

AFFECTATION OPTIMALE DE LA MAIN-D'OEUVRE  
CANADIENNE PAR REGIONS ECONOMIQUES ET  
SECTEURS INDUSTRIELS

par Robert Carbone

Thèse présentée à la Faculté des Sciences Sociales  
de l'Université d'Ottawa  
en vue de l'obtention du M.A. en  
Sciences Economiques.



Ottawa, Canada, 1970

UMI Number: EC55321

### INFORMATION TO USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted. Broken or indistinct print, colored or poor quality illustrations and photographs, print bleed-through, substandard margins, and improper alignment can adversely affect reproduction.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if unauthorized copyright material had to be removed, a note will indicate the deletion.



---

UMI Microform EC55321  
Copyright 2011 by ProQuest LLC  
All rights reserved. This microform edition is protected against  
unauthorized copying under Title 17, United States Code.

---

ProQuest LLC  
789 East Eisenhower Parkway  
P.O. Box 1346  
Ann Arbor, MI 48106-1346

## RECONNAISSANCE

Cette thèse a été préparée sous la direction du Dr A. Lasciak, directeur du département de cybernétique et de planification économique à l'Institut Economique de Bratislava, Tchécoslovaquie, professeur invité à la Faculté des Sciences de la Gestion de l'Université d'Ottawa.

L'auteur tient à remercier monsieur M. Chossudovsky, professeur au département des sciences économiques de l'Université d'Ottawa, pour les différentes conversations eues sur le sujet, de même que monsieur L.N. Delbrouck, professeur à la Faculté des Sciences de la Gestion de l'Université d'Ottawa, et monsieur Louis Robitaille pour leur aide apportée lors de la mise en application des modèles présentés dans cette thèse sur l'ordinateur IBM 360/65 de l'Université d'Ottawa.

## CURRICULUM STUDIORUM

Robert Carbone naquit à Montréal le 28 novembre 1946. Il obtint son B.A. de l'Université de Montréal en 1967, et poursuivit ses études sous-graduées en Economie à l'Université Sir George Williams.

## TABLE DES MATIERES

| Chapitres                                                                                                                               | pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| INTRODUCTION . . . . .                                                                                                                  | 1     |
| I.- MODELE HOMOGENE LINEAIRE D'AFECTATION DE LA<br>MAIN-D'OEUVRE PAR REGIONS ECONOMIQUES ET<br>SECTEURS INDUSTRIELS AU CANADA . . . . . | 4     |
| 1.A) Formulation algébrique du modèle. . . . .                                                                                          | 5     |
| 1.B) Application au Canada . . . . .                                                                                                    | 23    |
| Conclusion . . . . .                                                                                                                    | 42    |
| II.- PRESENTATION ET INTERPRETATION DES SOLUTIONS<br>OPTIMALES . . . . .                                                                | 45    |
| 2.A) Analyse des modèles I. M. 1961 et<br>I. M. 1966 . . . . .                                                                          | 46    |
| 2.B) Analyse du modèle N. A. 1966 . . . . .                                                                                             | 73    |
| Conclusion . . . . .                                                                                                                    | 91    |
| III.- PROLONGEMENT DU MODELE D'AFECTATION DE LA<br>MAIN-D'OEUVRE . . . . .                                                              | 94    |
| 3.A) Modèle d'affectation de la main-d'oeuvre<br>par régions économiques, secteurs<br>industriels, et professions . . . . .             | 94    |
| 3.B) Modèle régional d'affectation de la<br>main-d'oeuvre et des ressources à trois<br>niveaux . . . . .                                | 99    |
| CONCLUSION . . . . .                                                                                                                    | 111   |
| BIBLIOGRAPHIE . . . . .                                                                                                                 | 115   |

### Appendices

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 1. Ecritures des modèles appliqués au Canada . . . | 117 |
| 2. Calcul des coefficients de la productivité . .  | 171 |

## LISTE DES TABLEAUX

| Tableaux                                                                                                                                                              | pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I.1- Distribution de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels . . . . .                                                                       | 8     |
| I.2- Coefficients de la productivité de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels . . . . .                                                    | 9     |
| I.3- Le Primal du modèle . . . . .                                                                                                                                    | 15    |
| I.4- Le Dual du modèle (première variante) . . . . .                                                                                                                  | 16    |
| I.5- Le Dual du modèle (deuxième variante) . . . . .                                                                                                                  | 17    |
| I.6- Le Primal du modèle, avec limitations . . . . .                                                                                                                  | 21    |
| I.7- Le Dual du modèle, avec limitations . . . . .                                                                                                                    | 22    |
| I.8- Classification industrielle, modèles I.M. 1961 et 1966 . . . . .                                                                                                 | 25    |
| I.9- Industrie manufacturière 1961: répartition du total des employés par régions économiques et secteurs industriels . . . . .                                       | 26    |
| I.10-Industrie manufacturière 1966: répartition du total des employés par régions économiques et secteurs industriels . . . . .                                       | 27    |
| I.11-Industrie manufacturière 1961: indice de la productivité (valeur ajoutée/nombre d'employés) par régions économiques et secteurs industriels en dollars . . . . . | 30    |
| I.12-Industrie manufacturière 1966: indice de la productivité (valeur ajoutée/nombre d'employés) par régions économiques et secteurs industriels en dollars . . . . . | 31    |
| I.13-Classification industrielle, modèle N.A. 1966 .                                                                                                                  | 34    |

## LISTE DES TABLEAUX

vi

| Tableaux                                                                                                                                                                    | pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I.14- Distribution du total des employés non agricoles par régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966 . .                                               | 35    |
| I.15- Indice de la productivité des employés non agricoles (salaire moyen) par régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966, en dollars . . . . .         | 37    |
| II.1- Productivité totale, en dollars . . . . .                                                                                                                             | 47    |
| II.2- Industrie manufacturière 1961: répartition optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation. .                                  | 51    |
| II.3- Industrie manufacturière 1961: répartition optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 50% . . . . .        | 52    |
| II.4- Industrie manufacturière 1961: répartition optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25% . . . . .        | 53    |
| II.5- Industrie manufacturière 1961: distribution des employés par régions économiques et secteurs industriels, en % . . . . .                                              | 54    |
| II.6- Industrie manufacturière 1961: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation, en % . . . . .                    | 55    |
| II.7- Industrie manufacturière 1961: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25%, en % . . . . . | 56    |
| II.8- Industrie manufacturière 1961: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25%, en % . . . . . | 57    |

# LISTE DES TABLEAUX

vii

| Tableaux                                                                                                                                                                            | pages |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| II.9- Industrie manufacturière 1961: coûts marginaux de l'affectation des employés par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation, en dollars . . . . .           | 58    |
| II.10- Industrie manufacturière 1961: coûts marginaux de l'affectation des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 50%, en dollars | 59    |
| II.11- Industrie manufacturière 1961: coûts marginaux de l'affectation des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25%, en dollars | 60    |
| II.12- Industrie manufacturière 1966: répartition optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation . . .                                      | 61    |
| II.13- Industrie manufacturière 1966: répartition optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 50% . . . . .               | 62    |
| II.14- Industrie manufacturière 1966: répartition optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25% . . . . .               | 63    |
| II.15- Industrie manufacturière 1966: distribution des employés par régions économiques et secteurs industriels, en % . . . . .                                                     | 64    |
| II.16- Industrie manufacturière 1966: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation en % .                                    | 65    |
| II.17- Industrie manufacturière 1966: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 50%, en % . . . . .        | 66    |

# LISTE DES TABLEAUX

viii

| Tableaux                                                                                                                                                                                | pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| II.18- Industrie manufacturière 1966: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25%, en % . . . . .            | 67    |
| II.19- Industrie manufacturière 1966: coûts marginaux de l'affectation des employés par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation, en dollars . . . . .              | 68    |
| II.20- Industrie manufacturière 1966: coûts marginaux de l'affectation des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 50%, en dollars . . | 69    |
| II.21- Industrie manufacturière 1966: coûts marginaux de l'affectation des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25%, en dollars . . | 70    |
| II.22- Productivité totale: employés non agricoles, août 1966, en dollars . . . . .                                                                                                     | 75    |
| II.23- Répartition optimale des employés non agricoles par régions économiques et secteurs industriels Canada, août 1966, sans limitation . . . . .                                     | 77    |
| II.24- Répartition optimale des employés non agricoles par régions économiques et secteurs industriels Canada, août 1966, avec limitations de l'ordre de 50% . . . . .                  | 78    |
| II.25- Répartition optimale des employés non agricoles par régions économiques et secteurs industriels Canada, août 1966, avec limitations de l'ordre de 25% . . . . .                  | 79    |
| II.26- Main-d'oeuvre non agricole, 1966: distribution des employés par régions économiques et secteurs industriels, en % . . . . .                                                      | 80    |
| II.27- Main-d'oeuvre non agricole, 1966: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation, en %                                      | 81    |

# LISTE DES TABLEAUX

ix

| Tableaux                                                                                                                                                                                    | pages |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| II.28- Main-d'oeuvre non agricole, 1966: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 50%, en % . . . . .             | 82    |
| II.29- Main-d'oeuvre non agricole, 1966: distribution optimale des employés par régions économiques et secteurs industriels, avec limitations de l'ordre de 25%, en % . . . . .             | 83    |
| II.30- Coûts marginaux de l'affectation des employés non agricoles par régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966, sans limitation, en dollars . . . . .                | 84    |
| II.31- Coûts marginaux de l'affectation des employés non agricoles par régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966, avec limitations de l'ordre de 50%, en dollars . . . | 85    |
| II.32- Coûts marginaux de l'affectation des employés non agricoles par régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966, avec limitations de l'ordre de 25%, en dollars . . . | 86    |
| II.33- Coûts marginaux moyens par régions économiques de l'affectation des employés non agricoles, en dollars . . . . .                                                                     | 89    |
| III.1- Représentation graphique du modèle de transport cubique . . . . .                                                                                                                    | 96    |
| III.2- Présentation du modèle . . . . .                                                                                                                                                     | 105   |
| III.3- Procédure de calcul . . . . .                                                                                                                                                        | 110   |

## INTRODUCTION

### 1. Le sujet

Au cours de l'année 1969, le gouvernement central du Canada établissait le Ministère de l'Expansion Economique Régionale. L'objectif visé par l'établissement de ce nouveau Ministère est de minimiser les disparités économiques entre les différentes régions géographiques du Canada. Les politiques élaborées depuis sa création, en coopération avec les autres ministères, ont pris la forme de subsides accordés pour le mouvement interrégional du capital et de la main-d'oeuvre.

Un aspect important semble toutefois avoir été omis dans la formulation des politiques en matière de développement économique régional. Cet aspect, considéré par plusieurs comme point de départ dans l'élaboration de tout plan de développement économique, est le choix optimum des activités économiques à promouvoir à l'intérieur de chacune des régions géographiques ou économiques.

Guidé par le travail de J. Tinbergen<sup>1</sup> entrepris au niveau international sur cet aspect, le sujet de cette thèse porte sur l'affectation optimale de la main-d'oeuvre

---

<sup>1</sup> J. Tinbergen, The Optimal International Division of Labour. Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 1968.

canadienne par régions économiques et secteurs industriels. Le problème central examiné est la division optimale du travail au Canada définie comme le choix optimal des secteurs industriels à développer dans les diverses régions économiques afin d'optimiser la productivité totale ou l'efficacité nationale. Les modèles élaborés dans cette thèse sont fondés sur la programmation linéaire.

## 2. La division du travail

Le premier chapitre porte sur la formulation d'un modèle homogène linéaire, fondé sur le modèle de transport en programmation linéaire, d'affectation de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels; avec ou sans limitations sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre par secteurs industriels. La fonction objective à maximiser est la productivité totale; c'est-à-dire, l'efficacité nationale. Trois applications au Canada de ce modèle homogène linéaire sont présentées dans ce chapitre. Les deux premières applications portent sur l'affectation du total des employés, réparti parmi vingt (20) secteurs industriels et cinq (5) régions économiques, de l'industrie manufacturière, pour les années 1961 et 1966. La troisième application porte sur l'affectation du total des employés non agricoles, réparti parmi vingt-six (26) secteurs industriels et sept (7) régions économiques, pour le mois d'août de l'année 1966.

Le deuxième chapitre présente et interprète les résultats obtenus de ces trois applications. Les objectifs visés sont de vérifier premièrement l'efficacité du marché en qualité d'allocateur de la main-d'oeuvre au Canada, d'examiner, deuxièmement, si la productivité totale augmente par une différente répartition géographique de la main-d'oeuvre canadienne, et finalement, de déterminer les avantages comparatifs, dans différents secteurs industriels, d'une région économique vis-à-vis les autres régions économiques.

Le troisième et dernier chapitre porte sur la formulation de deux modèles linéaires de planification de la main-d'oeuvre au Canada. Le premier modèle présenté est un modèle linéaire homogène cubique d'affectation de la main-d'oeuvre par régions économiques, secteurs industriels et professions. Ce modèle est fondé sur un modèle de transport à trois dimensions où la troisième dimension peut aussi représenter le temps au lieu des professions. Le deuxième modèle présenté est un modèle linéaire non homogène de planification de la main-d'oeuvre et des ressources, à trois niveaux, basé sur le principe de décomposition de Dantzig-Wolfe des programmes linéaires. La fonction objective à maximiser est la structure du produit interne brut.

## CHAPITRE I

### MODELE HOMOGENE LINEAIRE D'AFFECTION DE LA MAIN-D'OEUVRE PAR REGIONS ECONOMIQUES ET SECTEURS INDUSTRIELS AU CANADA

Le premier chapitre de cette thèse porte d'une part sur l'élaboration d'un modèle homogène<sup>2</sup> linéaire d'affectation de la main-d'oeuvre, par régions économiques et secteurs industriels avec et sans limitations sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre, et d'autre part, de son application au Canada.

Le problème considéré est l'optimalisation de la productivité totale par une affectation optimale de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels; sujet aux différentes conditions d'optimalité, de la réalité et d'équilibre, et sur les hypothèses de proportionalité et d'additivité.

La structure du modèle est semblable à celle du modèle de transport en programmation linéaire développé

---

2 Un modèle homogène signifie un modèle dont l'activité économique ou le produit considéré est de même nature.

indépendamment par F.L. Hitchcock<sup>3</sup> et T.C. Koopmans<sup>4</sup> aux Etats-Unis et par L.V. Kantorovitch<sup>5</sup> et A. Tolstoi<sup>6</sup> en Union des Républiques Socialistes Soviétiques.

Le choix de ce type de modèle a été motivé par sa facilité d'adaptation au problème économique considéré. En effet, en Analyse Economique Régionale, plusieurs problèmes d'affectation des ressources, afin de maximiser une fonction objective déterminée, peuvent être transformés en un problème de transport.

#### 1. A) FORMULATION ALGEBRIQUE DU MODELE.

##### 1.A.1. Définition des variables du modèle.

$B_j$  = Main-d'oeuvre par régions économiques  
j où  $j = 1, 2, \dots, n$

$A_i$  = Main-d'oeuvre par secteurs industriels  
i où  $i = 1, 2, \dots, m$

---

3 F.L. Hitchcock, "The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities", Journal of Mathematics and Physics, Vol. 20, 1941, p. 224-230.

4 T.C. Koopmans, "Optimum Utilization of the Transportation System", publié dans Proceedings of the International Statistical Conference, 1947, Washington, D.C., Vol. 5.

5 L.V. Kantorovitch, Méthodes Mathématiques d'Organisation et de Planification de la Production, Editions de l'Université de Léninegrad, 1939.

6 A. Tolstoi, "Méthodes d'Elimination des Transports Non Rationnels lors de la Planification", Le Transport Socialiste, 1939, no. 9, p. 28-51.

- $X_{ij}$  = Main-d'oeuvre contenue dans le secteur industriel  $i$  et la région économique  $j$ .
- $C_{ij}$  = Coefficients de la productivité de la main-d'oeuvre contenue dans le secteur industriel  $i$  et la région économique  $j$ .
- $U_i$  = Evaluation marginale de la productivité de la main-d'oeuvre du secteur industriel  $i$  (les ressources).
- $V_j$  = Evaluation marginale de la productivité de la main-d'oeuvre dans la région économique  $j$  (les besoins).
- $D_{ij}$  = Rente différentielle directe, type Ricardo-Thünnen, ou perte marginale en termes de la productivité vu l'allocation d'une unité de main-d'oeuvre du secteur industriel  $i$  dans la région économique  $j$ .
- $Q_{ij}$  = Limitation sur la quantité possible de main-d'oeuvre du secteur industriel allouée dans la région économique  $j$ .
- $W_{ij}$  = Rente absolue type Karl Marx ou perte marginale en termes de la productivité étant donné la limitation  $Q_{ij}$ .

1.A.2. Le problème et les contraintes du modèle, sans limitation sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre par secteurs industriels.

MODELE PRIMAL

Etant donné la distribution de la main-d'oeuvre et des coefficients de sa productivité par secteurs industriels  $i$  et régions économiques  $j$ , tel que représenté dans les Tableaux I.1 et I.2 respectivement, le but recherché est une affectation de celle-ci par secteurs industriels et régions économiques qui maximisera la productivité totale

$$3^{\circ}) \text{ MAX. } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij} \quad (1.4)$$

sujet aux conditions:

$$1^{\circ}) \text{ de la réalité, } X_{ij} \geq 0 \quad (1.1)$$

$$2^{\circ}) \text{ d'équilibre, } \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq A_i \quad (1.2)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \geq B_j \quad (1.3)$$

La première condition d'équilibre spécifie que la somme de la main-d'oeuvre par secteurs industriels, les ressources disponibles, ne peut être plus grande que les quantités existantes.

Tableau I.1

Distribution de la main-d'oeuvre par  
régions économiques et secteurs industriels.

| Secteurs<br>industriels | Régions<br>économiques | 1        | 2        | 3        | . . . n        | TOTAL       |
|-------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------------|-------------|
|                         |                        |          |          |          |                |             |
| 1                       |                        | $X_{11}$ | $X_{12}$ | $X_{13}$ | . . . $X_{1n}$ | $A_1$       |
| 2                       |                        | $X_{21}$ | $X_{22}$ | $X_{23}$ | . . . $X_{2n}$ | $A_2$       |
| .                       |                        | .        | .        | .        | . . . .        | .           |
| .                       |                        | .        | .        | .        | . . . .        | .           |
| m                       |                        | $X_{m1}$ | $X_{m2}$ | $X_{m3}$ | . . . $X_{mn}$ | $A_m$       |
| TOTAL                   |                        | $B_1$    | $B_2$    | $B_3$    | . . . $B_n$    | $B_j = A_i$ |

Tableau I.2

Coefficients de la productivité de la Main-d'oeuvre  
par régions économiques et secteurs industriels.

| Secteurs<br>industriels | Régions<br>économiques | 1        | 2        | 3        | . | . | . | n        |
|-------------------------|------------------------|----------|----------|----------|---|---|---|----------|
|                         |                        |          |          |          |   |   |   |          |
| 1                       |                        | $c_{11}$ | $c_{12}$ | $c_{13}$ | . | . | . | $c_{1n}$ |
| 2                       |                        | $c_{21}$ | $c_{22}$ | $c_{23}$ | . | . | . | $c_{2n}$ |
| .                       |                        | .        | .        | .        | . | . | . | .        |
| .                       |                        | .        | .        | .        | . | . | . | .        |
| m                       |                        | $c_{m1}$ | $c_{m2}$ | $c_{m3}$ | . | . | . | $c_{mn}$ |

La deuxième indique que la somme de la main-d'oeuvre par régions économiques, les besoins en main-d'oeuvre, doit être au moins égale à celle présente avant l'optimisation de la productivité totale. On suppose, enfin, que la somme de la main-d'oeuvre par secteurs industriels est toujours égale à la somme par régions économiques, i.e. que

$$\sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j \quad (1.5)$$

Cette dernière équation garantit que les signes d'inégalité dans les équations (1.3) et (1.4) ne seront jamais effectifs.<sup>7</sup>

Le plan défini par  $\pi = \{X_{ij}\}$  est admissible s'il satisfait les conditions (1°) et (2°) et optimal, s'il satisfait les conditions (1°), (2°) et (3°).

---

<sup>7</sup> Si  $\sum_{j=1}^n X_{ij} < A_i$  pour le secteur industriel  $i$ , étant donné la contrainte stipulée par l'équation (1.3), les autres secteurs ne peuvent combler le déficit occasionné, i.e. que  $\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{ij} < \sum_{i=1}^m A_i$ . Donc,  $\sum_{i=1}^m A_i \neq \sum_{j=1}^n B_j$  ce qui est impossible selon l'équation (1.5).

Théorème d'optimalité

Pour que le plan  $\overline{\Pi} = \{X_{ij}\}$  soit optimal, il est nécessaire et suffisant qu'il existe les prix implicites (potentiels) ou valeurs imputés,  $U_i$  et  $V_j$ , tel que:

$$a^{\circ}) U_i \geq 0, V_j \geq 0, C_{ij} \geq 0, D_{ij} \geq 0, W_{ij} \geq 0$$

$$b^{\circ}) U_i - V_j = C_{ij} \quad \forall X_{ij} > 0 \text{ et } X_{ij} < Q_{ij}$$

$$(\text{ou } X_{ij} + \varepsilon = Q_{ij} > 0; \varepsilon > 0)$$

$$c^{\circ}) U_i - V_j \geq C_{ij} \quad \forall X_{ij} \geq 0 \text{ et } X_{ij} < Q_{ij}$$

$$(\text{ou } X_{ij} + \varepsilon = Q_{ij} > 0; \varepsilon > 0)$$

$$U_i - V_j - D_{ij} = C_{ij} \quad \forall X_{ij} \geq 0 \text{ et } X_{ij} < Q_{ij}$$

$$(\text{ou } X_{ij} + \varepsilon = Q_{ij} > 0; \varepsilon > 0)$$

$$d^{\circ}) U_i - V_j \leq C_{ij} \quad \forall X_{ij} \geq 0 \text{ et } X_{ij} = Q_{ij} > 0$$

$$U_i - V_j + W_{ij} = C_{ij} \quad \forall X_{ij} \geq 0 \text{ et } X_{ij} = Q_{ij} > 0$$

MODELE DUAL

Le Modèle dual exprimé en termes de la productivité de la main-d'oeuvre, correspondant aux conditions  $a^{\circ}$ ,  $b^{\circ}$  et  $c^{\circ}$ <sup>8</sup> du Théorème d'optimalité, stipule que la différence entre la valeur totale de la main-d'oeuvre des

---

<sup>8</sup> La condition  $d^{\circ}$  n'est pas introduite étant donné que les limitations  $Q_{ij}$  ne sont pas considérées à ce stade.

secteurs industriels et la valeur totale de celle contenue dans les régions économiques doit être minimale, c'est-à-dire que

$$\text{MIN. } N = \sum_{i=1}^m A_i U_i - \sum_{j=1}^n B_j V_j \quad (1.6)$$

sujet à:

$$a^{\circ}) C_{ij} \geq 0, U_i \geq 0, V_j \geq 0 \quad (1.7)$$

$$b^{\circ}) U_i - V_j = C_{ij} \quad \forall X_{ij} > 0 \quad (1.8)$$

$$c^{\circ}) U_i - V_j \geq C_{ij} \text{ si } X_{ij} \geq 0 \\ \forall \pi = \{X_{ij}\} \quad (1.9)$$

En d'autres termes, la valeur totale des ressources en main-d'oeuvre moins celle des besoins en main-d'oeuvre doit être minimale si la productivité totale est optimale. L'interprétation économique de l'équation (1.9), écrite sous la forme  $U_i \geq V_j + C_{ij}$ , est que la valeur marginale de la productivité de la main-d'oeuvre du secteur industriel  $i$  doit être au moins égale à l'addition de l'évaluation marginale du rendement de la main-d'oeuvre dans la région économique  $j$  et du retour occasionné par l'allocation d'une unité de main-d'oeuvre du secteur  $i$  en question dans la région  $j$ , c'est-à-dire, de la productivité de cette unité dans la région  $j$ .

Il est possible d'écrire la condition générale d'équilibre du Dual par l'équation suivante:

$$U_i - V_j - C_{ij} = D_{ij} \quad (1.10)$$

$$\text{ou } D_{ij} \geq 0 \quad \forall X_{ij} \geq 0$$

Si  $X_{ij} + \xi \leq Q_{ij} > 0$  et  $\xi > 0$  (sans limitation).

L'interprétation de la variable  $D_{ij}$ , qui détermine les avantages comparés dans différents secteurs industriels d'une région économique vis-à-vis les autres régions économiques, est basée sur la théorie de la rente de Ricardo. Si  $D_{ij} = 0$ , alors  $X_{ij} > 0$ , de base (non dégénéré), et les valeurs  $U_i$  et  $V_j$  sont marginales. Si toutefois  $D_{ij} > 0$ , ceci représente la rente différentielle directe ou la perte en productivité occasionnée par le transfert d'une unité de main-d'oeuvre du secteur industriel  $i$  considéré vers les terres ou les régions marginales ou moins productives.

#### Théorème de la dualité

Si la valeur de  $Z$  est optimale et celle de  $N$  est minimale, alors ces deux valeurs sont égales.

$$Z = N$$

Toutefois, si on introduit les limitations  $Q_{ij}$ , alors le théorème de la dualité se transforme en une inégalité, c'est-à-dire que,

$$Z \geq N$$

$$Z = N + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n Q_{ij} W_{ij}$$

### 1.A.3. Ecriture du modèle sous une forme plus générale.

L'écriture du Primal et Dual du modèle élaboré dans la première partie de ce chapitre est donnée sous la forme d'un problème de transport. Le problème lui-même peut toutefois être écrit sous une forme plus générale tel qu'illustré par les Tableaux I.3, I.4 et I.5. Cette forme généralisée du problème permet l'adoption d'un algorithme plus général que les méthodes Stepping-Stone, des potentiels ou MODI. Cet algorithme est la méthode Simplex.

Tableau I.3  
Le Primal du Modèle

| VARIABLES              | $X_{11}$            | $X_{12}$ | $\dots$ | $X_{1n}$ | $X_{21}$            | $X_{22}$ | $\dots$ | $X_{2n}$ | $\dots$ | $X_{m1}$            | $X_{m2}$ | $\dots$ | $X_{mn}$ | CONSTANTES  |
|------------------------|---------------------|----------|---------|----------|---------------------|----------|---------|----------|---------|---------------------|----------|---------|----------|-------------|
|                        | $1 + 1 + \dots + 1$ |          |         |          |                     |          |         |          |         |                     |          |         |          | $\leq A_1$  |
|                        |                     |          |         |          | $1 + 1 + \dots + 1$ |          |         |          |         |                     |          |         |          | $\leq A_2$  |
| Eq.<br>(1.3)           |                     |          |         |          |                     |          |         |          | .       |                     |          |         |          | .           |
|                        |                     |          |         |          |                     |          |         |          | .       |                     |          |         |          | .           |
|                        |                     |          |         |          |                     |          |         |          |         | $1 + 1 + \dots + 1$ |          |         |          | $\leq A_m$  |
|                        | -1                  |          |         |          | -1                  |          |         |          | .       | -1                  |          |         |          | $\leq -B_1$ |
| Eq.<br>(1.4)           |                     | -1       |         |          |                     | -1       |         |          | .       |                     | -1       |         |          | $\leq -B_2$ |
|                        |                     | .        |         |          |                     |          | .       |          | .       |                     | .        |         | .        | .           |
|                        |                     |          |         | -1       |                     |          |         | -1       |         | .                   |          |         | -1       | $\leq -B_n$ |
| FONCTION<br>OBJECTIVE: | $C_{11}$            | $C_{12}$ | $\dots$ | $C_{1n}$ | $C_{21}$            | $C_{22}$ | $\dots$ | $C_{2n}$ | $\dots$ | $C_{m1}$            | $C_{m2}$ | $\dots$ | $C_{mn}$ | MAX.        |

BESOINS                      RESSOURCES

Tableau I.4

Le Dual du modèle  
(première variante)

| VARIABLES             | $U_1$ | $U_2$ | . | . | $U_m$ | $V_1$  | $V_2$  | . | . | $V_n$  | constantes    |
|-----------------------|-------|-------|---|---|-------|--------|--------|---|---|--------|---------------|
|                       | 1     |       |   |   |       | -1     |        |   |   |        | $\geq C_{11}$ |
|                       | 1     |       |   |   |       |        | -1     |   |   |        | $\geq C_{12}$ |
|                       | .     |       |   |   |       |        |        | . |   |        | .             |
|                       | .     |       |   |   |       |        |        |   | . |        | .             |
|                       | 1     |       |   |   |       |        |        |   |   | -1     | $\geq C_{1n}$ |
|                       |       | 1     |   |   |       | -1     |        |   |   |        | $\geq C_{21}$ |
|                       |       | 1     |   |   |       |        | -1     |   |   |        | $\geq C_{22}$ |
|                       |       | .     |   |   |       |        |        | . |   |        | .             |
|                       |       | .     |   |   |       |        |        |   | . |        | .             |
|                       |       | 1     |   |   |       |        |        |   |   | -1     | $\geq C_{2n}$ |
|                       |       |       | . |   |       | .      |        |   |   |        | .             |
|                       |       |       |   | . |       | .      |        |   |   |        | .             |
|                       |       |       |   |   | 1     | -1     |        |   |   |        | $\geq C_{m1}$ |
|                       |       |       |   |   | 1     |        | -1     |   |   |        | $\geq C_{m2}$ |
|                       |       |       |   |   | .     |        |        | . |   |        | .             |
|                       |       |       |   |   | .     |        |        |   | . |        | .             |
|                       |       |       |   |   | 1     |        |        |   |   | -1     | $\geq C_{mn}$ |
| FONCTION<br>OBJECTIVE | $A_1$ | $A_2$ | . | . | $A_m$ | $-B_1$ | $-B_2$ | . | . | $-B_n$ | MIN.          |

Tableau I.5  
Le Dual du modèle (deuxième variante)

| VARIABLES             | $U_1$ | $U_2$ | . | . | $U_m$ | $V_1$  | $V_2$  | . | . | $V_n$  | $D_{11}$ | . | . | . | $D_{1n}$ | . | $D_{m1}$ | $D_{mn}$ | CONSTANTES |
|-----------------------|-------|-------|---|---|-------|--------|--------|---|---|--------|----------|---|---|---|----------|---|----------|----------|------------|
|                       | 1     |       |   |   |       | -1     |        |   |   |        | -1       |   |   |   |          |   |          |          | = $C_{11}$ |
|                       | 1     |       |   |   |       |        | -1     |   |   |        |          | . |   |   |          |   |          |          | = $C_{12}$ |
|                       | .     |       |   |   |       |        |        | . |   |        |          |   | . |   |          |   |          |          | .          |
|                       | 1     |       |   |   |       |        |        |   | . | -1     |          |   |   | . |          |   |          |          | = $C_{1n}$ |
|                       |       | 1     |   |   |       | -1     |        |   |   |        |          |   | . |   |          |   |          |          | = $C_{21}$ |
|                       |       | 1     |   |   |       |        | -1     |   |   |        |          |   |   | . |          |   |          |          | = $C_{22}$ |
|                       |       | .     |   |   |       |        |        | . |   |        |          |   |   |   | .        |   |          |          | .          |
|                       |       | 1     |   |   |       |        |        |   | . | -1     |          |   |   |   | .        |   |          |          | = $C_{2n}$ |
|                       |       |       | . |   |       | .      |        |   |   |        |          |   |   |   | .        |   |          |          | .          |
|                       |       |       |   | . | 1     | -1     |        |   |   |        |          |   |   |   |          | . | -1       |          | = $C_{m1}$ |
|                       |       |       |   |   | 1     |        | -1     |   |   |        |          |   |   |   |          |   | .        |          | = $C_{m2}$ |
|                       |       |       |   |   | .     |        |        | . |   |        |          |   |   |   |          |   |          | .        | .          |
|                       |       |       |   |   | 1     |        |        |   | . | -1     |          |   |   |   |          |   |          | -1       | = $C_{mn}$ |
| FONCTION<br>OBJECTIVE | $A_1$ | $A_2$ | . | . | $A_m$ | $-B_1$ | $-B_2$ | . | . | $-B_n$ |          |   |   |   |          |   |          |          | MIN.       |

1.A.4. Elaboration du modèle avec des limitations sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre par secteurs industriels.

Le modèle décrit auparavant assume implicitement une mobilité parfaite de la main-d'oeuvre contenue dans les  $m$  secteurs industriels entre les  $n$  régions économiques, situation ne pouvant exister qu'en concurrence parfaite. Afin de le rendre plus conforme à la réalité et de l'alléger de cette forte hypothèse, des contraintes de capacité sont ajoutées. Celles-ci fixent des limitations  $X_{ij} \leq Q_{ij}$  sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre par secteurs industriels. Par l'addition de ces contraintes supplémentaires, le Primal et le Dual du modèle deviennent:

MODELE PRIMAL

$$\text{MAX. } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij} \quad (1.1)$$

sujet à des conditions

$$\text{a) de la réalité, } X_{ij} \geq 0 \quad (1.2)$$

$$X_{ij} \leq Q_{ij} \quad (1.11)$$

$$b) \text{ d'équilibre, } \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq A_i \quad (1.3)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \geq B_j \quad (1.4)$$

$$\sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j \quad (1.5)$$

MODELE DUAL

$$\text{MIN. } N = \sum_{i=1}^m A_i U_i - \sum_{j=1}^n B_j V_j - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n Q_{ij} W_{ij} \quad (1.12)$$

ou la variable  $W_{ij}$ , le prix dual associé aux contraintes supplémentaires, est définie comme la rente absolue type Karl Marx ou la perte marginale en productivité étant donné la limitation  $Q_{ij}$  sur la possibilité d'allouer de la main-d'oeuvre du secteur  $i$  dans la région  $j$ .  
sujet à des conditions

a) de la réalité,

$$D_{ij} \geq 0, U_i \geq 0, V_j \geq 0, W_{ij} \geq 0 \\ C_{ij} \geq 0 \quad (1.13)$$

b) et d'équilibre,

$$\begin{aligned} U_i - V_j + W_{ij} &\geq C_{ij} \\ \forall X_{ij} &\geq 0 \end{aligned} \quad (1.14)$$

tel que:

1)  $\forall X_{ij} = Q_{ij}$  et ~~A~~ le cas

$X_{ij} + \varepsilon = Q_{ij} > 0; \varepsilon > 0$ , alors

$$U_i - V_j + W_{ij} = C_{ij} \quad (1.15)$$

2)  $\forall X_{ij} > 0$ , mais  $X_{ij} + \varepsilon = Q_{ij} > 0$ ;

$\varepsilon > 0$ , alors

$$U_i - V_j = C_{ij}, \text{ et } W_{ij} = 0 \quad (1.16)$$

3)  $\forall X_{ij} \geq 0$ , alors

$$U_i - V_j \geq C_{ij} \quad (1.9)$$

ou

$$U_i - V_j - C_{ij} = D_{ij} \quad (1.10)$$

Les écritures du Primal et Dual du modèle avec limitations, sous la forme d'un tableau Simplex, sont données dans les Tableaux I.6 et I.7 respectivement.

Tableau I.6  
Le Primal du modèle, avec limitations

| VARIABLES             | $X_{11}$ | . | . | $X_{1n}$ | $X_{21}$ | . | . | $X_{2n}$ | . | . | $X_{m1}$ | . | . | . | $X_{mn}$ | CONSTANTES |               |
|-----------------------|----------|---|---|----------|----------|---|---|----------|---|---|----------|---|---|---|----------|------------|---------------|
|                       | 1        | + | . | .        | +        | 1 |   |          |   |   |          |   |   |   |          | $\leq A_1$ |               |
|                       |          |   |   |          | 1        | + | . | .        | + | 1 |          |   |   |   |          | $\leq A_2$ |               |
|                       |          |   |   |          |          |   |   |          |   |   | .        |   |   |   |          | .          |               |
|                       |          |   |   |          |          |   |   |          |   |   | .        |   |   |   |          | .          |               |
|                       |          |   |   |          |          |   |   |          |   |   | 1        | + | . | . | .        | +          | $\leq A_m$    |
|                       | -1       |   |   |          | -1       |   |   |          |   |   | -1       |   |   |   |          |            | $\leq -B_1$   |
|                       |          | . |   |          |          | . |   |          |   |   | .        |   | . |   |          |            | .             |
|                       |          |   |   | -1       |          |   |   | -1       |   |   |          |   |   |   | -1       |            | $\leq -B_n$   |
|                       | 1        |   |   |          |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |            | $\leq Q_{11}$ |
|                       |          | . |   |          |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |            | $\leq Q_{1n}$ |
|                       |          |   | 1 |          |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |            | $\leq Q_{21}$ |
|                       |          |   |   | 1        |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |            | $\leq Q_{2n}$ |
|                       |          |   |   |          | .        |   |   | 1        |   |   | .        |   |   |   |          |            | $\leq Q_{m1}$ |
|                       |          |   |   |          |          |   |   |          |   |   | 1        |   |   |   |          |            | $\leq Q_{mn}$ |
| FONCTION<br>OBJECTIVE | $C_{11}$ | . | . | $C_{1n}$ | $C_{21}$ | . | . | $C_{2n}$ | . | . | $C_{m1}$ | . | . | . | $C_{mn}$ |            | MAX.          |

Tableau I.7  
Le Dual du modèle, avec limitations

| VARIABLES             | $U_1$ | $U_2$ | $\dots$ | $U_m$ | $V_1$  | $V_2$  | $\dots$ | $V_n$  | $W_{11}$  | $\dots$ | $W_{1n}$  | $\dots$ | $W_{m1}$  | $\dots$ | $W_{mn}$  | CONSTANTES    |
|-----------------------|-------|-------|---------|-------|--------|--------|---------|--------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------------|
|                       | 1     |       |         |       | -1     |        |         |        | -1        |         |           |         |           |         |           | $\geq C_{11}$ |
|                       | 1     |       |         |       |        | -1     |         |        |           |         |           |         |           |         |           | $\geq C_{12}$ |
|                       |       |       |         |       |        |        |         |        |           |         |           |         |           |         |           |               |
|                       | 1     |       |         |       |        |        |         | -1     |           |         |           |         |           |         |           | $\geq C_{1n}$ |
|                       |       | 1     |         |       | -1     |        |         |        |           |         |           |         |           |         |           | $\geq C_{21}$ |
|                       |       | 1     |         |       |        | -1     |         |        |           |         |           |         |           |         |           | $\geq C_{22}$ |
|                       |       |       |         |       |        |        |         |        |           |         |           |         |           |         |           |               |
|                       |       | 1     |         |       |        |        |         | -1     |           |         |           |         |           |         |           | $\geq C_{2n}$ |
|                       |       |       |         |       |        |        |         |        |           |         |           |         |           |         |           |               |
|                       |       |       |         | 1     | -1     |        |         |        |           |         |           |         | -1        |         |           | $\geq C_{m1}$ |
|                       |       |       |         | 1     |        | -1     |         |        |           |         |           |         |           |         |           | $\geq C_{m2}$ |
|                       |       |       |         |       |        |        |         |        |           |         |           |         |           |         |           |               |
|                       |       |       |         | 1     |        |        |         | -1     |           |         |           |         |           |         | -1        | $\geq C_{mn}$ |
| FONCTION<br>OBJECTIVE | $A_1$ | $A_2$ | $\dots$ | $A_m$ | $-B_1$ | $-B_2$ | $\dots$ | $-B_n$ | $-Q_{11}$ | $\dots$ | $-Q_{1n}$ | $\dots$ | $-Q_{m1}$ | $\dots$ | $-Q_{mn}$ | MIN.          |

MODELE D'AFFECTATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

1. B) APPLICATION AU CANADA.

La deuxième partie de ce chapitre est consacrée à la présentation de trois applications au Canada du modèle homogène linéaire d'affectation de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels, modèle qui fut développé antérieurement sous une forme algébrique.

Les deux premières applications portent sur l'affectation du total des employés de l'industrie manufacturière pour les années 1961 et 1966, et la troisième, sur l'affectation du total des employés non agricoles pour le mois d'août de l'année 1966.

Afin de bien distinguer entre ces trois différentes applications et par esprit de simplification, on dénommera dans les pages suivantes par les modèles I. M.<sup>9</sup> 1961 et 1966, les deux premières applications, et par le modèle N. A.<sup>10</sup> 1966, la troisième.

1.B.1. Les modèles I. M. 1961 et 1966.

Cette première section présente les deux premiers modèles et définit les concepts utilisés étant donné leur similitude.

---

9 I. M. signifie industrie manufacturière.

10 N. A. signifie non agricole.

La répartition du total des employés<sup>11</sup> de l'industrie manufacturière, pour les années 1961 et 1966, est donnée dans les Tableaux I.9 et I.10 respectivement. Cette répartition est faite parmi vingt (20) secteurs industriels et cinq (5) régions économiques,<sup>12</sup> soit les Maritimes, le Québec, l'Ontario, les Prairies et la Colombie-Britannique. La classification industrielle utilisée est indiquée dans le Tableau I.8.

La distribution par secteurs industriels et régions économiques des coefficients de la productivité ou du rendement du travail humain des employés de l'industrie manufacturière est donnée dans le Tableau I.11 pour l'année 1961 et I.12 pour l'année 1966. La mesure employée

---

11 Le total des employés comprend les ouvriers de la production, les employés de l'administration, de la vente, du bureau et de la distribution des établissements qui répondent au recensement effectué par le Bureau Fédéral de la Statistique auprès des industries manufacturières au Canada. En principe, ces établissements comptent plus de vingt (20) employés.

12 Le choix de la classification régionale est basé sur la définition d'une région en qualité d'entité géographique. Elle est conforme à celle adoptée par le gouvernement fédéral, donc aux données disponibles.

Tableau I.8  
Classification industrielle, modèles I. M. 1961 et 1966  
LISTE: INDUSTRIE MANUFACTURIERE (SECTEUR)

- 
- 
1. Industrie des aliments et boissons
  2. Industrie du tabac
  3. Industrie du caoutchouc
  4. Industrie du cuir
  5. Industrie du textile
  6. Industrie de la bonneterie
  7. Industrie du vêtement
  8. Industrie du bois
  9. Industrie du meuble et des articles d'ameublement
  10. Industrie du papier et des produits connexes
  11. Industrie de l'imprimerie, édition et industries connexes
  12. Industrie métallique primaire
  13. Industrie des produits métalliques
  14. Industrie de la machinerie
  15. Industrie du matériel de transport
  16. Industrie des appareils et du matériel électriques
  17. Industrie des produits minéraux non métalliques
  18. Industrie des dérivés du pétrole et charbon
  19. Industrie chimique et produits connexes
  20. Industries manufacturières diverses
- 
-

Tableau I.9  
 Industrie manufacturière 1961  
 Répartition du total des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         | 21818     | 55264  | 85399   | 30582    | 17682  | 210745  |
| 2         |           | 7105   | 2981    |          |        | 10086   |
| 3         |           | 6295   | 14412   |          | 273    | 20980   |
| 4         |           | 17411  | 14391   | 726      | 254    | 32782   |
| 5         |           | 39849  | 22283   | 1049     | 718    | 63899   |
| 6         |           | 11493  | 9390    |          |        | 20883   |
| 7         | 354       | 60438  | 23116   | 7499     | 1549   | 92956   |
| 8         | 6219      | 17601  | 16038   | 5507     | 36670  | 82035   |
| 9         | 308       | 12982  | 15575   | 2597     | 1872   | 33334   |
| 10        | 10052     | 37185  | 37325   | 3033     | 11304  | 98899   |
| 11        | 2703      | 20164  | 39260   | 7940     | 4929   | 74996   |
| 12        | 79        | 20385  | 54153   | 4819     | 6874   | 86310   |
| 13        | 2525      | 27320  | 57797   | 7969     | 5203   | 100814  |
| 14        | 350       | 10016  | 35636   | 2449     | 1968   | 50419   |
| 15        | 3742      | 25872  | 58936   | 3954     | 4570   | 97074   |
| 16        | 798       | 27671  | 57481   | 1492     | 1321   | 88763   |
| 17        | 1554      | 13334  | 20844   | 5497     | 2091   | 43320   |
| 18        |           | 3711   | 6834    | 3488     | 1282   | 15315   |
| 19        | 484       | 22964  | 33883   | 2958     | 2949   | 63238   |
| 20        | 785       | 15483  | 32022   | 2116     | 1572   | 51978   |
| TOTAL     | 51771     | 452543 | 637756  | 93675    | 103081 | 1338826 |

Tableau I.10

Industrie manufacturière 1966  
Répartition du total des employés par  
régions économiques et secteurs industriels

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         | 25550     | 59966  | 90925   | 31429    | 18321  | 226191  |
| 2         |           | 6765   | 3202    |          |        | 9967    |
| 3         |           | 7684   | 18958   |          | 275    | 26917   |
| 4         |           | 16181  | 14642   | 947      | 296    | 32066   |
| 5         | 949       | 43804  | 30205   | 1297     | 929    | 77184   |
| 6         | 1329      | 12641  | 8922    |          |        | 22892   |
| 7         | 637       | 62511  | 25163   | 9172     | 2064   | 99547   |
| 8         | 6299      | 19422  | 19213   | 7266     | 39699  | 91899   |
| 9         | 501       | 16524  | 20716   | 3251     | 2541   | 43533   |
| 10        | 10402     | 42504  | 44408   | 3525     | 15779  | 116618  |
| 11        | 2940      | 22034  | 42584   | 8732     | 5497   | 81787   |
| 12        | 67        | 25579  | 69866   | 5179     | 8289   | 108980  |
| 13        | 3798      | 37091  | 82710   | 10858    | 8854   | 143311  |
| 14        | 464       | 14679  | 51223   | 5242     | 3561   | 75169   |
| 15        | 5456      | 30305  | 98032   | 5456     | 5984   | 145233  |
| 16        | 1997      | 35190  | 82532   | 2380     | 2399   | 124498  |
| 17        | 2104      | 15597  | 26347   | 6197     | 2935   | 53180   |
| 18        |           | 2607   | 7955    | 2487     | 889    | 13938   |
| 19        | 684       | 25989  | 39568   | 3755     | 3218   | 73214   |
| 20        | 969       | 18529  | 43215   | 2556     | 2265   | 67534   |
| TOTAL     | 61146     | 515602 | 820386  | 109729   | 126795 | 1633658 |

## SOURCES POUR TABLEAUX I.9 - I.10

- Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Provinces de l'Atlantique, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1970.
- Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Province de Québec, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.
- Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Province de l'Ontario, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.
- Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Province des Prairies, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1970.
- Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Colombie-Britannique, Yukon et Territoires du Nord-Ouest, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.

est la valeur monétaire de la valeur ajoutée<sup>13</sup>  
 du secteur industriel i dans la région écono-  
 mique j par rapport au nombre d'employés à  
 l'intérieur du secteur i dans la région j;  
 c'est-à-dire que,

$$C_{ij} = \frac{V.A._{ij}}{N._{ij}} \quad \text{ou } i = 1, 2, \dots, m$$

et j = 1, 2, \dots, n

Il est certe vrai qu'il aurait été préférable  
 d'utiliser comme indice de la productivité le  
 volume physique et non le volume monétaire de  
 la production par rapport au nombre d'employés  
 pour le secteur i dans la région j. En effet,  
 il est impossible de comparer sur la base du  
 rendement monétaire du travail le progrès  
 technologique effectué dans deux secteurs  
 industriels. "Par exemple, c'est une erreur

---

13 La valeur ajoutée du secteur industriel i dans la région économique j se compose de la valeur ajoutée par activité manufacturière et non-manufacturière. Elle n'est pas identique au produit intérieur net aux coûts des facteurs car il faudrait déduire de l'estimé certaines activités commerciales comme les frais de publicité et d'assurances qui ne sont pas relevés lors du recensement auprès des industries manufacturières.

Tableau I.11  
Industrie manufacturière 1961  
Indice de la productivité (valeur ajoutée/nombre d'employés<sup>★</sup>)  
par régions économiques et secteurs industriels  
(en dollars)

| SEC. IND.      | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | COLOMBIE-BRITANNIQUE | A <sub>i</sub> |
|----------------|-----------|--------|---------|----------|----------------------|----------------|
| 1              | 5381      | 8884   | 9125    | 7980     | 8527                 | 210745         |
| 2              |           | 12536  | 13191   |          |                      | 10086          |
| 3              |           | 5865   | 9250    |          | 1744                 | 20980          |
| 4              |           | 4062   | 4583    | 3641     | 5098                 | 32782          |
| 5              |           | 5652   | 6980    | 6227     | 5763                 | 63899          |
| 6              |           | 4537   | 4472    |          |                      | 20883          |
| 7              | 2494      | 3980   | 4444    | 4009     | 4068                 | 92956          |
| 8              | 4310      | 4867   | 5328    | 4385     | 6107                 | 82035          |
| 9              | 3967      | 5188   | 5857    | 5824     | 6200                 | 33334          |
| 10             | 10494     | 10420  | 9731    | 13641    | 16306                | 98899          |
| 11             | 6381      | 7680   | 8123    | 7336     | 7927                 | 74996          |
| 12             | 6012      | 10838  | 10092   | 9466     | 9208                 | 86310          |
| 13             | 6324      | 7497   | 7975    | 7315     | 9025                 | 100814         |
| 14             | 5008      | 7731   | 9480    | 5327     | 6841                 | 50419          |
| 15             | 4494      | 6736   | 9936    | 6101     | 7203                 | 97074          |
| 16             | 4570      | 7469   | 7765    | 6818     | 6519                 | 88763          |
| 17             | 6927      | 8572   | 9246    | 10685    | 8729                 | 43320          |
| 18             |           | 21697  | 13250   | 17789    | 19234                | 15315          |
| 19             | 10921     | 10446  | 13888   | 16144    | 14802                | 63238          |
| 20             | 5403      | 6026   | 7647    | 6953     | 7703                 | 51978          |
| B <sub>j</sub> | 51771     | 452543 | 637756  | 93675    | 103081               | 1338825        |

★ le calcul des coefficients de la productivité est donné dans les tableaux I à V de l'appendice A<sub>2</sub>

Tableau I.12  
Industrie manufacturière 1966  
Indice de la productivité (valeur ajoutée/nombre d'employés<sup>★</sup>)  
par régions économiques et secteurs industriels  
(en dollars)

| SEC. IND.      | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | COLOMBIE-BRITANNIQUE | A <sub>1</sub> |
|----------------|-----------|--------|---------|----------|----------------------|----------------|
| 1              | 6888      | 11395  | 12113   | 10236    | 11404                | 226191         |
| 2              |           | 15928  | 19758   |          |                      | 9967           |
| 3              |           | 7846   | 12157   |          | 3280                 | 26917          |
| 4              |           | 5498   | 5767    | 6192     | 6902                 | 32066          |
| 5              | 8192      | 7374   | 7945    | 7086     | 6923                 | 77184          |
| 6              | 4987      | 6425   | 5729    |          |                      | 22892          |
| 7              | 2833      | 5450   | 5740    | 5908     | 5645                 | 99547          |
| 8              | 5550      | 6459   | 7053    | 7599     | 9002                 | 91899          |
| 9              | 4658      | 7131   | 7349    | 6725     | 8099                 | 43533          |
| 10             | 12090     | 12380  | 11785   | 14285    | 15601                | 116618         |
| 11             | 7918      | 10258  | 10151   | 9132     | 10479                | 81787          |
| 12             | 5164      | 13105  | 12306   | 11500    | 14265                | 108980         |
| 13             | 7604      | 9852   | 10359   | 9150     | 10815                | 143311         |
| 14             | 3637      | 9466   | 13715   | 8868     | 9621                 | 75169          |
| 15             | 6405      | 9978   | 13309   | 6968     | 9139                 | 145233         |
| 16             | 5484      | 10056  | 9750    | 9550     | 9512                 | 124498         |
| 17             | 10056     | 12661  | 11900   | 14450    | 14045                | 53180          |
| 18             |           | 26473  | 11502   | 24446    | 26752                | 13938          |
| 19             | 15036     | 13789  | 17977   | 21537    | 15853                | 73214          |
| 20             | 7314      | 8030   | 9298    | 7178     | 8954                 | 67534          |
| B <sub>j</sub> | 61146     | 515602 | 820386  | 109729   | 126795               | 1633658        |

★ le calcul des coefficients de la productivité est donné dans les tableaux VI à X de l'appendice A<sub>2</sub>

absurde de considérer que le tertiaire jouit d'un plus grand progrès technique que le primaire parce que la productivité par tête y est 2 ou 3 fois plus élevée; en effet, les rentes de rareté et les frais généraux de l'organisation urbaine majorent les salaires tertiaires par rapport aux salaires primaires, et par la suite les prix tertiaires par rapport aux prix primaires."<sup>14</sup> Toutefois, étant donné la pénurie de données au niveau régional, la mesure employée peut être considérée la plus adéquate.

1.B.2. Ecriture des modèles I. M. 1961 et 1966.

L'écriture des modèles I. M. 1961 et 1966, sans limitation sur les flux interrégionaux des employés par secteurs industriels, est représentée sous la forme d'un tableau simplex Primal dans les Tableaux I et II de l'appendice A<sub>1</sub>.

---

<sup>14</sup> J. Fourastier, "Le Grand Espoir du XXe Siècle," Editions Gallimard, Paris, 1963, p. 50.

### 1.B.3. Le modèle N. A. 1966.

La distribution du total des employés<sup>15</sup> non agricoles pour le mois d'août de l'année 1966 est représentée dans le Tableau I.14. Ce total est réparti parmi vingt-six (26) secteurs industriels et sept (7) régions économiques; soit les Maritimes, le Québec, à l'exception de Montréal, l'Ontario, à l'exception de Toronto, les Prairies, la Colombie-Britannique, Montréal et Toronto. La classification industrielle utilisée est donnée dans le Tableau I.13.

L'addition de deux nouvelles régions économiques, Montréal et Toronto, comparativement aux deux (2) précédents modèles, est liée d'une part, au fait que ces deux régions contiennent plus du tiers du total des employés non agricoles canadiens et d'autre part, au désir de

---

<sup>15</sup> Le total des employés comprend l'effectif total des salariés des établissements employant vingt (20) travailleurs ou plus. Toutes les personnes ne recevant aucune rémunération au cours de la période du recensement, de même que les propriétaires, directeurs d'entreprises, et les personnes fournissant leurs services sur la base d'un contrat sont exclus des calculs.

Tableau I.13  
Classification industrielle, modèle N.A. 1966

- 
- |     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| 1.  | Forestage                                                 |
| 2.  | Mines, carrières et exploitations pétrolifères            |
| 3.  | Industrie des aliments et boissons                        |
| 4.  | Industrie du tabac                                        |
| 5.  | Industrie du caoutchouc                                   |
| 6.  | Industrie du cuir                                         |
| 7.  | Industrie du textile                                      |
| 8.  | Industrie de la bonneterie                                |
| 9.  | Industrie du vêtement                                     |
| 10. | Industrie du bois                                         |
| 11. | Industrie du meuble et des articles d'ameublement         |
| 12. | Industrie du papier et des produits connexes              |
| 13. | Industrie de l'imprimerie, édition et industries connexes |
| 14. | Industrie métallique primaire                             |
| 15. | Industrie des produits métalliques                        |
| 16. | Industrie de la machinerie                                |
| 17. | Industrie du matériel de transport                        |
| 18. | Industrie des appareils et du matériel électriques        |
| 19. | Industrie des produits minéraux non métalliques           |
| 20. | Industrie chimique et des dérivés du pétrole et charbon   |
| 21. | Industrie manufacturière diverse                          |
| 22. | Construction                                              |
| 23. | Transport                                                 |
| 24. | Commerce                                                  |
| 25. | Finance                                                   |
| 26. | Service                                                   |
-

Tableau I.14

Distribution du total des employés non agricoles par  
régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | MONTREAL | TORONTO | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|----------|---------|---------|
| 1         | 14200     | 28158  | 11731   | 3929     | 16456  |          |         | 74474   |
| 2         | 16550     | 27005  | 33138   | 27060    | 9400   |          |         | 113153  |
| 3         | 29532     | 21625  | 59422   | 28523    | 21790  | 31264    | 32656   | 224812  |
| 4         |           | 1526   | 2174    |          |        | 5478     |         | 9178    |
| 5         |           | 6548   | 12340   |          |        |          | 5865    | 24753   |
| 6         |           | 6769   | 14193   |          |        | 8805     |         | 29767   |
| 7         |           | 25611  | 24462   |          |        | 13619    | 6132    | 65824   |
| 8         |           | 4718   | 9245    |          |        | 7346     |         | 21309   |
| 9         |           | 16888  | 7111    | 8852     |        | 41686    | 16011   | 90548   |
| 10        | 5946      | 15900  | 17347   | 4972     | 38751  |          |         | 82916   |
| 11        |           | 6305   | 11072   |          |        | 8084     | 6857    | 32318   |
| 12        | 11150     | 33082  | 30265   |          | 16390  | 10573    | 14069   | 115529  |
| 13        | 2512      | 3705   | 12581   | 6593     | 4100   | 13967    | 23029   | 66487   |
| 14        | 4504      | 18985  | 63425   | 5666     | 9024   | 8303     | 5250    | 115157  |
| 15        | 3200      | 7650   | 42624   | 9470     | 6619   | 23645    | 29198   | 122406  |
| 16        |           | 3739   | 30706   | 4577     |        | 10346    | 17430   | 66798   |
| 17        | 7036      | 8113   | 63914   | 5621     | 5316   | 21602    | 27288   | 138890  |
| 18        |           | 7833   | 46381   |          |        | 27009    | 35551   | 116774  |
| 19        |           | 4482   | 16202   | 5621     |        | 11490    | 9364    | 47159   |
| 20        | -         | 9741   | 21271   |          | 3228   | 14386    | 17795   | 66421   |
| 21        |           | 5418   | 16309   |          |        | 11070    | 22039   | 54836   |
| 22        | 29140     | 32547  | 58860   | 47855    | 22615  | 45743    | 37830   | 274570  |
| 23        | 57112     | 90033  | 133911  | 115666   | 67992  | 74235    | 58183   | 597132  |
| 24        | 43616     | 43480  | 119456  | 104886   | 57674  | 92437    | 108242  | 569791  |
| 25        | 10472     | 16649  | 42178   | 28382    | 17342  | 42598    | 51053   | 208674  |
| 26        | 13715     | 18971  | 56767   | 47100    | 33903  | 51595    | 63456   | 285507  |
| TOTAL     | 248685    | 465481 | 953085  | 454773   | 330600 | 575281   | 587298  | 3615203 |

Source: Bureau Fédéral de la Statistique, Employment and Average Weekly Wages and Salaries, August 1966, Queens Printer, Ottawa - 1967

l'auteur de tenir compte de la réalité économique régionale canadienne.

Le choix de l'année et du mois est basé sur le fait que le taux de chômage enregistré en août 1966 dans les différentes régions économiques était en général le moins élevé au cours des dix (10) dernières années.

La répartition, par secteurs industriels et régions économiques, des coefficients de la productivité des employés non agricoles est donnée dans le Tableau I.15. L'indice de la productivité employé est le salaire moyen<sup>16</sup> des travailleurs du secteur industriel  $i$  dans la région économique  $j$ . La pénurie de données disponibles au niveau régional, comme mentionné auparavant, et l'existence d'une relation directe entre le salaire d'un travailleur et sa productivité motivent le choix de cet indice de la productivité.

De plus, étant donné que les données disponibles rapportaient le salaire moyen des employés

---

16 Le salaire moyen est calculé en divisant la liste de paye hebdomadaire par le nombre déclaré de travailleurs salariés.

Tableau I.15  
Indice de la productivité des employés non agricoles (salaire moyen)  
par régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966  
(en dollars)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B  | MONTREAL | TORONTO |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|------|----------|---------|
| 1         | 63.       | 112.   | 109.    | 68.      | 132. |          |         |
| 2         | 102.      | 110.   | 113.    | 134.     | 132. |          |         |
| 3         | 60.       | 65.    | 84.     | 89.      | 90.  | 96.      | 98.     |
| 4         |           | 88.    | 104.    |          |      | 107.     |         |
| 5         |           | 90.    | 105.    |          |      |          | 121.    |
| 6         |           | 61.    | 72.     |          |      | 67.      |         |
| 7         |           | 79.    | 84.     |          |      | 92.      | 84.     |
| 8         |           | 61.    | 66.     |          |      | 67.      |         |
| 9         |           | 46.    | 61.     | 56.      |      | 67.      | 71.     |
| 10        | 61.       | 72.    | 79.     | 77.      | 105. |          |         |
| 11        |           | 79.    | 82.     |          |      | 84.      | 92.     |
| 12        | 121.      | 121.   | 117.    |          | 137. | 111.     | 105.    |
| 13        | 84.       | 92.    | 98.     | 93.      | 112. | 112.     | 118.    |
| 14        | 108.      | 121.   | 126.    | 114.     | 125. | 124.     | 114.    |
| 15        | 109.      | 107.   | 109.    | 99.      | 116. | 109.     | 108.    |
| 16        | 87.       | 90.    | 113.    | 96.      |      | 117.     | 121.    |
| 17        | 90.       | 103.   | 123.    | 90.      | 120. | 125.     | 123.    |
| 18        |           | 97.    | 103.    |          |      | 115.     | 101.    |
| 19        |           | 100.   | 106.    | 104.     |      | 111.     | 116.    |
| 20        |           | 110.   | 122.    |          | 120. | 117.     | 111.    |
| 21        |           | 85.    | 88.     |          |      | 85.      | 88.     |
| 22        | 94.       | 117.   | 125.    | 116.     | 163. | 125.     | 137.    |
| 23        | 64.       | 84.    | 86.     | 78.      | 102. | 104.     | 108.    |
| 24        | 65.       | 69.    | 74.     | 75.      | 85.  | 79.      | 87.     |
| 25        | 82.       | 86.    | 91.     | 88.      | 91.  | 96.      | 100.    |
| 26        | 53.       | 60.    | 65.     | 59.      | 75.  | 78.      | 78.     |

Source: Bureau Fédéral de la Statistique, Employment and Average Weekly Wages and Salaries, August 1966, Queens Printer, Ottawa - 1967

du Québec et de l'Ontario indépendamment du salaire moyen des employés de Montréal et de Toronto dans les différents secteurs industriels, un ajustement des chiffres s'imposait. Afin d'avoir une estimation exacte du salaire moyen des employés, répartis parmi les vingt-six (26) secteurs industriels, au Québec, Montréal exclus, et en Ontario, Toronto exclus, la différence entre le revenu total moyen des employés au Québec ou en Ontario et le revenu total moyen des employés à Montréal ou à Toronto, pour chacun des secteurs industriels, selon le cas considéré, a été divisée par le nombre d'employés au Québec, Montréal exclus, ou en Ontario, Toronto exclus, dans les différents secteurs industriels.

1.B.4. Ecriture du modèle N. A. 1966.

L'écriture du modèle N.A. 1966, sans limitation sur les flux interrégionaux des employés par secteurs industriels, est représentée sous la forme d'un tableau simplex Primal dans le Tableau III de l'appendice A<sub>1</sub>.

1.B.5. Calcul des limitations sur les flux inter-régionaux des employés par secteurs industriels.

A la suite de la première itération, afin de rendre plus réaliste les trois modèles appliqués pour le Canada, c'est-à-dire, de les affaiblir de l'hypothèse de la concurrence parfaite, des contraintes supplémentaires sur les flux inter-régionaux des employés par secteurs industriels ont été ajoutées pour une deuxième et troisième itération.

Le but de cette section n'est nullement de discuter les résultats obtenus par l'addition aux trois modèles de ces nouvelles contraintes, mais plutôt, de décrire d'une part la technique utilisée afin de déterminer ces contraintes supplémentaires et d'autre part, de présenter leurs écritures avec l'addition de ces contraintes.

Aucune étude empirique a été entreprise auparavant afin de déterminer celles-ci. Elles ont été simulées.

Les résultats obtenus après la première itération des trois modèles, c'est-à-dire, sans contrainte sur les limitations des flux interrégionaux des employés par secteurs industriels, donnaient un plan  $\Pi = \{x_{ij}^*\}$  optimal. La nature de la

première simulation limite l'affectation des employés des  $m$  secteurs industriels dans les  $n$  régions économiques à 50% de la différence entre le total des employés du secteur industriel  $i$  considéré et le nombre d'employés actuels dans ce même secteur dans la région économique  $j$  plus cette dernière quantité pour tous les  $X_{ij}^*$  après la première itération. En d'autres termes,

$$Q_{ij} = [(A_i - X_{ij}) \cdot 50\%] + X_{ij}$$

$$\forall X_{ij}^* > 0 \text{ de base et non dégénéré.}$$

La nature de la deuxième simulation limite également l'affectation des employés des  $m$  secteurs industriels dans les  $n$  régions économiques à 25% de la différence entre le total des employés du secteur industriel  $i$  considéré et le nombre d'employés actuel dans ce même secteur dans la région économique  $j$  plus cette dernière quantité pour tous les  $X_{ij}^*$  après la deuxième itération. En d'autres termes,

$$Q_{ij} = [(A_i - X_{ij}) \cdot 25\%] + X_{ij}$$

$$\forall X_{ij}^* > 0 \text{ de base et non dégénéré après la}$$

deuxième itération.

Les écritures des modèles I. M. 1961 et 1966, et du modèle N. A. 1966, sujets à des limitations de l'ordre de 50%, sont données dans les Tableaux IV, V et VI respectivement de l'appendice A<sub>1</sub>. Les écritures de ces trois modèles, sujets à des limitations de l'ordre de 25%, sont également données dans les Tableaux VII, VIII et IX de l'appendice A<sub>1</sub>.

#### 1.B.6. Notes techniques.

Les solutions du modèle Primal et Dual des trois applications au Canada, avec et sans limitations sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre par secteurs industriels, ont été effectuées par la procédure M.P.S. de l'ordinateur I.B.M. 360/ 65. L'algorithme M.P.S. est basé sur la méthode simplex primal-dual révisée incluant les variables bornées supérieurement. Tous les autres calculs nécessaires ont été faits sur l'APL.

Le modèle homogène linéaire d'affectation de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels, développé dans ce premier chapitre, est un modèle statique. La nature de ce modèle a motivé le choix des trois applications au Canada. Les deux premières applications permettent d'une part, d'entreprendre une analyse, en statique comparative, sur l'affectation, par régions économiques et secteurs industriels, du total des employés de l'industrie manufacturière, pour les années 1961 et 1966; affectation maximisant la productivité totale de ceux-ci. D'autre part, la troisième application donne une vue d'ensemble plus générale de la répartition, par régions économiques et secteurs industriels, pour le mois d'août de l'année 1966, du total des employés non agricoles, optimalisant leur productivité totale.

L'objectif recherché par l'élaboration et l'application de ce modèle n'est pas de déterminer exactement la répartition géographique, optimalisant la productivité totale, de la main-d'oeuvre canadienne par secteurs industriels. Les buts visés sont plutôt de vérifier, premièrement, l'efficacité du marché en qualité d'allocateur de la main-d'oeuvre au Canada, d'examiner, deuxièmement, l'augmentation de la productivité étant donné une différente répartition géographique de la main-d'oeuvre et troisièmement, de présenter les diverses tendances relativement à la

répartition géographique de la main-d'oeuvre, optimalisant la productivité totale, en indiquant les avantages comparatifs, dans différents secteurs industriels, d'une région économique vis-à-vis les autres régions économiques.

Etant donné cette dernière propriété du modèle, c'est-à-dire la détermination des avantages comparatifs, l'essence du modèle réside donc dans sa capacité d'indiquer dans quels secteurs industriels les différentes régions économiques doivent se spécialiser afin d'optimaliser l'efficacité nationale.

Si le choix de la fonction objective du gouvernement canadien est l'optimalisation de l'efficacité nationale ou de la productivité totale, ce modèle offre aux politiciens la possibilité de prendre des décisions rationnelles, d'une part, sur la direction des nouveaux investissements vers les différentes régions économiques, et d'autre part, sur l'élaboration de nouvelles politiques en matière de mobilité et recyclage de la main-d'oeuvre. Il va donc de soi que l'étude des résultats obtenus par ce type de modèle est un prérequis avant l'élaboration de toute politique gouvernementale en matière d'expansion économique régionale.

Une caractéristique importante de ce modèle est sa facilité d'adaptation afin d'affecter, par régions économiques et secteurs industriels, l'accroissement de la main-d'oeuvre projeté dans l'avenir, dans le but de maximiser l'efficacité nationale. Une telle application pourrait faire l'objet d'une étude très intéressante.

## CHAPITRE II

### PRESENTATION ET INTERPRETATION DES SOLUTIONS OPTIMALES

Le but de ce deuxième chapitre est de présenter et d'interpréter les différentes solutions optimales des modèles I. M. 1961, I. M. 1966 et N. A. 1966, avec et sans limitations sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre par secteurs industriels.

La première partie du chapitre est consacrée à une analyse, en statique comparative, des solutions optimales des deux premiers modèles. La deuxième partie porte sur l'étude des résultats obtenus à l'aide du modèle N. A. 1966.

Dans les trois cas considérés, on examinera, en premier lieu, l'augmentation de la productivité totale produite par une répartition géographique optimale par secteurs industriels de la main-d'oeuvre canadienne. Par la suite, on tentera de dégager les diverses tendances, relativement à cette répartition optimale, tout en indiquant les avantages comparatifs, dans différents secteurs industriels, d'une région économique vis-à-vis les autres régions économiques.

2. A) ANALYSE DES MODELES I. M. 1961 ET I. M. 1966.2.A.1. Augmentation de la productivité totale.

Les taux d'augmentation de la productivité totale des employés de l'industrie manufacturière au Canada, pour les années 1961 et 1966, occasionnés par une répartition géographique optimale de ceux-ci par secteurs industriels, avec et sans limitations sur leurs flux interrégionaux, sont donnés dans le Tableau II.1.

Les résultats obtenus sont des plus significatifs. Ils confirment, dans les deux cas considérés, d'une part, étant donné l'augmentation importante de la productivité totale engendrée après l'optimalisation avec et sans limitations, l'efficacité limitée du marché au Canada en qualité d'allocateur de la main-d'oeuvre; et d'autre part, la possibilité d'accroître l'efficacité nationale par une répartition géographique différente de la main-d'oeuvre par secteurs industriels. On remarque de plus très peu de différence entre les taux engendrés en 1961 et 1966. En effet, l'introduction des limitations simulées de

Tableau II.1  
PRODUCTIVITE TOTALE  
(en dollars)

|                                                         | ACTUELLE<br>(avant optimalisation) | SANS LIMITATION | AVEC<br>(50%)   | LIMITATIONS<br>25%) |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| INDUSTRIE<br>MANUFACTURIERE<br>1961                     | 10,836,042,615.                    | 12,135,694,483. | 11,793,449,854. | 11,537,283,853.     |
| AUGMENTATION %                                          |                                    | + 11.9%         | + 8.8%          | + 6.5%              |
| DIMINUTION DE<br>L'AUGMENTATION VU<br>LES LIMITATIONS % |                                    |                 | - 3.1%          | - 5.4%              |
| INDUSTRIE<br>MANUFACTURIERE<br>1966                     | 17,139,143,655.                    | 18,844,120,973. | 18,407,618,358. | 18,120,118,843.     |
| AUGMENTATION %                                          |                                    | + 9.9%          | + 7.4%          | + 5.7%              |
| DIMINUTION DE<br>L'AUGMENTATION VU<br>LES LIMITATIONS % |                                    |                 | - 2.5%          | - 4.2%              |

l'ordre de 50% et 25% réduisent, relativement à l'augmentation produite sans limitation, la productivité totale de 25% dans le premier cas et 45% dans le deuxième cas en 1961 comparativement à 25%, après la deuxième itération, et 42%, après la troisième itération en 1966.

2.A.2. Comparaison des avantages, en termes de productivité, obtenus dans chaque régions économiques.

Les résultats des modèles I. M. 1961 et I. M. 1966 sont présentés dans les Tableaux II.2 à II.21 inclusivement.

La répartition optimale des employés de l'industrie manufacturière pour l'année 1961, par régions économiques et secteurs industriels, sans limitation, est donnée dans le Tableau II.2, avec limitations de l'ordre de 50%, dans le Tableau II.3, et finalement, avec limitations de l'ordre de 25%, dans le Tableau II.4. Les Tableaux II.5 à II.8 indiquent pour leur part, en pourcentage, la distribution géographique par secteurs industriels des employés de l'industrie manufacturière, pour l'année 1961, par rapport au total des employés contenu

dans chacun des secteurs considérés, avant optimisation, le Tableau II.5, et après optimisation, les Tableaux II.6, II.7 et II.8, pour les trois situations calculées. Les Tableaux II.9 à II.11 inclusivement représentent les rentes différentielles directes ou les coûts marginaux, en termes de productivité, de l'affectation, par régions économiques et secteurs industriels, des employés de l'industrie manufacturière en 1961 pour les trois cas calculés; c'est-à-dire, sans limitation, avec limitations de l'ordre de 50% et de 25%.

Egalement, les Tableaux II.12 à II.21 présente sous la même forme les résultats du modèle I. M. 1966. Les trois premiers tableaux donnent la répartition optimale, par régions économiques et secteurs industriels, des employés de l'industrie manufacturière pour l'année 1966, sans limitation (Tableau II.12) et avec limitations de l'ordre de 50% et 25% (Tableau II.13 et II.14 respectivement). Les quatre tableaux suivants indiquent, en pourcentage, la distribution géographique par

secteurs industriels des employés de l'industrie manufacturière en 1966 avant optimisation (Tableau II.15) et après optimisation (Tableau II.16, II.17 et II.18). Finalement, les trois derniers tableaux représentent les coûts marginaux, en termes de productivité, de l'affectation, par régions économiques et secteurs industriels, des employés de l'industrie manufacturière en 1966 pour les trois cas calculés.

L'objectif visé par le calcul de ces deux modèles, comme mentionné auparavant, n'est pas de déterminer exactement la répartition géographique, par secteurs industriels, des employés de l'industrie manufacturière en 1961 et 1966; répartition optimisant, la productivité totale des employés de cette industrie pour les deux années considérées. Le but recherché est plutôt de dégager des solutions optimales, les diverses tendances, pour les deux années, relativement à cette répartition, tout en indiquant les avantages comparatifs, dans différents secteurs industriels, d'une région économique vis-à-vis les autres régions économiques, et de les comparer.

Tableau II.2

Industrie manufacturière 1961  
Répartition optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
sans limitation.

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         |           | 210745 |         |          |        | 210745  |
| 2         |           |        | 10086   |          |        | 10086   |
| 3         |           |        | 20980   |          |        | 20980   |
| 4         |           |        | 32782   |          |        | 32782   |
| 5         |           |        | 63899   |          |        | 63899   |
| 6         |           | 20883  |         |          |        | 20883   |
| 7         |           |        | 92956   |          |        | 92956   |
| 8         | 51771     |        | 30264   |          |        | 82035   |
| 9         |           |        | 33334   |          |        | 33334   |
| 10        |           |        |         |          | 98899  | 98899   |
| 11        |           | 30527  | 44469   |          |        | 74996   |
| 12        |           | 86310  |         |          |        | 86310   |
| 13        |           |        | 96632   |          | 4182   | 100814  |
| 14        |           |        | 50419   |          |        | 50419   |
| 15        |           |        | 97074   |          |        | 97074   |
| 16        |           | 88763  |         |          |        | 88763   |
| 17        |           |        | 12883   | 30437    |        | 43320   |
| 18        |           | 15315  |         |          |        | 15315   |
| 19        |           |        |         | 63238    |        | 63238   |
| 20        |           |        | 51978   |          |        | 51978   |
| TOTAL     | 51771     | 452543 | 637756  | 93675    | 103081 | 1338826 |

Tableau II.3

Industrie manufacturière 1961  
Répartition optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
avec limitations de l'ordre de 50%.

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         |           | 133004 | 77741   |          |        | 210745  |
| 2         |           | 3553   | 6533    |          |        | 10086   |
| 3         |           | 3284   | 17696   |          |        | 20980   |
| 4         |           | 9196   | 23586   |          |        | 32782   |
| 5         |           | 12025  | 51874   |          |        | 63899   |
| 6         |           | 16188  | 4695    |          |        | 20883   |
| 7         |           | 34920  | 58036   |          |        | 92956   |
| 8         | 44127     | 36375  | 1533    |          |        | 82035   |
| 9         |           | 8880   | 24454   |          |        | 33334   |
| 10        |           |        |         | 43798    | 55101  | 98899   |
| 11        |           | 47580  | 27416   |          |        | 74996   |
| 12        |           | 53347  | 32963   |          |        | 86310   |
| 13        |           |        | 60970   |          | 39844  | 100814  |
| 14        |           | 7392   | 43027   |          |        | 50419   |
| 15        |           | 19069  | 78005   |          |        | 97074   |
| 16        |           | 58217  | 30546   |          |        | 88763   |
| 17        |           |        | 26541   | 16779    |        | 43320   |
| 18        |           | 9513   |         |          | 5802   | 15315   |
| 19        |           |        | 30140   | 33098    |        | 63238   |
| 20        | 7644      |        | 42000   |          | 2334   | 51978   |
| TOTAL     | 51771     | 453543 | 637756  | 93675    | 103081 | 1338826 |

productivité totale (en dollars) = \$ 11,793,449,854.00

Tableau II.4

Industrie manufacturière 1961  
Répartition optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
avec limitations de l'ordre de 25%.

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         |           | 94134  | 116611  |          |        | 210745  |
| 2         |           | 5327   | 4757    |          |        | 10086   |
| 3         |           | 4926   | 16054   |          |        | 20980   |
| 4         |           | 13794  | 18988   |          |        | 32782   |
| 5         |           | 29716  | 32687   | 1496     |        | 63899   |
| 6         |           | 13840  | 7043    |          |        | 20883   |
| 7         |           | 68567  | 24389   |          |        | 92956   |
| 8         | 13073     | 33073  | 32537   |          | 2716   | 82035   |
| 9         |           |        | 20014   | 13320    |        | 33334   |
| 10        | 38698     |        |         | 26999    | 33202  | 98899   |
| 11        |           | 33872  | 41124   |          |        | 74996   |
| 12        |           | 36866  | 49444   |          |        | 86310   |
| 13        |           | 26637  | 45072   |          |        | 100814  |
| 14        |           | 11088  | 39331   |          |        | 50419   |
| 15        |           | 28604  | 68470   |          |        | 97074   |
| 16        |           | 42944  | 45819   |          |        | 88763   |
| 17        |           | 1905   | 26463   | 14952    |        | 43320   |
| 18        |           | 6612   |         | 3913     | 4790   | 15315   |
| 19        |           |        | 11942   | 18028    | 33268  | 63238   |
| 20        |           |        | 37011   | 14967    |        | 51978   |
| TOTAL     | 51771     | 452543 | 637756  | 93675    | 103081 | 1338826 |

productivité totale (en dollars) = \$ 11,537,283,853.00

Tableau II.5

Industrie manufacturière 1961  
distribution des employés par régions  
économiques et secteurs industriels  
(en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         | .10       | .26    | .40     | .16      | .08 | 210745 |
| 2         |           | .70    | .30     |          |     | 10086  |
| 3         |           | .30    | .69     |          | .01 | 20980  |
| 4         |           | .52    | .42     | .05      | .01 | 32782  |
| 5         |           | .62    | .35     | .02      | .01 | 63899  |
| 6         |           | .55    | .45     |          |     | 20883  |
| 7         | .01       | .65    | .24     | .08      | .02 | 92956  |
| 8         | .07       | .21    | .19     | .08      | .45 | 82035  |
| 9         | .01       | .38    | .47     | .08      | .06 | 33334  |
| 10        | .10       | .37    | .38     | .03      | .12 | 98899  |
| 11        | .04       | .27    | .52     | .11      | .06 | 74996  |
| 12        | .01       | .23    | .63     | .05      | .08 | 86310  |
| 13        | .03       | .27    | .57     | .08      | .05 | 100814 |
| 14        | .01       | .19    | .71     | .05      | .04 | 50419  |
| 15        | .04       | .27    | .59     | .05      | .05 | 97074  |
| 16        | .03       | .28    | .65     | .02      | .02 | 88763  |
| 17        | .04       | .31    | .48     | .13      | .04 | 43320  |
| 18        |           | .24    | .45     | .23      | .08 | 15315  |
| 19        | .01       | .36    | .53     | .05      | .05 | 63238  |
| 20        | .01       | .29    | .62     | .05      | .03 | 51978  |

Tableau II.6

Industrie manufacturière 1961  
 Distribution optimale des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 sans limitation  
 (en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         |           | 1      |         |          |     | 210745 |
| 2         |           |        | 1       |          |     | 10086  |
| 3         |           |        | 1       |          |     | 20980  |
| 4         |           |        | 1       |          |     | 32782  |
| 5         |           | 1      |         |          |     | 63899  |
| 6         |           | 1      |         |          |     | 20883  |
| 7         |           |        | 1       |          |     | 92956  |
| 8         | .63       |        | .37     |          |     | 82035  |
| 9         |           |        | 1       |          |     | 33334  |
| 10        |           |        |         |          | 1   | 98899  |
| 11        |           | .41    | .59     |          |     | 74996  |
| 12        |           | 1      |         |          |     | 86310  |
| 13        |           |        | .96     |          | .04 | 100814 |
| 14        |           |        | 1       |          |     | 50419  |
| 15        |           |        | 1       |          |     | 97074  |
| 16        |           | 1      |         |          |     | 88763  |
| 17        |           |        | .3      | .7       |     | 43320  |
| 18        |           | 1      |         |          |     | 15315  |
| 19        |           |        |         | 1        |     | 63238  |
| 20        |           |        | 1       |          |     | 51978  |

Tableau II.7

Industrie manufacturière 1961  
 Distribution optimale des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 25%  
 (en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         |           | .63    | .37     |          |     | 210745 |
| 2         |           | .35    | .65     |          |     | 10086  |
| 3         |           | .16    | .84     |          |     | 20980  |
| 4         |           | .28    | .72     |          |     | 32782  |
| 5         |           | .19    | .81     |          |     | 63899  |
| 6         |           | .78    | .22     |          |     | 20883  |
| 7         |           | .37    | .63     |          |     | 92956  |
| 8         | .54       | .44    | .02     |          |     | 82035  |
| 9         |           | .26    | .74     |          |     | 33334  |
| 10        |           |        |         | .45      | .55 | 98899  |
| 11        |           | .63    | .37     |          |     | 74996  |
| 12        |           | .62    | .38     |          |     | 86310  |
| 13        |           |        | .61     |          | .39 | 100814 |
| 14        |           | .15    | .85     |          |     | 50419  |
| 15        |           | .20    | .80     |          |     | 97074  |
| 16        |           | .65    | .35     |          |     | 88763  |
| 17        |           |        | .61     | .39      |     | 43320  |
| 18        |           | .62    |         |          | .38 | 15315  |
| 19        |           |        | .48     | .52      |     | 63238  |
| 20        | .15       |        | .80     |          | .05 | 51978  |

Tableau II.8

Industrie manufacturière 1961  
 Distribution optimale des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 25%  
 (en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         |           | .45    | .55     |          |     | 210745 |
| 2         |           | .53    | .47     |          |     | 10086  |
| 3         |           | .23    | .77     |          |     | 20980  |
| 4         |           | .42    | .58     |          |     | 32782  |
| 5         |           | .47    | .51     | .02      |     | 63899  |
| 6         |           | .66    | .34     |          |     | 20883  |
| 7         |           | .74    | .26     |          |     | 92956  |
| 8         | .16       | .40    | .40     |          | .04 | 82035  |
| 9         |           |        | .60     | .40      |     | 33334  |
| 10        | .39       |        |         | .27      | .34 | 98899  |
| 11        |           | .45    | .55     |          |     | 74996  |
| 12        |           | .43    | .57     |          |     | 86310  |
| 13        |           | .26    | .45     |          | .29 | 100814 |
| 14        |           | .22    | .78     |          |     | 50419  |
| 15        |           | .29    | .71     |          |     | 97074  |
| 16        |           | .48    | .52     |          |     | 88763  |
| 17        |           | .04    | .61     | .35      |     | 43320  |
| 18        |           | .43    |         | .26      | .21 | 15315  |
| 19        |           |        | .19     | .28      | .53 | 63238  |
| 20        |           |        | .71     | .29      |     | 51978  |

Tableau II.9

Industrie manufacturière 1961  
 Coûts marginaux de l'affectation des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 sans limitation  
 (en \$)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|
| 1         | 2928.     | 0      | 202.    | 2876.    | 1850.  |
| 2         | 12172.    | 212.   | 0       | 14629.   | 14240. |
| 3         | 8231.     | 2942.  | 0       | 10688.   | 8556.  |
| 4         | 3564.     | 78.    | 0       | 2381.    | 535.   |
| 5         | 5961.     | 885.   | 0       | 2192.    | 2267.  |
| 6         | 3958.     | 0      | 505.    | 6415.    | 6026.  |
| 7         | 932.      | 21.    | 0       | 1874.    | 1426.  |
| 8         | 0         | 18.    | 0       | 2382.    | 271.   |
| 9         | 872.      | 226.   | 0       | 1472.    | 707.   |
| 10        | 3744.     | 4393.  | 5525.   | 3054.    | 0      |
| 11        | 724.      | 0      | 0       | 2226.    | 1246.  |
| 12        | 4251.     | 0      | 1189.   | 3254.    | 3123.  |
| 13        | 633.      | 35.    | 0       | 2099.    | 0      |
| 14        | 3454.     | 1306.  | 0       | 5592.    | 3689.  |
| 15        | 4424.     | 2757.  | 0       | 5274.    | 3783.  |
| 16        | 2344.     | 0      | 147.    | 2533.    | 2443.  |
| 17        | 1301.     | 231.   | 0       | 0        | 1567.  |
| 18        | 21121.    | 0      | 8890.   | 5790.    | 3956.  |
| 19        | 2766.     | 3816.  | 817.    | 0        | 953.   |
| 20        | 1226.     | 1178.  | 0       | 2133.    | 994.   |

Tableau II.10

Industrie manufacturière 1961  
 Coûts marginaux de l'affectation des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 50%  
 (en \$)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|
| 1         | 2494.     | 0      | 0       | 2584.    | 1648.  |
| 2         | 11746.    | 0      | 0       | 14435.   | 14046. |
| 3         | 5075.     | 0      | 0       | 7764.    | 5632.  |
| 4         | 3272.     | 0      | 0       | 2321.    | 475.   |
| 5         | 4862.     | 0      | 0       | 1325.    | 1400.  |
| 6         | 3221.     | 0      | 0       | 5910.    | 5521.  |
| 7         | 697.      | 0      | 0       | 1871.    | 1423.  |
| 8         | 0         | 0      | 0       | 2382.    | 271.   |
| 9         | 432.      | 0      | 0       | 1264.    | 499.   |
| 10        | 458.      | 1321.  | 2471.   | 0        | 0      |
| 11        | 492.      | 0      | 0       | 2226.    | 1246.  |
| 12        | 2830.     | 0      | 0       | 2065.    | 1934.  |
| 13        | 401.      | 17.    | 0       | 2099.    | 0      |
| 14        | 1934.     | 0      | 0       | 4304.    | 2401.  |
| 15        | 1453.     | 0      | 0       | 2535.    | 1044.  |
| 16        | 1945.     | 0      | 0       | 2386.    | 2296.  |
| 17        | 1069.     | 213.   | 0       | 0        | 1567.  |
| 18        | 16933.    | 0      | 4934.   | 1834.    | 0      |
| 19        | 1717.     | 2981.  | 0       | 0        | 136.   |
| 20        | 0         | 166.   | 0       | 1139.    | 0      |

Tableau II.11

Industrie manufacturière 1961  
 Coûts marginaux de l'affectation des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 25%  
 (en \$)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|
| 1         | 2861.     | 0      | 0       | 1242.    | 1512.  |
| 2         | 12130.    | 0      | 0       | 13110.   | 13927. |
| 3         | 5459.     | 0      | 0       | 6439.    | 5513.  |
| 4         | 3656.     | 0      | 0       | 996.     | 356.   |
| 5         | 5246.     | 0      | 0       | 0        | 1281.  |
| 6         | 3588.     | 0      | 0       | 4568.    | 5385.  |
| 7         | 1067.     | 0      | 0       | 532.     | 1290.  |
| 8         | 0         | 0      | 0       | 905.     | 0      |
| 9         | 877.      | 61.    | 0       | 0        | 441.   |
| 10        | 0         | 479.   | 1646.   | 0        | 0      |
| 11        | 859.      | 0      | 0       | 884.     | 1110.  |
| 12        | 3197.     | 0      | 0       | 723.     | 1798.  |
| 13        | 768.      | 0      | 0       | 757.     | 0      |
| 14        | 2318.     | 0      | 0       | 2979.    | 2282.  |
| 15        | 1837.     | 0      | 0       | 1210.    | 925.   |
| 16        | 2312.     | 0      | 0       | 1044.    | 2160.  |
| 17        | 1240.     | 0      | 0       | 0        | 1235.  |
| 18        | 16808.    | 0      | 4442.   | 0        | 0      |
| 19        | 2084.     | 2964.  | 0       | 0        | 0      |
| 20        | 570.      | 352.   | 0       | 0        | 67.    |

Tableau II.12

Industrie manufacturière 1966  
Répartition optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
sans limitation

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         |           |        | 226191  |          |        | 226191  |
| 2         |           |        | 9967    |          |        | 9967    |
| 3         |           |        | 26917   |          |        | 26917   |
| 4         |           | 32066  |         |          |        | 32066   |
| 5         | 61146     |        | 16038   |          |        | 77184   |
| 6         |           | 22892  |         |          |        | 22892   |
| 7         |           | 71243  | 28304   |          |        | 99547   |
| 8         |           |        | 81722   |          | 10177  | 91899   |
| 9         |           | 43533  |         |          |        | 43533   |
| 10        |           |        |         |          | 116618 | 116618  |
| 11        |           | 81787  |         |          |        | 81787   |
| 12        |           | 108980 |         |          |        | 108980  |
| 13        |           |        | 143311  |          |        | 143311  |
| 14        |           |        | 75169   |          |        | 75169   |
| 15        |           |        | 145233  |          |        | 145233  |
| 16        |           | 124498 |         |          |        | 124498  |
| 17        |           | 16665  |         | 36515    |        | 53180   |
| 18        |           | 13938  |         |          |        | 13938   |
| 19        |           |        |         | 73214    |        | 73214   |
| 20        |           |        | 67534   |          |        | 67534   |
| TOTAL     | 61146     | 515602 | 820386  | 109729   | 126795 | 1633658 |

productivité totale (en dollars) = \$ 18,844,120,973.00

Tableau II.13

Industrie manufacturière 1966  
Répartition optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
avec limitations de l'ordre de 50%

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         |           | 67633  | 158558  |          |        | 226191  |
| 2         |           | 3383   | 6584    |          |        | 9967    |
| 3         |           | 3980   | 22937   |          |        | 26917   |
| 4         |           | 24123  | 7943    |          |        | 32066   |
| 5         | 39066     |        | 38118   |          |        | 77184   |
| 6         | 5126      | 17766  |         |          |        | 22892   |
| 7         |           | 67947  | 31600   |          |        | 99547   |
| 8         |           |        | 55565   |          | 36334  | 91899   |
| 9         |           | 30028  | 13505   |          |        | 45333   |
| 10        |           |        |         | 41556    | 66198  | 116618  |
| 11        |           | 51910  | 29877   |          |        | 81787   |
| 12        |           | 67279  | 23104   |          | 18597  | 108980  |
| 13        |           | 30301  | 113010  |          |        | 143311  |
| 14        |           | 11973  | 63196   |          |        | 75169   |
| 15        |           | 23601  | 121632  |          |        | 145233  |
| 16        |           | 79844  | 44654   |          |        | 124498  |
| 17        |           | 23492  |         | 29688    |        | 53180   |
| 18        |           | 8272   |         |          | 5666   | 13938   |
| 19        |           |        | 34729   | 38485    |        | 73214   |
| 20        | 8090      | 4070   | 55374   |          |        | 67534   |
| TOTAL     | 61146     | 515602 | 820386  | 109729   | 126795 | 1633658 |

productivité totale (en dollars) = \$ 18,407,618,358.00

Tableau II.14

Industrie manufacturière 1966  
Répartition optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
avec limitations de l'ordre de 25%

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1         |           | 101450 | 124741  |          |        | 226191  |
| 2         |           | 5074   | 4893    |          |        | 9967    |
| 3         |           | 5970   | 20947   |          |        | 26917   |
| 4         |           | 4499   | 18998   | 8569     |        | 32066   |
| 5         | 20007     | 15228  | 41949   |          |        | 77184   |
| 6         | 70        | 15203  | 7619    |          |        | 22892   |
| 7         |           | 55788  | 43759   |          |        | 99547   |
| 8         |           |        | 28000   | 25953    | 37946  | 91899   |
| 9         |           | 17113  | 26420   |          |        | 43533   |
| 10        | 36953     | 6876   |         | 31789    | 40991  | 116618  |
| 11        |           | 36972  | 44815   |          |        | 81787   |
| 12        |           | 46429  | 29090   |          | 33461  | 108980  |
| 13        |           | 45451  | 97860   |          |        | 143311  |
| 14        |           | 17960  | 57209   |          |        | 75169   |
| 15        |           | 35401  | 109832  |          |        | 145233  |
| 16        |           | 57517  | 66981   |          |        | 124498  |
| 17        |           | 24992  |         | 17942    | 10246  | 53180   |
| 18        |           | 5439   |         | 4348     | 4151   | 13938   |
| 19        | 4116      |        | 47979   | 21119    |        | 73214   |
| 20        |           | 18420  | 49294   |          |        | 67534   |
| TOTAL     | 61146     | 515602 | 820386  | 109729   | 126795 | 1633658 |

productivité totale (en dollars) = \$ 18,120,118,843.00

Tableau II.15

Industrie manufacturière 1966  
 Distribution des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels  
 (en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         | .11       | .27    | .40     | .14      | .08 | 226191 |
| 2         |           | .68    | .32     |          |     | 9967   |
| 3         |           | .29    | .70     |          | .01 | 26917  |
| 4         |           | .50    | .46     | .03      | .01 | 32066  |
| 5         | .01       | .57    | .39     | .02      | .01 | 77184  |
| 6         | .06       | .55    | .39     |          |     | 22892  |
| 7         | .01       | .63    | .25     | .09      | .02 | 99547  |
| 8         | .07       | .21    | .21     | .08      | .43 | 91899  |
| 9         | .01       | .38    | .47     | .08      | .06 | 43533  |
| 10        | .09       | .36    | .38     | .03      | .14 | 116618 |
| 11        | .04       | .27    | .52     | .10      | .07 | 81787  |
| 12        | .01       | .23    | .64     | .05      | .07 | 108980 |
| 13        | .03       | .26    | .58     | .07      | .06 | 143311 |
| 14        | .01       | .20    | .68     | .07      | .04 | 75169  |
| 15        | .04       | .21    | .67     | .04      | .04 | 145233 |
| 16        | .02       | .28    | .66     | .02      | .02 | 124498 |
| 17        | .04       | .29    | .50     | .12      | .05 | 53180  |
| 18        |           | .19    | .57     | .18      | .06 | 13938  |
| 19        | .01       | .35    | .54     | .05      | .05 | 73214  |
| 20        | .01       | .27    | .64     | .04      | .04 | 67534  |

Tableau II.16

Industrie manufacturière 1966  
 Distribution optimale des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 sans limitation  
 (en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         |           |        | 1       |          |     | 226191 |
| 2         |           |        | 1       |          |     | 9967   |
| 3         |           |        | 1       |          |     | 26917  |
| 4         |           | 1      |         |          |     | 32066  |
| 5         | .80       |        | .20     |          |     | 77184  |
| 6         |           | 1      |         |          |     | 22892  |
| 7         |           | .72    | .28     |          |     | 99547  |
| 8         |           |        | .88     |          | .12 | 91899  |
| 9         |           | 1      |         |          |     | 43533  |
| 10        |           |        |         |          | 1   | 116618 |
| 11        |           | 1      |         |          |     | 81787  |
| 12        |           | 1      |         |          |     | 108980 |
| 13        |           |        | 1       |          |     | 143311 |
| 14        |           |        | 1       |          |     | 75169  |
| 15        |           |        | 1       |          |     | 145233 |
| 16        |           | 1      |         |          |     | 124498 |
| 17        |           | .31    |         | .69      |     | 53180  |
| 18        |           | 1      |         |          |     | 13938  |
| 19        |           |        |         | 1        |     | 73214  |
| 20        |           |        | 1       |          |     | 67534  |

Tableau II.17

Industrie manufacturière 1966  
 Distribution optimale des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 50%  
 (en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         |           | .30    | .70     |          |     | 226191 |
| 2         |           | .34    | .66     |          |     | 9967   |
| 3         |           | .15    | .85     |          |     | 26917  |
| 4         |           | .75    | .25     |          |     | 32066  |
| 5         | .51       |        | .49     |          |     | 77184  |
| 6         | .22       | .78    |         |          |     | 22892  |
| 7         |           | .68    | .33     |          |     | 99547  |
| 8         |           |        | .60     |          | .40 | 91899  |
| 9         |           | .69    | .32     |          |     | 43533  |
| 10        | .08       |        |         | .35      | .57 | 116618 |
| 11        |           | .63    | .37     |          |     | 81787  |
| 12        |           | .62    | .21     |          | .17 | 108980 |
| 13        |           | .21    | .79     |          |     | 143311 |
| 14        |           | .16    | .84     |          |     | 75169  |
| 15        |           | .16    | .84     |          |     | 145233 |
| 16        |           | .64    | .36     |          |     | 124498 |
| 17        |           | .44    |         | .56      |     | 53180  |
| 18        |           | .59    |         |          | .41 | 13938  |
| 19        |           |        | .47     | .53      |     | 73214  |
| 20        | .12       | .06    | .82     |          |     | 67534  |

Tableau II.18

Industrie manufacturière 1966  
 Distribution optimale des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 25%  
 (en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|--------|
| 1         |           | .45    | .55     |          |     | 226191 |
| 2         |           | .51    | .49     |          |     | 9967   |
| 3         |           | .22    | .78     |          |     | 26917  |
| 4         |           | .14    | .59     | .27      |     | 32066  |
| 5         | .26       | .20    | .54     |          |     | 77184  |
| 6         | .01       | .66    | .33     |          |     | 22892  |
| 7         |           | .56    | .44     |          |     | 99547  |
| 8         |           |        |         | .28      | .41 | 91899  |
| 9         |           | .39    | .61     |          |     | 43533  |
| 10        | .32       | .06    |         | .27      | .35 | 116618 |
| 11        |           | .45    | .55     |          |     | 81787  |
| 12        |           | .43    | .27     |          | .30 | 108980 |
| 13        |           | .31    | .69     |          |     | 143311 |
| 14        |           | .24    | .76     |          |     | 75169  |
| 15        |           | .24    | .76     |          |     | 145233 |
| 16        |           | .46    | .54     |          |     | 124498 |
| 17        |           | .47    |         | .34      | .19 | 53180  |
| 18        |           | .39    |         | .31      | .30 | 13938  |
| 19        | .05       |        | .66     | .29      |     | 73214  |
| 20        |           | .27    | .73     |          |     | 67534  |

Tableau II.19

Industrie manufacturière 1966  
 Coûts marginaux de l'affectation des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 sans limitation  
 (en \$)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|
| 1         | 5472.     | 428.   | 0       | 3376.    | 2658.  |
| 2         | 20004.    | 4170.  | 0       | 21256.   | 21706. |
| 3         | 12403.    | 4021.  | 0       | 13656.   | 10868. |
| 4         | 6034.     | 0      | 21.     | 1095.    | 835.   |
| 5         | 0         | 281.   | 0       | 2358.    | 2971.  |
| 6         | 1975.     | 0      | 986.    | 8213.    | 8663.  |
| 7         | 3154.     | 0      | 0       | 1331.    | 2044.  |
| 8         | 1750.     | 304.   | 0       | 953.     | 0      |
| 9         | 3010.     | 0      | 72.     | 2195.    | 1271.  |
| 10        | 1809.     | 982.   | 1867.   | 866.     | 0      |
| 11        | 2877.     | 0      | 397.    | 2915.    | 2018.  |
| 12        | 8478.     | 0      | 1089.   | 3394.    | 1079.  |
| 13        | 3002.     | 217.   | 0       | 2708.    | 1493.  |
| 14        | 10325.    | 3959.  | 0       | 6346.    | 6043.  |
| 15        | 7151.     | 3041.  | 0       | 7840.    | 6119.  |
| 16        | 5109.     | 0      | 596.    | 2295.    | 2783.  |
| 17        | 3142.     | 0      | 1051.   | 0        | 855.   |
| 18        | 27009.    | 0      | 15261.  | 3816.    | 1960.  |
| 19        | 5249.     | 5959.  | 2061.   | 0        | 6134.  |
| 20        | 2231.     | 978.   | 0       | 3619.    | 2293.  |

Tableau II.20

Industrie manufacturière 1966  
 Coûts marginaux de l'affectation des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 50%  
 (en \$)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|
| 1         | 3791.     | 0      | 0       | 2638.    | 2240.  |
| 2         | 14581.    | 0      | 0       | 16776.   | 17546. |
| 3         | 7129.     | 0      | 0       | 9324.    | 6857.  |
| 4         | 4760.     | 0      | 0       | 764.     | 824.   |
| 5         | 0         | 281.   | 0       | 2048.    | 2981.  |
| 6         | 0         | 0      | 264.    | 7181.    | 7951.  |
| 7         | 1901.     | 0      | 0       | 1021.    | 2054.  |
| 8         | 487.      | 294.   | 0       | 633.     | 0      |
| 9         | 1685.     | 0      | 0       | 1813.    | 1209.  |
| 10        | 0         | 426.   | 1311.   | 0        | 0      |
| 11        | 1227.     | 0      | 0       | 2208.    | 1631.  |
| 12        | 6136.     | 0      | 0       | 1995.    | 0      |
| 13        | 1532.     | 0      | 0       | 2181.    | 1286.  |
| 14        | 5113.     | 0      | 0       | 2077.    | 2094.  |
| 15        | 2857.     | 0      | 0       | 4489.    | 3088.  |
| 16        | 3260.     | 0      | 0       | 1389.    | 2197.  |
| 17        | 1889.     | 0      | 1051.   | 0        | 865.   |
| 18        | 23786.    | 0      | 13291.  | 1536.    | 0      |
| 19        | 1935.     | 3898.  | 0       | 0        | 4083.  |
| 20        | 0         | 0      | 0       | 2331.    | 1325.  |

Tableau II.21

Industrie manufacturière 1966  
 Coûts marginaux de l'affectation des employés par  
 régions économiques et secteurs industriels,  
 avec limitations de l'ordre de 25%  
 (en \$)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|
| 1         | 3913.     | 0      | 0       | 1853.    | 2088.  |
| 2         | 14703.    | 0      | 0       | 15991.   | 17394. |
| 3         | 7251.     | 0      | 0       | 8539.    | 6705.  |
| 4         | 4903.     | 0      | 0       | 0        | 693.   |
| 5         | 0         | 0      | 0       | 982.     | 2548.  |
| 6         | 0         | 0      | 0       | 6274.    | 7677.  |
| 7         | 2023.     | 0      | 0       | 236.     | 1902.  |
| 8         | 761.      | 446.   | 0       | 0        | 0      |
| 9         | 1879.     | 0      | 0       | 1100.    | 1129.  |
| 10        | 0         | 0      | 743.    | 0        | 0      |
| 11        | 1491.     | 0      | 0       | 1565.    | 1621.  |
| 12        | 6400.     | 0      | 0       | 1352.    | 0      |
| 13        | 1654.     | 0      | 0       | 1396.    | 1134.  |
| 14        | 5235.     | 0      | 0       | 1292.    | 1942.  |
| 15        | 2979.     | 0      | 0       | 3704.    | 2936.  |
| 16        | 3524.     | 0      | 0       | 746.     | 2187.  |
| 17        | 1298.     | 0      | 196.    | 0        | 0      |
| 18        | 23157.    | 0      | 12398.  | 0        | 0      |
| 19        | 0         | 1841.  | 0       | 0        | 1874.  |
| 20        | 122.      | 0      | 0       | 1546.    | 1173.  |

L'analyse portera exclusivement sur les résultats obtenus à la suite de l'introduction des limitations de l'ordre de 25%. Les raisons qui justifient cette approche sont premièrement liées au fait que les résultats obtenus à la suite du calcul de ces deux modèles, sans limitation sur les flux interrégionaux de la main-d'oeuvre par secteurs industriels, sont économiquement non significatifs dans le contexte canadien; deuxièmement, vu la forte similitude entre les solutions optimales des deux modèles sujets aux limitations de l'ordre de 50% et de 25%, et finalement, étant donné que celles-ci simulent le plus adéquatement la réalité, relativement à la mobilité interrégionale de la main-d'oeuvre.

Une brève analyse des Tableaux II.4 et II.11 révèle qu'en 1961, les Maritimes possédaient un avantage comparatif marqué dans les secteurs du bois et du papier et des produits connexes, le Québec et l'Ontario, dans la presque totalité des vingt (20) secteurs industriels considérés, les Prairies, dans les secteurs du meuble et articles d'ameublement, du papier et des produits connexes, des produits minéraux non

métalliques, des dérivés du pétrole et des produits chimiques, et finalement la Colombie-Britannique dans les secteurs du bois, du papier et des produits connexes, et des produits chimiques et des dérivés du pétrole et du charbon.

Une situation analogue persistait en 1966. En effet, une brève analyse des Tableaux II.14 et II.21 révèle que le Québec et l'Ontario possédaient toujours un avantage comparatif marqué dans presque la totalité des vingt (20) secteurs industriels considérés, les Maritimes dans les secteurs du textile, du papier et des produits connexes, et des produits chimiques, les Prairies dans les secteurs du cuir, du bois, du papier et produits connexes, des produits minéraux non métalliques, des dérivés du pétrole et charbon, des produits chimiques, et finalement la Colombie-Britannique, dans les secteurs du bois, du papier et des produits connexes, des produits métalliques primaires, des produits minéraux non métalliques, et des dérivés du pétrole et du charbon.

En résumé, on peut donc conclure de ces résultats que si le gouvernement central cherche à maximiser la productivité totale de l'industrie manufacturière, celui-ci devrait d'une part, diriger, en général, les nouveaux investissements faits dans cette industrie, soit au Québec ou en Ontario, étant donné que ces deux régions économiques possèdent un avantage comparatif marqué dans presque la totalité des secteurs considérés à la fois en 1961 et en 1966, et d'autre part, les autres régions devraient concentrées leurs efforts dans les secteurs industriels et leurs compléments où elles possèdent un avantage comparatif vis-à-vis les autres régions économiques.

## 2. B) ANALYSE DU MODELE N. A. 1966.

L'analyse du modèle N.A. 1966 donne une vue plus générale des diverses tendances relativement à la division optimale du travail au Canada. La nature de cette analyse est similaire à celle entreprise pour les modèles I. M. 1961 et I. M. 1966.

2.B.1. Augmentation de la productivité totale.

Les taux d'augmentation de la productivité totale des employés non agricoles au Canada, pour le mois d'août de l'année 1966, étant donné une répartition géographique optimale de ceux-ci par secteurs industriels, avec et sans limitations sur leurs flux interrégionaux, sont donnés dans le Tableau II.22.

Les conclusions déduites de ces augmentations sont les mêmes que celles mentionnées lors de l'analyse des modèles I. M. 1961 et I. M. 1966; c'est-à-dire, l'efficacité limitée du marché relativement à l'affectation des employés non agricoles au Canada et la possibilité d'accroître la productivité totale par une répartition géographique différente de ceux-ci par secteurs industriels.

2.B.2. Comparaison des avantages, en termes de productivité, obtenus pour chaque régions économiques.

Les résultats du modèle N. A. 1966 sont présentés dans les Tableaux II.23 à II.32 inclusivement.

Tableau II.22

PRODUCTIVITE TOTALE  
Employés non-agricoles, août 1966  
(en dollars)

|                                                              | ACTUELLE<br>(avant optimalisation) | SANS LIMITATION | AVEC LIMITATIONS |              |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------|--------------|
|                                                              |                                    |                 | (50%)            | (25%)        |
|                                                              | 341,719,848.                       | 369,539,603.    | 362,471,575.     | 358,392,425. |
| AUGMENTATION<br>(%)                                          |                                    | + 8%            | + 6%             | + 4.8%       |
| DIMINUTION DE<br>L'AUGMENTATION VU<br>LES LIMITATIONS<br>(%) |                                    |                 | - 2%             | - 3.2%       |

La répartition géographique optimale par secteurs industriels des employés non agricoles, pour le mois d'août de l'année 1966, sans limitation sur leurs flux interrégionaux, est donné dans le Tableau II.23, avec limitations de l'ordre de 50%, dans le Tableau II.24, et finalement, avec limitations de l'ordre de 25%, dans le Tableau II.25.

La distribution géographique par secteurs industriels de ceux-ci par rapport au total des employés contenu dans chacun des secteurs industriels considérés, avant optimalisation, est donnée dans le Tableau II.26 et, après optimalisation, pour les trois cas calculés, dans les Tableaux II.27, II.28 et II.29.

Finalement, les Tableaux II.30 à II.32 inclusivement représentent les rentes différentielles directes ou les coûts marginaux, en termes de productivité, de l'affectation, par régions économiques et secteurs industriels, des employés non agricoles pour les trois situations examinées.

Tableau II.23  
Répartition optimale des employés non agricoles par  
régions économiques et secteurs industriels,  
Canada, août 1966, sans limitation

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | MONTREAL | TORONTO | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|----------|---------|---------|
| 1         |           | 74474  |         |          |        |          |         | 74474   |
| 2         |           |        |         | 113153   |        |          |         | 113153  |
| 3         |           |        |         | 224812   |        |          |         | 224812  |
| 4         |           |        | 9178    |          |        |          |         | 9178    |
| 5         |           |        |         |          |        |          | 24753   | 24753   |
| 6         |           |        | 29767   |          |        |          |         | 29767   |
| 7         |           | 65824  |         |          |        |          |         | 65824   |
| 8         |           | 21309  |         |          |        |          |         | 21309   |
| 9         |           |        | 90548   |          |        |          |         | 90548   |
| 10        |           |        | 26906   |          | 56010  |          |         | 82916   |
| 11        |           | 32318  |         |          |        |          |         | 32318   |
| 12        | 115529    |        |         |          |        |          |         | 115529  |
| 13        |           |        |         |          |        |          | 66487   | 66487   |
| 14        |           | 115157 |         |          |        |          |         | 115157  |
| 15        | 122406    |        |         |          |        |          |         | 122406  |
| 16        |           |        | 66798   |          |        |          |         | 66798   |
| 17        |           |        | 138890  |          |        |          |         | 138890  |
| 18        |           |        |         |          |        | 116774   |         | 116774  |
| 19        |           |        | 47159   |          |        |          |         | 47159   |
| 20        |           |        | 66421   |          |        |          |         | 66421   |
| 21        |           | 54836  |         |          |        |          |         | 54836   |
| 22        |           |        |         |          | 274590 |          |         | 274590  |
| 23        |           |        |         |          |        | 173000   | 424132  | 597132  |
| 24        | 10750     | 101563 | 268744  | 116808   |        |          | 71926   | 569791  |
| 25        |           |        | 208674  |          |        |          |         | 208674  |
| 26        |           |        |         |          |        | 285507   |         | 285507  |
| TOTAL     | 248685    | 465481 | 953085  | 454773   | 330600 | 575281   | 587298  | 3615203 |

Tableau II.24

Répartition optimale des employés non agricoles par  
régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966;  
avec limitations de l'ordre de 50%

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | MONTREAL | TORONTO | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|----------|---------|---------|
| 1         |           |        |         |          | 74474  |          |         | 74474   |
| 2         |           |        |         | 70106    | 43047  |          |         | 113153  |
| 3         |           |        |         | 126667   |        | 98145    |         | 224812  |
| 4         |           |        | 5676    |          |        | 3502     |         | 9178    |
| 5         |           |        | 9444    |          |        |          | 15309   | 24753   |
| 6         |           | 7787   | 21980   |          |        |          |         | 29767   |
| 7         |           |        | 65824   |          |        |          |         | 65824   |
| 8         |           |        | 21309   |          |        |          |         | 21309   |
| 9         |           |        | 48829   |          |        | 32362    | 9357    | 90548   |
| 10        |           |        | 22083   |          |        | 60833    |         | 82916   |
| 11        |           | 19311  | 13007   |          |        |          |         | 32318   |
| 12        | 63339     | 52190  |         |          |        |          |         | 115529  |
| 13        |           |        |         |          |        | 21729    | 44758   | 66487   |
| 14        |           |        | 115157  |          |        |          |         | 115157  |
| 15        | 62803     | 59603  |         |          |        |          |         | 122406  |
| 16        |           |        | 48782   |          |        | 18016    |         | 66798   |
| 17        |           |        | 101402  |          |        | 37488    |         | 138890  |
| 18        |           |        | 44903   |          |        | 71871    |         | 116774  |
| 19        |           | 15479  | 31680   |          |        |          |         | 47159   |
| 20        |           | 22575  | 43846   |          |        |          |         | 66421   |
| 21        |           | 30127  | 24709   |          |        |          |         | 54836   |
| 22        |           |        | 125988  |          | 148602 |          |         | 274570  |
| 23        |           | 228714 |         |          | 3644   | 123617   | 241157  | 597132  |
| 24        |           |        | 152030  | 258000   |        |          | 159761  | 569791  |
| 25        | 122543    | 29695  | 56436   |          |        |          |         | 208674  |
| 26        |           |        |         |          |        | 168551   | 116956  | 285507  |
| TOTAL     | 248685    | 465481 | 953085  | 454773   | 330600 | 575281   | 587298  | 3615203 |

Tableau II.25

Répartition optimale des employés non agricoles par  
régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966;  
avec limitations de l'ordre de 25%

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | MONTREAL | TORONTO | TOTAL   |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|----------|---------|---------|
| 1         |           | 43514  |         |          | 30960  |          |         | 74474   |
| 2         |           | 29232  |         | 48583    | 35338  |          |         | 113153  |
| 3         |           |        |         | 77595    |        | 79651    | 67566   | 224812  |
| 4         |           |        | 3925    |          |        | 5253     |         | 9178    |
| 5         |           |        | 14186   |          |        |          | 10567   | 24753   |
| 6         |           | 11606  | 18161   |          |        |          |         | 29767   |
| 7         |           | 65824  |         |          |        |          |         | 65824   |
| 8         |           | 21309  |         |          |        |          |         | 21309   |
| 9         |           |        | 27790   | 27200    |        | 26773    | 8785    | 90548   |
| 10        |           |        |         | 33124    | 49792  |          |         | 82916   |
| 11        |           | 12808  | 16383   |          |        |          | 3127    | 32318   |
| 12        | 37244     | 53693  |         |          | 24592  |          |         | 115529  |
| 13        |           |        |         |          | 5497   | 27097    | 33893   | 66487   |
| 14        |           | 38799  | 76358   |          |        |          |         | 115157  |
| 15        | 33001     | 36339  | 53066   |          |        |          |         | 122406  |
| 16        |           |        | 40089   |          |        |          | 26709   | 66798   |
| 17        |           |        | 82665   |          |        | 50924    | 5301    | 138890  |
| 18        |           | 3345   | 63979   |          |        | 49450    |         | 116774  |
| 19        |           |        |         | 47159    |        |          |         | 47159   |
| 20        |           | 23911  | 32533   |          |        | 9977     |         | 66421   |
| 21        |           | 17772  | 25940   |          |        | 11124    |         | 54836   |
| 22        |           |        | 112787  |          | 85603  |          | 76200   | 274570  |
| 23        |           | 110435 |         |          | 98818  | 204959   | 192920  | 597132  |
| 24        | 34365     |        | 232039  | 221112   |        |          | 82265   | 569791  |
| 25        | 144075    | 6894   | 57705   |          |        |          |         | 208674  |
| 26        |           |        | 95479   |          |        | 110773   | 79955   | 285507  |
| TOTAL     | 248685    | 465481 | 953085  | 454773   | 330600 | 575281   | 587298  | 3615203 |

Tableau II.26  
Main-d'oeuvre non agricole, 1966  
Distribution des employés par  
régions économiques et secteurs industriels  
(en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | MONTREAL | TORONTO | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|----------|---------|--------|
| 1         | .19       | .38    | .16     | .05      | .22 |          |         | 74474  |
| 2         | .15       | .24    | .29     | .24      | .08 |          |         | 113153 |
| 3         | .13       | .10    | .26     | .13      | .10 | .14      | .14     | 224812 |
| 4         |           | .17    | .23     |          |     | .60      |         | 9178   |
| 5         |           | .26    | .50     |          |     |          | .24     | 24753  |
| 6         |           | .23    | .48     |          |     | .29      |         | 29767  |
| 7         |           | .36    | .34     |          |     | .20      | .10     | 65824  |
| 8         |           | .22    | .44     |          |     | .34      |         | 21309  |
| 9         |           | .19    | .08     | .10      |     | .46      | .17     | 90548  |
| 10        | .07       | .19    | .21     | .06      | .47 |          |         | 82916  |
| 11        |           | .19    | .34     |          |     | .25      | .22     | 32318  |
| 12        | .10       | .29    | .26     |          | .14 | .09      | .12     | 115529 |
| 13        | .04       | .06    | .19     | .10      | .06 | .21      | .34     | 66487  |
| 14        | .04       | .16    | .55     | .05      | .08 | .07      | .05     | 115157 |
| 15        | .03       | .06    | .35     | .08      | .05 | .19      | .24     | 122406 |
| 16        |           | .06    | .46     | .07      |     | .15      | .26     | 66798  |
| 17        | .05       | .06    | .46     | .04      | .04 | .15      | .20     | 138890 |
| 18        |           | .08    | .40     |          |     | .23      | .29     | 116774 |
| 19        |           | .10    | .34     | .12      |     | .24      | .20     | 47159  |
| 20        |           | .19    | .32     |          | .05 | .21      | .27     | 66421  |
| 21        |           | .10    | .30     |          |     | .20      | .40     | 54836  |
| 22        | .11       | .12    | .21     | .17      | .08 | .17      | .14     | 274570 |
| 23        | .10       | .15    | .22     | .19      | .11 | .13      | .10     | 597132 |
| 24        | .08       | .08    | .21     | .18      | .10 | .16      | .19     | 569791 |
| 25        | .05       | .08    | .20     | .14      | .08 | .20      | .25     | 208674 |
| 26        | .05       | .07    | .20     | .17      | .11 | .18      | .22     | 285507 |

Tableau II.27  
Main-d'oeuvre non agricole, 1966  
Distribution optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
sans limitation  
(en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | MONTREAL | TORONTO | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|----------|---------|--------|
| 1         |           | 1      |         |          |     |          |         | 74474  |
| 2         |           |        |         | 1        |     |          |         | 113153 |
| 3         |           |        |         | 1        |     |          |         | 224812 |
| 4         |           |        | 1       |          |     |          |         | 9178   |
| 5         |           |        |         |          |     |          | 1       | 24753  |
| 6         |           |        | 1       |          |     |          |         | 29767  |
| 7         |           | 1      |         |          |     |          |         | 65824  |
| 8         |           | 1      |         |          |     |          |         | 21309  |
| 9         |           |        | 1       |          |     |          |         | 90548  |
| 10        |           |        | .32     |          | .68 |          |         | 82916  |
| 11        |           | 1      |         |          |     |          |         | 32318  |
| 12        | 1         |        |         |          |     |          |         | 115529 |
| 13        |           |        |         |          |     |          | 1       | 66487  |
| 14        |           | 1      |         |          |     |          |         | 115157 |
| 15        | 1         |        |         |          |     |          |         | 122406 |
| 16        |           |        | 1       |          |     |          |         | 66798  |
| 17        |           |        | 1       |          |     |          |         | 138890 |
| 18        |           |        |         |          |     | 1        |         | 116774 |
| 19        |           |        | 1       |          |     |          |         | 47159  |
| 20        |           |        | 1       |          |     |          |         | 66421  |
| 21        |           | 1      |         |          |     |          |         | 54836  |
| 22        |           |        |         |          | 1   |          |         | 274590 |
| 23        |           |        |         |          |     | .29      | .71     | 597132 |
| 24        | .02       | .18    | .47     | .20      |     |          | .13     | 569791 |
| 25        |           |        | 1       |          |     |          |         | 208674 |
| 26        |           |        |         |          |     | 1        |         | 285507 |

Tableau II.28  
Main-d'oeuvre non agricole, 1966  
Distribution optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
avec limitations de l'ordre de 50%  
(en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | MONTREAL | TORONTO | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|----------|---------|--------|
| 1         |           |        |         |          | 1   |          |         | 74474  |
| 2         |           |        |         | .62      | .38 |          |         | 113153 |
| 3         |           |        |         | .56      |     | .44      |         | 224812 |
| 4         |           |        | .62     |          |     | .38      |         | 9178   |
| 5         |           |        | .38     |          |     |          | .62     | 24753  |
| 6         |           | .26    | .74     |          |     |          |         | 29767  |
| 7         |           |        | 1       |          |     |          |         | 65824  |
| 8         |           |        | 1       |          |     |          |         | 21309  |
| 9         |           |        | .54     |          |     | .36      | .10     | 90548  |
| 10        |           |        | .27     |          |     | .73      |         | 82916  |
| 11        |           | .60    | .40     |          |     |          |         | 32318  |
| 12        | .55       | .45    |         |          |     |          |         | 115529 |
| 13        |           |        |         |          |     | .33      | .67     | 66487  |
| 14        |           |        | 1       |          |     |          |         | 115157 |
| 15        | .51       | .49    |         |          |     |          |         | 122406 |
| 16        |           |        | .73     |          |     | .27      |         | 66798  |
| 17        |           |        | .73     |          |     | .27      |         | 138890 |
| 18        |           |        | .38     |          |     | .62      |         | 116774 |
| 19        |           | .33    | .67     |          |     |          |         | 47159  |
| 20        |           | .34    | .66     |          |     |          |         | 66421  |
| 21        |           | .55    | .45     |          |     |          |         | 54836  |
| 22        |           |        | .46     |          | .54 |          |         | 274570 |
| 23        |           | .38    |         |          | .01 | .21      | .40     | 597132 |
| 24        |           |        | .25     | .46      |     |          | .29     | 569791 |
| 25        | .59       | .14    | .27     |          |     |          |         | 208674 |
| 26        |           |        |         |          |     | .60      | .40     | 285507 |

Tableau II.29  
Main-d'oeuvre non agricole, 1966  
Distribution optimale des employés par  
régions économiques et secteurs industriels,  
avec limitations de l'ordre de 25%  
(en %)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B | MONTREAL | TORONTO | TOTAL  |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|-----|----------|---------|--------|
| 1         |           | .58    |         |          | .42 |          |         | 74474  |
| 2         |           | .26    |         | .43      | .21 |          |         | 113153 |
| 3         |           |        |         | .35      |     | .35      | .30     | 224812 |
| 4         |           |        | .43     |          |     | .57      |         | 9178   |
| 5         |           |        | .57     |          |     |          | .43     | 24753  |
| 6         |           | .39    | .61     |          |     |          |         | 29767  |
| 7         |           | 1      |         |          |     |          |         | 65824  |
| 8         |           | 1      |         |          |     |          |         | 21309  |
| 9         |           |        | .30     | .30      |     | .29      | .11     | 90548  |
| 10        |           |        |         | .40      | .60 |          |         | 82916  |
| 11        |           | .40    | .50     |          |     |          | .10     | 32318  |
| 12        | .32       | .47    |         |          | .21 |          |         | 115529 |
| 13        |           |        |         |          | .08 | .41      | .51     | 66487  |
| 14        |           | .34    | .66     |          |     |          |         | 115157 |
| 15        | .27       | .30    | .43     |          |     |          |         | 122406 |
| 16        |           |        | .60     |          |     |          | .40     | 66798  |
| 17        |           |        | .59     |          |     | .37      | .04     | 138890 |
| 18        |           | .03    | .55     |          |     | .42      |         | 116774 |
| 19        |           |        |         | 1        |     |          |         | 47159  |
| 20        |           | .36    | .49     |          |     | .15      |         | 66421  |
| 21        |           | .33    | .47     |          |     | .20      |         | 54836  |
| 22        |           |        | .41     |          | .31 |          | .28     | 274570 |
| 23        |           | .17    |         |          | .17 | .34      | .32     | 597132 |
| 24        | .06       |        | .41     | .39      |     |          | .14     | 569791 |
| 25        | .70       | .03    | .27     |          |     |          |         | 208674 |
| 26        |           |        | .33     |          |     | .39      | .28     | 285507 |

Tableau II.30  
Coûts marginaux de l'affectation des employés non agricoles par  
régions économiques et secteurs industriels,  
Canada, août 1966; sans limitation  
(en dollars)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | MONTREAL | TORONTO |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|----------|---------|
| 1         | 45.       | 0      | 8.      | 50.      | 11.    | 125.99   | 129.99  |
| 2         | 22.       | 18.    | 20.     | 0        | 27.    | 141.99   | 145.99  |
| 3         | 19.       | 18.    | 4.      | 0        | 24.    | 1.       | 3.      |
| 4         | 94.99     | 11.    | 0       | 104.99   | 129.99 | 6.       | 116.99  |
| 5         | 98.99     | 13.    | 3.      | 108.99   | 133.99 | 116.99   | 0       |
| 6         | 62.99     | 6.     | 0       | 72.99    | 97.99  | 14.      | 84.99   |
| 7         | 74.99     | 0      | 0       | 84.99    | 109.99 | 1.       | 13.     |
| 8         | 56.99     | 0      | 0       | 66.99    | 91.99  | 8.       | 78.99   |
| 9         | 51.99     | 10.    | 0       | 6.       | 86.99  | 3.       | 3.      |
| 10        | 9.        | 2.     | 0       | 3.       | 0      | 87.99    | 91.99   |
| 11        | 74.99     | 0      | 2.      | 84.99    | 109.99 | 9.       | 5.      |
| 12        | 0         | 4.     | 13.     | 130.99   | 19.    | 28.      | 38.     |
| 13        | 12.       | 8.     | 7.      | 13.      | 19.    | 2.       | 0       |
| 14        | 9.        | 0      | 0       | 13.      | 27.    | 11.      | 25.     |
| 15        | 0         | 6.     | 9.      | 20.      | 28.    | 18.      | 23.     |
| 16        | 17.       | 18.    | 0       | 18.      | 138.99 | 5.       | 5.      |
| 17        | 24.       | 15.    | 0       | 34.      | 29.    | 7.       | 13.     |
| 18        | 96.99     | 4.     | 3.      | 106.99   | 131.99 | 0        | 18.     |
| 19        | 96.99     | 1.     | 0       | 3.       | 131.99 | 4.       | 3.      |
| 20        | 112.99    | 7.     | 0       | 122.99   | 28.    | 14.      | 24.     |
| 21        | 80.99     | 0      | 2.      | 90.99    | 115.99 | 14.      | 15.     |
| 22        | 34.       | 15.    | 12.     | 22.      | 0      | 21.      | 13.     |
| 23        | 22.       | 6.     | 9.      | 18.      | 19.    | 0        | 0       |
| 24        | 0         | 0      | 0       | 0        | 15.    | 4.       | 0       |
| 25        | 0         | 0      | 0       | 4.       | 26.    | 4.       | 4.      |
| 26        | 7.        | 4.     | 4.      | 11.      | 20.    | 0        | 4.      |

Tableau II.31

Coûts marginaux de l'affectation des employés non agricoles par  
régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966,  
avec limitations de l'ordre de 50%  
(en dollars)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | MONTREAL | TORONTO |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|----------|---------|
| 1         | 47.       | 2.     | 10.     | 52.      | 0      | 127.99   | 131.99  |
| 2         | 8.        | 4.     | 6.      | 0        | 0      | 127.99   | 131.99  |
| 3         | 18.       | 17.    | 3.      | 0        | 10.    | 0        | 2.      |
| 4         | 88.99     | 5.     | 0       | 98.99    | 110.99 | 0        | 110.99  |
| 5         | 95.99     | 10.    | 0       | 105.99   | 117.99 | 114.99   | 0       |
| 6         | 56.99     | 0      | 0       | 66.99    | 78.99  | 8.       | 78.99   |
| 7         | 74.99     | 0      | 0       | 84.99    | 96.99  | 1.       | 13.     |
| 8         | 56.99     | 0      | 0       | 66.99    | 78.99  | 8.       | 78.99   |
| 9         | 48.99     | 7.     | 0       | 3.       | 70.99  | 0        | 0       |
| 10        | 9.        | 2.     | 0       | 3.       | 0      | 87.99    | 91.99   |
| 11        | 72.99     | 0      | 0       | 82.99    | 94.99  | 7.       | 3.      |
| 12        | 0         | 0      | 9.      | 126.99   | 2.     | 24.      | 34.     |
| 13        | 10        | 6.     | 5.      | 11.      | 4.     | 0        | 0       |
| 14        | 9.        | 0      | 0       | 13.      | 14.    | 11.      | 25.     |
| 15        | 0         | 0      | 3.      | 14.      | 9.     | 12.      | 17.     |
| 16        | 12.       | 13.    | 0       | 13.      | 120.99 | 0        | 0       |
| 17        | 17.       | 8.     | 0       | 27.      | 9.     | 0        | 6.99    |
| 18        | 93.99     | 1.     | 0       | 103.99   | 115.99 | 0        | 15.     |
| 19        | 95.99     | 0      | 0       | 2.       | 117.99 | 3.       | 2.      |
| 20        | 105.99    | 0      | 0       | 115.99   | 8.     | 7.       | 17.     |
| 21        | 78.99     | 0      | 0       | 88.99    | 100.99 | 12.      | 13.     |
| 22        | 22.       | 3.     | 0       | 10.      | 0      | 9.       | 1.      |
| 23        | 16.       | 0      | 3.      | 12.      | 0      | 0        | 0       |
| 24        | 0         | 0      | 0       | 0        | 2.     | 4.       | 0       |
| 25        | 0         | 0      | 0       | 4.       | 13.    | 4.       | 4.      |
| 26        | 3.        | 0      | 0       | 7.       | 3.     | 0        | 0       |

Tableau II.32

Coûts marginaux de l'affectation des employés non agricoles par  
régions économiques et secteurs industriels, Canada, août 1966;  
avec limitations de l'ordre de 25%  
(en dollars)

| SEC. IND. | MARITIMES | QUEBEC | ONTARIO | PRAIRIES | C-B    | MONTREAL | TORONTO |
|-----------|-----------|--------|---------|----------|--------|----------|---------|
| 1         | 45.       | 0      | 8.      | 47.      | 0      | 125.99   | 129.99  |
| 2         | 4.        | 0      | 2.      | 0        | 0      | 123.99   | 127.99  |
| 3         | 16.       | 15.    | 1.      | 0        | 8.     | 0        | 0       |
| 4         | 88.99     | 5.     | 0       | 95.99    | 110.99 | 0        | 110.99  |
| 5         | 95.99     | 10.    | 0       | 102.99   | 117.99 | 113.99   | 0       |
| 6         | 56.99     | 0      | 0       | 63.99    | 78.99  | 8.       | 78.99   |
| 7         | 74.99     | 0      | 0       | 81.99    | 96.99  | 1.       | 13.     |
| 8         | 56.99     | 0      | 0       | 63.99    | 78.99  | 8.       | 78.99   |
| 9         | 48.99     | 7.     | 0       | 0        | 70.99  | 0        | 0       |
| 10        | 9.        | 2.     | 0       | 0        | 0      | 87.99    | 91.99   |
| 11        | 69.99     | 0      | 0       | 76.99    | 91.99  | 4.       | 0       |
| 12        | 0         | 0      | 7.      | 121.99   | 0      | 22.      | 32.     |
| 13        | 6.        | 2.     | 1.      | 4.       | 0      | 0        | 0       |
| 14        | 9.        | 0      | 0       | 10.      | 14.    | 11.      | 25.     |
| 15        | 0         | 0      | 0       | 8.       | 6.     | 9.       | 14.     |
| 16        | 12.       | 13.    | 0       | 10.      | 120.99 | 0        | 0       |
| 17        | 11.       | 2.     | 0       | 18.      | 3.     | 0        | 0       |
| 18        | 92.99     | 0      | 0       | 99.99    | 114.99 | 0        | 14.     |
| 19        | 96.99     | 1.     | 0       | 0        | 118.99 | 4.       | 3.      |
| 20        | 98.99     | 0      | 0       | 105.99   | 1.     | 0        | 10.     |
| 21        | 66.99     | 0      | 0       | 73.99    | 88.99  | 0        | 1.      |
| 22        | 21.       | 2.     | 0       | 6.       | 0      | 8.       | 0       |
| 23        | 16.       | 0      | 3.      | 9.       | 0      | 0        | 0       |
| 24        | 0         | 0      | 0       | 0        | 2.     | 4.       | 0       |
| 25        | 0         | 0      | 0       | 1.       | 13.    | 4.       | 4.      |
| 26        | 3.        | 0      | 0       | 4.       | 3.     | 0        | 0       |

Une brève analyse des Tableaux II.25 et II.32 dévoile des conclusions analogues à celles énoncées lors de l'analyse des modèles I. M. 1961 et 1966. En effet, on remarque que les Maritimes possèdent un avantage comparatif dans quatre (4) secteurs industriels sur une possibilité de quinze (15); le Québec, dans dix-sept (17) secteurs sur une possibilité de vingt-six (26); l'Ontario, dans vingt (20) secteurs sur une possibilité de vingt-six (26); les Prairies, dans six secteurs sur une possibilité de seize (16); la Colombie-Britannique, dans sept secteurs sur une possibilité de quinze (15); Montréal, dans dix (10) secteurs sur une possibilité de vingt-deux (22); et finalement, Toronto, dans (11) secteurs sur une possibilité de vingt (20). On note, de plus, que si on inclus de nouveau, comme dans les deux précédents modèles, Montréal et Toronto à l'intérieur du Québec et de l'Ontario, ces deux dernières régions possèdent un avantage comparatif dans vingt-trois (23) secteurs industriels sur les vingt-six considérés. Ceci explicite davantage la situation préférentielle de l'Ontario et du Québec vis-à-vis les autres régions économiques.

Le Tableau II.33, qui indique les coûts marginaux moyens<sup>17</sup> par régions économiques de l'affectation des employés non agricoles, illustre très bien cette situation. En effet, on note que les coûts marginaux moyens sont les moins élevés au Québec et en Ontario pour les trois cas considérés. Toutefois, un des résultats les plus surprenant de l'étude est le fait que Montréal et Toronto ont des coûts marginaux d'affectation plus élevés que le Québec et l'Ontario, ces deux villes exclues de ces deux dernières régions. Il est donc possible de déduire qu'il serait peut-être préférable, afin d'optimiser l'efficacité nationale, de diriger les nouveaux investissements faits dans ces deux provinces, à l'extérieur de ces deux métropoles, étant donné que les déséconomies externes d'échelle semblent prédominer dans celles-ci.

---

17 La procédure de calcul est la moyenne arithmétique de la somme des coûts marginaux, pour chacune des régions économiques, de tous les secteurs industriels où il y avait, avant optimisation, des employés.

Tableau II.33

Coûts marginaux moyens par régions économiques  
de l'affectation des employés non agricoles  
(en dollars)

|                      | SANS LIMITATION | AVEC LIMITATIONS |       |
|----------------------|-----------------|------------------|-------|
|                      |                 | (50%)            | (25%) |
| Maritimes            | 14.66           | 11.40            | 10.80 |
| Québec               | 6.39            | 3.00             | 2.26  |
| Ontario              | 3.69            | 1.50             | .84   |
| Prairies             | 13.44           | 10.68            | 7.31  |
| Colombie-Britannique | 19.49           | 4.93             | 3.30  |
| Montréal             | 7.90            | 5.00             | 3.77  |
| Toronto              | 10.45           | 7.80             | 6.30  |

SOLUTIONS OPTIMALES

On remarque de plus que l'introduction des limitations favorise, d'une part, le plus, l'Ontario et la Colombie-Britannique, et d'autre part, le moins, les Maritimes et Toronto, comparativement aux autres régions économiques considérées. A titre d'exemple, l'introduction des limitations de l'ordre de 25% réduit les coûts marginaux moyens de l'affectation des employés non agricoles, par rapport à leur valeur lors du calcul de ce modèle sans limitation, de 24% dans les Maritimes, de 65% au Québec, de 78% en Ontario, de 46% dans les Prairies, de 83% en Colombie-Britannique, de 53% à Montréal et finalement, de 39% à Toronto.

Le calcul de ces trois modèles, avec et sans limitations sur la mobilité interrégionale de la main-d'oeuvre par secteurs industriels, indique, dans chacun des trois cas considérés, les avantages comparatifs, dans différents secteurs industriels, d'une région économique vis-à-vis les autres régions économiques.

Les résultats obtenus permettent donc aux politiciens canadiens de prendre des décisions rationnelles relativement aux choix des secteurs industriels à développer à l'intérieur de chacune des régions économiques du pays afin de maximiser la productivité totale.

La nouvelle structure industrielle régionale suggérée par les différentes solutions optimales des trois modèles concentre, en général, l'activité économique du pays au Québec et en Ontario tout en indiquant les quelques secteurs industriels dans lesquels les autres régions économiques auraient avantage à développer ou à se spécialiser davantage. Ceci implique donc une mobilité accrue de la main-d'oeuvre vers ces deux régions et une concentration des forces productives dans celles-ci.

Cette étude illustre très bien qu'afin de réaliser l'objectif visé, c'est-à-dire l'optimalisation de l'efficacité nationale, les régions riches seraient toujours de plus en plus riches tandis que les régions pauvres ou moins

favorisées seraient toujours de plus en plus pauvres comparativement aux régions économiques riches.

De plus, l'étude démontre avec exactitude le problème majeur auquel le Canada fait face en matière de développement économique national, c'est-à-dire la faible densité de la population répartie sur un territoire immense.

Bref, si le gouvernement central recherche une efficacité nationale optionale, il doit avant tout concentrer les forces productives du pays à l'intérieur des régions les plus prospères. Toutefois, cette conclusion ne tient pas compte de certains critères stratégiques, sociaux et psychologiques. D'une part, une décentralisation des forces productives sur un territoire donné est toujours préférable à une concentration de celles-ci au point de vue stratégique. D'autre part, étant donné que l'objectif visé est indirectement lié à l'optimalisation du bien-être de la population canadienne, on note que ces trois modèles ne tiennent pas compte des coûts sociaux et psychologiques entraînés par les politiques en matière de développement économique qu'ils suggèrent.

Une étude ultérieure, dans le même sens, incluant ces nouveaux critères, par l'addition de nouvelles contraintes, serait des plus intéressantes et donnerait une base de comparaison aux résultats obtenus à l'aide de l'étude entreprise.

Il est important de mentionner de nouveau que les résultats obtenus par le calcul des trois modèles expriment une tendance et non pas des solutions absolues.

## CHAPITRE III

### PROLONGEMENT DU MODELE D'AFFECTION DE LA MAIN-D'OEUVRE

#### 3. A) MODELE D'AFFECTION DE LA MAIN-D'OEUVRE PAR REGIONS ECONOMIQUES, SECTEURS INDUSTRIELS ET PROFESSIONS.

Le modèle présenté dans cette section est un prolongement du premier modèle. Une dimension supplémentaire, par l'introduction de la répartition de la main-d'oeuvre par professions, est incluse au problème considéré. Le modèle est fondé sur le modèle de transport cubique ou solide développé par E. Schell<sup>18</sup> dans lequel chacune des trois dimensions constitue séparément un problème de transport fermé. Il est à noter que l'addition de cette nouvelle dimension n'altère pas la nature homogène du modèle.

##### 3.A.1. Définition des symboles.

i = les secteurs industriels, où  $i = 1 \dots n$   
j = les régions économiques, où  $j = 1 \dots m$   
k = les professions, où  $k = 1 \dots p$

---

<sup>18</sup> K.B. Haley, "The Solid Transportation Problem", Operational Research, Vol. 10, No. 4, 1962. Celui-ci mentionne dans son article que E. Schell développa ce type de modèle.

$K_{ijk}$  = la main-d'oeuvre allouée dans le secteur industriel  $i$ , la région économique  $j$  et la profession  $k$ .

$C_{ijk}$  = coefficient de productivité de la main-d'oeuvre contenue dans le secteur industriel  $i$ , la région économique  $j$  et la profession  $k$ .

$A_{ik}$  = la main-d'oeuvre exerçant la profession  $k$  dans le secteur industriel  $i$ .

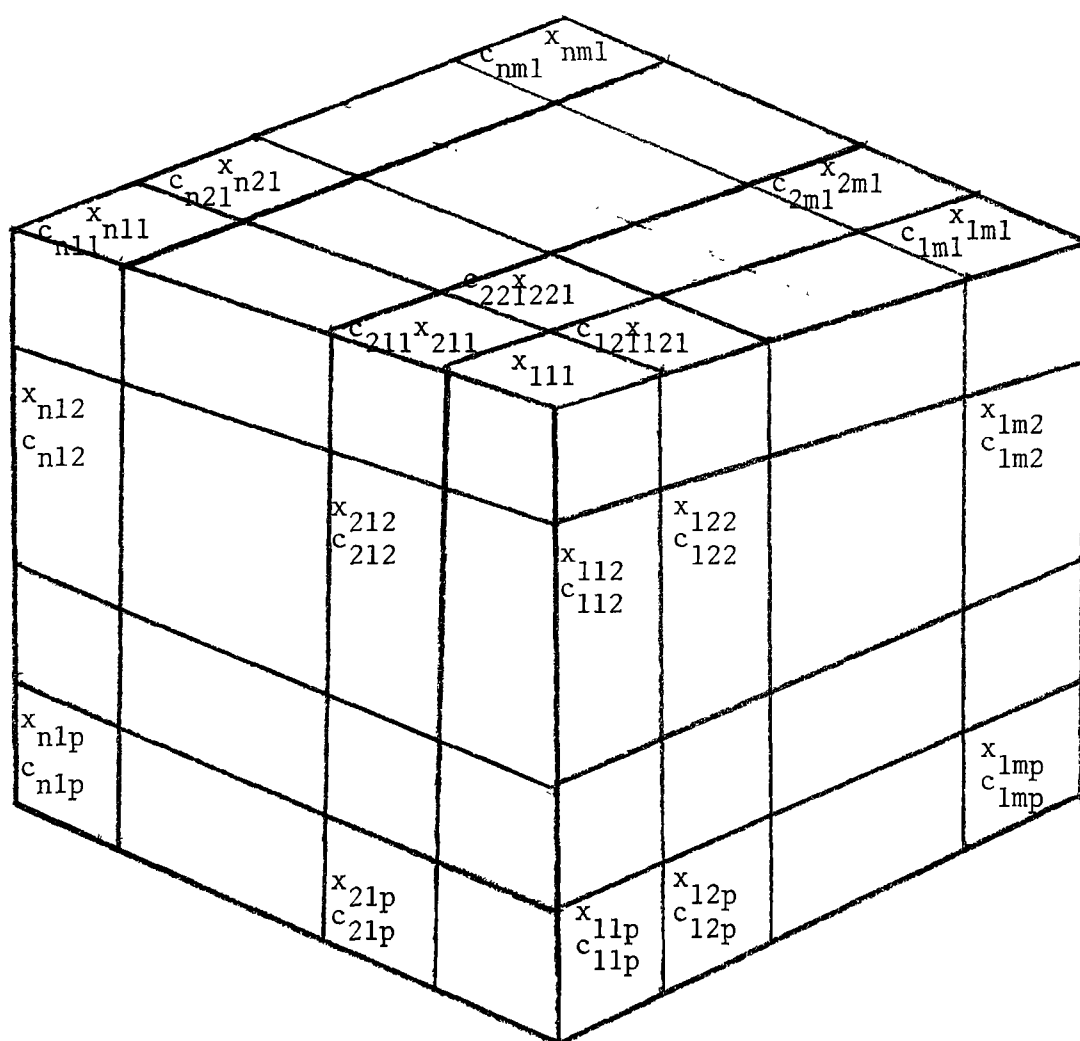
$B_{jk}$  = la main-d'oeuvre exerçant la profession  $k$  dans la région économique  $j$ .

$E_{ij}$  = la main-d'oeuvre totale contenue dans le secteur industriel  $i$  et la région économique  $j$ .

$Q_{ijk}$  = limitation sur la possibilité d'allouer de la main-d'oeuvre exerçant la profession  $k$  dans le secteur industriel  $i$  et la région économique  $j$ .

Afin de mieux illustrer la structure du modèle de transport cubique ou solide, une représentation graphique de celui-ci est donnée dans le Tableau III.1.

Tableau III.1  
Représentation graphique du modèle de  
transport cubique



### 3.A.2. Formulation du modèle.

Le problème considéré consiste en l'optimalisation de la productivité totale; c'est-à-dire,

$$a^{\circ}) \text{ MAX. } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p X_{ijk} C_{ijk} \quad (3.1)$$

sujet aux conditions:

$$b^{\circ}) \text{ de la réalité } X_{ijk} \geq 0 \quad (3.2)$$

$$X_{ijk} \leq Q_{ijk} \quad (3.3)$$

$$c^{\circ}) \text{ d'équilibre } \sum_{i=1}^n X_{ijk} = B_{jk} \quad (3.4)$$

$$\sum_{j=1}^m X_{ijk} = A_{ik} \quad (3.5)$$

$$\sum_{k=1}^p X_{ijk} = E_{ij} \quad (3.6)$$

$$\text{ou} \quad \sum_{i=1}^n A_{ik} = \sum_{j=1}^m B_{jk} \quad (3.7)$$

la somme de la main-d'oeuvre exerçant la profession k dans tous les secteurs industriels doit être égale à la somme de la main-d'oeuvre de cette profession dans les différentes régions économiques.

$$\sum_{k=1}^p B_{jk} = \sum_{i=1}^n E_{ij} \quad (3.8)$$

la somme de la main-d'oeuvre exerçant les p professions dans la région économique j doit être égale à la somme de

la main-d'oeuvre contenue dans les n différents secteurs industriels à l'intérieur de cette même région économique.

$$\sum_{j=1}^m E_{ij} = \sum_{k=1}^p A_{ik} \quad (3.9)$$

la somme de la main-d'oeuvre des m différentes régions économiques contenue dans le secteur industriel i doit être égale à la somme de la main-d'oeuvre exerçant les p professions à l'intérieur de ce même secteur industriel.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^p A_{ik} = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p B_{jk} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m E_{ij} \quad (3.10)$$

la somme de la main-d'oeuvre dans les n secteurs industriels exerçant les p professions doit être égale, d'une part, à la somme de la main-d'oeuvre exerçant les p professions dans les m régions économiques, et d'autre part, au total de la main-d'oeuvre contenue dans les différents secteurs industriels et régions économiques.

Une deuxième variante possible consiste à considérer le troisième indice (k), au lieu des professions, comme différentes périodes dans le temps. Le modèle deviendrait alors un modèle d'affectation de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels dans le temps.

3. B) MODELE REGIONAL D'AFFECTION DE LA  
MAIN-D'OEUVRE ET DES RESSOURCES A  
TROIS NIVEAUX.

Le modèle non homogène, à trois niveaux, d'affectation de la main-d'oeuvre et des ressources présenté dans cette section est fondé sur le principe de décomposition de Dantzig-Wolfe des programmes linéaires. Ce modèle consiste en une adaptation pour le Canada du modèle formulé par Michael Keren<sup>19</sup> de l'Université Yale (New-Haven, Connecticut) pour l'économie soviétique ainsi que du modèle élaboré par G.B. Dantzig<sup>20</sup> de l'Université Stanford (Californie). Ce dernier employa cette technique pour résoudre un problème d'optimalisation à plusieurs niveaux, en programmation linéaire, lorsque le centre de coordination des activités économiques décentralisées d'un pays dispose d'informations partielles sur les différentes technologies employées dans les diverses entreprises.

---

19 Michael Keren, "Industrial VS Regional Partitioning of Soviet Planning Organization: A Comparison", Economics of Planning, Vol. 4, No. 3, 1964.

20 G.B. Dantzig, Applications et Prolongements de la Programmation Linéaire, Dunod, Paris, 1966, Chapitre 14, p. 278-301.

Les trois niveaux de planification considérés dans le modèle présenté sont:

- a) les entreprises, toutes sujettes à différentes contraintes qui leur sont propres. (le niveau microéconomique).
- b) les régions, qui équilibrent les besoins en main-d'oeuvre par professions. (le niveau régional).
- c) le centre de coordination, soit le Conseil Economique du Canada dans le présent modèle, qui détermine aussi la fonction objective à optimaliser. (le niveau macroéconomique).

### 3.B.1. Elaboration du modèle.

On suppose qu'il existe au Canada un nombre,  $t$ , d'entreprises,  $p$ , où  $p = 1, 2, \dots, t$ , produisant,  $m$ , biens et services de production et de consommation et répartis parmi les cinq régions économiques,  $r$ , où  $r = 1, 2, \dots, 5$ ; soit les Maritimes, le Québec, l'Ontario, les Prairies et la Colombie-Britannique. On assume qu'il existe,  $1 \dots d$ , entreprises dans la première région,  $d + 1 \dots e$ , dans la deuxième et,  $e + 1 \dots f$ ,  $f + 1 \dots g$ ,  $g + 1 \dots t$ , entreprises dans les suivantes.

A chaque entreprise,  $p$ , appartient une matrice  $A_p = \left\{ A_p \mid \begin{smallmatrix} I-A \\ I \end{smallmatrix} \right\}$  ; où  $A = (a_{ij})$  représente des coefficients d'input-output pour les technologies employées à l'intérieur de l'entreprise,  $p$ , en question tel que,

$$a_{ij} \geq 0$$

$$1-a_{ij} > 0$$

$$\text{et } \sum_i a_{ij} < 1$$

et où  $I$  est une matrice d'identité; c'est-à-dire,  $I = (e_{ij}) \mid e_{ij} = 1$  si  $i = j$ , et  $e_{ij} = 0$  si  $i \neq j$ . Cette matrice est composée de,  $m_p$ , rangées exprimant les différentes contraintes de capacité particulières à l'entreprise,  $p$ . Le second membre des contraintes est représenté par le vecteur,  $b_p$ . Les composantes du vecteur,  $b_p$ , sont à la fois négatives (pour les ressources et les stocks disponibles) et non négatives (pour la production finale au niveau de l'entreprise). Les contraintes pour les entreprises,  $p$ , sont introduites dans le modèle sous la forme suivante:

$$P_1 = \{x: A_p x_p \geq b_p \mid x_p \geq 0\}$$

où  $x_p$  représente le vecteur du niveau des activités de l'entreprise,  $p$ .

Les régions économiques, pour leur part, équilibrent les besoins de la main-d'oeuvre par professions. On associe, à ce niveau, une matrice  $B_p$ , à chaque entreprise,  $p$ , composé de,  $s_p$ , lignes qui correspondent aux besoins de main-d'oeuvre de l'entreprise,  $p$ , pour les professions,  $k = 1, \dots, s$ . On définit le second membre de ces contraintes régionales, représenté par le vecteur,  $b_{r_k}$ , où  $r = 1, 2, \dots, 5$ , et,  $k = 1, 2, \dots, 5$ , comme la main-d'oeuvre disponible par professions dans les différentes régions économiques. Alors les contraintes régionales sont introduites dans le modèle sous la forme suivante:

$$P_2 = \left\{ x : \sum_p B_p x_p \leq b_{r_k} \mid x_p \geq 0, b_{r_k} \geq 0 \right\}$$

$$\begin{array}{ll} \text{où } p = (1, 2, \dots, d) & \text{pour } r = 1 \\ p = (d+1, \dots, e) & \text{pour } r = 2 \\ p = (e+1, \dots, f) & \text{pour } r = 3 \\ p = (f+1, \dots, g) & \text{pour } r = 4 \\ p = (g+1, \dots, t) & \text{pour } r = 5 \end{array}$$

et où,  $x_p$  est le vecteur du niveau d'activité de l'entreprise,  $p$ .

Les variables "slacks" des contraintes régionales sont interprétées comme la quantité de main-d'oeuvre par professions dans les cinq régions en chômage. Afin de permettre une

mobilité géographique interrégionale des surplus en main-d'oeuvre par professions d'une région vers une autre en déficit, des matrices d'identité,  $I$ , de liaison entre les régions, de l'ordre  $(k \times k)$ , sont introduites dans le modèle au niveau régional.

Dans le contexte du présent modèle, le Conseil Economique du Canada jouit d'une nouvelle fonction; celle de centre de coordination du niveau des activités économiques décentralisées. Cette nouvelle attribution consiste à coordonner, d'une part, les efforts économiques de développement du Canada et d'autre part, à simuler l'équilibre général.

A ce niveau, une matrice rectangulaire d'échange  $\bar{A}_p = \{\bar{A}_p \mid I - \bar{A}\}$  composée de,  $n$ , lignes, correspondant aux,  $n$ , secteurs industriels par rapport aux,  $m$ , biens et services produits dans l'économie, est associé à chaque entreprise,  $p$ ,. Ces matières  $\bar{A}_p$  décrivent les relations intersectorielles des biens produits. Les contraintes macroéconomiques (Tableau d'input-output rectangulaire par secteurs industriels et produits fabriqués) sont équilibrées par les relations suivantes:

$$P_3 = \left\{ x: \bar{A}_1 x_1 + \dots + \bar{A}_t x_t - y\lambda \geq 0 \right\}$$

et  $y \geq 0$  et  $x_p \geq 0$  où le vecteur,  $y$ , représente la structure par secteurs industriels de la demande finale et,  $\lambda$ , la longueur du rayon de John von Neumann.

La fonction objective à optimaliser est la longueur du rayon  $\lambda$ <sup>21</sup>, c'est-à-dire la structure du produit interne brut représentée par le vecteur  $y$ .

La présentation du modèle sous une forme générale est donnée dans le Tableau III.2.

---

21 Le modèle Primal est écrit sous la forme suivante:

$$P_1 \cup P_2 \cup P_3 = P$$

$$y // T \cap P \neq \emptyset$$

$$\lambda^* = \text{optimum } \lambda < +\infty$$

où  $\lambda$  = la longueur du rayon de John von Neumann  
 $T$  = axe parallèle à la structure de la demande finale  
 $P$  = cône connexe formé par les technologies et leurs intensités  
 $\emptyset$  = un ensemble non-vide.

Tableau III.2  
Présentation du modèle

$$\begin{array}{l}
 P_1 \left\{ \begin{array}{ll} A_1 x_1 & . \\ & . \\ & A_d x_d \\ A_{d+1} x_{d+1} & . \\ & . \\ & A_e x_e \\ & . \\ & . \\ & A_{g+1} x_{g+1} & . \\ & . \\ & A_t x_t \end{array} \right. \begin{array}{l} \geq b_1 \\ . \\ \geq b_d \\ \geq b_{d+1} \\ \geq b_e \\ . \\ . \\ \geq b_{g+1} \\ \geq b_t \end{array} \\
 P_2 \left\{ \begin{array}{ll} B_1 x_1 + \dots + B_d x_d & I \dots I -I \quad . \quad -I \\ B_{d+1} x_{d+1} + \dots + B_e x_e & -I \quad I \dots I \quad . \quad -I \\ . & . \\ . & . \\ B_{g+1} x_{g+1} + \dots + B_t x_t & -I \quad -I \quad . \quad I \quad . \quad . \quad I \end{array} \right. \begin{array}{l} \leq b_{1k} \\ \leq b_{2k} \\ . \\ . \\ \leq b_{5k} \end{array} \\
 P_3 \left\{ \bar{A}_1 x_1 + \dots + \bar{A}_d x_d + \bar{A}_{d+1} x_{d+1} + \dots + \bar{A}_e x_e + . . . + \bar{A}_{g+1} x_{g+1} + \dots + \bar{A}_t x_t \right. \quad -y \lambda \geq 0 \\
 F(x) \in x_1 + . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad + \epsilon x_t \quad \lambda = Z (\text{MAX.})
 \end{array}$$

### 3.B.2. Algorithme de calcul.

La procédure de calcul du modèle à trois niveaux diffère très peu de celle proposée par Dantzig-Wolfe pour leur modèle à deux niveaux. Chacune des agences régionales du Conseil Economique du Canada connaît les différentes solutions admissibles  $x_{p_i}$ , où  $i = 1, \dots, o$ , des entreprises sous leur contrôle. Si on dénote  $B_{p_i} x_{p_i} = W_{p_i}$ ; le programme linéaire que la première région doit résoudre est:

| <u>PRIMAL</u>                                                                              |   | <u>POTENTIELS</u>             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|
| $\sum_{i=1}^o h_{1_i} w_{1_i} + \dots + \sum_{i=1}^o h_{d_i} w_{d_i} \leq b_{1_k}$         |   | $\pi_{1_k}$                   |
| $\sum_{i=1}^o h_{1_i}$                                                                     | = | $1 \quad   \quad \pi_1$       |
|                                                                                            | . | $\vdots \quad   \quad \vdots$ |
| $\sum_{i=1}^o h_{d_i}$                                                                     | = | $1 \quad   \quad \pi_d$       |
| $\sum_{i=1}^o h_{1_i} q_{1_i} + \dots + \sum_{i=1}^o h_{d_i} q_{d_i} = Z_r \text{ (MAX.)}$ |   |                               |

où: a)  $q_{p_i} = v \bar{A}_p x_{p_i}$  et  $v$  est le vecteur des prix fixés par le Conseil Economique du Canada pour les ressources centrales; c'est-à-dire la solution duale du dernier programme principal.

b)  $h_{p_i}$  sont des poids, toujours inférieurs à 1, associés aux différentes solutions admissibles. Les différents plans de production admissibles pour les d, entreprises sont indiqués par les

$$h; \sum_{i=1}^o h_{p_i} = 1.$$

Le dual de ce programme est un vecteur de prix  $\pi_{i_k}$  associé aux contraintes régionales (les besoins en main-d'oeuvre par professions) et les potentiels  $\bar{\pi}_p$ , où  $p = 1, \dots, d$ , pour les d entreprises à l'intérieur de cette région; potentiels indiquant l'efficacité de chacune d'elles.

Chacune des régions considérées résout leur programme en trouvant pour chaque entreprise les h optimums. L'effet de ces solutions optimales sur la matrice centrale est la seule information qui est d'intérêt pour le Conseil Economique du Canada. L'effet d'une entreprise particulière est  $h_{p_i} \bar{A}_p x_{p_i}$  et pour toutes les entreprises,  $\sum_{i=1}^o h_{p_i} \bar{A}_p x_{p_i}$ . L'effet des solutions de chacune des régions est donc la sommation de l'effet produit par l'ensemble des entreprises opérant à l'intérieur de chacune de ces régions. Si on considère la première région, l'effet sur la matrice centrale est donc:  $\sum_{p=1}^d \sum_{i=1}^o h_{p_i} \bar{A}_p x_{p_i} = G$

En résumé, chaque solution optimale, des  $j$ , programmes des,  $r$ , régions est caractérisée par un vecteur,  $G_{rj}$ , d'input et output et par un vecteur,  $\pi$ , représentant les coûts des ressources régionales. Les premiers résultats sont transmis au Conseil Economique et les potentiels, aux entreprises sous le contrôle des différentes régions.

Les  $r$  régions transmettent donc au Conseil Economique les diverses solutions  $G_{rj}$  qui leur sont propres. Le programme principal que ce dernier organisme doit résoudre à chaque itération consiste en,

| <u>PRIMAL</u>                                                            | <u>POTENTIELS</u>                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| $\sum_j u_{1j} G_{1j} + \dots + \sum_j u_{5j} G_{5j} - y \lambda \geq 0$ | $\left  \begin{array}{c} v \\ \hline \end{array} \right.$                   |
| $\sum_j u_{1j}$                                                          | $= 1 \quad \left  \begin{array}{c} \bar{v}_1 \\ \hline \end{array} \right.$ |
| $\sum_j u_{5j}$                                                          | $= 1 \quad \left  \begin{array}{c} \bar{v}_5 \\ \hline \end{array} \right.$ |
| <p>(MAX.)</p>                                                            | <p><math>\lambda = Z</math></p>                                             |

où les  $u_{rj}$  sont des poids associés aux différentes solutions extrêmes des  $r$  régions.

Le dual de ce problème est d'une part un vecteur de prix,  $v$ , correspondant à la valeur des ressources centrales et d'autre part, des potentiels  $\bar{v}_r$  représentant la contribution marginale de chacune des,  $r$ , régions.

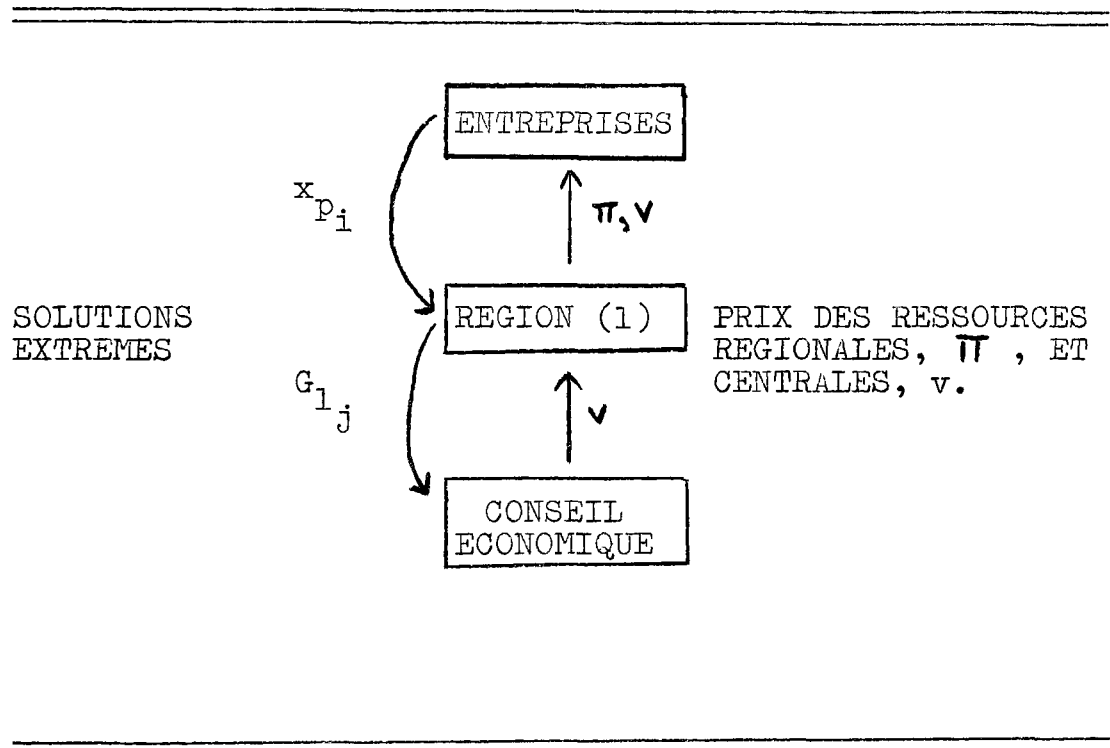
Ce nouveau vecteur,  $v$ , est retransmis aux  $r$  régions, et par la suite, aux,  $t$ , entreprises. Chaque entreprise,  $p$ , calcule les coefficients,  $\gamma$ , de sa fonction objective, où  $\gamma = \pi B_p + v \bar{A}_p$ , et résout le programme

$$\begin{aligned} A_p x_p &\leq b_p \\ \gamma x_p &= Z_p \text{ (MAX.)} \end{aligned}$$

La solution de ce programme, soit le vecteur,  $x_p^{(1)}$  est transmise à l'agence régionale. Celle-ci, pour sa deuxième itération, dispose d'une nouvelle solution extrême à introduire dans son programme principal. La solution optimale  $G_r^{(2)}$  du primal de ce nouveau problème est transmise au Conseil Economique tandis que le nouveau vecteur  $\pi_r^{(2)}$  des prix est retransmis aux différentes entreprises opérant dans cette région.

Le Conseil Economique, pour sa part, répète de nouveau la même opération lors de la deuxième itération et transmet aux  $r$  régions un nouveau vecteur,  $v^{(2)}$  de prix, qui est retransmis aux entreprises. Ce processus se poursuit jusqu'à ce qu'aucune nouvelle solution optimale plus profitable soit offerte par une entreprise ou une région. Ce processus est représenté sous une forme schématique dans le Tableau III.3 pour la première région.

Tableau III.3  
Procédure de calcul



Le but de cette thèse est de déterminer la répartition optimale, par régions économiques et secteurs industriels, du travail au Canada, dans le but d'optimiser la productivité totale ou l'efficacité nationale.

Le modèle homogène linéaire optimal d'affectation géographique de la main-d'oeuvre par secteurs industriels développé à cette fin dans le premier chapitre est fondé sur le modèle de transport en programmation linéaire. La propriété la plus importante de ce modèle réside dans sa capacité de déterminer les avantages comparatifs, dans différents secteurs industriels, d'une région économique vis-à-vis les autres régions considérées; c'est-à-dire, en d'autres termes, la détermination du choix optimal des secteurs industriels à développer à l'intérieur des diverses régions économiques afin d'optimiser l'efficacité nationale, si on accepte le postulat qu'une région doit se spécialiser dans les domaines où elle possède un avantage comparatif.

L'application de ce modèle, avec et sans limitations simulées sur la mobilité interrégionale de la main-d'oeuvre par secteurs industriels, aux trois cas considérés au Canada (la répartition des employés de l'industrie manufacturière, 1961 et 1966, parmi vingt (20) secteurs

industriels et cinq (5) régions économiques et la répartition des employés non agricoles, août 1966, parmi vingt-six (26) secteurs industriels et sept (7) régions économiques) révéla des tendances, relativement à la répartition optimale, des plus significatives.

Deux conclusions globales ont été déduites des résultats obtenus.

- a) Si le choix de la fonction objective du gouvernement canadien est l'optimalisation de l'efficacité nationale, la nouvelle structure économique proposée par les diverses solutions optimales concentre les forces productives du pays dans le Québec et l'Ontario (régions où il existe déjà une infrastructure) tout en indiquant les quelques secteurs industriels dans lesquels les autres régions auraient avantage à se spécialiser.
- b) L'efficacité limitée du marché en qualité d'allocateur de la main-d'oeuvre au Canada étant donné la possibilité d'accroître de beaucoup la productivité totale par une affectation géographique différente de la main-d'oeuvre par secteurs industriels.

Toutefois, il est important de mentionner de nouveau que ces conclusions sont fondées exclusivement sur des critères économiques du modèle, ce qui limitent leur portée.

Deux prolongements de ce modèle sont présentés dans le troisième chapitre. Le premier est fondé sur un problème de transport cubique ou solide où une troisième dimension, soit les professions ou le temps, est ajoutée au modèle. Le deuxième prolongement, altère, pour sa part la nature homogène du modèle. Le modèle présenté, fondé sur le principe de décomposition des programmes linéaires de Dantzig-Wolfe, est un modèle d'affectation des ressources et de la main-d'oeuvre à trois niveaux; soit un niveau microéconomique, régionale et macroéconomique. Dans ce dernier modèle, le Conseil Economique du Canada jouit de pouvoirs supplémentaires, soit de simuler d'une part les efforts économiques de développement du Canada et d'autre part, l'équilibre général.

Contrairement à d'autres types de modèle économique, les modèles linéaires du type présentés dans cette thèse s'attaquent à la structure économique d'un pays. En effet, les diverses solutions admissibles présentent une nouvelle structure économique et dictent les politiques à suivre afin d'optimiser une fonction objective déterminée. Il serait donc avantageux que certaines agences du gouvernement canadien développent des modèles économiques de même nature, simulant l'activité économique nationale, permettant ainsi aux hommes politiques de prendre des décisions rationnelles

relativement au développement économique du Canada, dans le but d'optimaliser le bien-être économique général de la population canadienne.

Ceci n'implique en aucune façon le remplacement du système du marché dans lequel nous vivons par la planification et l'apparition d'un "Gosplan" au Canada. L'objectif visé est plutôt de le suppléer lorsque celui-ci ne remplit pas assez bien sa tâche. Si une entreprise planifie de plus en plus ses activités, il est donc compatible de la part du gouvernement de simuler la coordination des efforts économiques de chacune des entreprises dans le but d'optimaliser le bien-être économique de la population. L'élaboration et l'application de ce type de modèle est un outil de travail indispensable à cette fin.

## BIBLIOGRAPHIE

Baunol, W.J., et T. Fabian, "Decomposition Principle, Pricing for Decentralization and External Economies", Management Science, Vol. 3, No. 1, 1964.

Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Provinces de l'Atlantique, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1970.

-----, Industrie Manufacturière au Canada, Province de Québec, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.

-----, Industrie Manufacturière au Canada, Province de l'Ontario, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.

-----, Industrie Manufacturière au Canada, Province des Prairies, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1970.

-----, Industrie Manufacturière au Canada, Colombie-Britannique, Yukon et Territoires du Nord-Ouest, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.

-----, Employment and Average Weekly Wages and Salaries, August 1966, Queens Printer, Ottawa, 1967.

Dantzig, G.B., Applications et Prolongements de la Programmation Linéaire, Dunod, Paris, 1966, chapitre 14, p. 278-301.

-----, "Application of the Simplex method to the Transportation Problem", Activity Analysis of Production and Allocation, John Wiley & Sons Inc., New-York, 1965, p. 359-373.

Dorfman, Samuelson and Solow, Linear Programming and Economic Analysis, McGraw-Hill, New York, 1958, chap. 5, p. 220-243.

Haley, K.B., "The Solid Transportation Problem", Operational Research, Vol. 10, No. 4, 1962.

Hitchcock, F.L., "The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities", Journal of Mathematics and Physics, M.I.T., Vol. 20, 1941, p. 224-230.

Kantorovitch, L.V., Méthodes Mathématiques d'Organisation et de Planification de la Production, Editions de l'Université de Leningrad, 1939.

Keren, Michael, "Industrial VS Regional Partitioning of Soviet Planning Organization: A Comparison". Economics of Planning, Vol. 4, No. 3, 1964.

Koopmans, T.C., "Optimum Utilization of the Transportation System", Proceedings of the International Statistical Conference, 1947, Vol. 5, Washington, D.C.

Kreko, Béla, Linear Programming, Sir Isaac Pitman and Sons LTD, London, 1968, chap. 2, p. 12-36 et chap. 13, p. 220-243.

Tinbergen, J., The Optimal International Division of Labour, Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 1968.

Tolstoi, A., "Méthodes d'Elimination des Transports Non Rationnels lors de la Planification", Le Transport Socialiste, 1939, no. 9, p. 28-51.

## APPENDICE 1

ECRITURES DES MODELES APPLIQUES AU CANADA

Tableau IX (suite)

169

R041 L  
R042 L  
R043 L  
R044 L  
R045 L  
R046 L  
R047 L

E  
E  
E  
E  
E  
E  
E

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | V |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | E |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | C |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | T |

|      |   |   |
|------|---|---|
| ROW1 | L | E |
| ROW2 | L | F |
| ROW3 | L | F |
| ROW4 | L | D |
| ROW5 | L | E |
| ROW6 | L | E |
| ROW7 | L | E |
| ROW8 | L | E |
| ROW9 | L | E |
| RO10 | L | E |
| RO11 | L | E |
| RO12 | L | F |
| RO13 | L | F |
| RO14 | L | F |
| RO15 | L | F |
| RO16 | L | E |
| RO17 | L | F |
| RO18 | L | F |
| RO19 | L | E |
| RO20 | L | E |
| RO21 | L | E |
| RO22 | L | F |
| RO23 | L | F |
| RO24 | L | F |
| PO25 | L | F |
| RO26 | L | F |
| RO27 | G | F |
| RO28 | G | F |
| RO29 | G | F |
| RO30 | G | F |
| RO31 | G | F |
| RO32 | G | F |
| RO33 | G | F |
| RO34 | L | E |
| RO35 | L | E |
| PO36 | L | E |
| RO37 | L | E |
| RO38 | L | E |
| RO39 | L | D |
| RO40 | L | D |

R079 L  
R080 L  
R081 L  
R082 L  
R083 L  
R084 L  
R085 L  
R086 L  
R087 N

Tableau IX (suite)

167

1  
1

C C B C C B C C C V B C V V C C V B C C V C C V C C V C C V B B V V B B B C C C C C C B B B B C C C B B B B

166

---

2, 3

|      |   |
|------|---|
| R048 | L |
| R049 | L |
| R050 | L |
| R051 | L |
| R052 | L |
| R053 | L |
| R054 | L |
| R055 | L |
| R056 | L |
| R057 | L |
| R058 | L |
| R059 | L |
| R060 | L |
| R061 | L |
| R062 | L |
| R063 | L |
| R064 | L |
| R065 | L |
| R066 | L |
| R067 | L |
| R068 | L |
| R069 | L |
| R070 | L |
| R071 | L |
| R072 | L |
| R073 | L |
| R074 | L |
| R075 | L |
| R076 | L |
| R077 | L |
| R078 | L |

○

○





R079.

L

Tableau IX (suite)

161

R080

L

R081

L

R082

L

R083

L

R084

L

R085

L

R086

L

R087

V

B C C B C V V C C C C C V V B B B B B B B C V V C V B B V V B V B B V B B V B

Tableau IX (suite)

160

|      |   |
|------|---|
| RO41 | L |
| RO42 | L |
| RO43 | L |
| RO44 | L |
| RO45 | L |
| RO46 | L |
| RO47 | L |

1

1

1

1

**1**

---

2, 1

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |   |
| O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |   |
| L | L | L | L | L | L | L | L | L | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

|      |   |
|------|---|
| R048 | L |
| R049 | L |
| R050 | L |
| R051 | L |
| R052 | L |
| R053 | L |
| R054 | L |
| R055 | L |
| R056 | L |
| R057 | L |
| R058 | L |
| R059 | L |
| R060 | L |
| R061 | L |
| R062 | L |
| R063 | L |
| R064 | L |
| R065 | L |
| R066 | L |
| R067 | L |
| R068 | L |
| R069 | L |
| R070 | L |
| R071 | L |
| R072 | L |
| R073 | L |
| R074 | L |
| R075 | L |
| R076 | L |
| R077 | L |
| R078 | L |

1, 1

159

○

[illegible]

Tableau VIII (suite)

R041 L  
R042 L  
R043 L  
R044 L  
R045 L  
R046 L  
R047 L

E  
E  
E  
E  
E  
E  
E

[illegible]

|      |                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R048 | L                                                                                                             |
| R049 | L                                                                                                             |
| R050 | L                                                                                                             |
| R051 | L                                                                                                             |
| R052 | L                                                                                                             |
| R053 | L                                                                                                             |
| R054 | L                                                                                                             |
| R055 | L                                                                                                             |
| R056 | L                                                                                                             |
| R057 | L                                                                                                             |
| R058 | L                                                                                                             |
| R059 | L                                                                                                             |
| R060 | L                                                                                                             |
| R061 | L                                                                                                             |
| R062 | L                                                                                                             |
| R063 | L                                                                                                             |
| R064 | L                                                                                                             |
| R065 | L                                                                                                             |
| R066 | L                                                                                                             |
| R067 | L                                                                                                             |
| R068 | L                                                                                                             |
| R069 | N   D E E E E V E E V V V D E V D V D D D D D D D D D D V V D D D D D D D D D D D D D D E E E E E E D E E D E |

# Tableau VIII (suite)

|      |   |   |   |   |   |     |
|------|---|---|---|---|---|-----|
| RD41 | L | 1 |   |   |   | 154 |
| RD42 | L |   | 1 |   |   |     |
| RD43 | L |   | 1 |   |   |     |
| RD44 | L |   |   | 1 |   |     |
| RD45 | L |   |   |   | 1 |     |
| RD46 | L |   |   |   | 1 |     |
| RD47 | L |   |   |   |   | 1   |

1, 1

153



[illegible]

Tableau VII (suite)

E 151

R041 L  
R042 L  
R043 L  
R044 L  
R045 L  
R046 L  
R047 L

[illegible]

[illegible]

RD41 L  
RD42 L  
RD43 L  
RD44 L  
RD45 L  
RD46 L  
RD47 L

Tableau VII (suite)

1

148

1

1

1

1

1

1

1. 1

1. 1

[illegible][illegible]

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | V |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | E |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | C |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | T |   |

|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R048 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| R049 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| R050 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| R051 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R052 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| R053 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| R054 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| R055 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| R056 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R057 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R058 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R059 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R060 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R061 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R062 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R063 | L |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R064 | L |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| R065 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   | F |
| R066 | V | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | V |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | E |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | C |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | T |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ROW1  | L | E |
| ROW2  | L | F |
| ROW3  | L | F |
| ROW4  | L | D |
| ROW5  | L | E |
| ROW6  | L | E |
| ROW7  | L | E |
| ROW8  | L | E |
| ROW9  | L | E |
| ROW10 | L | E |
| ROW11 | L | E |
| ROW12 | L | F |
| ROW13 | L | E |
| ROW14 | L | F |
| ROW15 | L | F |
| ROW16 | L | E |
| ROW17 | L | F |
| ROW18 | L | F |
| ROW19 | L | E |
| ROW20 | L | E |
| ROW21 | L | E |
| ROW22 | L | F |
| ROW23 | L | F |
| ROW24 | L | F |
| ROW25 | L | F |
| ROW26 | L | F |
| ROW27 | G | F |
| ROW28 | G | F |
| ROW29 | G | F |
| ROW30 | G | F |
| ROW31 | G | F |
| ROW32 | G | F |
| ROW33 | G | F |
| ROW34 | L | E |
| ROW35 | L | E |
| ROW36 | L | F |
| ROW37 | L | D |
| ROW38 | L | E |
| ROW39 | L | E |
| ROW40 | L | E |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

|      |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| R048 | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

RJ41

R042

R043

R044

R045

R046

R047

Tableau VI (suite)

[illegible]

|       |                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ROW1  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW2  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW3  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW4  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW5  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW6  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW7  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW8  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW9  | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW10 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW11 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW12 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW13 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW14 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW15 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW16 | L    1 1                                                                                                                                                                                     |
| ROW17 | L         1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                                                                      |
| ROW18 | L                 1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                                                            |
| ROW19 | L                         1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                                                    |
| ROW20 | L                                 1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                                            |
| ROW21 | L                                         1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                                    |
| ROW22 | L                                                 1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                            |
| ROW23 | L                                                         1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                    |
| ROW24 | L                                                                 1 1 1 1                                                                                                                    |
| ROW25 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW26 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW27 | G            1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                                          |
| ROW28 | G              1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                     |
| ROW29 | G                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                 |
| ROW30 | G                      1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1             |
| ROW31 | G                          1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1         |
| ROW32 | G                              1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1     |
| ROW33 | G                                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1                  1 |
| ROW34 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW35 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW36 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW37 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW38 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW39 | L                                                                                                                                                                                            |
| ROW40 | L                                                                                                                                                                                            |



[illegible]

|       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| ROW1  | L                                     |
| ROW2  | L                                     |
| ROW3  | L                                     |
| ROW4  | L                                     |
| ROW5  | L                                     |
| ROW6  | L                                     |
| ROW7  | L                                     |
| ROW8  | L 1                                   |
| ROW9  | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW10 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW11 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW12 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW13 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW14 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW15 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW16 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW17 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW18 | L 1 1 1 1 1 1 1 1                     |
| ROW19 | L                                     |
| ROW20 | L                                     |
| ROW21 | L                                     |
| ROW22 | L                                     |
| ROW23 | L                                     |
| ROW24 | L                                     |
| ROW25 | L                                     |
| ROW26 | L                                     |
| ROW27 | G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| ROW28 | G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| ROW29 | G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| ROW30 | G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| ROW31 | G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| ROW32 | G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| ROW33 | G 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| ROW34 | L                                     |
| ROW35 | L                                     |
| ROW36 | L                                     |
| ROW37 | L                                     |
| ROW38 | L                                     |
| ROW39 | L                                     |
| ROW40 | L                                     |

138 1

2. 1

B C C B C V V C C C C V V B B B B B B V B C V V C V V B C V V V C V B B V V B V V B B V V B B V B B V V B

Tableau VI

137

1, 1

Modèle N.A. 1966, avec limitations de l'ordre de 50%

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

|      |   |                                                                                                             |
|------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RD48 | L |                                                                                                             |
| RD49 | L |                                                                                                             |
| RD50 | N | D D D D D V E E V V V D D V D V D D D D V D D D D V D D V V D D D D D D D D D D D D D D E E D E E D D D D D |

K041 L  
R042 L  
R043 L  
K044 L  
R045 L  
R046 L  
K047 L

Tableau V (suite)

132

1, 1

[illegible]

○

## Tableau IV (suite)

150

2, 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | V |   |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | E |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | C |   |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | T |   |

[illegible]

|      | Tableau IV (suite) |   |   |   | F | 129 |
|------|--------------------|---|---|---|---|-----|
| R041 | L                  | 1 |   |   | F |     |
| R042 | L                  | 1 |   |   | F |     |
| R043 | L                  |   | 1 |   | F |     |
| R044 | L                  |   |   | 1 | F |     |
| R045 | L                  |   |   | 1 | F |     |
| R046 | L                  |   |   | 1 | F |     |
| R047 | L                  |   |   | 1 | D |     |

1, 2

6

## Tableau IV (suite)

127

2, 1

[illegible]

RD48 L

RD49 L

R050 \_\_\_\_\_ N D E E E E V E E V V V D E V D V D D D D D D D D D D D V V D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D

RU41 L  
RU42 L  
RU43 L  
RU44 L  
RU45 L  
RU46 L  
RU47 L

Tableau IV (suite)

126

1, 1

[illegible]

| Row   | Col | Value |
|-------|-----|-------|
| ROW1  | L   | 1     |
| ROW2  | L   | 1     |
| ROW3  | L   | 1     |
| ROW4  | L   | 1     |
| ROW5  | L   | 1     |
| ROW6  | L   | 1     |
| ROW7  | L   | 1     |
| ROW8  | L   | 1     |
| ROW9  | L   | 1     |
| ROW10 | L   | 1     |
| ROW11 | L   | 1     |
| ROW12 | L   | 1     |
| ROW13 | L   | 1     |
| ROW14 | L   | 1     |
| ROW15 | L   | 1     |
| ROW16 | L   | 1     |
| ROW17 | L   | 1     |
| ROW18 | L   | 1     |
| ROW19 | L   | 1     |
| ROW20 | L   | 1     |
| ROW21 | G   | 1     |
| ROW22 | G   | 1     |
| ROW23 | G   | 1     |
| ROW24 | G   | 1     |
| ROW25 | G   | 1     |
| ROW26 | L   | 1     |
| ROW27 | L   | 1     |
| ROW28 | L   | 1     |
| ROW29 | L   | 1     |
| ROW30 | L   | 1     |
| ROW31 | L   | 1     |
| ROW32 | L   | 1     |
| ROW33 | L   | 1     |
| ROW34 | L   | 1     |
| ROW35 | L   | 1     |
| ROW36 | L   | 1     |
| ROW37 | L   | 1     |
| ROW38 | L   | 1     |
| ROW39 | L   | 1     |
| ROW40 | L   | 1     |

Tableau III (suite)

124

1, 4

|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|      |   | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | V |
|      |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | E |
|      |   | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | C |
|      |   | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | T |
| RCW1 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RCW2 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RCW3 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RCW4 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | D |
| RCW5 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RCW6 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RCW7 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RCW8 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RCW9 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC10 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC11 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC12 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC13 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RC14 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RC15 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RC16 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC17 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RC18 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC19 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC20 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC21 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC22 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RC23 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RC24 | L | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| RC25 | L |   |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   | F |
| RC26 | L |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | F |
| RC27 | G |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | F |
| RC28 | G |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   | F |
| RC29 | G |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | F |
| RC30 | G |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   | F |
| RC31 | G | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   | F |
| RC32 | G |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   | F |
| RC33 | G |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   | 1 | F |
| RC34 | V | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

1. 3

[illegible]

|      |                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RW1  | L                                                                                                                                                   |
| RW2  | L                                                                                                                                                   |
| RW3  | L                                                                                                                                                   |
| RW4  | L                                                                                                                                                   |
| RW5  | L                                                                                                                                                   |
| RW6  | L                                                                                                                                                   |
| RW7  | L                                                                                                                                                   |
| RW8  | L                                                                                                                                                   |
| RW9  | L                                                                                                                                                   |
| RC10 | L                                                                                                                                                   |
| RC11 | L                                                                                                                                                   |
| RC12 | L                                                                                                                                                   |
| RC13 | L                                                                                                                                                   |
| RC14 | L                                                                                                                                                   |
| RC15 | L                                                                                                                                                   |
| RC16 | L    1 1                                                                                                                                            |
| RC17 | L            1 1 1 1 1 1 1                                                                                                                          |
| RC18 | L                      1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                              |
| RC19 | L                                  1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                                  |
| RC20 | L                                      1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                              |
| RC21 | L                                                  1 1 1 1 1 1 1 1                                                                                  |
| RC22 | L                                                              1 1 1 1 1 1 1 1                                                                      |
| RC23 | L                                                                          1 1 1 1 1 1 1 1                                                          |
| RC24 | L                                                                                      1 1 1 1 1                                                    |
| RC25 | L                                                                                                                                                   |
| RC26 | L                                                                                                                                                   |
| RC27 | G            1                 1                 1                 1                 1                 1                 1                          |
| RC28 | G                 1                 1                 1                 1                 1                 1                 1                     |
| RC29 | G                     1                 1                 1                 1                 1                 1                 1                 |
| RC30 | G                         1                 1                 1                 1                 1                 1                 1             |
| RC31 | G                             1                 1                 1                 1                 1                 1                 1         |
| RC32 | G                                 1                 1                 1                 1                 1                 1                 1     |
| RC33 | G                                     1                 1                 1                 1                 1                 1                 1 |
| RC34 | V    C C B C C B C C V B C V V C C V B C C V C C V C C V B B V V B B B C C C C C B B B B C C C B B B B B                                            |

1. 2

○

1, 1

[illegible][illegible]

[illegible]

1, 1

[illegible][illegible]

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

[illegible]

1, 2

117

○

[illegible]

## APPENDICE 2

### CALCUL DES COEFFICIENTS DE LA PRODUCTIVITE

Tableau II  
Coefficients de la productivité  
MARITIMES  
(en dollars)

| SEC. IND. | 1961           |                 |                              | 1966           |                 |                              |
|-----------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|
|           | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | C <sub>ij</sub> <sup>★</sup> | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | C <sub>ij</sub> <sup>★</sup> |
| 1         | -              | -               | -                            | -              | -               | -                            |
| 2         | -              | -               | -                            | -              | -               | -                            |
| 3         | -              | -               | -                            | -              | -               | -                            |
| 4         | -              | -               | -                            | -              | -               | -                            |
| 5         | -              | -               | -                            | 949            | 7775            | 8192                         |
| 6         | -              | -               | -                            | 1329           | 6629            | 4987                         |
| 7         | 354            | 883             | 2494                         | 637            | 1805            | 2833                         |
| 8         | 6219           | 26809           | 4310                         | 6299           | 34961           | 5550                         |
| 9         | 308            | 1222            | 3967                         | 501            | 2334            | 4658                         |
| 10        | 10052          | 105488          | 10494                        | 10402          | 125766          | 12090                        |
| 11        | 2703           | 17248           | 6381                         | 2940           | 23281           | 7918                         |
| 12        | 79             | 475             | 6012                         | 67             | 346             | 5164                         |
| 13        | 2525           | 15970           | 6324                         | 3798           | 28881           | 7604                         |
| 14        | 350            | 1753            | 5008                         | 464            | 1688            | 3637                         |
| 15        | 3742           | 16817           | 4494                         | 5456           | 34949           | 6405                         |
| 16        | 798            | 3647            | 4570                         | 1997           | 10953           | 5484                         |
| 17        | 1554           | 10766           | 6927                         | 2104           | 21158           | 10056                        |
| 18        | -              | -               | -                            | -              | -               | -                            |
| 19        | 484            | 5286            | 10921                        | 684            | 10285           | 15036                        |
| 20        | 785            | 4242            | 5403                         | 969            | 7088            | 7314                         |
|           | 51771          |                 |                              | 61146          |                 |                              |

★ L : nombre de travailleurs

★ VA: valeur ajoutée (aux prix des facteurs)

Source: Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Provinces de l'Atlantique, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1970.

Tableau III  
Coefficients de la productivité  
ONTARIO  
(en dollars)

| SEC. IND. | 1961           |                 |                              | 1966           |                 |                              |
|-----------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|
|           | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | C <sub>ij</sub> <sup>★</sup> | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | C <sub>ij</sub> <sup>★</sup> |
| 1         | 85399          | 779303          | 9125                         | 90925          | 1101436         | 12113                        |
| 2         | 2981           | 39325           | 13191                        | 3202           | 63268           | 19758                        |
| 3         | 14412          | 133318          | 9250                         | 18958          | 230483          | 12157                        |
| 4         | 14391          | 65909           | 4583                         | 14642          | 84452           | 5767                         |
| 5         | 22283          | 155551          | 6980                         | 30205          | 239981          | 7945                         |
| 6         | 9390           | 41998           | 4472                         | 8922           | 51123           | 5729                         |
| 7         | 23116          | 102732          | 4444                         | 25163          | 144447          | 5740                         |
| 8         | 16038          | 85453           | 5328                         | 19213          | 135526          | 7053                         |
| 9         | 15575          | 91342           | 5857                         | 20716          | 152248          | 7349                         |
| 10        | 37325          | 363230          | 9731                         | 44408          | 523368          | 11785                        |
| 11        | 39260          | 318938          | 8123                         | 42584          | 432304          | 10151                        |
| 12        | 54153          | 546517          | 10092                        | 69866          | 859818          | 12306                        |
| 13        | 57797          | 460972          | 7975                         | 82710          | 856813          | 10359                        |
| 14        | 35636          | 337834          | 9480                         | 51223          | 702563          | 13715                        |
| 15        | 58936          | 585638          | 9936                         | 98032          | 1304760         | 13309                        |
| 16        | 57481          | 446340          | 7765                         | 82532          | 804763          | 9750                         |
| 17        | 20844          | 192743          | 9246                         | 26347          | 313548          | 11900                        |
| 18        | 6834           | 90599           | 13250                        | 7955           | 91503           | 11502                        |
| 19        | 33883          | 470574          | 13888                        | 39568          | 711315          | 17977                        |
| 20        | 32022          | 244876          | 7647                         | 43215          | 401847          | 9298                         |
|           | 637756         |                 |                              | 820386         |                 |                              |

★ L : nombre de travailleurs

★ VA: valeur ajoutée (aux prix des facteurs)

Source: Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Province de l'Ontario, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.

Tableau IV  
Coefficients de la productivité  
PRAIRIES  
(en dollars)

| SEC. IND. | 1961           |                 |                  | 1966           |                 |                  |
|-----------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
|           | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | Cij <sup>★</sup> | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | Cij <sup>★</sup> |
| 1         | 30582          | 244074          | 7980             | 31429          | 321713          | 10236            |
| 2         | -              | -               | -                | -              | -               | -                |
| 3         | -              | -               | -                | -              | -               | -                |
| 4         | 726            | 2644            | 3641             | 947            | 5864            | 6192             |
| 5         | 1049           | 6533            | 6227             | 1297           | 9191            | 7086             |
| 6         | -              | -               | -                | -              | -               | -                |
| 7         | 7499           | 30070           | 4009             | 9172           | 48686           | 5908             |
| 8         | 5507           | 29415           | 4385             | 7266           | 55221           | 7599             |
| 9         | 2597           | 15125           | 5824             | 3251           | 21865           | 6725             |
| 10        | 3033           | 41376           | 13641            | 3525           | 50356           | 14285            |
| 11        | 7940           | 58252           | 7336             | 8732           | 79744           | 9132             |
| 12        | 4819           | 45619           | 9466             | 5179           | 59599           | 11500            |
| 13        | 7969           | 58301           | 7315             | 10858          | 99355           | 9150             |
| 14        | 2449           | 13046           | 5327             | 5242           | 46487           | 8868             |
| 15        | 3954           | 24126           | 6101             | 5456           | 38019           | 6968             |
| 16        | 1492           | 10173           | 6818             | 2380           | 22729           | 9550             |
| 17        | 5497           | 58738           | 10685            | 6197           | 90169           | 14450            |
| 18        | 3488           | 62227           | 17789            | 2487           | 60849           | 24446            |
| 19        | 2958           | 47756           | 16144            | 3755           | 80875           | 21537            |
| 20        | 2116           | 14713           | 6953             | 2556           | 18349           | 7178             |
|           | 93675          |                 |                  | 109729         |                 |                  |

★ L : nombre de travailleurs

★ VA: valeur ajoutée (aux prix des facteurs)

Source: Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Province des Prairies, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1970.

Tableau V  
Coefficients de la productivité  
COLOMBIE-BRITANNIQUE  
(en dollars)

| SEC. IND. | 1961           |                 |                              | 1966           |                 |                              |
|-----------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|
|           | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | C <sub>ij</sub> <sup>★</sup> | L <sup>★</sup> | VA <sup>★</sup> | C <sub>ij</sub> <sup>★</sup> |
| 1         | 17682          | 150790          | 8527                         | 18321          | 208938          | 11404                        |
| 2         | -              | -               | -                            | -              | -               | -                            |
| 3         | 273            | 471             | 1744                         | 275            | 902             | 3280                         |
| 4         | 254            | 1295            | 5098                         | 296            | 2043            | 6902                         |
| 5         | 718            | 4139            | 5763                         | 929            | 6432            | 6923                         |
| 6         | -              | -               | -                            | -              | -               | -                            |
| 7         | 1549           | 6302            | 4068                         | 2064           | 11652           | 5645                         |
| 8         | 36670          | 223975          | 6107                         | 39699          | 357402          | 9002                         |
| 9         | 1872           | 11608           | 6200                         | 2541           | 20581           | 8099                         |
| 10        | 11304          | 184333          | 16306                        | 15779          | 246183          | 15601                        |
| 11        | 4929           | 39073           | 7927                         | 5497           | 57607           | 10479                        |
| 12        | 6874           | 63298           | 9208                         | 8289           | 118245          | 14265                        |
| 13        | 5203           | 46958           | 9025                         | 8854           | 95761           | 10815                        |
| 14        | 1968           | 13465           | 6841                         | 3561           | 34261           | 9621                         |
| 15        | 4570           | 32921           | 7203                         | 5984           | 54691           | 9139                         |
| 16        | 1321           | 8612            | 6519                         | 2399           | 22821           | 9512                         |
| 17        | 2091           | 18253           | 8729                         | 2935           | 41225           | 14045                        |
| 18        | 1282           | 24658           | 19234                        | 889            | 23783           | 26752                        |
| 19        | 2949           | 43652           | 14802                        | 3218           | 51018           | 15853                        |
| 20        | 1572           | 12118           | 7708                         | 2265           | 20283           | 8954                         |
|           | 103081         |                 |                              | 123795         |                 |                              |

★ L : nombre de travailleurs

★ VA: valeur ajoutée (aux prix des facteurs)

Source: Bureau Fédéral de la Statistique, Industrie Manufacturière au Canada, Colombie-Britannique, Yukon et Territoires du Nord-Ouest, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.

1° Le Sujet:

Affectation optimale de la main-d'oeuvre canadienne par régions économiques et secteurs industriels, sur la base de la programmation linéaire.

2° Le But:

La détermination du choix optimal des activités économiques à promouvoir à l'intérieur des diverses régions économiques du Canada afin d'optimiser l'efficacité nationale ou la productivité totale.

3° La Structure:

- Premier chapitre: Modèle linéaire homogène d'affectation de la main-d'oeuvre par régions économiques et secteurs industriels au Canada.

- application aux cas proposés:

1° Le total des employés de l'Industrie Manufacturière, 1961 (réparti parmi 20 secteurs industriels et 5 régions économiques).

2° Le total des employés de l'Industrie Manufacturière, 1966 (réparti parmi 20 secteurs industriels et 5 régions économiques).

3° Le total des employés non agricoles, août 1966 (réparti parmi 26 secteurs industriels et 7 régions économiques).

- Deuxième chapitre: Présentation et interprétation des solutions optimales.
- Troisième chapitre: Prolongement du modèle d'affectation de la main-d'oeuvre.

4° Les Moyens:

- les statistiques officielles publiées par le Bureau Fédéral de la Statistique relativement
  - a) au nombre d'employés par régions économiques et secteurs industriels
  - b) à la valeur ajoutée en termes monétaires par régions économiques et secteurs industriels
  - c) au salaire moyen par régions économiques et secteurs industriels.
- Le programme MPS (Mathematical Programming System) pour l'ordinateur IBM 360/65 de l'Université d'Ottawa.
- L'APL (A Programming Language; version York).