404	0.4672	0.6645	0.2917	0.4919	0.3447	0.3784	0.2729	0.3425
61 WI	7.5019	6.8275	2.3520	3.0027	1.1241	3.7471	4.3886	3.3571	3.3969	2.8648	2.7062	3.5766	3.1943
62 IA	4.0743	2.5348	0.9133	1.0385	0.3718	2.3778	1.7266	1.0657	1.3814	1.1088	1.4903	1.4479	1.2760
63 MIN	4.3654	2.0956	0.5107	0.6801	0.2272	2.8217	3.0072	1.5319	0.8203	0.9459	1.7809	1.6640	1.0080
64 VA	0.3058	0.2272	0.1805	0.4110	0.0439	0.2013	0.3136	0.6847	0.4276	0.2752	0.7287	0.7239	0.6457
65 NC	0.4519	0.2823	0.3821	0.6205	0.0479	0.4451	0.2867	0.4563	0.6378	0.4295	0.6048	0.4472	0.4042
66 NH	0.1216	0.0624	0.0144	0.0835	0.0221	0.1975	0.1279	0.1550	0.1312	0.0541	0.3590	0.3207	0.3128
67 GA	0.1808	0.3884	0.5258	0.5386	0.0530	0.2783	0.2505	0.3836	0.4670	0.3839	0.3679	0.3244	0.2545
68 SC	0.1460	0.1391	0.2154	0.2093	0.0240	0.0527	0.0429	0.0710	0.1242	0.0931	0.0998	0.0967	0.0556
69 MD	0.3849	0.0921	0.1075	0.3544	0.0126	0.2153	0.2500	0.4532	0.4835	0.4102	0.5814	0.7447	0.7151
70 DE	0.0995	0.0139	0.0226	0.0914	0.0025	0.0645	0.0755	0.0959	0.1249	0.0992	0.1277	0.1626	0.1840
71 NJ	0.3875	0.0744	0.0885	0.3120	0.0149	0.2967	0.2242	0.3786	0.4138	0.3740	0.6760	0.8754	0.9876
72 DC	0.0568	0.0215	0.0192	0.0579	0.0047	0.0443	0.0444	0.0765	0.0618	0.0559	0.0939	0.1171	0.1066
73 AR	0.1822	0.2220	0.1172	0.0972	0.0241	0.0700	0.0503	0.0676	0.0718	0.1036	0.1052	0.1552	0.1128
74 LA	0.1814	0.1889	0.1295	0.0793	0.0316	0.1506	0.1969	0.0142	0.0353	0.0591	0.0623	0.0740	0.0473
75 MS	0.1507	0.2368	0.1580	0.1270	0.0392	0.1478	0.1410	0.0362	0.1291	0.0957	0.0772	0.0463	0.0914
76 MA	0.3439	0.0981	0.0909	0.2216	0.0235	0.4371	0.7604	0.6675	0.1454	0.1749	1.1282	1.3297	1.5076
77 CT	0.1311	0.0369	0.0337	0.1043	0.0099	0.1579	0.1747	0.1785	0.0836	0.0813	0.3865	0.4531	0.4728
78 RI	0.0230	0.0066	0.0061	0.0148	0.0016	0.0293	0.0509	0.0447	0.0097	0.0117	0.0756	0.0891	0.1010
79 ME	0.1037	0.0851	0.0057	0.0383	0.0175	0.1169	0.1818	0.2835	0.0951	0.0358	0.3043	0.2949	0.2008
80 VT	0.0258	0.0144	0.0033	0.0203	0.0052	0.0450	0.0336	0.0390	0.0302	0.0163	0.0790	0.0710	0.0831

TABLEAU 6.9 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO4 SEC (POUR CENT)
PENDANT LES PERIODES HUMIDES

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1044	0.1192	0.0773	0.0388	0.1151	0.0437	0.0096	0.0174	0.0230	0.0678	0.0247	0.1599
2 CQB	0.0237	0.0037	0.0043	0.0026	0.0240	0.0072	0.0006	0.0008	0.0002	0.0019	0.0007	0.0446
3 NQB	0.0039	0.0009	0.0004	0.0003	0.0066	0.0024	0.0002	0.0002	0.0000	0.0002	0.0003	0.0768
10 NMN	0.5096	0.1241	0.1083	0.0773	0.2698	0.1488	0.0421	0.0261	0.0289	0.0831	0.0379	2.3693
11 SMN	0.0492	0.0157	0.0121	0.0083	0.0647	0.0188	0.0051	0.0029	0.0029	0.0118	0.0059	0.0864
12 NWO	0.0835	0.0259	0.0409	0.0183	0.1051	0.0243	0.0103	0.0040	0.0039	0.0217	0.0167	0.1590
13 NEO	1.3998	0.7638	0.9613	0.4643	1.8920	0.5931	0.2438	0.1559	0.1698	0.6631	0.9963	2.4453
14 SUD	6.6151	6.0735	5.8872	2.9667	8.0034	3.2157	2.4449	1.4313	1.5390	4.9476	2.5530	9.3717
15 SWO	3.2790	4.3618	4.5999	3.7210	4.4216	3.9374	16.0144	3.0594	2.6808	5.0158	0.2557	4.6838
16 SED	0.5419	1.9400	0.6013	0.3923	0.7766	0.5093	0.0724	0.5887	0.3743	0.7531	0.0118	0.7266
17 SLV	7.3427	34.2454	8.5587	3.9938	9.6034	5.0465	0.2763	0.3846	1.2141	14.5597	0.1510	9.0034
18 NDA	4.9576	4.4945	3.9195	1.9866	6.2611	2.2650	1.6924	0.4482	0.5980	3.3688	89.5615	8.3377
19 GBY	23.4732	0.1012	1.2506	0.6627	6.5243	1.9116	0.0	0.0126	0.0442	0.3410	0.0129	3.3195
20 NBK	1.5887	0.2155	17.3059	7.4303	4.7704	4.4475	0.0318	0.0665	0.2050	0.6628	0.0305	3.1638
21 NSP	1.0503	0.0495	0.5784	18.2273	2.4125	6.4191	0.0138	0.0232	0.0640	0.2179	0.0	2.4001
22 NFL	0.2208	0.0120	0.1316	0.1495	0.6953	29.4929	0.0	0.0007	0.0045	0.0388	0.0020	1.1235
50 OHO	5.8368	8.9155	7.3161	9.2226	5.3103	6.8134	20.3185	7.1741	8.3361	9.6853	0.7560	6.0309
51 ILL	4.1104	4.6876	4.2775	3.0442	6.0226	1.8510	7.8234	2.2944	2.7157	4.4781	0.8660	4.4551
52 PEN	7.0912	6.4695	7.5751	9.7101	7.2045	5.2312	15.4242	8.1734	8.3775	7.4080	0.6018	8.2979
53 IND	2.5312	4.7489	3.2639	3.0515	3.7353	2.8491	8.2978	2.8111	3.4324	4.5870	0.7022	3.0921
54 KEN	1.3222	1.5448	1.4945	1.8505	1.0083	0.9897	3.4588	1.2761	1.8249	1.5852	0.2072	1.4193
55 MCH	3.8586	5.6285	5.5281	3.6036	6.0171	3.3444	7.5551	2.6745	2.8949	5.8895	0.7046	5.2375
56 TEN	0.6942	0.9931	0.7850	1.2851	0.5946	0.9163	2.1554	0.6800	0.8498	0.8559	0.1380	0.8415
57 MSU	1.6943	1.6347	1.6761	1.2655	2.2172	0.4574	2.7086	0.8269	0.9618	1.5119	0.7249	2.0534
58 WVR	1.6015	2.3620	2.2187	2.8627	1.2567	1.4183	2.9554	1.7328	2.1015	2.4214	0.1520	1.6499
59 NYK	6.1753	2.9681	6.9854	7.7247	6.0967	6.6947	1.1764	61.3691	21.0644	7.5028	0.0381	5.1801
60 ALA	0.3423	0.4113	0.5035	0.4437	0.2359	0.1512	0.7883	0.2697	0.3050	0.5155	0.0774	0.4222
61 WI	2.0348	1.7696	1.2490	0.9785	2.3436	0.4311	2.0194	0.8147	0.8695	1.5744	0.6223	2.4547
62 IA	0.8245	0.7034	0.5421	0.3066	0.8616	0.2555	0.9028	0.3183	0.2734	0.5768	0.2330	1.1750
63 MIN	0.6465	0.4084	0.3595	0.1910	0.4373	0.2234	0.2772	0.1168	0.1069	0.3603	0.1694	1.0024
64 VA	0.5748	0.4893	0.7814	1.1493	0.6368	0.5953	0.3853	0.3473	0.6417	0.7993	0.0259	0.8078
65 NC	0.4792	0.4490	0.6466	1.0032	0.7280	0.6439	0.7129	0.3641	0.4934	0.6192	0.0403	0.7855
66 NH	0.6897	0.1471	0.9972	0.7592	0.7927	0.8110	0.0334	0.0474	2.8696	1.4718	0.0028	0.6681
67 GA	0.2909	0.2556	0.2709	0.5482	0.2416	0.3157	0.5263	0.2485	0.3700	0.3105	0.1115	0.4574
68 SC	0.1221	0.1314	0.1128	0.2014	0.1429	0.2729	0.1890	0.1064	0.1226	0.1464	0.0247	0.1880
69 MD	1.1212	0.7013	0.9166	1.1520	0.7566	0.6575	0.3166	0.5216	0.7746	0.9376	0.0406	0.8285
70 DE	0.2767	0.1592	0.2692	0.3613	0.2915	0.2362	0.0724	0.0955	0.2051	0.2790	0.0071	0.2424
71 NJ	1.5000	0.7137	1.5350	1.9655	1.8377	1.4064	0.2733	0.5536	2.1341	1.3283	0.0161	1.1510
72 DC	0.1518	0.1014	0.1322	0.1693	0.1067	0.0736	0.0526	0.0707	0.1061	0.1341	0.0088	0.1201
73 AR	0.0812	0.0594	0.0485	0.0351	0.0283	0.0614	0.1315	0.0464	0.0485	0.0560	0.0178	0.0446
74 LA	0.0573	0.0400	0.0482	0.0458	0.0601	0.0073	0.0821	0.0382	0.0516	0.0444	0.0051	0.0408
75 MS	0.0624	0.1112	0.1271	0.1291	0.0657	0.0622	0.2098	0.0795	0.0738	0.1390	0.0234	0.0347
76 MA	2.6857	0.4430	3.0232	4.1081	2.7799	2.8891	0.1649	0.3081	25.2694	2.0270	0.0140	2.0391
77 CT	0.7904	0.2338	0.8111	1.0715	0.7978	0.8229	0.0854	0.1507	3.4540	0.7294	0.0043	0.6059
78 RI	0.1799	0.0297	0.2025	0.2752	0.1862	0.1935	0.0110	0.0206	1.6927	0.1358	0.0009	0.1366
79 ME	0.8066	0.0814	2.1107	1.2238	1.1260	1.0987	0.0239	0.0287	0.1160	10.8556	0.0031	0.9363
80 VT	0.1233	0.0618	0.1549	0.1219	0.1346	0.1431	0.0106	0.2187	0.5109	0.2795	0.0008	0.1302

TABLEAU 6.10

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE SEC (POUR CENT)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.1563	0.0593	0.0042	0.0220	0.0051	0.2139	0.1294	0.1783	0.1218	0.9244	0.2120	0.2669	0.3977
2 CQB	0.0062	0.0008	0.0001	0.0006	0.0002	0.0307	0.0643	0.0724	0.0015	0.0033	0.4699	0.0939	0.0164
3 NQB	0.0019	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.0059	0.0214	0.7545	0.0005	0.0007	0.0332	0.0080	0.0020
10 NMN	3.8899	0.4586	0.0344	0.0597	0.0170	1.2655	7.4828	9.9744	0.0735	0.2291	2.8133	0.5497	0.1923
11 SMN	0.4966	0.0605	0.0060	0.0079	0.0022	0.2859	0.3494	0.2457	0.0105	0.0439	0.1626	0.1313	0.0294
12 NWO	0.9355	0.1914	0.0130	0.0133	0.0056	0.4354	0.5722	0.2946	0.0128	0.0954	0.2579	0.1992	0.1074
13 NEO	13.9134	23.7513	0.4782	0.8924	0.6055	5.6672	4.8911	3.5319	0.8308	2.8453	3.5730	3.5548	2.3393
14 SUD	8.8960	15.7377	6.4853	23.5273	85.5866	11.1829	8.9940	9.0394	26.0314	15.5448	9.8531	10.2027	10.4361
15 SWO	1.6243	1.0335	31.0847	12.4214	0.3129	2.9921	2.5625	4.2555	7.2784	3.7375	4.5471	5.6204	5.0631
16 SEO	0.1852	0.0654	0.0366	0.1617	0.0363	0.2664	0.3112	0.3465	0.3000	0.1666	0.5548	0.6272	0.7044
17 SLV	1.4541	0.7795	0.0715	0.4357	0.1690	3.1738	2.9287	4.1165	1.7064	2.1041	4.7371	5.3160	10.1085
18 NDA	7.4097	6.4456	0.6987	4.1079	1.1361	16.0891	11.5653	10.6603	7.5615	34.6902	11.2405	13.9460	15.3078
19 GBY	0.2288	0.0325	0.0007	0.0062	0.0011	0.4563	0.9987	1.5370	0.0336	0.0546	1.3300	1.2660	0.9385
20 NBK	0.1961	0.0894	0.0049	0.0330	0.0193	0.1499	0.2985	1.0347	0.1816	0.0701	0.8873	0.8318	0.5567
21 NSP	0.0508	0.0097	0.0030	0.0156	0.0071	0.0300	0.2533	0.9280	0.0473	0.0126	0.6261	0.4132	0.2401
22 NFL	0.0483	0.0048	0.0002	0.0	0.0	0.0550	0.1931	0.4735	0.0	0.0057	0.1993	0.1788	0.0534
50 OHO	8.5786	2.9236	10.8457	11.7142	0.8017	7.5582	9.8313	9.5694	9.6383	5.3528	10.0618	8.3488	8.6254
51 ILL	8.9157	11.4230	8.0549	6.6021	2.5864	8.5082	8.6254	5.1987	7.7281	5.8088	4.7584	4.7477	4.8440
52 PEN	2.5909	1.2796	1.9939	7.9200	0.5621	5.5387	3.9630	8.4180	5.4583	3.6150	7.9653	8.9709	8.4013
53 IND	5.1319	5.9588	7.8170	5.9504	1.5091	6.0792	5.9063	3.5762	5.9941	4.2593	3.7089	3.7483	4.0841
54 KEN	1.7046	1.1384	2.2825	1.8418	0.3826	2.5003	2.8295	1.9961	2.4440	1.6107	1.9766	1.5207	1.3883
55 MCH	5.4642	7.9838	20.1281	11.3302	2.4374	7.1133	6.2147	6.8112	9.6897	5.4818	7.2223	6.1953	5.3233
56 TEN	0.7453	1.0167	1.2874	1.0976	0.3084	1.1266	1.5949	0.8996	1.6251	1.0157	1.2857	0.9543	0.7960
57 MSU	5.2250	4.1903	2.1511	1.7396	0.6032	3.3956	2.3328	1.3708	2.2372	2.0723	2.6001	2.4050	1.7678
58 WVR	0.5835	0.4922	0.9086	2.1188	0.1234	2.2246	1.8490	2.0453	2.1739	1.2493	2.2551	2.4419	2.3816
59 NYK	1.0322	0.2189	0.2312	1.0907	0.0606	1.8870	2.0701	1.8587	0.9421	1.3581	4.1021	4.7652	4.6284
60 ALA	0.3033	0.4133	0.4393	0.3938	0.1288	0.3794	0.5804	0.2443	0.3573	0.2440	0.2998	0.2156	0.2576
61 WI	8.4294	8.5093	2.3990	2.6079	1.6042	3.7584	4.6116	3.4713	2.8284	3.0673	2.6329	3.5391	2.8429
62 IA	4.0553	2.3408	0.7718	0.7675	0.3882	2.1276	1.6112	1.2035	1.0153	0.9375	1.4954	1.1894	0.9233
63 MIN	4.9134	1.8724	0.3945	0.4657	0.2467	2.7818	3.3293	1.6467	0.6208	0.7811	1.7569	1.3233	0.7032
64 VA	0.2931	0.1832	0.1283	0.3580	0.0491	0.1622	0.2683	0.6939	0.4042	0.2763	0.6143	0.6825	0.6008
65 NC	0.3241	0.2055	0.2501	0.4660	0.0522	0.3799	0.2713	0.4912	0.5706	0.4088	0.5546	0.4160	0.3608
66 NH	0.1246	0.0527	0.0098	0.0834	0.0247	0.2294	0.1488	0.1810	0.1444	0.0640	0.4492	0.3855	0.4138
67 GA	0.1158	0.2724	0.3347	0.3610	0.0566	0.2581	0.2993	0.3061	0.3097	0.3044	0.3011	0.2462	0.1951
68 SC	0.1055	0.0950	0.1371	0.1477	0.0233	0.0513	0.0310	0.0741	0.1159	0.0852	0.0997	0.1039	0.0543
69 MD	0.3381	0.0629	0.0781	0.3004	0.0093	0.1513	0.1927	0.4464	0.4443	0.4006	0.6550	0.7224	0.6682
70 DE	0.0844	0.0087	0.0174	0.0745	0.0017	0.0514	0.0591	0.1133	0.1162	0.1021	0.1432	0.1696	0.1782
71 NJ	0.3753	0.0393	0.0631	0.2686	0.0101	0.3268	0.2081	0.4164	0.4158	0.3751	0.8411	0.9680	1.0526
72 DC	0.0560	0.0151	0.0141	0.0503	0.0041	0.0318	0.0374	0.0773	0.0574	0.0544	0.0974	0.1169	0.0999
73 AR	0.1308	0.1414	0.0782	0.0635	0.0210	0.0524	0.0412	0.0536	0.0485	0.0733	0.0773	0.1011	0.0744
74 LA	0.1484	0.1211	0.0737	0.0444	0.0204	0.1004	0.1560	0.0154	0.0164	0.0331	0.0490	0.0448	0.0269
75 MS	0.1108	0.1576	0.0950	0.0759	0.0331	0.1070	0.1087	0.0318	0.0775	0.0602	0.0549	0.0330	0.0558
76 MA	0.3302	0.0633	0.0611	0.2003	0.0180	0.4411	0.7359	0.7433	0.1250	0.2073	1.4173	1.4053	1.7619
77 CT	0.1431	0.0226	0.0237	0.0987	0.0080	0.1704	0.1569	0.1947	0.0799	0.0978	0.4687	0.4988	0.5312
78 RI	0.0221	0.0042	0.0041	0.0134	0.0012	0.0295	0.0493	0.0498	0.0084	0.0139	0.0949	0.0941	0.1180
79 ME	0.1040	0.0620	0.0029	0.0272	0.0138	0.1252	0.2299	0.3103	0.0875	0.0422	0.3635	0.3505	0.2354
80 VT	0.0277	0.0126	0.0025	0.0219	0.0068	0.0530	0.0411	0.0491	0.0347	0.0196	0.1009	0.0900	0.1131

200/00-10-21

TABLEAU 6.10 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE SEC (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1047	0.1193	0.0635	0.0254	0.1106	0.0314	0.0064	0.0141	0.0166	0.0589	0.0350	0.1621
2 CQB	0.0187	0.0027	0.0026	0.0015	0.0184	0.0042	0.0002	0.0004	0.0001	0.0011	0.0005	0.0414
3 NQB	0.0024	0.0005	0.0002	0.0001	0.0042	0.0014	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002	0.0787
10 NMN	0.2933	0.0611	0.0547	0.0370	0.1706	0.0766	0.0178	0.0118	0.0125	0.0385	0.0268	1.8056
11 SMN	0.0322	0.0082	0.0062	0.0043	0.0443	0.0104	0.0021	0.0013	0.0012	0.0059	0.0051	0.0618
12 NWO	0.0604	0.0166	0.0239	0.0100	0.0758	0.0139	0.0049	0.0021	0.0020	0.0122	0.0211	0.1383
13 NED	1.2195	0.5913	0.6693	0.2830	1.6216	0.3994	0.1532	0.1040	0.0988	0.4374	1.5684	2.3016
14 SUD	5.7966	6.5509	4.8834	2.1079	6.7685	2.2198	2.1724	1.2913	1.1470	4.2516	3.8613	8.5026
15 SWO	2.8480	5.3137	4.3697	3.0988	3.7757	3.0965	17.0427	3.8293	2.7618	5.2361	0.3632	4.2577
16 SED	0.5950	2.1328	0.7340	0.3879	0.7737	0.4515	0.0542	0.6494	0.4386	1.0197	0.0170	0.7766
17 SLV	9.2529	34.7190	11.8720	4.3873	10.8154	4.5675	0.1612	0.3478	1.3703	18.1480	0.2161	10.5812
18 NDA	4.5528	4.0951	2.9703	1.2847	5.4655	1.5539	1.2308	0.3281	0.3965	2.5272	85.7588	7.6594
19 GBY	27.8050	0.0788	1.6409	0.7662	10.5060	2.0800	0.0	0.0058	0.0262	0.3340	0.0100	4.8314
20 NBK	1.7143	0.1622	19.7718	10.2335	5.7777	5.1355	0.0129	0.0492	0.1625	0.7757	0.0278	3.5016
21 NSP	1.0686	0.0397	0.6008	20.9422	2.9524	8.7958	0.0075	0.0136	0.0398	0.1729	0.0	2.9362
22 NFL	0.2381	0.0061	0.1355	0.1774	0.9553	35.8094	0.0	0.0005	0.0026	0.0258	0.0012	1.7027
50 OHO	4.7464	8.6112	5.9320	7.3580	4.9262	5.1016	22.9522	7.7020	7.7576	7.8385	1.1045	5.6470
51 ILL	3.2718	3.9329	3.1430	2.1051	4.7565	1.3634	6.8208	1.8526	1.8268	3.2793	1.2494	3.7016
52 PEN	6.3640	7.4131	6.6520	9.1237	6.5081	4.3512	17.7262	11.1554	10.0337	7.3927	0.6878	8.3237
53 IND	2.2615	3.9186	2.4963	2.1873	2.9292	1.9641	7.5550	2.4432	2.6083	3.3077	0.7185	2.6244
54 KEN	1.0460	1.2271	1.0868	1.3764	0.9903	0.7336	2.6729	0.9818	1.2711	1.1904	0.2347	1.3127
55 MCH	3.5523	6.1064	4.7656	2.7701	5.5544	2.6934	8.1806	2.7031	2.4498	5.2676	1.1661	4.7553
56 TEN	0.4818	0.7427	0.5732	0.9164	0.4441	0.6786	1.4377	0.5315	0.5814	0.6319	0.1899	0.7630
57 MSU	1.3114	1.3116	1.1489	0.8279	1.6920	0.3048	1.9936	0.5973	0.6323	1.0524	0.7038	1.6664
58 WVR	1.4228	2.2259	1.6960	2.2492	1.0898	1.0742	3.0326	1.7678	1.8970	2.0138	0.1457	1.5875
59 NYK	6.6285	3.8429	8.3064	9.2169	6.3466	6.3181	1.2922	59.0193	25.0885	10.5056	0.0408	5.9466
60 ALA	0.2471	0.2818	0.3508	0.2834	0.1650	0.1140	0.5240	0.2095	0.2043	0.3652	0.0722	0.3172
61 WI	1.7866	1.3902	0.8590	0.6392	2.1778	0.3281	1.5868	0.5858	0.5483	1.0804	0.9368	2.2649
62 IA	0.6012	0.4994	0.3529	0.1943	0.6944	0.1713	0.6158	0.2124	0.1640	0.3698	0.2667	1.0702
63 MIN	0.4766	0.2767	0.2378	0.1175	0.3525	0.1538	0.1707	0.0745	0.0605	0.2224	0.1790	0.8807
64 VA	0.5457	0.4556	0.6657	0.9380	0.5071	0.5147	0.3479	0.3689	0.5848	0.7549	0.0276	0.7483
65 NC	0.3621	0.3854	0.5231	0.7580	0.5606	0.5993	0.5407	0.3103	0.3967	0.5008	0.0465	0.6761
66 NH	0.8575	0.1934	1.5720	1.1037	1.0240	0.9359	0.0311	0.0595	2.8197	2.0027	0.0029	0.8267
67 GA	0.2191	0.1874	0.2115	0.3941	0.1813	0.2525	0.3646	0.1817	0.2522	0.2230	0.1164	0.3699
68 SC	0.0980	0.1007	0.0877	0.1580	0.1131	0.2236	0.1247	0.0759	0.0849	0.1005	0.0251	0.1582
69 MD	1.0106	0.7061	0.8475	1.0608	0.7251	0.6066	0.2962	0.6439	0.9246	0.9548	0.0633	0.7968
70 DE	0.2569	0.1582	0.2529	0.3403	0.2910	0.2336	0.0664	0.1131	0.2416	0.2885	0.0101	0.2284
71 NJ	1.5244	0.8619	1.5712	2.2182	1.8248	1.3352	0.2510	0.7204	2.9254	1.5816	0.0168	1.1712
72 DC	0.1343	0.1001	0.1214	0.1518	0.0950	0.0701	0.0511	0.0816	0.1214	0.1321	0.0119	0.1147
73 AR	0.0552	0.0414	0.0336	0.0216	0.0201	0.0369	0.0820	0.0308	0.0296	0.0370	0.0167	0.0327
74 LA	0.0333	0.0238	0.0274	0.0260	0.0367	0.0061	0.0450	0.0241	0.0282	0.0250	0.0029	0.0283
75 MS	0.0421	0.0729	0.0775	0.0796	0.0556	0.0439	0.1364	0.0538	0.0458	0.0842	0.0192	0.0319
76 MA	2.8141	0.5272	3.8115	5.7199	3.2846	2.9643	0.1215	0.3810	24.0985	2.7500	0.0201	2.3467
77 CT	0.8581	0.2868	0.9674	1.3764	0.8724	0.7969	0.0784	0.1871	3.5374	0.9797	0.0069	0.7050
78 RI	0.1885	0.0353	0.2553	0.3832	0.2200	0.1986	0.0081	0.0255	1.6143	0.1842	0.0013	0.1572
79 ME	1.0494	0.0985	3.3429	1.9989	1.5643	1.4310	0.0170	0.0308	0.1413	11.4284	0.0034	1.2538
80 VT	0.1502	0.0873	0.2322	0.1594	0.1618	0.1537	0.0109	0.2270	0.5535	0.4106	0.0008	0.1547

TABLEAU 6.11

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO2 HUMIDE (POUR CENT)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSV
1 ABI	0.2558	0.0635	0.0036	0.0333	0.0049	0.4343	0.2746	0.3169	0.2397	1.5048	0.3987	0.5257	0.8610
2 CQB	0.0106	0.0009	0.0001	0.0008	0.0002	0.0665	0.2049	0.2017	0.0023	0.0037	1.8192	0.2737	0.0353
3 NQB	0.0020	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.0074	0.0345	3.4072	0.0007	0.0005	0.0866	0.0142	0.0029
10 NMN	3.5492	0.2964	0.0186	0.0378	0.0098	0.9703	7.2340	10.9895	0.0515	0.1066	2.5467	0.4744	0.1294
11 SMN	0.3717	0.0341	0.0039	0.0051	0.0013	0.1644	0.2775	0.2159	0.0066	0.0166	0.1135	0.0794	0.0167
12 NWD	1.0514	0.1605	0.0090	0.0091	0.0034	0.3380	0.6180	0.3163	0.0099	0.0490	0.2312	0.1338	0.0742
13 NEO	23.2235	36.7849	0.4466	0.8616	0.6177	6.1399	5.5222	4.1302	0.6992	2.1001	3.9058	3.6087	2.0640
14 SUD	12.6116	21.4505	7.9559	35.5894	90.5198	13.9221	12.7266	11.2204	34.8569	14.5035	12.2882	11.7744	11.1576
15 SWD	2.0165	0.9248	39.8481	14.6750	0.2950	2.8970	3.0115	4.3423	8.3856	2.6992	5.4894	6.0768	4.9766
16 SEO	0.1856	0.0457	0.0304	0.2162	0.0255	0.2988	0.4572	0.3809	0.4080	0.1125	0.6296	0.8042	0.8714
17 SLV	1.3642	0.4917	0.0482	0.3676	0.0850	3.5096	4.1908	4.1660	1.7275	1.7067	5.6080	7.1276	15.5257
18 NDA	13.7477	8.9885	0.7244	6.5435	1.2724	33.4206	21.7104	17.6910	15.2086	59.1260	19.4711	26.0939	25.9494
19 GBY	0.2135	0.0156	0.0003	0.0045	0.0004	0.4086	1.2911	1.7587	0.0297	0.0305	1.8569	1.8511	1.1832
20 NBK	0.1454	0.0413	0.0019	0.0168	0.0073	0.1114	0.3058	1.0997	0.1111	0.0337	0.9145	0.8306	0.5526
21 NSP	0.0319	0.0042	0.0012	0.0090	0.0030	0.0228	0.2080	0.9225	0.0317	0.0053	0.5816	0.3912	0.2209
22 NFL	0.0324	0.0020	0.0001	0.0	0.0	0.0376	0.1688	0.6082	0.0	0.0022	0.2096	0.1852	0.0477
50 OHO	6.7530	1.7224	9.1011	9.1878	0.5088	5.5149	7.4948	6.7731	7.2674	2.7426	6.9302	5.9771	5.7866
51 ILL	5.4201	6.6453	5.5002	3.8208	1.5500	4.9955	5.4080	3.4833	4.9451	2.5270	3.1047	3.0147	2.8676
52 PEN	1.4790	0.6066	1.5577	7.3355	0.2595	3.6568	3.3005	6.1460	4.5852	1.8007	6.6171	6.5150	6.0959
53 IND	3.6367	3.0737	5.1146	3.3725	0.7026	3.6198	4.1218	2.6385	3.7428	1.7173	2.5677	2.3497	2.4800
54 KEN	1.1143	0.5907	1.2602	0.9845	0.1761	1.4735	1.9766	1.3796	1.3951	0.5902	1.3118	0.9405	0.7938
55 MCH	3.9123	6.7378	23.0468	9.0643	2.1078	5.8920	4.9455	5.3110	6.9931	2.9636	6.2368	4.9394	3.6079
56 TEN	0.4099	0.4079	0.6079	0.5631	0.1239	0.6633	1.0872	0.6256	0.8826	0.3955	0.8760	0.5747	0.4483
57 MSU	3.0567	1.7458	1.0900	0.9445	0.2553	1.7964	1.3866	0.8832	1.3822	0.7253	1.5853	1.3657	0.9580
58 WVR	0.3522	0.2980	0.5809	1.6335	0.0691	1.3334	1.5096	1.3904	1.8105	0.5820	1.4456	1.5650	1.6404
59 NYK	0.7588	0.0886	0.1335	0.8653	0.0244	1.2773	1.6998	1.5398	0.6783	0.7847	3.7016	3.9559	4.0832
60 ALA	0.1421	0.1865	0.2063	0.1970	0.0538	0.2047	0.3723	0.1627	0.2025	0.0817	0.1843	0.1262	0.1424
61 WI	6.4027	5.9111	1.5036	1.4084	0.9033	2.4188	3.0177	2.2767	1.4048	1.3094	1.8169	2.3090	1.5452
62 IA	2.4801	1.1418	0.3868	0.3700	0.1566	1.0463	0.9447	0.9140	0.4848	0.3188	0.9799	0.6221	0.4289
63 MIN	3.3984	0.8564	0.1895	0.2108	0.1013	1.5566	2.2744	1.2632	0.3001	0.2484	1.2002	0.6653	0.3192
64 VA	0.2107	0.0956	0.0656	0.2527	0.0265	0.0890	0.1733	0.5608	0.3233	0.1440	0.4096	0.5011	0.4310
65 NC	0.1736	0.0980	0.1086	0.2870	0.0277	0.2388	0.2033	0.4111	0.4213	0.2048	0.4049	0.3110	0.2602
66 NH	0.0963	0.0289	0.0051	0.0704	0.0130	0.1896	0.1322	0.1693	0.1268	0.0324	0.4031	0.3338	0.4344
67 GA	0.0596	0.1254	0.1485	0.1858	0.0290	0.1617	0.2612	0.1855	0.1601	0.1168	0.1873	0.1381	0.1149
68 SC	0.0590	0.0424	0.0581	0.0793	0.0114	0.0350	0.0168	0.0573	0.0847	0.0378	0.0768	0.0833	0.0395
69 MD	0.2211	0.0274	0.0414	0.1973	0.0032	0.0721	0.1128	0.3356	0.3189	0.1878	0.5686	0.5136	0.4500
70 DE	0.0532	0.0035	0.0099	0.0470	0.0005	0.0278	0.0346	0.1023	0.0839	0.0503	0.1236	0.1288	0.1255
71 NJ	0.2726	0.0131	0.0329	0.1788	0.0031	0.2520	0.1452	0.3537	0.3231	0.1650	0.7652	0.7622	0.7833
72 DC	0.0416	0.0067	0.0077	0.0344	0.0017	0.0155	0.0244	0.0609	0.0428	0.0259	0.0783	0.0861	0.0683
73 AR	0.0622	0.0536	0.0334	0.0293	0.0088	0.0279	0.0253	0.0337	0.0248	0.0247	0.0438	0.0488	0.0358
74 LA	0.0879	0.0487	0.0300	0.0191	0.0060	0.0449	0.0915	0.0124	0.0058	0.0088	0.0311	0.0201	0.0114
75 MS	0.0589	0.0676	0.0411	0.0341	0.0134	0.0517	0.0621	0.0220	0.0346	0.0178	0.0316	0.0193	0.0249
76 MA	0.2378	0.0259	0.0297	0.1402	0.0063	0.3080	0.5369	0.6400	0.0612	0.1019	1.2859	1.0395	1.4831
77 CT	0.1190	0.0088	0.0121	0.0732	0.0029	0.1283	0.1059	0.1653	0.0482	0.0520	0.4091	0.4121	0.4444
78 RI	0.0159	0.0017	0.0020	0.0094	0.0004	0.0206	0.0360	0.0429	0.0041	0.0068	0.0861	0.0696	0.0993
79 ME	0.0787	0.0289	0.0011	0.0149	0.0050	0.0940	0.2246	0.2451	0.0631	0.0257	0.2957	0.2817	0.2099
80 VT	0.0228	0.0073	0.0014	0.0195	0.0044	0.0445	0.0390	0.0488	0.0303	0.0098	0.0912	0.0857	0.1192

TABLEAU 6.11 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO2 HUMIDE (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1295	0.2030	0.0810	0.0310	0.1562	0.0265	0.0066	0.0188	0.0211	0.0982	0.0389	0.2572
2 CQB	0.0341	0.0037	0.0050	0.0026	0.0385	0.0060	0.0003	0.0005	0.0002	0.0019	0.0004	0.0994
3 NQB	0.0045	0.0005	0.0003	0.0002	0.0119	0.0026	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.2873
10 NMN	0.2021	0.0310	0.0409	0.0264	0.1579	0.0496	0.0112	0.0064	0.0060	0.0259	0.0108	1.9115
11 SMN	0.0167	0.0041	0.0030	0.0023	0.0327	0.0046	0.0015	0.0008	0.0007	0.0031	0.0018	0.0588
12 NWO	0.0330	0.0105	0.0162	0.0069	0.0617	0.0089	0.0039	0.0013	0.0011	0.0076	0.0108	0.1260
13 NEO	0.7894	0.4248	0.4364	0.1745	1.3480	0.2269	0.1420	0.0845	0.0706	0.2987	1.1993	2.3576
14 SUD	4.4080	6.0788	3.6982	1.3646	6.6793	1.2490	2.3895	1.2301	0.9426	3.3869	3.6482	9.2991
15 SWO	1.9824	3.9028	2.6054	1.5220	2.7685	1.3974	24.7024	3.3975	1.7906	3.4355	0.2382	3.7676
16 SEO	0.5080	3.3407	0.6259	0.2574	0.7837	0.2443	0.0522	1.0409	0.5649	1.1495	0.0126	0.8093
17 SLV	8.9524	53.4336	14.2064	3.9861	12.0897	2.8313	0.1657	0.3701	1.6954	31.0887	0.1403	12.1518
18 NDA	5.1516	5.6476	3.2032	1.3441	7.4154	1.2564	1.6009	0.4095	0.4642	3.4076	90.9029	10.7786
19 GBY	50.6867	0.0564	2.4938	1.0090	19.7881	1.9467	0.0	0.0035	0.0176	0.3208	0.0041	7.6454
20 NBK	1.5423	0.1202	37.5572	18.1386	7.7379	4.4673	0.0069	0.0376	0.1334	1.1577	0.0129	4.4330
21 NSP	0.9505	0.0286	0.6599	40.3736	3.9509	9.3210	0.0051	0.0084	0.0270	0.1555	0.0	4.2093
22 NFL	0.2528	0.0030	0.1531	0.2229	1.6061	61.8995	0.0	0.0004	0.0015	0.0190	0.0004	3.0262
50 OHO	2.3556	4.7780	3.1780	3.3085	3.8623	1.8571	20.9361	4.7501	3.8176	4.0655	0.5753	4.2913
51 ILL	1.4526	1.6578	1.3431	0.8149	2.5557	0.5406	3.8899	0.8002	0.6628	1.4314	0.6617	2.5229
52 PEN	3.4539	5.1817	3.8578	4.5945	4.4757	1.6813	23.9173	10.4124	6.6335	4.9134	0.2683	6.6455
53 IND	1.2555	1.7550	1.2301	0.8915	1.7992	0.7130	4.7187	1.1436	1.0332	1.4710	0.2729	1.8706
54 KEN	0.4946	0.5675	0.5072	0.6055	0.7897	0.2793	1.5524	0.4456	0.4906	0.5997	0.0969	1.0122
55 MCH	1.8000	3.2998	2.3057	1.1687	3.4580	1.0006	6.8000	1.5062	1.0954	2.6741	0.7889	3.3180
56 TEN	0.2072	0.3471	0.2946	0.3750	0.2703	0.2613	0.7233	0.2600	0.2328	0.3279	0.0904	0.5853
57 MSU	0.5745	0.5801	0.4906	0.3168	0.9022	0.1187	0.9941	0.2302	0.2209	0.4528	0.2128	1.0287
58 WVR	0.7695	1.2901	0.8582	1.0161	0.7491	0.3804	2.6531	1.1500	1.0231	1.1139	0.0501	1.2272
59 NYK	4.3950	3.3690	6.2184	5.9050	4.8972	2.8142	1.4463	69.0146	32.3496	10.1133	0.0154	5.1820
60 ALA	0.1106	0.1209	0.1713	0.1224	0.0950	0.0465	0.2833	0.1080	0.0874	0.1855	0.0228	0.1981
61 WI	0.8379	0.5405	0.3412	0.2330	1.3171	0.1293	0.8581	0.2348	0.1907	0.4325	0.4086	1.5389
62 IA	0.2424	0.1879	0.1497	0.0744	0.3990	0.0679	0.2967	0.0826	0.0550	0.1513	0.0881	0.6790
63 MIN	0.1948	0.1010	0.0973	0.0412	0.2140	0.0632	0.0770	0.0283	0.0199	0.0847	0.0546	0.6024
64 VA	0.3193	0.2754	0.3660	0.4395	0.3083	0.2401	0.2761	0.2702	0.3378	0.4792	0.0107	0.5387
65 NC	0.1706	0.2200	0.2701	0.3618	0.2862	0.2942	0.3402	0.1726	0.2134	0.2812	0.0190	0.4208
66 NH	0.6061	0.1797	1.6941	0.9105	0.9944	0.4887	0.0259	0.0636	3.6791	2.9375	0.0010	0.7570
67 GA	0.1020	0.0907	0.1189	0.1777	0.1113	0.1089	0.2080	0.0841	0.1048	0.1155	0.0424	0.2469
68 SC	0.0485	0.0485	0.0481	0.0786	0.0729	0.0910	0.0682	0.0369	0.0403	0.0496	0.0089	0.0968
69 MD	0.5451	0.4181	0.5325	0.5640	0.5403	0.2594	0.2426	0.5676	0.7234	0.6684	0.0404	0.6077
70 DE	0.1407	0.0951	0.1578	0.1886	0.2276	0.1062	0.0530	0.0933	0.1875	0.1978	0.0054	0.1669
71 NJ	0.9470	0.6492	1.0998	1.3496	1.3561	0.5967	0.2051	0.8223	2.9690	1.2899	0.0062	0.9196
72 DC	0.0701	0.0579	0.0742	0.0791	0.0647	0.0320	0.0437	0.0641	0.0918	0.0871	0.0059	0.0877
73 AR	0.0233	0.0169	0.0162	0.0090	0.0116	0.0130	0.0376	0.0118	0.0106	0.0162	0.0057	0.0200
74 LA	0.0121	0.0087	0.0110	0.0100	0.0185	0.0029	0.0209	0.0104	0.0102	0.0100	0.0006	0.0163
75 MS	0.0178	0.0294	0.0332	0.0325	0.0403	0.0186	0.0752	0.0244	0.0185	0.0364	0.0054	0.0251
76 MA	1.6653	0.4154	3.0572	4.3802	2.8855	1.4657	0.0772	0.4263	30.2991	2.8047	0.0107	2.0242
77 CT	0.5589	0.2287	0.7378	0.9559	0.7163	0.3605	0.0659	0.2219	4.7501	0.9447	0.0068	0.6265
78 RI	0.1116	0.0278	0.2048	0.2934	0.1933	0.0982	0.0052	0.0286	2.0296	0.1879	0.0007	0.1356
79 ME	0.7676	0.0765	4.5290	2.1266	1.6183	0.8589	0.0103	0.0238	0.1444	16.7906	0.0013	1.2544
80 VT	0.1064	0.0964	0.2210	0.1137	0.1435	0.0735	0.0105	0.3011	0.7412	0.5299	0.0003	0.1364

TABLEAU 6.12

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO4 HUMIDE (POUR CENT)

	1 NEO	2 CEO	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.1372	0.0662	0.0072	0.0287	0.0087	0.1920	0.1197	0.1613	0.1318	0.9595	0.1874	0.2468	0.3780
2 CQB	0.0087	0.0019	0.0004	0.0014	0.0004	0.0339	0.0564	0.0621	0.0027	0.0052	0.3990	0.0932	0.0205
3 NQB	0.0033	0.0003	0.0001	0.0004	0.0000	0.0078	0.0220	0.5541	0.0010	0.0014	0.0361	0.0114	0.0037
10 NMN	4.9544	0.7808	0.0797	0.1311	0.0383	1.7570	8.7662	9.8354	0.1491	0.4022	3.6322	0.8602	0.3582
11 SMN	0.5767	0.0958	0.0137	0.0175	0.0047	0.3985	0.4557	0.3007	0.0207	0.0687	0.2248	0.1997	0.0508
12 NWO	0.8239	0.2214	0.0234	0.0236	0.0098	0.4645	0.5529	0.2993	0.0229	0.1216	0.2878	0.2521	0.1526
13 NED	10.5105	22.5950	0.6421	1.1720	0.7416	4.9813	4.3813	3.3930	1.0563	2.5767	3.4111	3.4229	2.4224
14 SUD	8.8713	13.9330	6.6033	22.2979	81.9163	10.5860	8.1303	9.2467	22.5379	12.9337	9.9196	10.2848	10.3640
15 SWO	2.4266	1.2443	29.7543	10.3327	0.4157	3.2911	2.7778	4.0651	6.2710	3.4389	4.1844	5.2997	4.9300
16 SEO	0.1990	0.0733	0.0502	0.1496	0.0438	0.2733	0.2909	0.3153	0.2462	0.1403	0.4892	0.5347	0.5581
17 SLV	1.4217	0.9380	0.1312	0.5508	0.2778	2.6679	2.5014	3.9989	1.6277	1.6380	4.3156	4.2589	7.2673
18 NDA	7.9787	6.6728	0.9836	4.9048	1.4702	14.4635	10.5527	10.2948	8.4092	36.8759	10.7257	13.1737	14.8925
19 GBY	0.2702	0.0674	0.0022	0.0141	0.0034	0.5227	0.8618	1.4255	0.0603	0.0820	1.0711	0.9874	0.7931
20 NBK	0.2961	0.1953	0.0163	0.0777	0.0572	0.2085	0.3232	1.1322	0.3425	0.1061	0.9107	0.8247	0.6255
21 NSP	0.0945	0.0230	0.0093	0.0315	0.0183	0.0423	0.3522	0.9681	0.0798	0.0226	0.7255	0.4661	0.3159
22 NFL	0.0827	0.0120	0.0005	0.0	0.0	0.0804	0.2404	0.3850	0.0	0.0112	0.2121	0.2126	0.0749
50 OHO	7.9471	3.2032	10.0201	11.1609	0.9385	7.1154	9.8984	10.2110	9.5231	5.1473	11.0667	8.6421	9.1964
51 ILL	9.3116	11.1784	7.7580	7.3448	2.9070	9.4889	9.4388	5.5383	8.2181	5.9222	5.2180	5.3372	5.5479
52 PEN	3.3910	1.8173	2.1110	7.0720	0.8977	5.6589	3.7040	8.6190	5.1549	3.5319	7.3759	8.8215	8.2922
53 IND	5.4185	6.5786	7.8233	6.9506	2.0894	7.0870	6.5501	3.7165	6.6603	4.8614	4.1056	4.3562	4.7619
54 KEN	1.9195	1.4616	2.9411	2.4832	0.5974	2.8995	3.0721	2.2421	3.1257	2.0513	2.2665	1.8170	1.7226
55 MCH	4.9974	6.3772	18.1044	9.5781	2.3870	5.7524	5.8123	6.3951	8.9390	4.6563	6.2854	5.6175	5.3079
56 TEN	0.9977	1.4611	1.9505	1.5953	0.5167	1.2717	1.7267	1.0106	2.2138	1.2572	1.4515	1.1756	1.0346
57 MSU	5.9165	5.6084	2.6515	2.1337	0.9125	4.0090	2.6709	1.4772	2.6667	2.6459	3.0585	2.9107	2.2761
58 WVR	0.7086	0.5525	1.0923	2.1632	0.1673	2.4719	1.6942	2.3007	2.1273	1.3189	2.7148	2.7565	2.5738
59 NYK	1.0539	0.3493	0.3230	1.0786	0.1074	1.9174	2.0603	1.7188	0.8590	1.0494	3.5090	4.1566	3.9841
60 ALA	0.4728	0.5879	0.6824	0.5973	0.2173	0.4667	0.6642	0.2917	0.4914	0.3513	0.3784	0.2727	0.3421
61 WI	7.5007	6.9613	2.4928	3.0053	1.7423	3.7454	4.3871	3.3572	3.3933	2.9220	2.7064	3.5754	3.1920
62 IA	4.0720	2.5807	0.9674	1.0389	0.5758	2.3760	1.7256	1.0659	1.3795	1.1301	1.4905	1.4466	1.2744
63 MIN	4.3638	2.1338	0.5408	0.6803	0.3519	2.8203	3.0067	1.5323	0.8194	0.9639	1.7809	1.6624	1.0065
64 VA	0.3055	0.2313	0.1911	0.4114	0.0680	0.2011	0.3134	0.6848	0.4275	0.2807	0.7288	0.7235	0.6453
65 NC	0.4513	0.2874	0.4046	0.6209	0.0741	0.4448	0.2867	0.4563	0.6375	0.4379	0.6049	0.4469	0.4039
66 NH	0.1216	0.0635	0.0152	0.0837	0.0343	0.1976	0.1279	0.1550	0.1312	0.0552	0.3592	0.3207	0.3129
67 GA	0.1805	0.3953	0.5567	0.5389	0.0821	0.2782	0.2504	0.3835	0.4665	0.3913	0.3679	0.3241	0.2542
68 SC	0.1458	0.1415	0.2280	0.2093	0.0371	0.0527	0.0429	0.0710	0.1241	0.0949	0.0998	0.0967	0.0556
69 MD	0.3845	0.0937	0.1138	0.3547	0.0195	0.2151	0.2498	0.4533	0.4833	0.4183	0.5817	0.7443	0.7148
70 DE	0.0994	0.0142	0.0239	0.0915	0.0039	0.0645	0.0755	0.0959	0.1249	0.1012	0.1277	0.1626	0.1839
71 NJ	0.3873	0.0757	0.0938	0.3123	0.0231	0.2966	0.2242	0.3787	0.4136	0.3814	0.6764	0.8752	0.9876
72 DC	0.0568	0.0218	0.0204	0.0580	0.0072	0.0443	0.0443	0.0765	0.0618	0.0570	0.0939	0.1171	0.1066
73 AR	0.1820	0.2259	0.1241	0.0972	0.0373	0.0699	0.0503	0.0676	0.0717	0.1056	0.1052	0.1550	0.1127
74 LA	0.1813	0.1922	0.1371	0.0793	0.0489	0.1505	0.1968	0.0142	0.0352	0.0601	0.0623	0.0739	0.0472
75 MS	0.1505	0.2410	0.1672	0.1270	0.0606	0.1477	0.1409	0.0362	0.1290	0.0975	0.0771	0.0463	0.0912
76 MA	0.3436	0.0999	0.0963	0.2220	0.0364	0.4369	0.7601	0.6677	0.1452	0.1784	1.1291	1.3293	1.5074
77 CT	0.1310	0.0375	0.0356	0.1045	0.0154	0.1578	0.1746	0.1786	0.0835	0.0830	0.3867	0.4530	0.4728
78 RI	0.0230	0.0067	0.0064	0.0149	0.0024	0.0293	0.0509	0.0447	0.0097	0.0119	0.0756	0.0890	0.1010
79 ME	0.1036	0.0866	0.0060	0.0383	0.0271	0.1169	0.1818	0.2836	0.0950	0.0365	0.3044	0.2949	0.2008
80 VT	0.0258	0.0146	0.0035	0.0203	0.0081	0.0450	0.0336	0.0390	0.0302	0.0166	0.0790	0.0710	0.0831

TABLEAU 6.12 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SO4 HUMIDE (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1091	0.1281	0.0793	0.0400	0.1151	0.0473	0.0097	0.0219	0.0252	0.0700	0.0381	0.1599
2 CQB	0.0248	0.0040	0.0045	0.0027	0.0240	0.0078	0.0006	0.0009	0.0003	0.0020	0.0011	0.0446
3 NQB	0.0040	0.0010	0.0004	0.0003	0.0066	0.0026	0.0002	0.0002	0.0000	0.0002	0.0004	0.0770
10 NMN	0.5318	0.1330	0.1110	0.0795	0.2696	0.1609	0.0421	0.0327	0.0317	0.0855	0.0584	2.3685
11 SMN	0.0514	0.0168	0.0124	0.0086	0.0647	0.0203	0.0051	0.0037	0.0031	0.0121	0.0090	0.0863
12 NWO	0.0871	0.0277	0.0419	0.0189	0.1050	0.0262	0.0103	0.0050	0.0042	0.0223	0.0257	0.1590
13 NED	1.4616	0.8191	0.9849	0.4779	1.8915	0.6415	0.2440	0.1959	0.1860	0.6831	1.5389	2.4452
14 SUD	6.9083	6.5223	6.0349	3.0545	8.0006	3.4783	2.4504	1.8008	1.6870	5.1008	3.9334	9.3704
15 SWD	3.4245	4.6816	4.7147	3.8308	4.4201	4.2608	15.9445	3.8513	2.9392	5.1715	0.3947	4.6822
16 SED	0.5664	1.8753	0.6170	0.4041	0.7766	0.5511	0.0725	0.7187	0.4100	0.7777	0.0183	0.7266
17 SLV	7.6773	29.6731	8.7923	4.1171	9.6081	5.4615	0.2765	0.4840	1.3315	14.7773	0.2330	9.0072
18 NDA	5.1807	4.8267	4.0182	2.0455	6.2618	2.4504	1.6951	0.5638	0.6555	3.4743	83.9026	8.3378
19 GBY	20.0816	0.1085	1.2831	0.6838	6.5378	2.0709	0.0	0.0158	0.0485	0.3519	0.0199	3.3246
20 NBK	1.6607	0.2312	15.2176	7.5678	4.7750	4.8179	0.0318	0.0836	0.2248	0.6837	0.0470	3.1653
21 NSP	1.0975	0.0531	0.5936	15.8736	2.4153	6.9605	0.0138	0.0291	0.0701	0.2247	0.0	2.4021
22 NFL	0.2310	0.0128	0.1351	0.1542	0.6966	23.6989	0.0	0.0009	0.0049	0.0400	0.0031	1.1253
50 OHO	6.0928	9.5596	7.4981	9.4946	5.3088	7.3687	20.3580	9.0213	9.1337	9.9787	1.1665	6.0296
51 ILL	4.2905	5.0240	4.3814	3.1328	6.0183	2.0021	7.8277	2.8821	2.9736	4.6118	1.3362	4.4535
52 PEN	7.4028	6.9425	7.7628	9.9988	7.2009	5.6592	15.4035	10.2897	9.1880	7.6366	0.9277	8.2966
53 IND	2.6426	5.0898	3.3440	3.1406	3.7326	3.0813	8.3055	3.5319	3.7590	4.7242	1.0821	3.0909
54 KEN	1.3800	1.6555	1.5309	1.9046	1.0083	1.0704	3.4610	1.6031	1.9982	1.6332	0.3194	1.4189
55 MCH	4.0286	6.0364	5.6647	3.7093	6.0133	3.6166	7.5697	3.3624	3.1708	6.0680	1.0879	5.2356
56 TEN	0.7245	1.0643	0.8041	1.3225	0.5941	0.9910	2.1559	0.8543	0.9307	0.8819	0.2128	0.8413
57 MSU	1.7683	1.7522	1.7168	1.3023	2.2154	0.4947	2.7095	1.0385	1.0529	1.5569	1.1166	2.0524
58 WVR	1.6720	2.5330	2.2734	2.9466	1.2560	1.5339	2.9608	2.1786	2.3026	2.4953	0.2341	1.6498
59 NYK	6.4499	3.1869	7.1644	7.9590	6.0956	7.2430	1.1792	51.4919	22.3243	7.7456	0.0586	5.1805
60 ALA	0.3572	0.4408	0.5157	0.4565	0.2357	0.1635	0.7886	0.3389	0.3339	0.5309	0.1192	0.4221
61 WI	2.1234	1.8964	1.2793	1.0070	2.3423	0.4662	2.0204	1.0233	0.9519	1.6212	0.9598	2.4538
62 IA	0.8606	0.7536	0.5552	0.3155	0.8611	0.2763	0.9030	0.3999	0.2993	0.5938	0.3591	1.1746
63 MIN	0.6749	0.4375	0.3681	0.1966	0.4371	0.2416	0.2773	0.1467	0.1170	0.3711	0.2610	1.0020
64 VA	0.6001	0.5246	0.8008	1.1831	0.6365	0.6440	0.3858	0.4367	0.7032	0.8239	0.0399	0.8075
65 NC	0.5002	0.4814	0.6625	1.0324	0.7274	0.6967	0.7133	0.4575	0.5405	0.6379	0.0622	0.7851
66 NH	0.7206	0.1580	1.0245	0.7828	0.7931	0.8779	0.0334	0.0597	2.4911	1.5046	0.0044	0.6682
67 GA	0.3036	0.2739	0.2776	0.5642	0.2414	0.3415	0.5265	0.3120	0.4052	0.3198	0.1718	0.4572
68 SC	0.1274	0.1408	0.1156	0.2073	0.1428	0.2952	0.1891	0.1337	0.1342	0.1508	0.0380	0.1879
69 MD	1.1702	0.7520	0.9395	1.1862	0.7564	0.7113	0.3171	0.6565	0.8498	0.9664	0.0627	0.8283
70 DE	0.2890	0.1708	0.2759	0.3721	0.2914	0.2556	0.0725	0.1202	0.2250	0.2876	0.0110	0.2423
71 NJ	1.5663	0.7659	1.5738	2.0250	1.8375	1.5215	0.2736	0.6968	2.3433	1.3702	0.0249	1.1510
72 DC	0.1584	0.1087	0.1355	0.1743	0.1066	0.0797	0.0527	0.0890	0.1164	0.1383	0.0135	0.1200
73 AR	0.0847	0.0636	0.0497	0.0361	0.0283	0.0665	0.1315	0.0583	0.0531	0.0577	0.0275	0.0446
74 LA	0.0597	0.0429	0.0494	0.0471	0.0600	0.0079	0.0820	0.0479	0.0564	0.0457	0.0078	0.0408
75 MS	0.0651	0.1192	0.1302	0.1328	0.0657	0.0672	0.2098	0.0999	0.0808	0.1431	0.0360	0.0347
76 MA	2.8043	0.4754	3.1013	4.2348	2.7796	3.1260	0.1650	0.3873	20.5948	2.0928	0.0216	2.0392
77 CT	0.8255	0.2509	0.8319	1.1043	0.7979	0.8902	0.0855	0.1888	3.2354	0.7529	0.0066	0.6059
78 RI	0.1878	0.0318	0.2077	0.2837	0.1862	0.2094	0.0111	0.0259	1.3796	0.1402	0.0014	0.1366
79 ME	0.8430	0.0873	2.1662	1.2630	1.1267	1.1896	0.0239	0.0361	0.1273	8.3538	0.0048	0.9367
80 VT	0.1288	0.0664	0.1590	0.1256	0.1346	0.1548	0.0106	0.2225	0.5064	0.2883	0.0012	0.1303

06/84-Ma-21

TABLEAU 6.13

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE HUMIDE (POUR CENT)

	1 NED	2 CED	3 SWO	4 SEO	5 SUD	6 SBJ	7 PBL	8 NQB	9 OTT	10 ABI	11 NIT	12 CHI	13 LSU
1 ABI	0.2006	0.0644	0.0047	0.0317	0.0059	0.3240	0.1891	0.2181	0.1988	1.3332	0.2802	0.3900	0.6501
2 CQB	0.0097	0.0012	0.0002	0.0010	0.0002	0.0517	0.1229	0.1130	0.0024	0.0042	1.0230	0.1859	0.0288
3 NQB	0.0026	0.0002	0.0000	0.0003	0.0000	0.0076	0.0276	1.5950	0.0008	0.0008	0.0583	0.0128	0.0033
10 NMN	4.2036	0.4575	0.0372	0.0702	0.0172	1.3284	8.0803	10.2554	0.0885	0.1996	3.1550	0.6621	0.2293
11 SMN	0.4672	0.0546	0.0069	0.0094	0.0022	0.2710	0.3758	0.2697	0.0119	0.0330	0.1759	0.1379	0.0316
12 NWO	0.9455	0.1808	0.0133	0.0141	0.0050	0.3956	0.5821	0.3055	0.0148	0.0719	0.2629	0.1914	0.1084
13 NED	17.3029	32.0630	0.5062	0.9694	0.6499	5.6126	4.8926	3.6619	0.8345	2.2502	3.6290	3.5181	2.2204
14 SUD	10.8703	18.9514	7.5445	30.9676	88.2814	12.4046	10.1905	9.9673	30.1898	14.0092	10.9599	11.0498	10.8104
15 SWO	2.2073	1.0310	36.7700	13.1659	0.3264	3.0766	2.8823	4.1672	7.5841	2.9316	4.7576	5.6991	4.9561
16 SEO	0.1918	0.0549	0.0365	0.1930	0.0302	0.2871	0.3654	0.3393	0.3467	0.1213	0.5508	0.6731	0.7345
17 SLV	1.3911	0.6399	0.0735	0.4312	0.1352	3.1262	3.2582	4.0599	1.6895	1.6850	4.8832	5.7318	11.9207
18 NDA	11.0615	8.2189	0.8034	5.9724	1.3241	24.7928	15.5506	12.9939	12.6295	52.1217	14.5671	19.8093	21.1250
19 GBY	0.2399	0.0329	0.0009	0.0079	0.0012	0.4605	1.0540	1.5471	0.0413	0.0467	1.4164	1.4309	1.0128
20 NBK	0.2156	0.0925	0.0063	0.0380	0.0203	0.1556	0.3155	1.1204	0.1989	0.0565	0.9123	0.8278	0.5844
21 NSP	0.0610	0.0105	0.0037	0.0168	0.0070	0.0317	0.2876	0.9514	0.0500	0.0107	0.6623	0.4277	0.2624
22 NFL	0.0558	0.0053	0.0002	0.0	0.0	0.0571	0.2082	0.4664	0.0	0.0050	0.2110	0.1985	0.0596
50 DHO	7.3079	2.2151	9.3808	9.8732	0.6207	6.2424	8.8220	8.9561	8.1232	3.5001	9.2501	7.2741	7.2751
51 ILL	7.2322	8.1526	6.1887	5.0461	1.9028	7.0408	7.6329	4.7882	6.1851	3.5962	4.2895	4.1439	4.0374
52 PEN	2.3696	1.0092	1.7260	7.2430	0.4254	4.5683	3.5237	7.7171	4.8005	2.3455	7.0426	7.6375	7.0540
53 IND	4.4661	4.2397	5.9404	4.6166	1.0631	5.1982	5.4624	3.3226	4.8490	2.7070	3.4297	3.3255	3.4765
54 KEN	1.4895	0.8804	1.7723	1.5055	0.2857	2.1225	2.5807	1.9276	2.0506	1.0501	1.8473	1.3668	1.1994
55 MCH	4.4173	6.6184	21.5419	9.2466	2.1804	5.8281	5.4235	5.9997	7.7305	3.4958	6.2636	5.2689	4.3498
56 TEN	0.6837	0.7583	1.0169	0.9219	0.2261	0.9402	1.4399	0.8701	1.3872	0.6668	1.1987	0.8670	0.7042
57 MSU	4.3885	3.0302	1.5657	1.3579	0.4262	2.8034	2.0950	1.2606	1.8694	1.3300	2.4116	2.1173	1.5334
58 WVR	0.5183	0.3827	0.7366	1.8174	0.0946	1.8514	1.6116	1.9683	1.9304	0.8144	2.1574	2.1444	2.0478
59 NYK	0.8962	0.1753	0.1913	0.9393	0.0460	1.5688	1.8987	1.6536	0.7468	0.8678	3.5937	4.0542	4.0396
60 ALA	0.2961	0.3200	0.3514	0.3362	0.0963	0.3239	0.5336	0.2447	0.3120	0.1666	0.2931	0.1975	0.2295
61 WI	6.9138	6.2605	1.8051	1.9636	1.1215	3.0225	3.7736	2.9627	2.1589	1.8173	2.3158	2.9246	2.2641
62 IA	3.2215	1.6207	0.5637	0.6026	0.2656	1.6515	1.3758	1.0105	0.8240	0.5742	1.2661	1.0231	0.7981
63 MIN	3.8488	1.2814	0.2966	0.3740	0.1665	2.1313	2.6788	1.4342	0.4970	0.4735	1.5258	1.1503	0.6193
64 VA	0.2549	0.1407	0.1039	0.3079	0.0373	0.1401	0.2506	0.6395	0.3628	0.1870	0.5886	0.6093	0.5245
65 NC	0.3030	0.1610	0.1988	0.4031	0.0398	0.3326	0.2493	0.4398	0.5032	0.2782	0.5170	0.3771	0.3229
66 NH	0.1081	0.0404	0.0082	0.0750	0.0186	0.1933	0.1298	0.1602	0.1285	0.0396	0.3785	0.3274	0.3813
67 GA	0.1159	0.2151	0.2729	0.3086	0.0428	0.2147	0.2553	0.3113	0.2762	0.2032	0.2886	0.2286	0.1757
68 SC	0.0994	0.0754	0.1099	0.1245	0.0181	0.0430	0.0312	0.0660	0.0996	0.0558	0.0897	0.0898	0.0465
69 MD	0.2973	0.0494	0.0635	0.2521	0.0074	0.1372	0.1884	0.4104	0.3812	0.2603	0.5759	0.6259	0.5655
70 DE	0.0747	0.0070	0.0142	0.0625	0.0014	0.0445	0.0572	0.0983	0.0994	0.0663	0.1259	0.1452	0.1510
71 NJ	0.3261	0.0339	0.0514	0.2252	0.0083	0.2723	0.1887	0.3696	0.3575	0.2331	0.7154	0.8172	0.8724
72 DC	0.0486	0.0118	0.0116	0.0426	0.0031	0.0286	0.0354	0.0708	0.0500	0.0357	0.0871	0.1012	0.0850
73 AR	0.1180	0.1109	0.0611	0.0529	0.0162	0.0470	0.0391	0.0552	0.0426	0.0502	0.0782	0.1005	0.0694
74 LA	0.1314	0.0965	0.0627	0.0400	0.0171	0.0929	0.1497	0.0136	0.0169	0.0250	0.0486	0.0463	0.0270
75 MS	0.1016	0.1253	0.0795	0.0664	0.0257	0.0954	0.1056	0.0310	0.0704	0.0429	0.0571	0.0324	0.0539
76 MA	0.2871	0.0505	0.0500	0.1686	0.0141	0.3666	0.6601	0.6576	0.0930	0.1260	1.1979	1.1804	1.4937
77 CT	0.1246	0.0183	0.0193	0.0841	0.0062	0.1417	0.1438	0.1737	0.0616	0.0618	0.3966	0.4320	0.4567
78 RI	0.0192	0.0034	0.0033	0.0113	0.0009	0.0246	0.0442	0.0440	0.0062	0.0084	0.0802	0.0791	0.1001
79 ME	0.0903	0.0481	0.0026	0.0231	0.0107	0.1044	0.2010	0.2695	0.0752	0.0291	0.3006	0.2881	0.2059
80 VT	0.0242	0.0097	0.0021	0.0198	0.0054	0.0447	0.0360	0.0426	0.0303	0.0120	0.0844	0.0786	0.1034

TABLEAU 6.13 (suite)

MATRICE DES CONTRIBUTIONS SOURCE-RECEPTEUR 1980
DEPOT DE SOUFRE HUMIDE (POUR CENT)

	14 GP	15 MTL	16 NB	17 NE	18 ANT	19 TN	20 WNY	21 ENY	22 SNA	23 NNA	24 NDA	25 LAB
1 ABI	0.1207	0.1764	0.0802	0.0348	0.1326	0.0357	0.0077	0.0197	0.0224	0.0870	0.0387	0.1964
2 CQB	0.0301	0.0038	0.0047	0.0026	0.0302	0.0068	0.0004	0.0006	0.0002	0.0019	0.0006	0.0652
3 NQB	0.0043	0.0007	0.0004	0.0003	0.0089	0.0026	0.0001	0.0001	0.0000	0.0002	0.0002	0.1558
10 NMN	0.3444	0.0672	0.0710	0.0494	0.2220	0.0989	0.0220	0.0145	0.0143	0.0496	0.0229	2.1970
11 SMN	0.0317	0.0086	0.0070	0.0050	0.0511	0.0115	0.0028	0.0017	0.0015	0.0067	0.0036	0.0760
12 NWO	0.0563	0.0166	0.0272	0.0120	0.0866	0.0166	0.0061	0.0024	0.0021	0.0134	0.0146	0.1466
13 NEO	1.0795	0.5647	0.6720	0.3056	1.6598	0.4104	0.1774	0.1186	0.1081	0.4514	1.2851	2.4122
14 SUD	5.4875	6.2363	4.7017	2.0946	7.4385	2.2359	2.4107	1.4047	1.1849	4.0672	3.7204	9.3442
15 SWO	2.6046	4.1797	3.5108	2.5196	3.7160	2.6646	21.6594	3.5368	2.1644	4.1248	0.2778	4.3400
16 SEO	0.5332	2.8210	0.6220	0.3208	0.7796	0.3801	0.0592	0.9423	0.5144	1.0020	0.0140	0.7576
17 SLV	8.4023	45.0001	11.8797	4.0426	10.6660	3.9955	0.2042	0.4049	1.5769	24.6098	0.1637	10.1846
18 NDA	5.1637	5.3570	3.5530	1.6471	6.7533	1.7849	1.6338	0.4567	0.5265	3.4340	89.1327	9.2542
19 GBY	37.4804	0.0749	1.9738	0.8686	12.1836	2.0016	0.0	0.0073	0.0276	0.3331	0.0081	4.9449
20 NBK	1.5935	0.1596	27.9673	13.5720	6.0376	4.6222	0.0155	0.0517	0.1631	0.9695	0.0215	3.6411
21 NSP	1.0138	0.0373	0.6314	29.7902	3.0696	8.2748	0.0081	0.0148	0.0410	0.1829	0.0	3.0804
22 NFL	0.2434	0.0065	0.1454	0.1932	1.0843	44.9935	0.0	0.0005	0.0026	0.0273	0.0011	1.8381
50 DHO	3.9682	6.4745	5.0328	5.9799	4.6923	4.2963	20.7330	6.0559	5.5470	6.4137	0.7249	5.3774
51 ILL	2.6770	2.8524	2.6479	1.8163	4.5426	1.1871	5.2585	1.4371	1.4148	2.6950	0.8322	3.7299
52 PEN	5.1569	5.8068	5.5352	6.9287	6.0399	3.4415	20.9612	10.3754	7.4656	5.9942	0.4350	7.6768
53 IND	1.8538	2.9376	2.1378	1.8632	2.9088	1.7612	5.9644	1.8740	1.9201	2.7625	0.4776	2.6334
54 KEN	0.8767	0.9536	0.9467	1.1668	0.9150	0.6295	2.2153	0.7998	0.9812	1.0100	0.1531	1.2661
55 MCH	2.7616	4.2711	3.7481	2.2665	4.9247	2.1586	7.0685	2.0738	1.7707	4.0222	0.8645	4.5166
56 TEN	0.4304	0.6016	0.5134	0.7843	0.4560	0.5842	1.2209	0.4418	0.4598	0.5478	0.1213	0.7453
57 MSU	1.0894	0.9961	1.0172	0.7425	1.6557	0.2852	1.5901	0.4775	0.4915	0.8913	0.4414	1.6684
58 WVR	1.1590	1.7310	1.4660	1.8502	1.0400	0.8910	2.7601	1.4648	1.4393	1.6623	0.0967	1.4915
59 NYK	5.2816	3.3052	6.6248	6.7922	5.5848	4.7750	1.3535	63.6547	29.0875	9.1739	0.0263	5.1806
60 ALA	0.2171	0.2344	0.3192	0.2668	0.1757	0.0983	0.4588	0.1786	0.1676	0.3227	0.0472	0.3381
61 WI	1.3927	1.0216	0.7441	0.5674	1.9052	0.2784	1.2619	0.4760	0.4384	0.9046	0.5480	2.1106
62 IA	0.5091	0.3886	0.3239	0.1785	0.6642	0.1602	0.5073	0.1796	0.1345	0.3270	0.1567	0.9887
63 MIN	0.4020	0.2204	0.2136	0.1083	0.3420	0.1421	0.1466	0.0645	0.0515	0.1984	0.1068	0.8521
64 VA	0.4405	0.3639	0.5527	0.7608	0.4966	0.4189	0.3143	0.3211	0.4566	0.6160	0.0181	0.7068
65 NC	0.3128	0.3128	0.4386	0.6515	0.5395	0.4723	0.4696	0.2598	0.3198	0.4229	0.0299	0.6485
66 NH	0.6555	0.1720	1.4061	0.8553	0.8789	0.6609	0.0285	0.0624	3.2926	2.3682	0.0019	0.7014
67 GA	0.1890	0.1557	0.1870	0.3447	0.1859	0.2119	0.3187	0.1539	0.2025	0.1966	0.0752	0.3783
68 SC	0.0826	0.0812	0.0770	0.1342	0.1131	0.1814	0.1102	0.0665	0.0709	0.0897	0.0163	0.1538
69 MD	0.8148	0.5365	0.7074	0.8328	0.6643	0.4594	0.2685	0.5948	0.7646	0.7867	0.0460	0.7456
70 DE	0.2047	0.1220	0.2086	0.2678	0.2642	0.1724	0.0597	0.1015	0.1997	0.2335	0.0068	0.2140
71 NJ	1.2142	0.6907	1.3032	1.6414	1.6322	1.0060	0.2289	0.7840	2.7658	1.3217	0.0109	1.0642
72 DC	0.1082	0.0759	0.1005	0.1202	0.0888	0.0531	0.0468	0.0717	0.0998	0.1074	0.0078	0.1079
73 AR	0.0498	0.0335	0.0306	0.0207	0.0212	0.0367	0.0702	0.0260	0.0244	0.0327	0.0112	0.0354
74 LA	0.0327	0.0209	0.0275	0.0260	0.0423	0.0051	0.0421	0.0219	0.0253	0.0242	0.0024	0.0316
75 MS	0.0382	0.0613	0.0749	0.0758	0.0549	0.0402	0.1220	0.0475	0.0388	0.0788	0.0131	0.0311
76 MA	2.1573	0.4368	3.0759	4.3175	2.8250	2.2004	0.1077	0.4143	27.1407	2.5219	0.0135	2.0336
77 CT	0.6740	0.2366	0.7782	1.0201	0.7631	0.5951	0.0727	0.2118	4.2569	0.8685	0.0067	0.6136
78 RI	0.1445	0.0293	0.2060	0.2892	0.1892	0.1474	0.0072	0.0278	1.8180	0.1689	0.0009	0.1362
79 ME	0.8003	0.0804	3.5139	1.7539	1.3362	1.0053	0.0150	0.0276	0.1389	13.4420	0.0022	1.0558
80 VT	0.1161	0.0858	0.1944	0.1188	0.1384	0.1095	0.0105	0.2770	0.6649	0.4340	0.0005	0.1326

Si on suppose que les contributions des sources lointaines d'émissions de soufre sont négligeables, les contributions totales des 47 régions sources (tableau 6.1) permettent d'estimer les concentrations et dépôts des composés du soufre causés par les émissions anthropiques. De plus, dans les régions où les concentrations et dépôts dus aux sources naturelles sont négligeables par rapport aux sources anthropiques, ces contributions totales devraient se rapprocher des valeurs réelles mesurées aux régions réceptrices.

La validité d'un modèle de transport et l'ajustement des valeurs de ses paramètres doivent être contrôlés en comparant les dépôts et concentrations estimés aux valeurs observées correspondantes. Toutefois les seules variables disponibles actuellement pour ce faire sont les concentrations de SO_2 et de SO_4 dans l'air et les dépôts de soufre humide (obtenus à partir de la mesure de la teneur en sulfates dans les précipitations et de la hauteur des précipitations). Dans l'est du Canada, la concentration des composés de soufre dans l'air est mesurée systématiquement à quelques stations du réseau APN (Air and Precipitation Network). Ce réseau a une densité beaucoup trop faible pour permettre une évaluation de la distribution spatiale des concentrations. De plus, les mesures de SO_2 sont difficilement utilisables en raison du grand nombre de valeurs rencontrées sous le seuil de détection et de la contamination possible par les sources locales (États-Unis - Canada, 1982). Pour la calibration des paramètres du modèle, la seule variable utilisable, en pratique, pour l'année 1980 est le dépôt de sulfates apporté par les précipitations, qui est mesuré, sur une base annuelle, aux stations du réseau CANSAP (Canadian Network for Sampling

Precipitation). La figure 6.1 montre la variation spatiale du dépôt des sulfates dans les précipitations aux régions réceptrices pour l'année 1980. Cette figure a été reproduite à partir de l'analyse effectuée pour le groupe États-Unis - Canada (1982) sur les données des réseaux canadiens et américains d'échantillonnage des précipitations. Même si les isolignes tracées comportent une certaine incertitude due à des erreurs d'échantillonnage et d'analyse et à une faible densité d'échantillonnage, la distribution spatiale de ces dépôts permet une première vérification de la validité du modèle. Si on compare ces valeurs mesurées (figure 6.1) avec les valeurs obtenues pour le soufre humide total (figure 6.2), on constate qu'en ajoutant à chaque récepteur une valeur de $6 \text{ kg SO}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ pour tenir compte de l'influence des sources lointaines et du bruit de fond naturel, les valeurs simulées sont du même ordre de grandeur que les valeurs observées. On constate toutefois que le modèle a tendance à sous-estimer (d'environ 30 pour cent) les dépôts humides de soufre (figure 6.1) loin des sources majeures d'émission. L'examen du tableau 6.1 montre que le rapport $S_{\text{sec}}/S_{\text{humide}}$ se situe à $1,0 \pm 0,1$ pour presque tous les récepteurs. Cette valeur semble trop élevée si on la compare avec l'estimé de 0,4 obtenu par Galloway et Whelpdale (1980) pour l'est du Canada. Ce rapport (sec/humide) trop élevé indiquerait donc que les dépôts humides sont sous-estimés systématiquement par rapport aux dépôts secs. Cependant, compte tenu:

- du caractère épisodique des retombées humides de soufre,
- de l'imprécision sur les données d'entrée (émissions, vents, précipitations) et

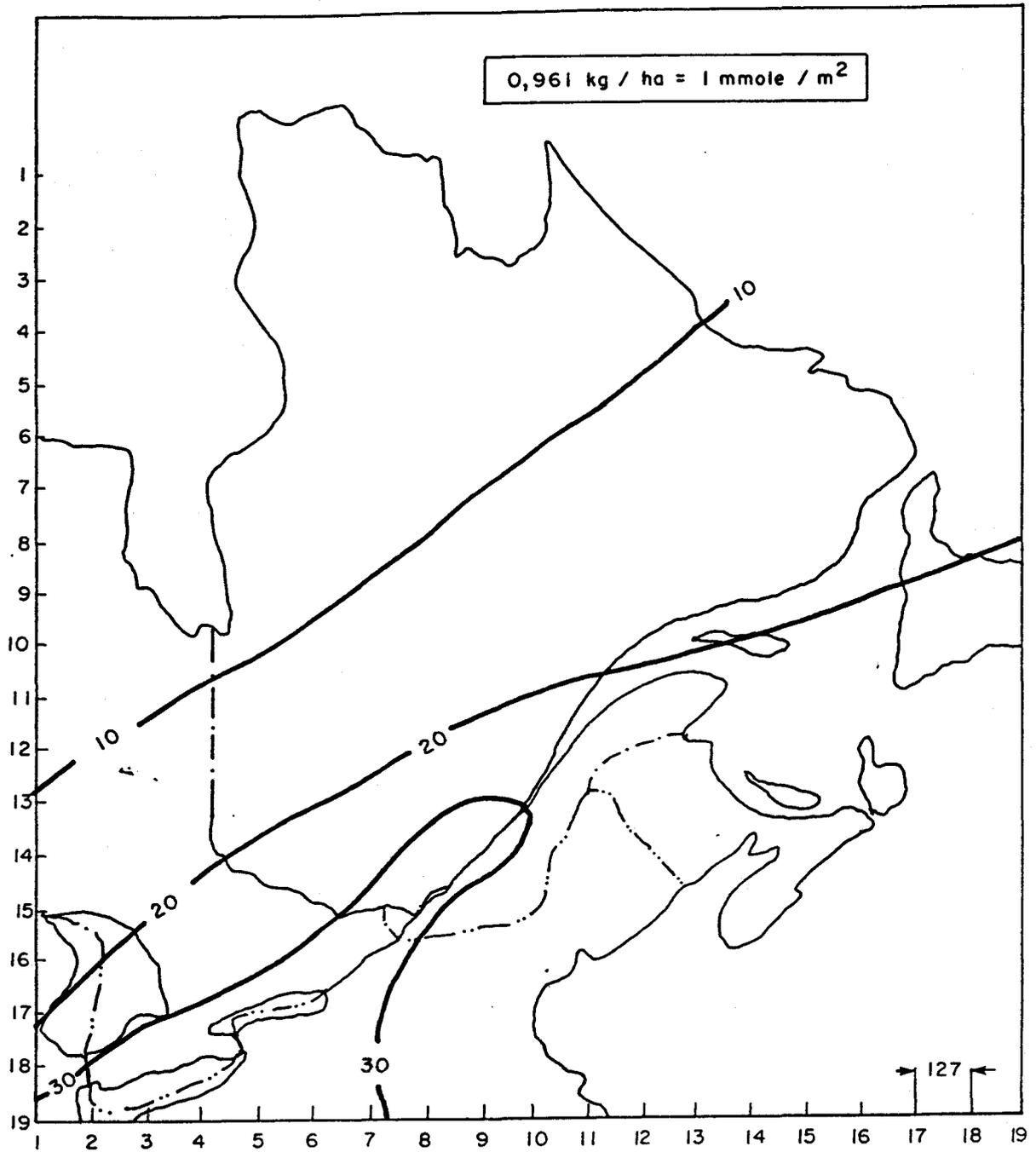


FIGURE 6.1 Variation spatiale du dépôt de sulfates dans les précipitations (en $\text{mmoles m}^{-2} \text{ an}^{-1}$) pour l'année 1980 dans l'est du Canada (modifié à partir de États-Unis - Canada, 1982).

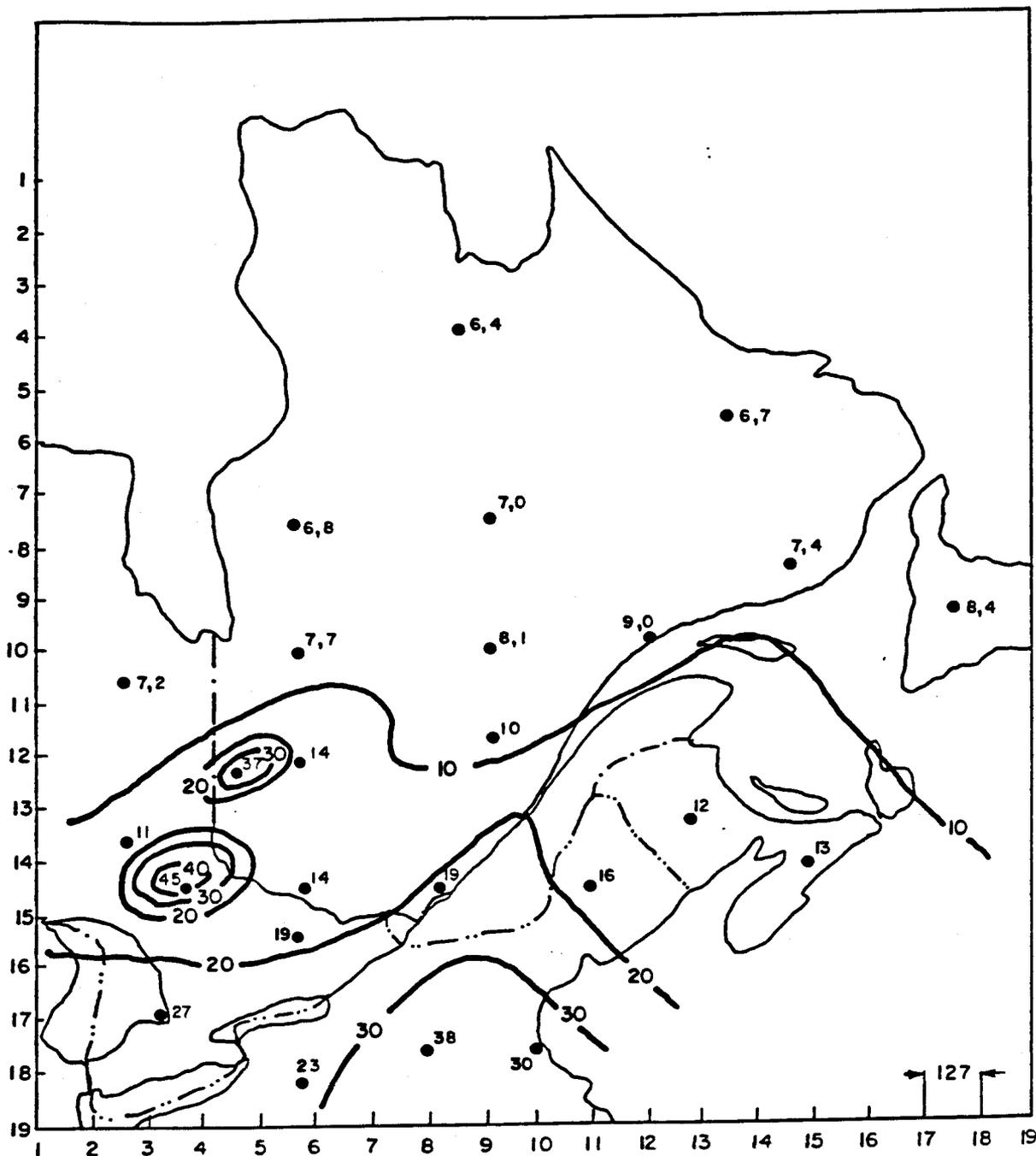


FIGURE 6.2 Variation spatiale des dépôts humides de soufre (en kg SO₄ ha⁻¹ an⁻¹). Une valeur de 6 kg SO₄ ha⁻¹ an⁻¹ a été ajoutée aux dépôts calculés par le modèle pour tenir compte de l'influence du bruit de fond naturel et des sources lointaines.

- de la complexité des processus de transport et de la difficulté de paramétrer les phénomènes,

un tel écart entre les valeurs observées et les valeurs simulées peut paraître acceptable. Cet écart montre cependant qu'il faut être prudent dans l'utilisation des matrices de transfert et des matrices de contributions et qu'il faut être conscient de leurs limites.

On a calculé, aux tableaux 6.2 à 6.13, les contributions relatives de chacune des régions sources aux concentrations et dépôts des composés du soufre dans les régions réceptrices. Les variables considérées sont les suivantes:

- concentration de SO_2 sec (tableau 6.2);
- concentration de SO_2 humide (tableau 6.3);
- concentration de SO_4 sec (tableau 6.4);
- concentration de SO_4 humide (tableau 6.5);
- dépôt de SO_2 sec pendant les périodes sèches (tableau 6.6);
- dépôt de SO_2 sec pendant les périodes humides (tableau 6.7);
- dépôt de SO_4 sec pendant les périodes sèches (tableau 6.8);
- dépôt de SO_4 sec pendant les périodes humides (tableau 6.9);
- dépôt de soufre sec (tableau 6.10);
- dépôt de SO_2 humide (tableau 6.11);
- dépôt de SO_4 humide (tableau 6.12);
- dépôt de soufre humide (tableau 6.13).

Ces tableaux permettent donc de comparer, pour un composé du soufre, les contributions de chaque source à un récepteur donné. Si on s'intéresse plus particulièrement à une région réceptrice, la région du Lac-Saint-Jean (13) par exemple, on constate que pour le soufre humide total (tableau 6.13), les sources 1 ABI, 17 SLV, 18 NDA et 50 OH0 contribuent respectivement 0,65, 12,0, 21,2 et 7,3 pour cent du dépôt de soufre humide total au récepteur Lac-Saint-Jean (13).

La structure des matrices de contributions relatives se prête facilement à des regroupements de sources en vue de partager les responsabilités relatives des sources québécoises, canadiennes, américaines sur les retombées de soufre. Les regroupements pouvant varier à l'infini, un exemple de regroupement est donné au tableau 6.14 en ce qui concerne le soufre humide total et le soufre sec total. On a regroupé les sources selon cinq régions: Québec, Ontario, Manitoba, Maritimes et États-Unis. Sur ce tableau, on voit par exemple, que pour le récepteur Lac-Saint-Jean (13), le Québec, l'Ontario et les États-Unis contribuent respectivement à 34,9, 18,9 et 45,0 pour cent du soufre humide, le reste (1,3 pour cent) étant attribué aux Maritimes et au Manitoba.

On peut également s'intéresser à l'examen de la variation spatiale de la contribution relative aux récepteurs de chacune de ces grandes régions sources. Les figures 6.3, 6.4 et 6.5 montrent respectivement la variation spatiale de la contribution relative des sources québécoises, des sources ontariennes et des sources américaines.

TABLEAU 6.14 Contributions relatives (en pourcentage) au dépôt total de soufre humide et de soufre sec des sources regroupées selon quatre régions canadiennes et une américaine.

RÉCEPTEUR	CONTRIBUTION DE SOUFRE HUMIDE EN PROVENANCE DE					CONTRIBUTION DE SOUFRE SEC EN PROVENANCE DE					
	QUÉBEC	ONTARIO	MANITOBA	MARITIMES	ÉTATS-UNIS	QUÉBEC	ONTARIO	MANITOBA	MARITIMES	ÉTATS-UNIS	
1	NEO	12,9	31,6	4,7	0,3	50,5	9,3	25,6	4,4	0,3	60,5
2	CEO	9,0	52,3	0,5	0,11	38,1	7,3	40,8	0,5	0,10	51,3
3	SWO	0,9	44,9	0,04	0,01	54,2	0,8	38,1	0,04	0,01	61,1
4	SEO	6,4	45,3	0,08	0,05	48,1	4,6	37,0	0,07	0,05	58,3
5	SUD	1,5	89,3	0,02	0,03	9,2	1,3	86,6	0,02	0,03	12,1
6	SBJ	28,8	21,8	1,6	0,24	47,5	20,0	20,6	1,6	0,24	57,6
7	PBL	20,2	18,9	8,5	0,8	51,6	15,7	17,4	7,8	0,8	58,3
8	NQB	20,6	18,5	10,5	2,5	47,9	17,4	17,5	10,2	2,4	52,5
9	OTT	14,6	39,0	0,10	0,25	46,0	9,4	34,5	0,08	0,23	55,7
10	ABI	55,2	19,4	0,23	0,07	25,1	37,8	22,4	0,27	0,09	39,4
11	NIT	22,3	20,2	3,3	1,8	52,3	18,1	18,9	3,0	1,7	58,3
12	CHI	27,6	21,2	0,8	1,5	48,9	21,0	20,3	0,7	1,4	56,6
13	LSJ	34,9	18,9	0,26	0,9	45,3	26,9	18,7	0,22	0,9	53,3
14	GP	51,5	9,8	0,4	2,9	35,4	42,1	10,6	0,3	3,1	43,9
15	MTL	50,7	13,8	0,08	0,20	35,2	39,1	14,6	0,07	0,2	46,0
16	NB	17,7	9,7	0,08	29,1	44,2	16,8	10,9	0,06	20,8	51,4
17	NE	6,6	5,3	0,05	43,9	44,1	6,5	6,0	0,04	31,7	55,8
18	ANT	30,0	13,8	0,28	10,3	45,6	27,2	13,2	0,22	9,8	49,6
19	TN	7,9	5,7	0,11	58,3	28,0	8,3	6,2	0,09	50,2	35,2
20	WNY	1,9	24,3	0,02	0,02	73,8	1,4	19,4	0,02	0,02	79,1
21	ENY	0,9	6,0	0,02	0,07	93,0	0,7	5,9	0,01	0,06	93,3
22	SNA	2,2	4,1	0,02	0,2	93,7	1,9	4,6	0,01	0,21	93,3
23	NNA	29,2	9,9	0,06	1,2	60,6	21,5	11,2	0,05	1,0	66,3
24	NDA	89,4	5,3	0,03	0,02	5,3	86,0	5,8	0,03	0,03	8,1
25	LAB	25,0	17,1	2,3	8,6	47,0	23,6	16,1	1,9	8,2	50,2

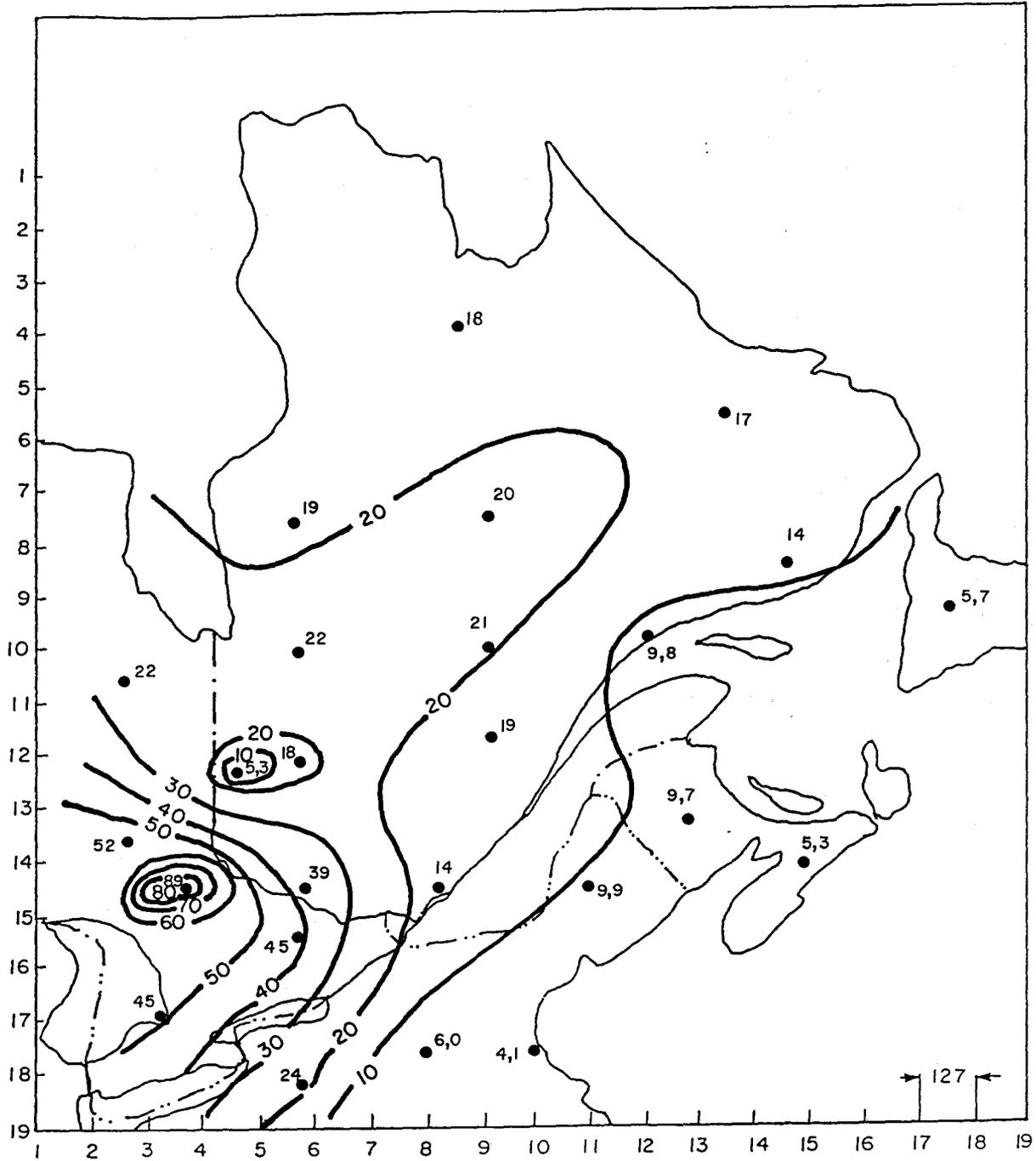


FIGURE 6.4 Variation spatiale de la contribution relative (en pourcentage) des sources ontariennes au dépôt de soufre humide total.

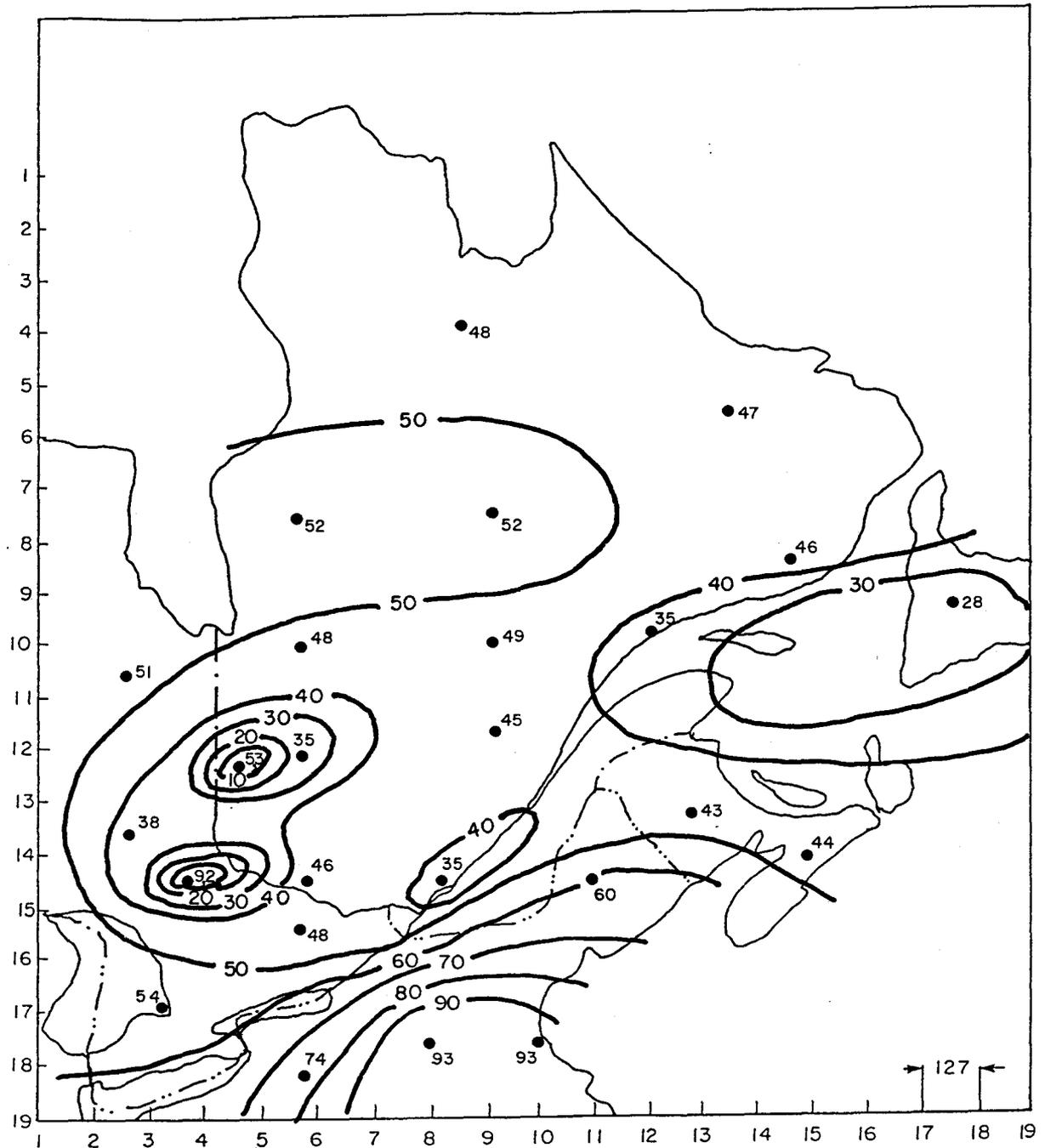


FIGURE 6.5 Variation spatiale de la contribution relative (en pourcentage) des sources américaines au dépôt de soufre humide total.

À la figure 6.3, on constate que les principales sources québécoises font sentir leur influence surtout au Québec. Des pourcentages supérieurs à 30 sont calculés par le modèle sur toute la partie sud du Québec. Près des sources majeures, les contributions relatives dépassent 50 pour cent. Les régions limitrophes sont peu affectées à l'exception d'une zone couvrant une partie des Maritimes et du nord de la Nouvelle-Angleterre où les contributions relatives se situent entre 10 et 30 pour cent.

Si on examine maintenant la contribution des sources ontariennes (figure 6.4), on constate que les sources situées au sud-est de l'Ontario, principalement celle de Sudbury, exercent une influence importante qui s'étend sur tout le Québec (10 à 25 pour cent), mais principalement dans la partie sud-ouest (> 30 pour cent). Près des sources majeures québécoises, la contribution relative des sources ontariennes est plus faible en raison de l'importance des sources québécoises.

La contribution relative des sources américaines (figure 6.5) est généralement élevée sur tout le territoire québécois (entre 40 et 50 pour cent). La distribution spatiale des contributions relatives des sources américaines est influencée par les contributions des sources canadiennes, principalement Sudbury et Noranda.

En résumé, l'utilisation des matrices des coefficients de transfert, calculés au chapitre précédent, et des émissions de chaque région source pour l'année 1978 a conduit à la détermination des concentrations et dépôts des composés du soufre aux différents récepteurs considérés. Une compa-

raison des résultats obtenus avec des valeurs observées au sol, en ce qui concerne les retombées humides de soufre, a permis d'évaluer la validité du modèle de simulation. Les écarts notés entre valeurs observées et valeurs simulées invitent à la prudence dans l'utilisation des matrices de transfert et des matrices de contribution. Un examen des contributions relatives des sources regroupées selon cinq grandes régions, Québec, Ontario, Manitoba, Maritimes et États-Unis, en ce qui concerne les dépôts de soufre humide, permet de situer l'importance des sources américaines, des sources québécoises et des sources ontariennes sur les retombées humides de soufre dans l'est du Canada.

CONCLUSION

CONCLUSION

Un modèle québécois de transport à grandes distances des composés du soufre a été mis au point. Ce modèle améliore les modèles statistiques existant sous trois aspects. D'abord il permet de tenir compte de la hauteur d'émission des polluants. Ensuite, grâce à l'utilisation d'une double chaîne de Markov, le modèle représente mieux les cycles de précipitation, ce qui devrait assurer une meilleure paramétrisation du phénomène du lessivage des polluants. Finalement la fonction $F(\theta)$ établie entre chaque couple source-récepteur est maintenant calculée à partir de trajectoires réelles et non plus de la rose des vents (Fisher, 1975) qui suppose des trajectoires rectilignes.

Compte tenu de la nature statistique du modèle, la précision des résultats diminue à mesure que décroît la période de temps considérée. On a donc avantage à utiliser le modèle pour des périodes de temps d'au moins une saison. La faible résolution spatiale des données d'entrée du modèle impose une dimension minimale aux régions réceptrices de l'ordre de 100 kilomètres.

Les estimés des concentrations et des dépôts des composés du soufre obtenus au cours de cette étude doivent être utilisés avec précaution. En effet les valeurs des paramètres utilisées dans le modèle n'ont pu être ajustées de façon satisfaisante compte tenu du nombre restreint de données représentatives. La comparaison des dépôts estimés par le modèle et des données du réseau québécois des précipitations acides, lorsque suffisamment

de données auront été recueillies, devrait permettre d'améliorer sensiblement le modèle.

Enfin, les progrès anticipés au cours des prochaines années, en ce qui a trait à la connaissance du phénomène des précipitations acides, permettront sûrement d'améliorer le modèle.

RECOMMANDATIONS



RECOMMANDATIONS

Les auteurs du rapport désirent présenter ici un certain nombre de recommandations concernant la poursuite des travaux sur la modélisation du transport des polluants atmosphériques. Ces recommandations ont été regroupées selon trois thèmes principaux: le modèle analytique, le modèle numérique et les études complémentaires.

Modèle analytique

En ce qui a trait à l'utilisation du modèle sous sa version analytique, il est recommandé que:

- les résultats actuels soient comparés à ceux obtenus avec d'autres modèles. Idéalement, la même base de données devrait être utilisée par tous les modèles;
- les émissions d'une année donnée soient utilisées pour simuler les concentrations et dépôts de l'année correspondante;
- des simulations soient réalisées en répartissant les émissions totales de chaque région source en fonction de la hauteur d'émission. Des simulations par classes de hauteur devraient fournir des dépôts encore plus réalistes dans les régions réceptrices;

- des simulations soient faites afin de mieux tenir compte de la variation saisonnière de certains paramètres, la hauteur de la couche limite, par exemple. Étant donné la faible qualité des données observées et les variations importantes existant entre les résultats des différents modèles, nous avons considéré irréaliste, dans une première phase, de tenter de caler les paramètres du modèle;
- les résultats puissent être présentés sous forme de cartes tracées par ordinateur. Les données de base existent, c'est-à-dire, tant les données que nous pourrions désirer cartographier que les coordonnées des régions sources et régions réceptrices. Par ailleurs, certains programmes de cartographie sont aussi disponibles. Il serait possible de les adapter à l'objectif visé et de numériser les fonds de cartes nécessaires;
- les trajectoires calculées pour la détermination de la fonction $F(\theta)$ soient analysées, afin d'en tirer le plus de renseignements possibles sur les liens entre régions sources et régions réceptrices;
- la notion de région réceptrice soit revue afin de faciliter la cartographie des concentrations et des dépôts simulés sur l'est de l'Amérique du Nord. Il s'agit essentiellement de procéder à une discrétisation de l'est de l'Amérique du Nord, par exemple en

considérant chaque carreau de 127 km x 127 km comme une région réceptrice.

Modèle numérique

En ce qui a trait à l'utilisation du modèle sous sa version numérique actuelle, il est recommandé que:

- cette version numérique soit complétée afin de pouvoir être utilisée;
- que des simulations soient ensuite réalisées afin de vérifier l'effet de variations spatiales et temporelles de certains paramètres (couche limite, épisodes secs et humides, etc.) sur les concentrations et dépôts. La version analytique ne permet pas de faire varier les paramètres spatialement. Ces simulations permettraient de compléter l'étude de sensibilité du modèle aux variations des paramètres.

Études complémentaires

En ce qui a trait à des études complémentaires au modèle lui-même, il est recommandé que:

- des études soient entreprises afin de mieux comprendre les processus chimiques complexes qui affectent les divers composés du soufre au cours de leur séjour dans l'atmosphère;
- le modèle actuel soit éventuellement adapté en vue de la simulation du transport à longue distance de polluants autres que les composés du soufre en tenant compte des interactions entre les divers polluants;
- des études soient encouragées afin de connaître davantage l'importance des sources naturelles de pollution et de mieux les estimer.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ÉTATS-UNIS - CANADA (1981), Mémoire déclaratif d'intention concernant la pollution atmosphérique transfrontière, Phase II - Rapport provisoire préparé par le groupe de travail 2, Sciences et analyse atmosphériques, Rapport 2-15, 206 p.

ÉTATS-UNIS - CANADA (1982), Mémoire déclaratif d'intention concernant la pollution atmosphérique transfrontière, Groupe de travail 2 sur les sciences et analyses atmosphériques: rapport final, Rapport No 2F, novembre 1982.

FISHER, B.E.A. (1975), "The long range transport of sulphur dioxide", dans Atmos. Environ., 9: 1063-1070.

FISHER, B.E.A. (1978), "Long term sulphur deposition in Europe", dans Atmos. Environ., 12: 489-502.

FORTIN, J.P., M. LACHANCE, C. LELIÈVRE et G. FERLAND (1985), Développement d'un modèle québécois de transport à longue distance des polluants atmosphériques, INRS-Eau, rapport scientifique No 151.

GABRIEL, K.R. et J. NEUMANN (1962), "A Markov chain model for daily rainfall occurrences at Tel Aviv", dans Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 88: 85-90.

GALLOWAY, J.N. et D.M. WHELPDALE (1980), "An atmospheric sulphur budget for eastern North America", dans Atmos. Environ., 14: 409-417.

JOHNSON, L.W. et R.D. RIESS (1977), Numerical analysis, Addison-Wesley Publishing Co., 370 p.

LEDUC, R. (1977), The evolution of Montreal's precipitation: climate, Thèse de maîtrise, université McGill.

LELIÈVRE, C. (1982), Intensité moyenne de la précipitation selon la longueur de la séquence humide, Rapport interne, ministère de l'Environnement du Québec, 17 p.

MCCORMICK, J.M. et M.G. SALVADORI (1964), Numerical methods in FORTRAN, Prentice-Hall Applied Mathematics Series, Ed. Prentice-Hall, 329 p.

ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT (1981), Model-profile, Statistical model, Rapport interne du ministère de l'Environnement ontarien.

RODHE, H. et J. GRANDELL (1972), "On the removal time of aerosol particles from atmosphere by precipitation scavenging", dans Tellus, 24: 442-454.

SCRIVEN, P.A. et .B.E.A. FISHER (1975), "The long range transport of airborne material and its removal by deposition and washout I - General considerations", dans Atmos. Environ., 9: 49-58.

VENKATRAM, A. (1979), Modeling the long term, long range impact of large point sources (with special emphasis on the Sudbury superstack), Air quality and meteorology section, Air Resources Branch, Ontario Ministry of Environment, 31 p.

WEISS, L.L. (1964), "Sequences of wet or dry days described by a Markov chain probability model", dans Monthly Weather Rev., 92: 169-176.

WILSON, C.V. (1971), Le climat du Québec, Première partie: Atlas climatique, Deuxième partie: Études climatologiques, Service météorologique du Canada.