

LA SUBSTITUTION ET LES
MARCHES DE MAIN-D'OEUVRE

Thèse présentée

par

Richard Béland

au

Département des Sciences Economiques
comme condition préalable à l'obtention
d'un Ph.D. en Sciences Economiques

Faculté des Sciences Sociales, Economiques et Politiques

Université de Montréal

Août 1971

à François et Lucie

PREFACE

Je tiens à remercier le professeur André Raynauld d'avoir bien voulu accepter la direction de cette thèse. Son intérêt soutenu et ses précieux commentaires, tout au long du travail, m'ont permis d'arriver au terme d'une recherche enrichissante du point de vue professionnel et personnel.

Je voudrais également remercier le professeur Gérald Marion, directeur du département, qui m'a encouragé à poursuivre cette recherche en précisant davantage l'analyse des mécanismes économiques propres au marché du travail.

Plusieurs personnes ont collaboré à la réalisation de cette thèse. Je tiens à remercier particulièrement mon épouse d'avoir relu les textes, Monsieur Hubert Poiré, analyste-programmeur sénior du Centre de Calcul de l'Université de Sherbrooke et Madame Lyse Delorme, responsable de la présentation et de la dactylographie de la thèse.

Cette thèse a été rendue possible grâce à une subvention du Ministère de la Main-d'Oeuvre et de l'Immigration du Gouvernement Fédéral.

Richard Béland

Août 1971

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
PREFACE	ii
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES GRAPHIQUES	xiv
INTRODUCTION GENERALE	1
PREMIERE PARTIE	
LE MODELE D'ANALYSE	
INTRODUCTION : Le modèle d'analyse	6
CHAPITRE I : L'élasticité de substitution	14
Section 1 : L'élasticité de substitution et l'élasticité de l'offre des fac- teurs	16
Section 2 : La substitution et la complémen- tarité dans la fonction de pro- duction	30
Section 3 : Les fonctions de production	44
CHAPITRE II : La substitution comme mécanisme d'adaptation au changement	66
Section 1 : La substitution et les marchés de main-d'oeuvre	67
Section 2 : Les divers modes de substitution	79
Section 3 : Les méthodes de calcul	93

DEUXIEME PARTIE

LA SUBSTITUTION ET LES MARCHES DE MAIN-D'OEUVRE

INTRODUCTION : La substitution et les marchés de main-d'oeuvre	104
CHAPITRE III : La structure de la demande de la main- d'oeuvre	109
Section 1 : La structure de la demande de main- d'oeuvre selon le sexe	116
Section 2 : La structure de la demande de main- d'oeuvre selon les niveaux de scola- rité	134
Section 3 : La structure occupationnelle	159
CHAPITRE IV : La substitution entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine	170
Section 1 : La substitution et la structure industrielle	172
Section 2 : La substitution selon les niveaux de scolarité	209
Section 3 : La substitution selon les occupa- tions	222
CHAPITRE V : La substitution entre les niveaux de scolarité	241
Section 1 : La substitution entre les niveaux de scolarité sur l'ensemble du marché	242
Section 2 : La substitution entre les niveaux de scolarité dans certaines industries ...	256
Section 3 : La substitution entre les niveaux de scolarité dans certaines occu- pations	266

TROISIEME PARTIE

CHAPITRE VI : Conclusions générales	279
Section 1 : Le modèle et les hypothèses	280
Section 2 : Le résumé des résultats	285
Section 3 : La substitution et l'analyse économique des marchés de main- d'oeuvre	293
ANNEXE STATISTIQUE I	296
ANNEXE STATISTIQUE II.....	307
BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE	313

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
<u>TABLEAU 1</u> : Importance relative de la main-d'oeuvre féminine dans la main-d'oeuvre totale de chaque industrie, et répartition de la main-d'oeuvre féminine selon les industries, Canada 1951 et 1961.....	118
<u>TABLEAU 2</u> : Répartition en pourcentage de la main-d'oeuvre féminine dans certaines occupations, Canada 1951 et 1961.....	120
<u>TABLEAU 3</u> : La structure technique et la structure effective de la demande de main-d'oeuvre féminine selon les industries, Canada, 1961.....	122
<u>TABLEAU 4</u> : Importance du changement dans la structure occupationnelle par rapport au changement total, par groupe d'occupations selon le sexe, Canada, 1961.....	124
<u>TABLEAU 5</u> : Différence entre la structure effective et la structure technique de la demande de main-d'oeuvre féminine dans les groupes occupationnels de chaque groupe d'industries, Canada, 1951-1961.....	126
<u>TABLEAU 6</u> : Le salaire relatif des femmes par rapport aux hommes et l'importance relative des femmes dans certaines occupations, Canada, 1951-1961..	131
<u>TABLEAU 7</u> : Taux de participation et variation en pourcentage pour la main-d'oeuvre masculine de 45 à 54 ans et 55 à 64 ans selon les niveaux de scolarité, Canada, 1961.....	148
<u>TABLEAU 8</u> : Changements dans la structure de la main-d'oeuvre totale selon les niveaux de scolarité entre 1951 et 1961, Canada.....	150
<u>TABLEAU 9</u> : Changements dans la structure de main-d'oeuvre masculine et féminine selon le niveau de scolarité entre 1951 et 1961, Canada.....	151

<u>TABLEAU 10</u>	: Changements dans l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine pour chaque niveau de scolarité entre 1951 et 1961, Canada.....	153
<u>TABLEAU 11</u>	: Variations en pourcentage dans chaque groupe occupationnel entre la structure observée et la structure théorique de la main-d'oeuvre totale selon les niveaux de scolarité, Canada, 1961.....	155
<u>TABLEAU 12</u>	: Pourcentage de la main-d'oeuvre masculine et féminine, dans chaque industrie, dont le niveau de scolarité est de secondaire 3-5 et plus, zones métropolitaines, Montréal et Toronto, 1961.....	157
<u>TABLEAU 13</u>	: Importance relative (en pourcentage) des changements dans chaque groupe d'occupations en 1931 et 1961, Canada.....	161
<u>TABLEAU 14</u>	: Quantité relative et salaire relatif des manoeuvres par rapport aux ouvriers de métiers, Canada, 1931-1961.....	164
<u>TABLEAU 15</u>	: Influence des salaires relatifs de la main-d'oeuvre masculine et féminine sur les quantités relatives, 57 villes, Canada, 1961.....	175
<u>TABLEAU 16</u>	: Estimation de l'influence des salaires sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.....	181
<u>TABLEAU 17</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs et de la scolarité de la main-d'oeuvre féminine sur le taux de participation de la population féminine âgée de 15 ans et plus, à la main-d'oeuvre, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.....	187
<u>TABLEAU 18</u>	: Rapport des quantités relatives et des gains relatifs des salariés masculins et féminins, ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00 entre la zone métropolitaine de Montréal et la zone métropolitaine de Toronto, pour 39 groupes d'industries, 1961.....	192

<u>TABLEAU 19</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe, 39 industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	194
<u>TABLEAU 20</u>	: Taux de participation par âge et par sexe, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	196
<u>TABLEAU 21</u>	: Taux de persévérance scolaire par sexe pour 2 groupes d'âge, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	197
<u>TABLEAU 22</u>	: Moyennes, écarts-types et coefficients de variation des quantités relatives et des salaires relatifs selon le sexe, 13 groupes d'industries, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.....	204
<u>TABLEAU 23</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe dans 13 groupes d'industries, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.....	205
<u>TABLEAU 24</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de scolarité, provinces et zones métropolitaines, Canada, 1961.....	212
<u>TABLEAU 25</u>	: Les coefficients de variation des quantités relatives et des salaires relatifs de la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité, provinces et zones métropolitaines, Canada, 1961.....	214
<u>TABLEAU 26</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de scolarité, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	217
<u>TABLEAU 27</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de	

	scolarité dans certaines industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961...	220
<u>TABLEAU 28</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe dans 11 groupes d'occupations, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.....	224
<u>TABLEAU 29</u>	: Elasticités directes partielles et élasticités moyennes de substitution entre la main-d'oeuvre masculine et féminine dans 68 occupations réparties en 8 groupes, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	229
<u>TABLEAU 30</u>	: Nombre d'occupations dans chaque groupe d'occupations pour lesquelles $\sigma_{ij} < 0$ et pourcentage de la main-d'oeuvre masculine et féminine par rapport à la main-d'oeuvre de l'ensemble du groupe, dans la zone métropolitaine de Montréal, 1961.....	235
<u>TABLEAU 31</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine dans 7 occupations par niveau de scolarité, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	238
<u>TABLEAU 32</u>	: Coefficients de corrélation partielle entre les gains moyens relatifs de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité et le gain moyen de la main-d'oeuvre masculine de chaque région, 1961.....	247
<u>TABLEAU 33</u>	: Moyennes, écarts-types et coefficients de variation des quantités relatives et des salaires relatifs de la main-d'oeuvre selon le sexe par niveau de scolarité, provinces et zones métropolitaines, Canada, 1961.....	251
<u>TABLEAU 34</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine, entre les niveaux de scolarité, provinces et zones métropolitaines, 1961.....	252

<u>TABLEAU 35</u>	: Coefficients de corrélation partielle entre la structure industrielle et les quantités relatives de main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité.....	255
<u>TABLEAU 36</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs entre les niveaux de scolarité sur la composition de la main-d'oeuvre masculine dans certaines industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	258
<u>TABLEAU 37</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs entre les niveaux de scolarité sur la composition de la main-d'oeuvre féminine dans certaines industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	262
<u>TABLEAU 38</u>	: Estimation de l'influence des salaires relatifs entre les niveaux de scolarité sur la composition de la main-d'oeuvre masculine dans certaines occupations, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.....	269
<u>TABLEAU 39</u>	: Substitution et complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine selon les industries.....	286
<u>TABLEAU 40</u>	: Substitution et complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité.....	288
<u>TABLEAU 41</u>	: Substitution et complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité dans 7 industries manufacturières.....	289
<u>TABLEAU 42</u>	: Substitution et complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les occupations.....	291
<u>ANNEXE STATISTIQUE I :</u>		
<u>TABLEAU 1</u>	: Répartition de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.....	298

<u>TABLEAU 2</u>	: Les gains moyens de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.....	299
<u>TABLEAU 3</u>	: Répartition de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.....	300
<u>TABLEAU 4</u>	: Les gains moyens de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.....	301
<u>TABLEAU 5</u>	: Répartition de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.....	302
<u>TABLEAU 6</u>	: Les gains moyens de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.....	303
<u>TABLEAU 7</u>	: Répartition de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.....	304
<u>TABLEAU 8</u>	: Les gains moyens de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.....	305
<u>ANNEXE STATISTIQUE II :</u>		
<u>TABLEAU 1</u>	: Nombre de salariés, gains moyens, emploi, structure industrielle, scolarité moyenne et taux de participation de la main-d'oeuvre masculine et féminine, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.....	307

LISTE DES GRAPHIQUES

LISTE DES GRAPHIQUES

	<u>Page</u>
<u>GRAPHIQUE I</u> : L'effet de l'accroissement de la production sur les salaires relatifs.....	70
<u>GRAPHIQUE II</u> : Les salaires relatifs et l'effet de substitution.....	74
<u>GRAPHIQUE III</u> : Déplacement de la courbe d'offre et la substitution.....	77

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GENERALE

Le problème de la substitution sur les marchés de main-d'oeuvre a été soulevé à maintes reprises au cours de la dernière décennie. Il est sans doute plus facile de comprendre l'importance de la substitution en considérant les conséquences de sa non-présence comme mécanisme d'adaptation aux changements. Si nous définissons la substitution comme la possibilité de remplacer certaines catégories de travailleurs par d'autres catégories ou la possibilité pour un travailleur, ayant une formation et une expérience précises, d'occuper des emplois différents, l'absence de substitution aurait pour résultat de créer des pénuries et des surplus pour tout changement dans les structures de la demande et de l'offre de main-d'oeuvre.

Les tenants de la planification dans l'ensemble des secteurs de l'activité économique accordent une grande importance au phénomène des goulots d'étranglement qui diminuent la croissance économique. Du point de vue du marché du travail, ces goulots d'étranglement s'expriment, dans la majeure partie des cas, par des pénuries importantes de main-d'oeuvre qualifiée et par le chômage structurel. Accepter l'importance de la planification ne doit pas, pour autant, nous rendre pessimistes sur la capacité d'adaptation inhérente aux processus de prise de décision sur la composition effective de main-d'oeuvre dans les entreprises. Supposer que les entreprises sont sujettes à des variations importantes de leur capacité de production à cause de la pénurie de certaines catégories de main-d'oeuvre, et supposer que l'accroissement rapide de la main-d'oeuvre plus instruite va entraîner un taux de chômage élevé pour cette catégorie de travailleurs, nous amènent à rejeter le mécanisme des prix comme instrument valable dans

l'allocation des différentes catégories de main-d'oeuvre sur le marché du travail.

La thèse que nous présentons démontre l'influence de la variation des salaires relatifs sur la composition effective de la structure de la demande de main-d'oeuvre. Ces variations dans les salaires relatifs des différentes catégories de main-d'oeuvre sont déterminées par les changements dans les conditions d'offre sur le marché du travail. L'accroissement rapide et continu de l'offre de main-d'oeuvre féminine a provoqué des variations importantes dans les salaires relatifs entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine et a incité les entreprises à recruter une plus forte proportion de main-d'oeuvre féminine. L'importance accordée à l'éducation a, également, entraîné un accroissement rapide de l'offre de main-d'oeuvre qualifiée et provoqué des changements dans les salaires relatifs entre les travailleurs de scolarité différente; ces changements ont incité les entreprises à remplacer la main-d'oeuvre moins instruite par une main-d'oeuvre plus instruite.

La thèse comprend trois parties: dans la première partie nous explicitons la notion de substitution et celle de l'élasticité de substitution comme mesure de l'importance des variations dans les salaires relatifs sur la composition de la demande de main-d'oeuvre par catégorie de travailleurs. Dans la deuxième partie nous appliquons le modèle de substitution aux changements dans les salaires relatifs entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine et entre la main-d'oeuvre de scolarité différente. Dans la dernière partie, nous donnons un résumé des résultats et les implications de ces résultats sur l'analyse économique des marchés de main-d'oeuvre.

P R E M I E R E P A R T I E

LE MODELE D'ANALYSE

PLAN DE LA PREMIERE PARTIE

INTRODUCTION : LE MODELE D'ANALYSE.

CHAPITRE I : L'ELASTICITE DE SUBSTITUTION.

Section 1 : L'élasticité de substitution et l'élasticité de l'offre des facteurs.

Section 2 : La substitution et la complémentarité dans la fonction de production.

Section 3 : Les fonctions de production.

CHAPITRE II : LA SUBSTITUTION COMME MECANISME D'ADAPTATION AU CHANGEMENT.

Section 1 : La substitution et les marchés de main-d'oeuvre.

Section 2 : Les divers modes de substitution.

Section 3 : Les méthodes de calcul.

INTRODUCTION : LE MODELE D'ANALYSE

INTRODUCTION : LE MODELE D'ANALYSE

Le modèle d'analyse que nous suggérons suppose que les entreprises utilisent la substitution comme mécanisme d'adaptation aux changements dans les conditions de demande et d'offre sur les différents marchés de main-d'oeuvre. Nous supposons qu'il existe plusieurs marchés de main-d'oeuvre déterminés à partir des caractéristiques de la structure de la demande de main-d'oeuvre. Cette structure de la demande définie selon la répartition rationnelle du travail et l'analyse des tâches a pour effet de forcer l'offre de main-d'oeuvre à se structurer de façon à répondre aux exigences de la demande. Avant de présenter le premier chapitre qui porte sur la notion de l'élasticité de substitution et son utilisation dans la fonction de production et le deuxième chapitre qui traite du mécanisme d'adaptation au changement, il nous apparaît opportun de traiter rapidement des structures de la demande et de l'offre de main-d'oeuvre.

1) La structure de main-d'oeuvre.

Nous supposons qu'il existe une fonction de production telle que la production d'une quantité donnée du bien ou du service est techniquement réalisable par plusieurs combinaisons possibles des facteurs de production. Il y a donc possibilité de choix pour l'entrepreneur, choix de l'une ou l'autre combinaison de facteurs qui n'affecte en rien la qualité et la quantité du produit. Ces facteurs sont d'abord identifiés dans l'entreprise comme un ensemble d'emplois reliés entre eux selon le processus de production. Le terme emploi réfère ici à un ensemble de tâches que doit effectuer un travailleur, à qui l'on attribue un titre professionnel ou occupationnel. Le menuisier remplit un certain nombre de tâches qui, regroupées, deviennent un emploi appelé menuisier. L'entreprise peut donc offrir un ensemble

d'emplois reliés entre eux selon le processus de production. Dans les statistiques officielles ces emplois sont identifiés par une nomenclature occupationnelle.

Une fois les emplois définis dans le processus de production, il faut transcrire ces emplois en unités de main-d'oeuvre nécessaires pour effectuer ces tâches. A partir de l'analyse des tâches, l'entreprise recherchera la main-d'oeuvre la plus qualifiée - selon les critères de la tâche - pour remplir les postes. Ainsi la structure de la demande de main-d'oeuvre selon les diverses catégories de travailleurs représente la fonction technique de main-d'oeuvre.

La notion de demande effective suppose pour sa part un phénomène d'adaptation économique, c'est-à-dire l'ajustement de la demande technique de main-d'oeuvre au problème des prix ou des salaires relatifs. On peut supposer que cette adaptation se fait en deux temps. D'abord si le prix du travail devient élevé relativement à celui du capital, les entreprises auront tendance à substituer du capital en vue de minimiser les coûts de production⁽¹⁾. Une fois cet ajustement fait au niveau de ces grandes catégories de facteurs de production, il est possible également de considérer les diverses combinaisons possibles entre les nombreuses catégories de main-d'oeuvre à partir de leur relation de complémentarité et de substitution. Le phénomène d'adaptation économique ne jouera que si la technologie le permet. Si,

(1) Même si, comme le souligne Eric Schiff, "in all commodity or service production, factor substitution is incidental to process substitution.. primarily and directly it is processes, not factors, that are being substituted for one another" (Eric Schiff, "Factor Substitution and the Composition of Input" dans Output, Input and Productivity Measurement, Studies in Income and Wealth, vol. XXV, 1961, Princeton University Press, p. 456), il reste que la structure technique de la demande de main-d'oeuvre dépend de l'intensité du capital et de la technologie.

à cause des changements dans les salaires relatifs, les entreprises remplacent la main-d'oeuvre masculine pour la main-d'oeuvre féminine, il faut supposer que cette substitution est possible techniquement tout en maintenant la qualité et la quantité des biens et des services constantes.

La demande technique pour une catégorie de travailleurs dépend:

- 1) de la nature de la production
- 2) du volume de production
- 3) de la technologie
- 4) de l'équipement
- 5) de l'analyse des tâches
- 6) de la répartition rationnelle du travail
- 7) des critères de sélection à l'embauche.

Dans le cas de la demande effective pour une catégorie de main-d'oeuvre, il faut ajouter les variables suivantes:

- 8) le prix relatif du capital et du travail
- 9) les prix des autres catégories de main-d'oeuvre
- 10) la difficulté de l'ajustement des salaires aux conditions du marché.

2) La structure de l'offre.

Du côté de l'offre autant que du côté de la demande, ce qui nous importe est la structure de main-d'oeuvre. L'offre de main-d'oeuvre est caractérisée par un ensemble d'éléments qui permettent de regrouper les travailleurs selon diverses catégories de main-d'oeuvre. Ces éléments sont le plus souvent les mêmes que ceux exprimés dans la description des tâches dans l'entreprise pour fin d'embauche. Les principaux éléments sont:

- 1) le sexe

- $\sigma = 0$: facteurs sont complémentaires, (coefficients fixes)⁽¹⁾;
- $0 < \sigma < 1$: la complémentarité est plus importante que la substitution⁽²⁾;
- $\sigma = 1$: les deux phénomènes ont une égale importance⁽³⁾;
- $\sigma > 1$: la substitution est plus importante que la complémentarité⁽⁴⁾;
- $\sigma = \infty$: facteurs sont des parfaits substituts.

Ces cinq valeurs de σ peuvent se retrouver sur le même isoquant (figure Ic).

-
- (1) Leontieff suppose que les coefficients de production sont fixes de sorte que les facteurs sont complémentaires. Toutes les méthodes de prévision basées sur des coefficients de production supposent des coefficients fixes.
- (2) Ce cas a été surtout étudié grâce aux travaux de Minhas et Minasian. La fonction C.E.S. permet d'obtenir des élasticités de substitution différentes de l'unité, constantes le long de l'isoquant. Dans un tableau présenté par Zvi Griliches, sur un total de 64 fonctions estimées sur des séries temporelles, pour l'industrie manufacturière aux Etats-Unis, 29 élasticités de substitution sont significativement inférieures à l'unité alors que seulement deux estimations donnent une élasticité supérieure à l'unité. ("Production Functions in Manufacturing: Some Preliminary Results", dans The Theory and Empirical Analysis of Production, N.B.E.R. Studies in Income and Wealth, No. 31, Columbia University Press, 1967).
- (3) La fonction Cobb-Douglas suppose que l'élasticité de substitution entre les facteurs est unitaire et constante le long de l'isoquant. Ceci suppose que, quel que soit le lien factoriel en terme de volume de production et de quantités relatives des facteurs, l'élasticité de substitution est toujours égale à un.
- (4) Samuel Bowles applique la fonction C.E.S. au facteur de production travail qu'il divise en sous-groupes, chaque sous-groupe représentant un niveau de scolarité. L'élasticité de substitution entre les niveaux de scolarité, calculée sur la base de pays, s'avère significativement plus grande que un dans presque tous les cas. (Journal of Political Economy, Janv.-Fév. 1970, pp. 68-81).

ii) L'élasticité-prix de substitution.

L'élasticité-prix de substitution⁽¹⁾ diffère de l'élasticité-technique de substitution en ce que la première exprime une variation dans les quantités relatives de facteurs due à une variation dans les prix relatifs.

$$\sigma = \frac{d \left(\frac{C}{T} \right)}{\frac{C}{T}} \bigg/ \frac{d \left(\frac{i}{w} \right)}{\frac{i}{w}}$$

où i et w sont les prix des facteurs de production C et T .

Pour que l'élasticité-prix existe, il faut que la substitution soit techniquement possible. La fonction explicite de production indique quelle est l'élasticité "potentielle" de substitution selon les données de la technologie. L'élasticité-prix indique quelle sera la substitution effectivement réalisée compte tenu non seulement des contraintes techniques, mais aussi des contraintes économiques.

On peut supposer des cas où les deux types d'élasticités seront les mêmes. Dans le cas de la concurrence parfaite sur le marché des facteurs et des produits, la rémunération des facteurs sera égale à la valeur de leur productivité marginale. On peut dès lors parler de la variation du taux marginal de substitution-technique ou de la variation du rapport des prix, puisque suivant la théorie marginaliste, les facteurs de production seront rémunérés selon leur productivité marginale en valeur. Si la concurrence est imparfaite sur le marché des facteurs et/ou des produits, l'élasticité-prix sera plus faible que l'élasticité-technique de substitution. Babeau

(1) Babeau, André: op. cit.

donne deux cas où, en l'absence de concurrence parfaite, les deux élasticités peuvent être les mêmes:

- 1- "La rémunération des facteurs représente une même proportion de la valeur de leur productivité marginale respective". (p. 552)
- 2- "La rémunération des facteurs correspond à une proportion différente de la valeur de leur productivité marginale respective mais le rapport de ces proportions est constant" (p. 554).

Ainsi, le rapport des productivités marginales en valeur sera le même que le rapport des productivités marginales physiques ou le taux marginal de substitution-technique. Le premier cas suppose que la proportion de la valeur de la productivité marginale versée au facteur de production est plus petite que l'unité. Dans le second cas, il est possible d'imaginer qu'un facteur reçoive une rémunération plus élevée que la productivité marginale en valeur pourvu que le surplus soit compensé par une diminution équivalente pour un autre facteur. Babeau suppose que le rapport sera constant de sorte que la variation du taux marginal de substitution-technique sera la même que celle des productivités marginales en valeur.

Si le syndicat réussit à obtenir une rémunération plus grande que la productivité marginale en valeur, l'employeur devra, pour maintenir la production au même niveau à un coût minimum, substituer du capital au travail de façon à rétablir l'équilibre entre la productivité marginale en valeur et le taux effectivement payé aux travailleurs. Cette substitution

sera d'autant plus importante que la demande pour le produit est élastique. Si la demande pour le produit est parfaitement inélastique, l'équilibre peut être rétabli par l'augmentation du prix du produit: ce qui aura pour effet d'entraîner une augmentation de la productivité marginale en valeur du capital de sorte que le rapport des productivités marginales en valeur sera constant. Dans le cas où la demande pour le produit n'est pas parfaitement inélastique, la quantité de capital ajoutée sera plus ou moins grande selon que l'élasticité de substitution est plus grande ou plus petite que l'élasticité de la demande pour le produit⁽¹⁾.

b) Substitution et complémentarité sur l'isocline.

Si nous demeurons au niveau des lois techniques de production, nous pouvons nous demander s'il est possible que les quantités relatives des facteurs changent à mesure que la production augmente, étant donné la fonction de production. L'isocline est définie comme l'ensemble des points factoriels dans la surface de production (ou hypersurface dans le cas où le nombre de facteurs est plus grand que 2) pour lequel le rapport des productivités marginales est constant. Or, même si le rapport des productivités marginales demeure constant, ceci n'implique pas que la proportion des facteurs demeurera constante.

Le rapport constant des productivités marginales n'est possible que si les productivités marginales sont demeurées les mêmes ou qu'elles ont varié dans le même sens et dans des proportions identiques. Il faut remarquer que la variation f'_t et f'_c dépend de deux composantes: d'une part f'_t

(1) Joan Robinson: The Economics of Imperfect Competition, p. 259.

varie parce que les quantités du facteur T ont varié et d'autre part f'_t peut varier parce que les quantités de C ont varié; il en va de même pour f'_c .

Frisch⁽¹⁾ appelle accélération directe la variation de la productivité marginale d'un facteur lorsque la quantité de ce facteur augmente:

$$f''_t = \frac{\partial f'_t}{\partial T}, \quad (C \text{ étant constant})$$

$$f''_r = \frac{\partial f'_c}{\partial C}, \quad (T \text{ étant constant})$$

"Les accélérations croisées indiquent comment la productivité marginale d'un facteur donné se modifie lorsque la quantité d'un autre facteur vient à se modifier"⁽²⁾.

$$f''_{tc} = \frac{\partial f'_t}{\partial C}$$

$$f''_{ct} = \frac{\partial f'_c}{\partial T}$$

Il est à remarquer que les accélérations croisées sont indépendantes des quantités relatives des facteurs mais non des points factoriels. Dehem⁽³⁾, à la suite de Frisch, identifie les facteurs comme complément ou substitut selon le signe des accélérations croisées ($f''_{tc} = f''_{ct}$ dans le cas d'une fonction continue):

(1) Op. cit., p. 58.

(2) Op. cit., p. 58.

(3) Roger Dehem: Traité d'analyse économique, Dunod, Paris, 1958, p. 63.

si f''_{tc} et $f''_{ct} < 0$, les facteurs sont des substituts;

si f''_{tc} et $f''_{ct} > 0$, les facteurs sont des compléments;

si f''_{tc} et $f''_{ct} = 0$, les facteurs sont marginalement indépendants.

Le long de l'isocline, dans le champ de substitution, l'accroissement de la production résulte de l'augmentation des facteurs en présence et des variations dans les productivités marginales. La variation des quantités dépend des accélérations directes et croisées. On peut exprimer les variations relatives des quantités dues aux accélérations sous forme d'élasticité.

$$\alpha_t = \frac{\frac{dT}{T}}{\frac{f''_{tt} + f''_{tc}}{f'_t}} \quad \alpha_c = \frac{\frac{dC}{C}}{\frac{f''_{cc} + f''_{ct}}{f'_c}}$$

Pour que le rapport des productivités marginales devienne constant, il faut:

$$\frac{f''_{tt} + f''_{tc}}{f'_t} = \frac{f''_{cc} + f''_{ct}}{f'_c}$$

i.e. que l'accroissement en pourcentage soit le même.

Si $\alpha_t > \alpha_c$ on dira que le long de l'isocline, à partir d'un certain point factoriel, l'augmentation de la production entraînera une augmentation plus rapide du facteur T que du facteur C. Donc le facteur T sera substitué au facteur C.

Si $\alpha_t = \alpha_c$ les facteurs augmenteront dans la même proportion, ils seront donc complémentaires. Si $\alpha_t < \alpha_c$, le facteur C sera préféré au facteur T dans l'accroissement de la production.

Il s'agit là d'élasticités techniques à l'échelle de la demande pour les facteurs de production, élasticités qui dépendent des liens fonctionnels exprimés par la fonction de production. Elles peuvent être considérées comme des élasticités de substitution à l'échelle à cause de la présence des accélérations croisées.

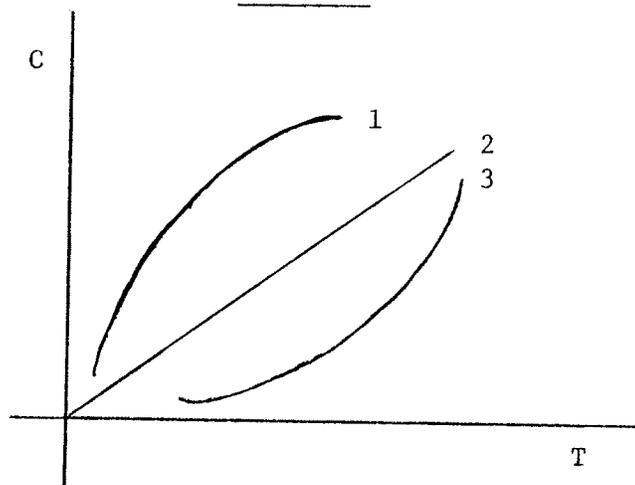
Si nous nous référons à l'équation de conversion:

$$f'_t T + f'_c C = \epsilon P$$

le long de l'isocline une augmentation de P selon ϵ sera telle que $\frac{f'_t}{f'_c}$ sera constant. Par contre $\frac{T}{C}$ ne sera constant que si $\alpha_1 = \alpha_2$.

La tangente à un point factoriel sur l'isocline donne le rapport des quantités relatives des facteurs pour un certain niveau de production, le rapport des productivités marginales étant constant.

FIGURE 2



Dans le cas de l'isocline 1 et 3, la proportion relative des facteurs varie à mesure que la production augmente. L'isocline 2 indique que les proportions de facteurs demeurent constantes. La fonction de production homogène de degré un présente cette caractéristique que si les facteurs augmentent de façon proportionnelle la production augmentera aussi dans la même proportion. Les isoclines sont donc des droites qui passent par l'origine.

Dans le cas de la fonction homogène de degré un, les productivités marginales sont de degré zéro de sorte que, pour une variation proportionnelle des facteurs, les productivités marginales vont demeurer les mêmes. Les accélérations directes et croisées vont exister en autant que les facteurs varient un à un, gardant les autres constants.

La fonction de production Cobb-Douglas⁽¹⁾ est une fonction homogène de degré un. Le niveau de production n'affecte pas la proportion relative des facteurs. L'effet d'échelle est nul et la variation dans la proportion des quantités de facteurs résulte des changements dans la productivité marginale des facteurs et en conséquence dans le taux marginal de substitution.

La caractéristique principale de la fonction Cobb-Douglas réside dans le fait que l'élasticité de substitution est égale à un et demeure constante le long de l'isoquant. Une variation du taux marginal de substitution entraîne une variation proportionnelle du rapport des quantités de facteur. Si l'on se réfère à l'analyse précédente, cette élasticité de substitution

(1) Paul H. Douglas: The Theory of Wages, New York, 1934.

égale à un suppose que les facteurs sont autant des compléments que des substitu-
tuts, étant donné que les accélérations croisées sont égales à zéro.

La fonction de production C.E.S.⁽¹⁾ est une fonction homogène de degré un. De plus, l'élasticité de substitution est constante le long de l'isoquant, mais pas nécessairement égale à un. L'élasticité peut donc être plus petite ou plus grande que un et indiquera que la complémentarité entre les facteurs l'emporte ou non sur la substitution.

Section 3 : Les fonctions de production.

Dans cette partie, nous voulons présenter les deux types de fonction de production qui ont été développés dans la littérature. L'avantage de la fonction développée par Arrow, Chenery, Minhas et Solow réside dans la possibilité de calculer différentes valeurs de l'élasticité de substitution entre les facteurs de production. A la suite des travaux de McFadden et Sato, la fonction C.E.S. permet de calculer les élasticités de substitution dans le cas de plusieurs facteurs de production. L'analyse de ces fonctions permettra de préciser davantage les méthodes de calcul et les hypothèses de base.

a) La fonction Cobb-Douglas

Douglas, en formulant la fonction de production de la façon suivante⁽²⁾:

(1) Arrow, Chenery, Minhas, Solow: "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency", The Review of Economics and Statistics, August 1961.

(2) Douglas, P.H.: The Theory of Wages, New York, 1957.

$$Q = b L^k C^{1-k}$$

a voulu mesurer l'influence des facteurs travail (L) et capital (C) sur la production (Q). Deux séries de facteurs peuvent influencer le volume de production⁽¹⁾: les changements dans la technologie et les variations dans la quantité des facteurs de production. La fonction de production a l'avantage de déterminer les liens fonctionnels entre l'accroissement des facteurs de production et le volume de production; elle a également l'avantage de formuler le type de relation qui existe entre les différents facteurs de production. L'estimation de la fonction donne une valeur de 0.75 au paramètre k ⁽²⁾; ainsi, une augmentation de 1% dans la quantité de travail, le capital étant constant, entraîne une augmentation de 0.75% dans le volume de production.

Comme la fonction est homogène de degré un et qu'il n'y a que deux facteurs en présence⁽³⁾, une augmentation de 1% dans la quantité de capital, le travail étant constant, entraîne pour sa part une augmentation de 0.25% dans le volume de production. Les rendements étant considérés comme constants, l'augmentation de 1% dans le capital et le travail va entraîner une augmentation proportionnelle de 1% dans le volume de production, l'importance

(1) Idem, p. 18.

(2) Cette estimation de Douglas est basée sur les données relatives à l'industrie manufacturière aux Etats-Unis de 1889 à 1922.

(3) Dans le cas de plusieurs facteurs, Douglas applique la même règle: "Instead of treating labor (L) as an entity we could divide this into as many sub-divisions, sub-groups. Each of these sub-groups would, however, be homogeneous within itself, and its units would be interchangeable... Then if each one of these various groups were to increase by 1 per cent, product would tend to increase by 1 per cent... In this case the sum of (a) the marginal productivities multiplied by (b) the number of units in each of the sub-groups would exhaust the total product". p. 60.

relative de chacun des facteurs de production sur l'augmentation du volume de production étant déterminée par le paramètre K .

Reste, d'une part, à déterminer quels sont les facteurs qui peuvent faire varier le paramètre K , ou quels sont les facteurs qui influencent la part relative du travail et du capital et, d'autre part, à établir les liens fonctionnels entre les facteurs de production. Les deux éléments ne sont pas indépendants l'un de l'autre puisque, comme nous l'avons mentionné dans la section précédente, la théorie de la distribution de la production nationale entre les différents facteurs de production fait appel aux liens fonctionnels eux-mêmes, i.e. la complémentarité ou la substitution entre les facteurs de production.

Si nous appliquons à la fonction Cobb-Douglas, la formule de l'élasticité de substitution développée par Allen⁽¹⁾, où:

$$\sigma = \frac{\frac{L}{C} d\left(\frac{C}{L}\right)}{\frac{1}{r} dr}$$

$$\text{où } r = \frac{f_L}{f_C} = \frac{b K L^{k-1} C^{1-k}}{b L^k (1-k) C^{-k}} = \frac{K}{1-k} \cdot \frac{C}{L}$$

alors:

$$\sigma = \frac{\frac{L}{C} d\left(\frac{C}{L}\right)}{\frac{(1-k)}{K} \cdot \frac{L}{C} \cdot \frac{K}{(1-k)} \cdot d\frac{C}{L}} = 1$$

(1) Allen, R.G.D.: op. cit., p. 342.

Ainsi, l'élasticité de substitution est égale à l'unité de sorte qu'une variation de 1% dans le taux marginal de substitution ou dans le rapport des prix, va entraîner une variation de 1% dans les quantités relatives. Suivant la règle de Hicks, la part relative de chacun des facteurs de production va demeurer constante, puisque la variation dans les prix relatifs est totalement compensée par la variation dans les quantités relatives.

Douglas est beaucoup moins intéressé à la notion d'élasticité de substitution qu'à la variation de la productivité marginale d'un facteur lorsque ses quantités augmentent⁽¹⁾. De la théorie marginaliste, il en tire deux éléments: les facteurs de production - dans une situation de concurrence parfaite sur le marché des facteurs et des produits - sont rémunérés selon leur productivité marginale. Le deuxième élément concerne la loi des rendements décroissants qui stipule une diminution de la productivité marginale d'un facteur lorsque les quantités de ce facteur augmentent, les quantités des autres facteurs et la technologie étant constantes. Douglas en tire quatre conséquences⁽²⁾:

- a) la productivité marginale du travail augmente si les quantités du facteur capital seul augmentent:

$$\frac{\partial}{\partial C} \left(\frac{\partial Q}{\partial L} \right) = K (1-k) \frac{Q}{LC}$$

- b) La productivité marginale du capital augmente si les quantités du facteur travail seul augmentent:

(1) Le fait que l'élasticité de substitution soit égale à l'unité n'a pas tellement d'intérêt au niveau de l'analyse des liens fonctionnels entre les facteurs puisqu'ils sont autant compléments que substitués et que leur part relative ne change pas.

(2) Douglas, Paul H.: op. cit. Mathematical Note to Chapter V, p. 156.

$$\frac{\partial}{\partial L} \left(\frac{\partial Q}{\partial C} \right) = K (1-k) \frac{Q}{LC}$$

- c) La productivité marginale du travail décroît avec l'augmentation des quantités du facteur travail seul:

$$\frac{\partial}{\partial L} \left(\frac{\partial Q}{\partial L} \right) = K (k-1) \frac{Q}{L^2}$$

- d) La productivité marginale du travail décroît avec l'augmentation des quantités du facteur capital seul:

$$\frac{\partial}{\partial C} \left(\frac{\partial Q}{\partial C} \right) = K (k-1) \frac{Q}{C^2}$$

Ces quatre formules donnent la direction du changement (positif ou négatif) et le taux auquel la productivité marginale varie: ce que Douglas appelle "flexibility of the marginal productivity curve"⁽¹⁾.

Il est à remarquer que le taux de changement de la courbe de productivité marginale est la même chose que l'élasticité de productivité partielle de Pigou, en excluant de la définition de Pigou le facteur proportionnel. Si nous appliquons à la fonction Cobb-Douglas la définition de l'élasticité de substitution de Pigou⁽²⁾:

$$\frac{1}{\sigma_{ab}} = \frac{1}{a} \frac{E}{a} + \frac{1}{b} \frac{E}{b}$$

dans le cas où il n'y a que deux facteurs de production et que la fonction de production est homogène de degré un, nous obtenons:

(1) Idem, p. 150.

(2) Pigou, A.C.: op. cit. p. 837.

$$\frac{1}{E_L} = \frac{L}{PL} \cdot \frac{\partial PL}{\partial L}$$

où PL est la productivité marginale du travail

$$\frac{\partial}{\partial L} PL = b K(k-1) L^{k-2} C^{1-k}$$

$$\frac{1}{E_L} = \frac{L}{bk L^{k-1} C^{1-k}} \cdot b k (k-1) L^{k-2} C^{1-k} = K-1$$

$$\frac{1}{E_C} = \frac{C}{P_C} \cdot \frac{\partial P_C}{\partial C}$$

$$\frac{\partial}{\partial C} P_C = b L^k (1-k) (-k) C^{k-1}$$

$$\frac{1}{E_C} = \frac{C}{b L^k (1-k) C^{-k}} \cdot b L^k (1-k) (-k) C^{k-1} = -K$$

$$\text{alors } \frac{1}{\sigma_{LC}} = K-1-K = -1$$

L'élasticité de productivité partielle du travail est égale à la réciproque de la valeur absolue du paramètre affecté au facteur capital, alors que l'élasticité de productivité partielle du capital est égale à la réciproque de la valeur absolue du paramètre affecté au facteur travail. Ce résultat signifie qu'une augmentation de 1% dans le prix du facteur travail aura pour effet de réduire les quantités de travail de $\frac{1}{k-1}$ (dans le cas de l'estimation de Douglas, une diminution de 4%). Si nous revenons au premier élément de la théorie marginaliste, le taux de salaire diminuera de K (K exprimé en pourcentage) avec une augmentation de 1% dans les quantités du travail, les quantités de capital demeurant constantes. Si, par ailleurs,

le prix de capital augmente de 1%, en gardant constantes les quantités de travail, les quantités de capital diminueront de $\frac{1}{K}$ (dans les cas de l'estimation de Douglas, une diminution de 1.33%).

Même si Douglas a défini surtout la variation de la productivité marginale des facteurs capital et travail, sa fonction de production incluait une contrainte qui demeurera présente jusqu'à la venue de la fonction C.E.S.: celle de l'élasticité de substitution égale à l'unité. Cette valeur de l'élasticité de substitution suppose que la complémentarité et la substitution ont une égale importance: la variation de 1% dans les salaires relatifs entraîne une variation de 1% dans les quantités relatives. Comme la fonction est homogène de degré un, l'élasticité de substitution est constante quel que soit le niveau de production et quel que soit le niveau des prix relatifs. De plus, l'élasticité est supposée la même dans tous les secteurs de production; en d'autres termes, la fonction Cobb-Douglas ne permet pas d'obtenir des élasticités de substitution différentes d'un secteur industriel à un autre. Si nous acceptons la possibilité d'élasticités de substitution différentes de l'unité, il faudra vérifier s'il y a concordance entre la variation dans les élasticités de substitution et la variation dans les parts relatives des facteurs de production.

Appliquons la fonction Cobb-Douglas à deux sous-groupes d'un facteur de production: la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine. La fonction suppose que l'élasticité de substitution entre ces deux sous-groupes est égale à l'unité de sorte qu'une variation de 1% dans les salaires relatifs doit se traduire par une variation de 1% dans les quantités relatives, si les quantités de capital sont constantes.

b) La fonction C.E.S. ⁽¹⁾

Minhas ⁽²⁾ définit l'élasticité de substitution de la façon suivante:

Si on a une fonction de production du type:

$$V = A L^\alpha C^{1-\alpha}$$

et que l'on suppose que la concurrence existe sur le marché des facteurs et des produits,

$$\text{alors } P = \frac{\partial V}{\partial L}$$

i.e. que le prix du travail égale la productivité marginale en valeur du travail.

L'exposant α représente la part du travail dans la production (ici dans la valeur ajoutée).

$$\frac{PL}{V} = \alpha$$

$$\frac{L}{V} = \alpha P^{-1}$$

$$\frac{V}{L} = \alpha^* P$$

La valeur ajoutée par travailleur est égale au taux de salaire multiplié par l'inverse de la part relative du travail dans la valeur ajoutée totale. Si on prend le logarithme de cette dernière fonction:

(1) "Constant-Elasticity-of-Substitution Production Function".

(2) Minhas, B.S.: An International Comparison of Factor Costs and Factor Use. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1963, 124 p.

$$\log \left(\frac{V}{L} \right) = - \log \alpha + b \log P + \epsilon$$

le paramètre b indique à quel taux le changement dans la valeur ajoutée par travailleur s'effectue en relation avec le taux de changement des taux de salaire. Minhas⁽¹⁾ explique que cette mesure de l'élasticité de substitution est la même que celle formulée par Hicks, si on fait l'hypothèse des rendements constants à l'échelle.

Cette méthode permet de calculer les élasticités de substitution sans tenir compte des données sur le capital. On obtient les élasticités en ayant des renseignements sur la valeur ajoutée, les salaires et la quantité de main-d'oeuvre. La régression est faite à partir de données recueillies dans plusieurs régions pour la même industrie. Si l'élasticité de substitution est égale à un, on accepte la fonction de production définie par Cobb-Douglas; sinon, il faudra établir une nouvelle fonction de production. Celle présentée par Arrow, Chenery et Solow⁽²⁾ tient compte du fait que l'élasticité n'est pas nécessairement égale à un. La fonction Cobb-Douglas devient un cas particulier. Ils l'appellent: "Constant-Elasticity-of-Substitution Production Function". Minhas⁽³⁾ lui a retenu le nom de "Homohypallagic Production Function".

Minhas a utilisé des données pour la même industrie dans plusieurs régions à un moment dans le temps. Il fait l'hypothèse que la fonction de production est la même dans chaque région et que les données observées sont

(1) Minhas: op. cit., p. 10.

(2) K.J. Arrow, H.B. Chenery, B.S. Minhas et R.M. Solow: "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency", The Review of Economics and Statistics, août 1961, pp. 225-250.

(3) Minhas: op. cit., p. 32.

des points sur le même isoquant. Il évite ainsi les changements dans le progrès technique qui se retrouvent dans les séries temporelles. Il explique aussi que les variations dans le nombre de travailleurs sont dues aux conditions d'offre sur le marché du travail, puisque par hypothèse la fonction de production est la même.

La fonction de production C.E.S. a la forme suivante:

$$V_i = (A_i C^{-\beta_i} + a_i L^{-\beta_i})^{-\frac{1}{\beta_i}}$$

Minhas démontre que l'élasticité de substitution dans l'industrie i est égale à:

$$\sigma_i = \frac{1}{\beta_i + 1}$$

Ceci suppose une fonction homogène de degré un. Dans ce cas, la définition de Hicks de l'élasticité de substitution s'applique:

$$\sigma = \frac{\frac{\delta V}{\delta C} \cdot \frac{\delta V}{\delta L}}{\frac{\delta^2 V}{\delta C \delta L}}$$

$$\text{ou: } \frac{\delta V}{\delta C} = A_i \frac{V}{C}^{\beta_i + 1}$$

$$\frac{\delta V}{\delta L} = a_i \frac{V}{L}^{\beta_i + 1}$$

$$\frac{\delta^2 V}{\delta C \delta L} = \frac{1}{V} \left[(\beta_i + 1) A_i \left(\frac{V}{C}\right)^{\beta_i + 1} \cdot a_i \left(\frac{V}{L}\right)^{\beta_i + 1} \right]$$

En substituant ces valeurs dans la formule, on obtient σ_i tel que définie plus haut.

Dans leur estimation de σ_i , ACMS⁽¹⁾ utilisent des données sur l'industrie manufacturière aux Etats-Unis et au Japon. Sur les 12 résultats présentés dans le tableau 5 de leur article⁽²⁾, une seule élasticité de substitution est égale à l'unité. Toutes les autres sont inférieures à 1 et varient entre 0.95 et 0.81.

Minhas a utilisé les données de 19 pays à un moment dans le temps pour estimer l'élasticité de substitution dans 24 industries manufacturières. Dans 14 industries, \hat{b}_i est significativement différent de -1, ce qui amène Minhas à conclure: "This may constitute sufficient evidence to call for the rejection of the hypothesis of uniform unitary elasticity of substitution"⁽³⁾.

Marc Nerlove⁽⁴⁾ fait une revue complète de l'ensemble des travaux qui portent sur l'estimation des élasticités de substitution. Il examine les travaux basés sur les coupes instantanées et sur les séries chronologiques. Les séries chronologiques donnent, dans l'ensemble, des élasticités plus faibles que celles obtenues en utilisant des coupes instantanées entre différentes régions des Etats-Unis ou différents pays. Les problèmes posés par les séries chronologiques concernent d'abord la mesure de l'influence des changements dans le progrès technologique, ou la possibilité de dissocier

(1) Arrow, Chenery, Minhas et Solow, op. cit.

(2) Idem, p. 240.

(3) Minhas, op. cit., p. 23.

(4) Marc Nerlove: "Recent Empirical Studies of the CES and Related Production Functions", in The Theory and Empirical Analysis of Production, N.B.E.R., Columbia University Press, 1967, pp. 55-122.

les déplacements de la fonction de production des déplacements le long de la fonction⁽¹⁾ dus aux changements dans les prix des facteurs de production. Les séries chronologiques donnent également lieu à une forte auto-corrélation entre les variations dans les quantités de capital et de travail de sorte que ces variables ne sont plus indépendantes l'une de l'autre.

Une autre difficulté rattachée à l'utilisation des séries chronologiques provient des cycles économiques. Ferguson⁽²⁾ explique que:

"the use of time-series data to estimate the elasticity of substitution imparts a downward bias that is basically attributable to changes in the quality of labor service, especially during periods of expansion and contraction".

Nerlove⁽³⁾ mentionne un autre élément qui entraîne un biais vers le bas:

"An additional effect of cyclic phenomena on the estimated elasticity of substitution is the "vintage capital" effect. In a downswing the older, less efficient plants are shut down, and in the upswing they are re-opened... Labor is a quasi-fixed factor and not freely variable over the course of the relatively short and mild recessions experienced in the postwar period... If money wages are rather rigid in the short run, real wages will tend to rise in recessions and fall in recoveries. The net effect would be to bias downward the estimated short-run elasticity in regressions based upon real value added and real wages".

(1) R.M. Solow: "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, August 1957, pp. 312-320.

(2) C.E. Ferguson: "Time-Series Production Functions and Technological Progress in American Manufacturing Industry", Journal of Political Economy, April 1965, p. 142.

(3) Marc Nerlove, op. cit., p. 91.

Le fait d'utiliser les valeurs monétaires au lieu des données en terme réel a pour effet d'introduire un biais vers le haut. Reprenant la fonction estimée par Solow, Nerlove montre qu'à certaines conditions, l'élasticité de substitution est biaisée vers le haut:

$$\text{soit la fonction: } \log \frac{V}{L} = a + b \log P + \epsilon$$

où V et P sont exprimés en terme réel. Pour estimer cette fonction, Solow introduit l'indice des prix S, on obtient alors:

$$\log \frac{SV}{L} = a' + b' \log SP + \epsilon$$

$$\log \frac{SV}{L} = a' + b \log SP - (b-1) \log S + \epsilon$$

"Now if the true elasticity of substitution is less than 1, the coefficient of log S will be positive. Hence, the omission of log S will bias the slope of log SP upward if log SP and log S are positively correlated"⁽¹⁾.

Ce biais dû à l'utilisation des données monétaires apparaît également dans les coupes instantanées entre les pays et entre les régions d'un même pays. Ferguson a utilisé des données monétaires et obtient ainsi des élasticités de substitution plus élevées que celles obtenues par McKinnon⁽²⁾ à partir de données réelles. Il faut noter, par ailleurs, que même si les deux périodes étudiées sont sensiblement les mêmes, les sources statistiques sont différentes.

(1) Idem, p. 73.

(2) R.I. McKinnon: "Wages, Capital Costs, and Employment in Manufacturing: A Model Applied to 1947-58, U.S. Data", Econometrica, July 1962, pp. 501-521.

Les estimations des élasticités de substitution varient considérablement pour les mêmes secteurs industriels. Nerlove montre qu'aucun facteur ne peut expliquer seul les écarts entre les différentes valeurs de $\hat{\sigma}_i$. Les facteurs susceptibles d'expliquer une partie des écarts sont: le progrès technologique, la façon de mesurer les variables, la période couverte par la série chronologique, la présence des cycles économiques, le nombre d'observations, le problème de l'auto-corrélation, la détermination des prix des facteurs de production et les mouvements aléatoires.

Retournons aux estimations de l'élasticité de substitution basées sur les coupes instantanées. Nous avons déjà présenté les résultats obtenus par Minhas. Nous voulons présenter en plus les méthodes de calcul et les résultats de Minasian⁽¹⁾ et de Solow⁽²⁾. Minasian a élaboré une technique similaire à celle de ACMS pour calculer les élasticités de substitution entre le capital et le travail. La méthode vise à estimer l'élasticité de la demande de main-d'oeuvre en gardant le volume de production constant. En supposant que la technologie est donnée, que le prix du produit est donné et que les prix des autres facteurs de production sont également constants, la courbe de demande pour un facteur indique "the maximum quantity of the factor that will be purchased per unit of time at each price of the factor"⁽³⁾. Si on élimine de la courbe de demande les effets dus à l'accroissement de la production en ce sens que la production est maintenue constante, les seules

(1) J.R. Minasian: "Elasticities of Substitution and Constant-Output Demand Curves for Labor", Journal of Political Economy, June 1961, pp. 261-270.

(2) R.M. Solow: "Capital, Labor and Income in Manufacturing", in The Behavior of Income Shares, Studies in Income and Wealth, N.B.E.R., Princeton University Press, 1964, pp. 101-128.

(3) J.R. Minasian: op. cit., p. 262.

variations possibles dues à un changement dans l'offre sont le résultat de la substitution entre les facteurs de production. Si nous faisons l'hypothèse d'une fonction homogène de degré un (rendement constant), il est possible de déduire un isoquant dont le volume de production est l'unité, puisque les isoclines sont des droites passant par l'origine.

Minasian suppose que le prix du capital est constant entre les Etats américains, de sorte que les liens factoriels observés sur l'isoquant unitaire seront le résultat des disparités dans le prix du facteur travail entre les différents Etats⁽¹⁾. La fonction de demande pour le travail prend la formule suivante:

$$\frac{L}{V} = AP^n$$

ou L est la quantité de travail

V est la valeur ajoutée

A est une constante

P est le prix du travail

n est élasticité de la demande de travail par rapport à son prix.

(1) Minasian pose le problème de la disparité des salaires entre les Etats comme indicateur des différences dans les conditions d'offre. Ceci suppose que les unités du facteur travail sont sensiblement les mêmes d'un Etat à un autre, de sorte que l'hétérogénéité des unités de travail ne soit pas dominante comme variable explicative des disparités de salaires payés entre les Etats. Ce problème est important puisque de par la méthode de calcul, si l'élasticité de la demande n'est pas significativement différente de l'unité, il se peut que ceci résulte de l'hétérogénéité du facteur travail. (Minasian, p. 264). Leontief pose le même problème par rapport aux travaux de Minhas; il écrit: "The assumption that a man-year of labor in another part... can be questioned ... The elasticity which Minhas estimates... measures not substitution between capital and labor but rather substitution between different grades of labor, or possibly some combinaison of both". (W. Leontief, "International Factor Costs and Factor Use: A Review Article", American Economic Review, June 1964, pp. 335-345).

Si on définit α comme la part relative des salaires dans la valeur ajoutée, alors

$$\alpha = \frac{P \cdot L}{V} = AP^{(1+n)}$$

En prenant le logarithme on obtient:

$$\log \alpha = \log A + (1+n) \log P + \varepsilon$$

Le coefficient $b = 1+n$ indique dans quelle proportion varie la part relative des salaires dans la valeur ajoutée lorsque les salaires varient de 1%. Nous savons, à partir de l'analyse de Hicks, que l'élasticité de substitution égale à l'unité, comme dans la fonction Cobb-Douglas, maintient constante la part des salaires dans la valeur ajoutée. On peut ainsi considérer le coefficient $(1+n)$ comme l'élasticité de substitution.

Avant de présenter les résultats, Minasian pose cinq hypothèses:

"We assume that: a) non-production workers are not substitutes for production workers, b) the technology is the same in all states, c) the industry classifications are homogeneous among states, d) the inter-state variations in the prices of other factors are not systematically correlated with wages, and e) the production functions are linear and homogeneous" (1)

Pour les 14 industries, 3 ont des élasticités significativement différentes de 1, 3 autres ont des élasticités qui ne sont pas significativement différentes de zéro. Reste donc 8 industries dont l'élasticité n'est pas significativement différente de l'unité. Le fait de passer d'une classification industrielle à deux décimales à une classification à trois ou à

(1) Minasian, *op. cit.*, p. 265.

quatre décimales ne change pas les résultats de façon sensible⁽¹⁾. Ces résultats sont similaires à ceux de Ferguson (voir la note). Parmi les 90 élasticités de substitution significatives (sur un total de 129), 53 ne sont pas significativement différentes de l'unité. La méthode laisse la possibilité de découvrir les industries dont la fonction de production est homogène de degré un mais dont l'élasticité de substitution entre le capital et le travail est différente de l'unité. Ferguson précise que la valeur calculée de l'élasticité peut être différente de la valeur réelle puisque la valeur calculée est influencée par "le niveau d'emploi, le volume de capital non-utilisé et la relation entre les taux de salaire et les variations de l'emploi"⁽²⁾.

La méthode utilisée par Solow⁽³⁾ est la même que celle de Minasian. Les principales différences résident d'abord dans le choix de l'année de base; Solow prend les données de 1956 qui correspondent à une situation de plein emploi. De plus, au lieu de baser ses observations sur les Etats, Solow utilise les neuf régions du recensement qui regroupent les Etats américains. Les résultats obtenus se rapprochent de ceux de Minasian mais sont moins significatifs que ceux de ACMS et un nombre important d'élasticités ne sont

(1) Ferguson a fait le même type de calcul en utilisant les groupes industriels à 2 décimales et à 4 décimales. "Ideally, we should like to find some particular characteristics which distinguish these two groups of industries one from another... With one exception, it does not seem that such characteristics exist". (C.E. Ferguson, Cross-section Production Functions and the Elasticity of Substitution in American Manufacturing Industry, The Review of Economics and Statistics, August 1963 p. 306).

(2) C.E. Ferguson, op. cit., p. 308.

(3) R.M. Solow: "Capital, Labor and Income in Manufacturing" in the Behavior of Income Shares, N.B.E.R., Studies in Income and Wealth, Princeton University Press, 1964, pp. 101-128.

pas significativement différentes de l'unité. Solow fait remarquer que cette méthode de calcul est basée sur les disparités inter-régionales dans les niveaux de salaire. En utilisant les données sur une base de pays ACMS obtenait des disparités de salaires beaucoup plus grandes pour une même industrie que celles obtenues par Solow sur la base des divisions de recensement⁽¹⁾.

Faire le choix des régions sur la base de la grandeur des disparités de salaire laisserait de côté un nombre important de variables à considérer. L'homogénéité des régions en terme de composition industrielle demeure un élément important; si la composition industrielle diffère d'une région à l'autre, il peut s'avérer que l'estimé de l'élasticité de substitution mesure les disparités dans les fonctions techniques de production et non les variations dans la composition des facteurs due à une variation dans les prix relatifs sur l'isoquant d'une fonction de production. L'autre variable concerne l'hypothèse de Minasian selon laquelle les disparités de salaire entre les régions s'expliquent par les disparités dans les conditions d'offre du facteur travail, l'offre et le prix du capital étant les mêmes d'un Etat à un autre. Les disparités de salaire entre les régions peuvent résulter des disparités de productivité dues aux "differences in effective production functions, differences in product-mix, differences in the age, sex or education composition of the labor force"⁽²⁾.

Les variables explicatives des écarts entre les estimés des élasticités de substitution nous ramènent aux études de Denison sur l'éventail

(1) Solow note: "It is interesting that the industries with low correlations are almost uniformly those for which the sample standard deviation of the (log) wage variable is lowest". op. cit. p. 114.

(2) Solow, op. cit., p. 115.

des variables qui composent le "facteur résiduel de la croissance économique". A moins de pondérer la valeur ajoutée par travailleur et les salaires pour éliminer toutes les variations qui sont dues à des facteurs autres que les conditions d'offre, il devient difficile dans le cadre de la fonction Cobb-Douglas et la fonction C.E.S. de déterminer les vraies élasticités de substitution. La pondération suppose également que les unités hétérogènes du même facteur travail (sexe, âge, scolarité) sont utilisés selon des coefficients fixes, de sorte que l'élasticité de substitution est égale à zéro.

L'hypothèse d'une élasticité de substitution infinie entre les unités du facteur travail entraîne l'homogénéité des unités de sorte que les variations dans les niveaux de salaire entre les régions ne pourraient s'expliquer par des différences de productivité dues aux caractéristiques de la main-d'oeuvre. Il est possible, entre ces deux limites, de concevoir une gamme d'élasticités de substitution qui détermine les liens de complémentarité entre les différentes unités de main-d'oeuvre.

Nous terminons cette section par une brève présentation des travaux de Sato⁽¹⁾ et de l'application qu'en a fait Bowles⁽²⁾. Sato, à la suite de Uzawa, McFadden et Mukerji, a développé le modèle mathématique de la fonction C.E.S. pour l'appliquer à la présence de "n" facteurs de production. Sato suppose une fonction homogène de degré un du type C.E.S.:

(1) K. Sato: "A Two-Level Constant-Elasticity-of-Substitution Production Function", The Review of Economic Studies, April 1967, pp. 201-218.

(2) S. Bowles: "Aggregation of Labor Inputs in the Economics of Growth and Planning: Experiments with a Two-Level CES Function", Journal of Political Economy, January/February 1970, pp. 68-81.

$$Y = F(x) = F(x_1, \dots, x_n)$$

il est possible de regrouper les différents facteurs en N_s groupes, tel que: $x_i \in x^{(s)}$, si $i \in N_s$. On peut réécrire la fonction de la façon suivante:

$$Y = F \left[f_1(\phi(x^1)) + f_2(\phi(x^2)) + \dots + f_s(\phi_s(x^s)) \right]$$

En supposant que "l'allocation des facteurs dans chaque classe est déterminée exclusivement par les prix relatifs des facteurs de la classe seulement"⁽¹⁾, la fonction est dite fortement divisée (strongly separate).

Pour chaque groupe de facteurs S , nous avons:

$$Z = \phi_s(x^{(s)})$$

qui représente le deuxième niveau de la fonction C.E.S. Le premier niveau devient:

$$Y = F(Z)$$

Les deux niveaux sont des fonctions du type C.E.S. de sorte que:

$$Z = \left[\sum_{i \in N_s} \beta_i^{(s)} (x_i^{(s)})^{-\rho_s} \right]^{-1/\rho_s}, \beta_i^{(s)} > 0, -1 < \rho_s = \frac{1-\sigma_s}{\sigma_s} < \infty$$

$$Y = \left[\sum_{s=1}^S a_s Z_s^{-\rho} \right]^{-1/\rho}, a_s > 0, -1 < \rho = \frac{1-\sigma}{\sigma} < \infty$$

(1) Sato, *op. cit.* p. 205. Cette condition entraîne que l'élasticité de substitution entre deux facteurs appartenant à deux classes différentes est égale à l'élasticité de substitution entre les classes.

σ_s est l'élasticité de substitution entre les facteurs du groupe de la classe S et σ est l'élasticité de substitution entre les groupes eux-mêmes.

Samuel Bowles utilise les élasticités directes partielles de substitution telles que définies par McFadden⁽¹⁾:

$$\sigma_{ij} = - \frac{\sigma \log \left(\frac{L_i}{L_j} \right)}{\sigma \log \left(\frac{P_i}{P_j} \right)}$$

où σ_{ij} est l'élasticité de substitution entre le facteur L_i et le facteur L_j si la quantité de l'output demeure constante et si les quantités des facteurs de production autres que celles de L_i et L_j demeurent constantes.

(1) D. McFadden, "Constant Elasticity of Substitution Production Functions", The Review of Economic Studies, vol. 30, June 1963, pp. 73-83.

Cette formulation diffère de l'élasticité partielle d'Allen puisque cette dernière est calculée à partir d'une variation du prix P_j et des variations de L_j , la quantité du produit étant constante ainsi que le prix des autres facteurs de production. (voir Sato, op. cit., p. 203). Uzawa a montré que, dans le cas de n facteurs de production, l'élasticité partielle d'Allen suppose que l'élasticité de substitution entre les facteurs d'une même classe est constante, possiblement différente de l'unité; l'élasticité de substitution entre les facteurs de classe différente est égale à l'unité. (H. Uzawa, "Production Functions with Constant Elasticities of Substitution", The Review of Economic Studies, vol. 29, 1962, pp. 291-299). McFadden a fait le même raisonnement dans le cas de l'élasticité directe partielle et arrive aux mêmes résultats. Il est à remarquer que l'élasticité directe partielle de substitution a la même définition que celle utilisée par Meade dans A Neo-Classical Theory of Economic Growth, p. 32. L'avantage de l'étude de Sato réside dans le fait qu'il n'est pas nécessaire que l'élasticité de substitution dans une même classe soit constante entre chaque paire de facteurs et que l'élasticité de substitution entre les classes elles-mêmes soit égale à l'unité.

La fonction prend la forme suivante:

$$\log (P_i / P_j) K = \hat{\alpha} + \hat{\sigma}_{ij} \log (L_i / L_j) + \epsilon_K$$

où K représente le nombre d'observations et $\hat{\sigma}_{ij} = 1/\sigma_{ij}$. Les salaires relatifs deviennent fonction des quantités relatives dans le modèle de Bowen "given the fact that the educational composition of a population is determined to a significant degree by political, cultural, and other non-economic considerations"⁽¹⁾. Il regroupe la main-d'oeuvre en trois classes selon le nombre d'années de scolarité: 0 à 7, 8 à 11, 11 et plus. Les résultats obtenus à partir d'observations dans 12 pays donnent des élasticités de substitution élevées entre la première et la deuxième classe en plus d'une élasticité élevée entre la première et la troisième classe. Entre la deuxième et la troisième classe, l'estimé n'est pas statistiquement significatif, ce qui laisse Bowles supposer que l'élasticité doit être infinie entre les deux classes. Il regroupe ainsi les deux dernières classes de façon à calculer l'élasticité de substitution entre les travailleurs ayant de 0 à 7 années de scolarité et ceux ayant 8 années de scolarité et plus. L'élasticité est égale à 8. Bowles conclut:

"the estimates cast serious doubt on the concept of an educational bottleneck as a barrier to economic growth in poor countries, for only with a low elasticity of substitution among labor inputs could such a bottleneck arise". p. 80.

(1) S. Bowles, op. cit., p. 72.

CHAPITRE II : LA SUBSTITUTION COMME MECANISME D'ADAPTATION AU CHANGEMENT

CHAPITRE II : LA SUBSTITUTION COMME MECANISME D'ADAPTATION AU CHANGEMENT.

Ce chapitre a pour but d'introduire le rôle de la substitution dans l'analyse des marchés de main-d'oeuvre. Le phénomène de la substitution est ici conçu comme un mécanisme qui permet aux employeurs et aux travailleurs de s'adapter aux divers changements dans la structure de la demande et de l'offre de main-d'oeuvre sur le marché du travail. La substitution suppose que les employeurs reconnaissent plus qu'une structure d'emplois capable de réaliser la production. Elle suppose également que les employeurs reconnaissent aux travailleurs des aptitudes à remplir différents emplois, selon différentes conditions de demande et d'offre sur le marché du travail. Elle suppose enfin que les travailleurs, étant donné leurs caractéristiques de sexe, d'âge, de formation et d'expérience au travail, se reconnaissent aptes à remplir différents emplois.

Dans une telle perspective, nous présentons, dans la première section, la relation entre les marchés de main-d'oeuvre et la substitution. Dans la deuxième section, nous explicitons les divers modes de substitution. Dans la troisième section, nous présentons les méthodes de calcul utilisées dans la deuxième partie.

Section 1 : La substitution et les marchés de main-d'oeuvre.

Il est possible de présenter la relation entre les marchés de main-d'oeuvre et la substitution à partir de changements dans les conditions ou de demande ou d'offre de main-d'oeuvre. Ces changements peuvent tirer leurs origines soit des variations du côté de la demande, soit des variations du côté de l'offre, soit des deux à la fois. Pour faciliter l'analyse, nous allons d'abord montrer à quelles conditions un accroissement du niveau de

production peut entraîner des salaires relatifs différents et provoquer ainsi le mécanisme de substitution entre les facteurs de production. Suite à cette analyse, nous pourrions évaluer les changements dans les conditions de demande et d'offre dus à des facteurs autres que le volume de production.

1) Le volume de production et les marchés de main-d'oeuvre masculine et féminine.

Posons les hypothèses suivantes:

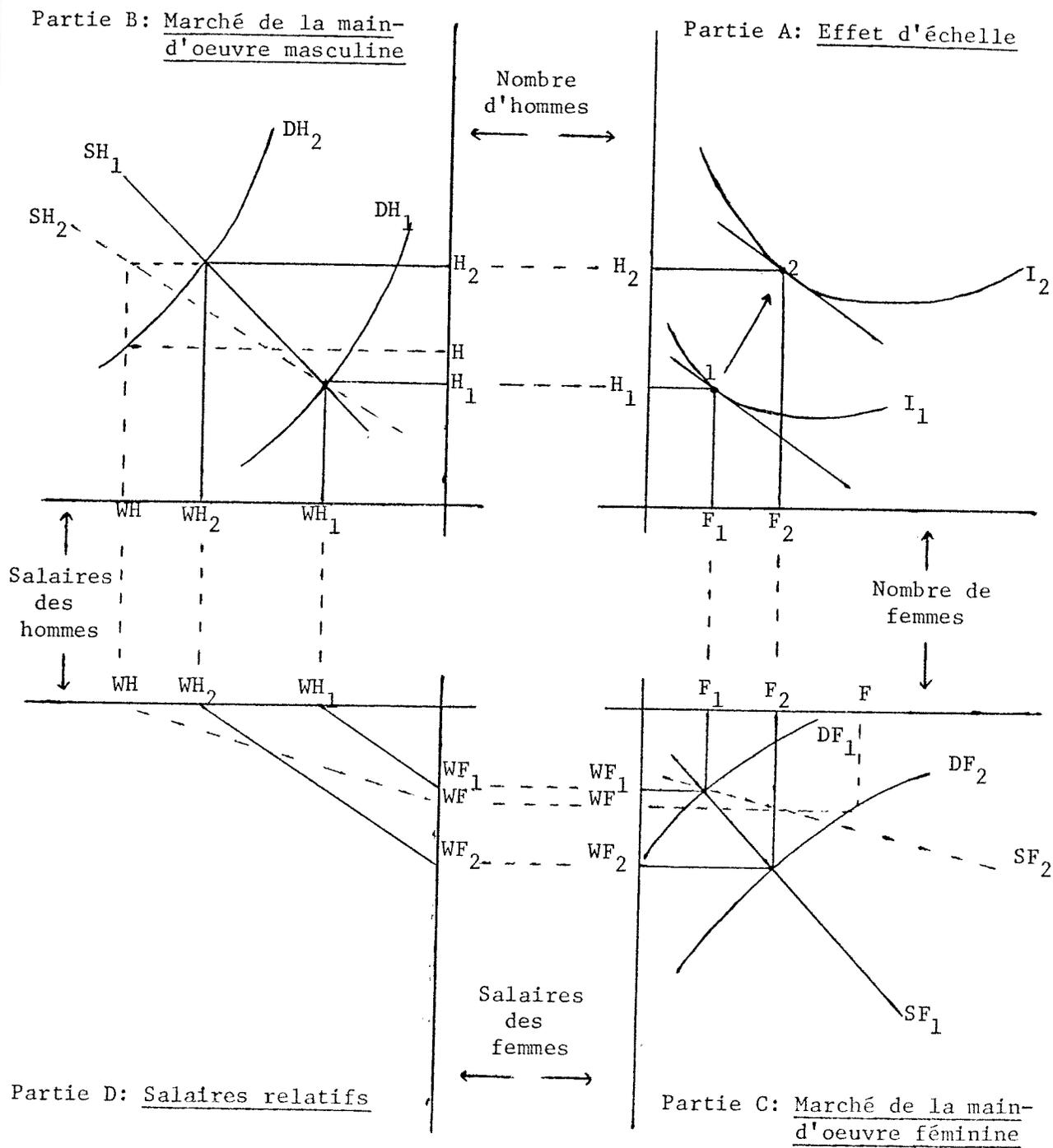
- a) Les travailleurs masculins et les travailleurs féminins forment deux marchés de main-d'oeuvre distincts.
- b) Les deux marchés de main-d'oeuvre sont en situation de concurrence parfaite.
- c) Le marché est défini en fonction d'une industrie et la concurrence parfaite existe au niveau du marché du produit.
- d) Le système tend vers un équilibre de plein emploi.
- e) La fonction de production est une fonction homogène de degré un. Les rendements sont constants à l'échelle et l'isocline est une droite passant par l'origine.
- f) Le progrès technologique est neutre en ce sens qu'il ne change pas le rapport des productivités marginales.

Ces hypothèses nous permettent de présenter dans le graphique I de la page suivante, aux parties B et C, les conditions de demande et d'offre de la main-d'oeuvre masculine et féminine. La partie D présente les salaires relatifs, tandis que la partie A donne les points d'équilibre sur les isoquants de la fonction de production. L'indice 1 dans les quatre parties du graphique indique la situation de départ et représente une situation d'équilibre.

Dans la partie B, nous avons la courbe de demande pour la main-d'oeuvre masculine DH_1 et la courbe d'offre de la même main-d'oeuvre SH_1 ; le taux de salaire d'équilibre se situe à WH_1 . Dans la partie C, DF_1 et SF_1 représentent respectivement les courbes de demande et d'offre de la main-d'oeuvre féminine; WF_1 devient le salaire d'équilibre sur le marché de la main-d'oeuvre féminine. Dans la partie D du graphique I, nous pouvons déterminer le salaire relatif entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine; le salaire relatif est représenté par la pente de la droite $WH_1 - WF_1$.

Dans la partie A, la courbe I_1 représente l'isoquant au niveau de production 1. Si nous rapportons la courbe d'isocoût déterminée par les prix relatifs des deux facteurs de production dans la partie D du graphique, le point d'équilibre se situe au point 1 où le prix relatif des facteurs de production est égal au taux marginal de substitution. Il s'agit d'une situation d'équilibre puisque chacun des deux marchés de main-d'oeuvre est déterminé par un salaire d'équilibre WH_1 et WF_1 et que la composition optimale des facteurs de production est telle que les quantités demandées sont égales aux quantités offertes sur le marché. Au point 1, l'employeur n'a pas avantage à changer de point factoriel le long de l'isoquant.

GRAPHIQUE I : L'effet de l'accroissement de la production sur les salaires relatifs.



Supposons que l'industrie décide de doubler son niveau de production⁽¹⁾ de sorte que, dans la partie A, le déplacement se fasse de l'isoquant 1 à l'isoquant 2. L'industrie peut se déplacer du point 1 au point 2 le long de l'isocline. Comme nous sommes en présence d'une fonction homogène de degré un, le théorème d'Euler détermine un accroissement proportionnel entre le niveau de production et les facteurs de production: doubler la production implique que l'on double la quantité des facteurs en présence. Si le prix relatif des facteurs demeure constant, la combinaison optimale des facteurs se situera au point 2. Cette situation entraîne une augmentation (déplacement de la courbe) de la demande de main-d'oeuvre masculine de sorte que le taux de salaire d'équilibre se situera en WH_2 . La situation provoque également une augmentation (déplacement de la courbe) de la demande de main-d'oeuvre féminine entraînant un nouveau salaire d'équilibre à WF_2 . Dans la partie D, le nouveau salaire relatif est défini par la droite $WH_2 - WF_2$. La pente de la droite $WH_2 - WF_2$ est exactement la même que celle de la droite $WH_1 - WF_1$, ce qui a pour effet de déterminer des salaires relatifs identiques dans les deux situations.

D'une part, nous savons, par hypothèse, que le taux d'augmentation de la main-d'oeuvre masculine est égal au taux d'augmentation de la main-d'oeuvre féminine (ce taux étant égal au taux d'augmentation de la production). D'autre part, nous obtenons au point 2 sur l'isoquant I_2 , un salaire relatif identique à celui du point 1 sur l'isoquant I_1 , ce qui suppose que le taux d'augmentation du salaire de la main-d'oeuvre masculine

(1) Il est possible de changer l'hypothèse sous-jacente aux changements dans les conditions d'équilibre. Il aurait été possible, comme le fait Hicks, de supposer un déplacement de la courbe d'offre d'un facteur de production.

a été le même que celui de la main-d'oeuvre féminine.

$$\text{Donc} \quad \frac{dQ_H}{Q_H} = \frac{dQ_F}{Q_F}$$

$$\frac{dW_H}{W_H} = \frac{dW_F}{W_F}$$

Cette situation n'est possible que si l'élasticité de l'offre est la même pour les deux facteurs de production:

$$\frac{\frac{dQ_H}{Q_H}}{\frac{dW_H}{W_H}} = \frac{\frac{dQ_F}{Q_F}}{\frac{dW_F}{W_F}}$$

Nous pouvons faire l'hypothèse que les deux courbes d'offre n'ont pas la même élasticité. Dans la partie B du graphique I, nous traçons une nouvelle courbe d'offre SH_2 relativement inélastique par rapport à SH_1 , alors que, dans la partie C du même graphique, nous traçons une nouvelle courbe d'offre SF_2 relativement élastique par rapport à SF_1 . Comme, par hypothèse, les courbes SH_1 et SF_1 avaient des élasticités identiques, nous pouvons supposer maintenant que l'offre de main-d'oeuvre masculine est moins élastique que l'offre de main-d'oeuvre féminine. Si le point 2 sur l'isoquant I_2 est considéré par l'industrie comme un point d'équilibre, la quantité de main-d'oeuvre masculine demandée sera OH_2 ⁽¹⁾. Dans la partie B, cette quantité détermine, conjointement avec la courbe d'offre SH_2 , un

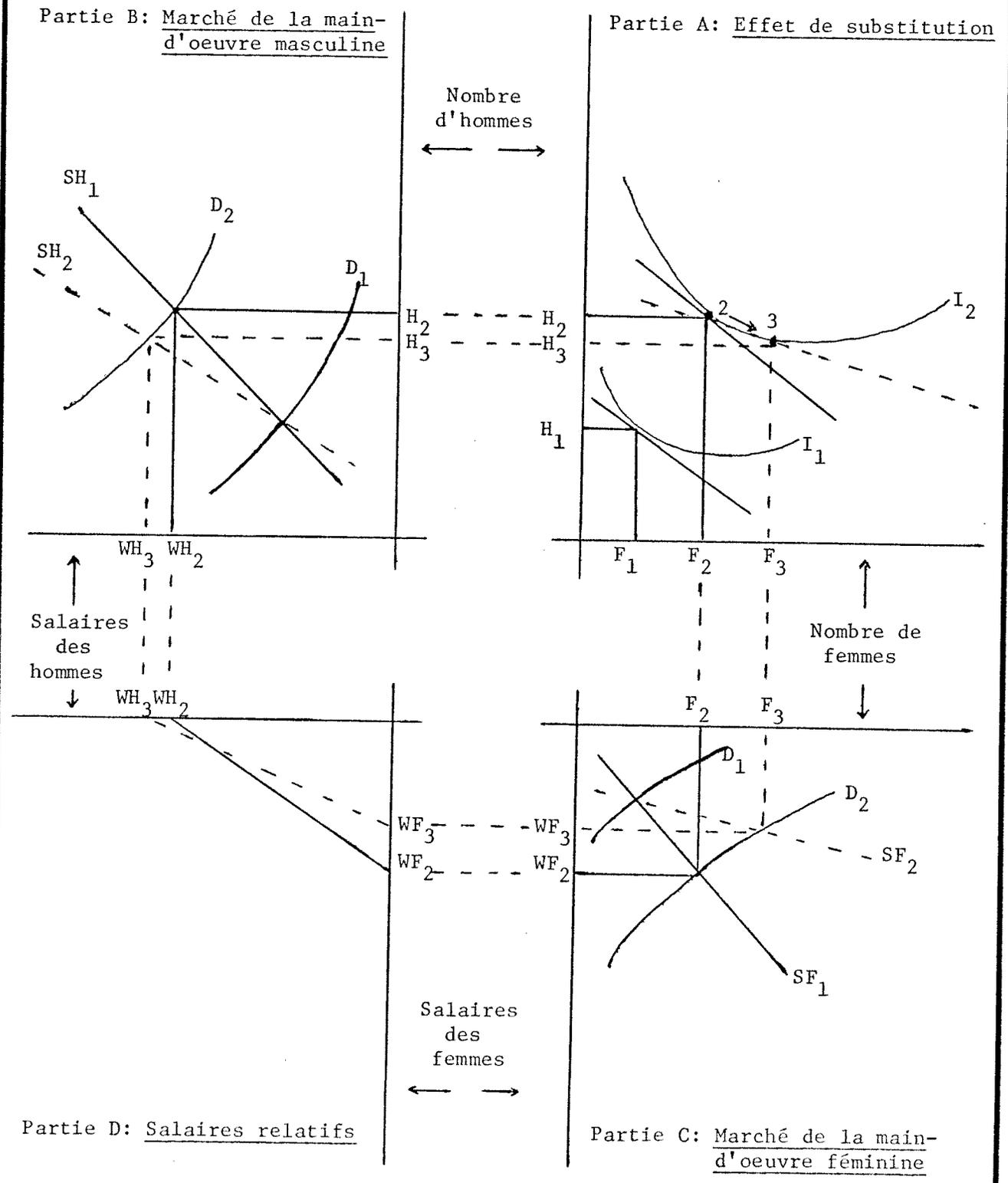
(1) Si nous reprenons la distinction que nous avons déjà faite, OH_2 est considéré comme la demande technique de main-d'oeuvre masculine, alors que OF_2 est la demande technique de main-d'oeuvre féminine. L'industrie peut faire l'hypothèse que les deux élasticités d'offre sont les mêmes de sorte que les salaires relatifs ne changeront pas, même si les taux de salaires changent. Il est à remarquer qu'il n'est pas nécessaire de faire l'hypothèse que les deux courbes d'offre sont parfaitement élastiques pour maintenir les salaires relatifs constants. La demande effective de main-d'oeuvre masculine se situera au point de rencontre des courbes DH_2 et SH_2 avec le salaire WH_3 . La demande technique de main-d'oeuvre masculine est plus élevée que la demande effective alors que pour la main-d'oeuvre féminine, le phénomène inverse se produit.

salaire W_H . Pour la main-d'oeuvre féminine, la quantité OF_2 suppose un salaire W_F . Nous obtenons ainsi un nouveau salaire relatif, déterminé par la pente de la droite $W_H - W_F$. Par contre, ces salaires ne sont pas des salaires d'équilibre sur les marchés du travail; au salaire W_H , la quantité demandée est OH et la quantité offerte OH_2 . Dans le cas du marché de la main-d'oeuvre féminine, le salaire W_F correspond à une quantité demandée plus grande que la quantité offerte ($OF > OF_2$).

Dans le graphique II, nous obtenons une nouvelle situation d'équilibre. Le déplacement de la courbe de demande de main-d'oeuvre sur les courbes d'offre SH_2 et SF_2 , détermine des nouveaux prix d'équilibre. Les nouveaux prix WH_3 et WF_3 forment un nouveau salaire relatif donné par la pente de la droite $WH_3 - WF_3$. Dans la partie A, l'industrie se trouve de nouveau en équilibre au point 3 où le rapport des salaires est égal au taux marginal de substitution. Le nouvel équilibre au point 3 a été rendu possible par la substitution entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine et s'exprime graphiquement par un déplacement le long de l'isoquant. La quantité de main-d'oeuvre masculine augmente de OH_1 à OH_3 , la quantité $H_3 - H_2$ étant remplacée par la main-d'oeuvre féminine $F_2 - F_3$.

Etant donné la fonction de production et les courbes de demande de la main-d'oeuvre masculine et féminine, un déplacement des courbes de demande va entraîner une variation dans les salaires relatifs à condition que les élasticités d'offre diffèrent d'un marché de main-d'oeuvre à l'autre. Ainsi un déplacement des courbes de demande le long des courbes d'offre OH_2 et OF_2 entraîne une variation dans le salaire relatif des deux facteurs main-d'oeuvre. L'équilibre peut être rétabli le long de l'isoquant 2 à condition de substituer la main-d'oeuvre féminine à la main-d'oeuvre masculine, selon le taux marginal de substitution.

GRAPHIQUE II : Les salaires relatifs et l'effet de substitution.



La variation dans les salaires relatifs provoque une variation dans la structure de la demande de main-d'oeuvre. Une variation dans la structure des salaires, étant donné la fonction de production et les courbes de productivité marginale nette, devrait être reliée à une variation dans la structure de la demande selon les élasticités d'offre des facteurs en présence et selon le taux marginal de substitution.

Nous retrouvons ainsi deux des quatre variables mentionnées par Marshall⁽¹⁾ pour déterminer l'élasticité de la demande pour un facteur de production. Nous pouvons supposer que l'effet de l'élasticité de la demande pour le produit se reflète de la même façon sur la demande pour la main-d'oeuvre masculine et féminine de sorte qu'elle peut être considérée comme nulle. Nous avons déjà mentionné, dans le chapitre précédent, l'importance de l'élasticité de l'offre des autres facteurs en présence. Il suffit de souligner ici que, dans le cas où l'offre de main-d'oeuvre féminine est parfaitement élastique, le changement dans les salaires relatifs serait causé par un changement dans le taux de salaire d'équilibre de la main-d'oeuvre masculine, de sorte que nous retrouvons l'hypothèse formulée par Allen⁽²⁾.

2) Les autres facteurs en présence.

Dans l'analyse précédente, nous avons fait l'hypothèse qu'il existait une telle chose que des marchés de main-d'oeuvre déterminés selon le sexe. Il est possible d'imaginer différents types de marché de main-d'oeuvre selon les caractéristiques particulières de l'offre, tel que nous l'avons

(1) A. Marshall, op. cit., livre V, chapitre vi.

(2) R.G.D. Allen: "Mathematical Analysis for Economists", London, MacMillan, 1956.

mentionné dans l'introduction à cette première partie. S'il existe une demande de main-d'oeuvre pour les travailleurs dont le niveau de scolarité est l'élémentaire et une demande pour les travailleurs dont le niveau de scolarité est le secondaire, il est possible d'évaluer les changements dans la structure de la demande de main-d'oeuvre s'il se produit un déplacement de la courbe d'offre des travailleurs de niveau secondaire. Ce déplacement pourrait être provoqué par l'arrivée sur le marché du travail d'un nombre important de jeunes ou résulter d'une politique gouvernementale concernant l'éducation des adultes. Nous aurions pu, de la même façon, supposer une augmentation importante des taux de participation de la main-d'oeuvre féminine entraînant un déplacement de la courbe d'offre.

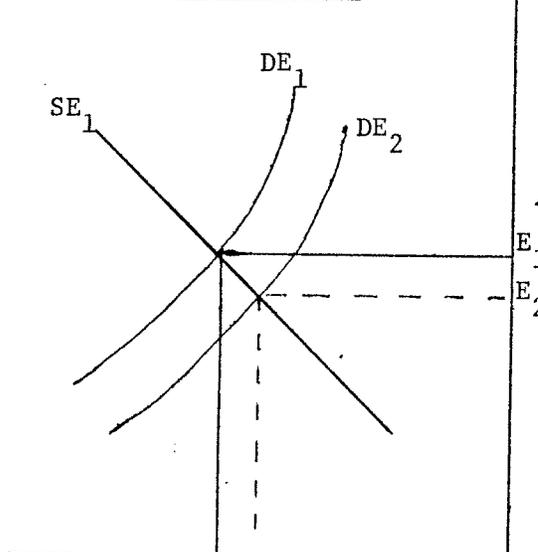
Cette situation, compte tenu de la structure initiale de la demande de main-d'oeuvre détermine un nouveau salaire d'équilibre sur le marché de la main-d'oeuvre de niveau secondaire. La diminution du salaire d'équilibre aura pour effet de changer les salaires relatifs et d'amener les employeurs à effectuer un changement le long de l'isoquant en substituant la main-d'oeuvre de niveau secondaire à la main-d'oeuvre de niveau élémentaire.

Dans le graphique III, nous avons représenté le déplacement de la courbe d'offre de main-d'oeuvre de niveau secondaire par le tracé d'une nouvelle courbe d'offre SS_2 (voir partie C). Le nouveau salaire d'équilibre devient WS_2 et le salaire relatif entre les travailleurs de niveau secondaire et ceux de niveau élémentaire devient la pente de la droite $WE_1 - WS_2$. Ce nouveau salaire relatif incite les employeurs à changer la structure de la demande de main-d'oeuvre en se déplaçant du point 1 au point 2 sur l'isoquant (voir partie A).

Ce déplacement le long de l'isoquant cause une diminution de la

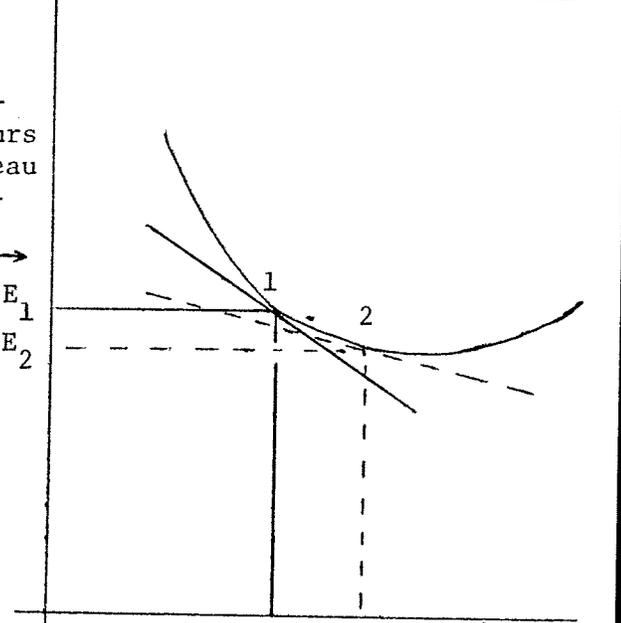
GRAPHIQUE III : Déplacement de la courbe d'offre et la substitution.

Partie B: Marché des travailleurs de niveau élémentaire

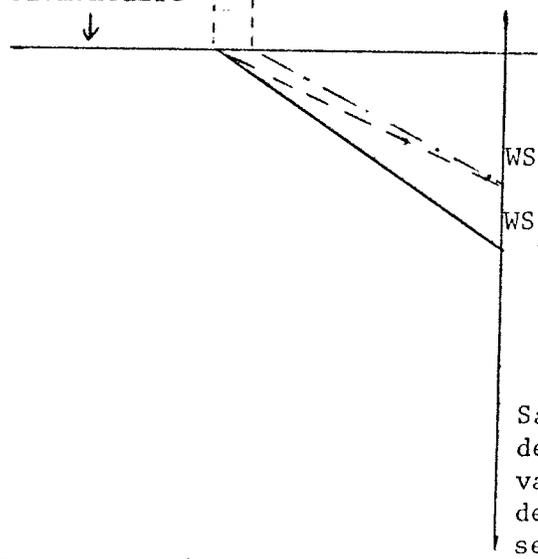


↑ Salaires des travailleurs de niveau élémentaire
 WE_1 WE_2

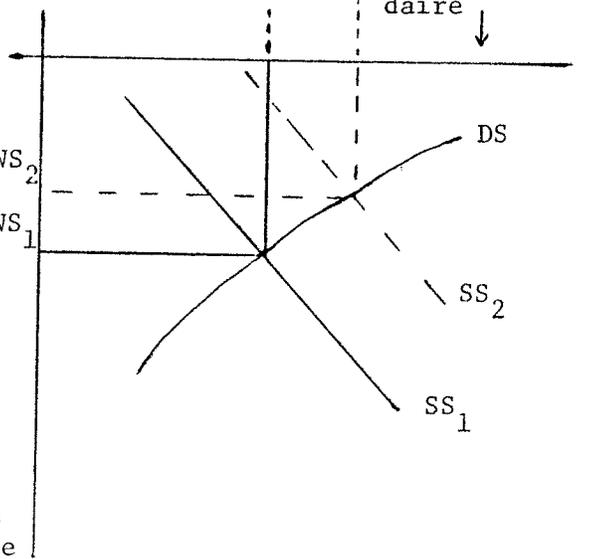
Partie A: Effet de substitution



↑ Nombre de travailleurs de niveau secondaire
 S_1 S_2



Salaires des travailleurs de niveau secondaire
 WS_1 WS_2



Partie C: Marché des travailleurs de niveau secondaire

Partie D: Salaires relatifs

- 2) l'âge
- 3) la formation générale et technique
- 4) l'apprentissage et l'expérience
- 5) la profession ou l'occupation
- 6) les caractéristiques individuelles:
attitudes et aptitudes.

Il faut également souligner que la structure de l'offre peut aussi être influencée par:

- 7) la variation dans les taux de participation de la population à la main-d'oeuvre
- 8) la migration nette
- 9) la variation dans les taux de persévérance scolaire
- 10) l'évolution des salaires relatifs.

Les spécifications d'emplois fixées par l'analyse des tâches vont déterminer de quelle façon l'offre de travail va se structurer en différentes catégories de travailleurs de façon à répondre aux exigences de la demande. Les spécifications peuvent être telles qu'à la limite chaque emploi crée du côté de l'offre de main-d'oeuvre un marché bien distinct. Si un emploi exige un travailleur masculin, âgé de moins de 30 ans, ayant un diplôme universitaire en génie mécanique, l'offre de main-d'oeuvre va se structurer de la même façon de sorte que les travailleurs qui iront s'offrir seront de sexe masculin, auront moins de 30 ans et auront un diplôme universitaire en génie mécanique. L'important n'est pas de déterminer si la structure de l'offre n'est que le reflet de la structure de la demande ou vice-versa, mais de préciser si le terme "équivalence" a pour effet de diminuer la balkanisation du marché du travail. Si, par exemple, les spécifications de l'emploi précisent un travailleur masculin mais que l'entreprise, étant donné les

salaires relatifs, accepte d'embaucher un travailleur féminin, les structures d'offre et de demande changent selon que la fonction technique de production permet la substitution entre ces deux catégories de travailleurs. Les travailleurs masculins et féminins deviennent alors "équivalents" et peuvent être regroupés dans le même marché de main-d'oeuvre pour ce type d'emploi.

En terme économique, la substitution permet de découvrir les éléments, par exemple sexe et scolarité, qui, pour certains emplois, ne seraient pas des facteurs d'hétérogénéité entre les différentes unités de main-d'oeuvre. La substitution permet, du côté de l'offre, de préciser les éléments significatifs du point de vue du marché du travail.

3) Les salaires et la structure de main-d'oeuvre.

Un groupe d'experts, à la demande de l'O.C.D.E., a étudié le problème des salaires et de la mobilité de la main-d'oeuvre⁽¹⁾. Le groupe, dans son rapport, soutient que "la constatation maîtresse qui ressort des données que nous avons étudiées est qu'il n'y a pas de relation statistique étroite et stable entre la variation des rémunérations versées par les différentes branches et les variations d'effectifs que ces mêmes branches emploient.... l'interprétation correcte est celle de l'insensibilité de l'emploi aux variations des salaires"⁽²⁾. Du côté de la structure professionnelle les experts soulignent: "que la confrontation des offres et des demandes d'emplois dans une profession déterminée ne constitue que l'un des facteurs qui entraînent une modification de la structure des rémunérations entre professions et qu'une relative stabilité à l'intérieur de cette structure a été possible en même temps que l'importance relative des diverses

(1) O.C.D.E., Les salaires et la mobilité de la main-d'oeuvre, Paris 1965.

(2) Idem, p. 21.

professions changeait"⁽¹⁾.

Ces constatations semblent minimiser le rôle des variations de salaire comme mécanisme d'allocation de la main-d'oeuvre entre les différents emplois. Si, comme nous le verrons dans la deuxième partie, les changements dans la structure industrielle ont provoqué des changements importants dans la structure professionnelle en plus des changements provoqués par la technologie et si la structure des rémunérations est demeurée sensiblement la même⁽²⁾, il ne faudrait pas conclure à l'absence de mécanisme d'adaptation face aux conditions de marché. Compte tenu des contraintes institutionnelles, des imperfections du marché et des mécanismes de détermination des salaires, les entreprises sont devenues plus sensibles aux variations dans la structure des salaires qu'au niveau de salaire lui-même.

Pour maintenir la structure des salaires constante, les entreprises peuvent avoir recours au mécanisme de la substituabilité i.e. qu'un emploi peut être rempli par diverses catégories de travailleurs. L'exode rural, l'accroissement des taux de participation de la population féminine à la main-d'oeuvre, la politique en matière d'éducation, et plusieurs autres facteurs ont pu permettre aux entreprises de recruter le personnel nécessaire sans pour autant changer les salaires relatifs. Dans les secteurs où la technologie (nous incluons ici certaines contraintes imposées par les corporations professionnelles) ne permet pas la substitution d'une catégorie de

(1) Idem, p. 165.

(2) La structure des salaires a subi des modifications selon les périodes, les industries et les régions. Le phénomène le plus étudié a été la diminution des écarts entre les travailleurs spécialisés et les non-spécialisés (R. Ozanne, "A Century of Occupational Wage Differentials in Manufacturing", Review of Economics and Statistics, août 1962.)

travailleurs à une autre, la variation des salaires aura une plus grande importance comme mécanisme d'allocation de la main-d'oeuvre. Il est possible que ces secteurs soient marginaux dans l'ensemble des secteurs d'activités de sorte que leur influence a été moins marquée. Il reste que certains groupes professionnels du secteur des services ont été beaucoup plus marqués par les conditions d'offre et de demande que les travailleurs du secteur manufacturier⁽¹⁾.

Le modèle que nous proposons tient compte à la fois des variations effectives dans les salaires relatifs et aussi des variations anticipées. Dans ce dernier cas, les entreprises auront tendance à utiliser des mécanismes de substitution et de substituabilité qui auront pour effet de maintenir la structure des salaires constante tout en permettant des variations dans l'importance relative des diverses professions.

(1) Il faut souligner que le modèle exclut les travailleurs à leur propre compte.

CHAPITRE I : L'ELASTICITE DE SUBSTITUTION

CHAPITRE I : L'ELASTICITE DE SUBSTITUTION

La notion de substitution est apparue rapidement dans la littérature économique avec le développement de la théorie marginaliste. Les classiques, comme le souligne Schumpeter, n'ont pas introduit, dans leur modèle d'analyse, la notion de substitution:

"These short comings were not so much due to faulty handling of the "classic" apparatus of analysis but to deep-seated faults of the apparatus itself. These faults were many. But if we called upon to name one as more important than others, we should have to name once more the failure of the "classics" to understand substitutions (both of factors and of products) in its full importance". (1)

La notion de substitution a pris beaucoup d'importance à partir de l'analyse du comportement du consommateur selon les courbes d'indifférence permettant de distinguer l'effet de revenu et l'effet de substitution, le tout basé sur l'hypothèse de la maximisation de la satisfaction⁽²⁾. Hicks a été le premier auteur à introduire la notion de l'élasticité de substitution dans l'analyse de la demande des facteurs de production. Cette présentation de Hicks a donné naissance à une série d'articles de revues⁽³⁾ qui ont permis de préciser davantage les hypothèses sous-jacentes à la démonstration de Hicks. Parmi les travaux subséquents, nous avons conservé celui de A.C. Pigou et R.G.D. Allen: le premier insiste sur la présence de plusieurs facteurs de production

(1) Schumpeter, Joseph A., History of Economic Analysis, Oxford University Press, 1954, p. 680.

(2) Derycke, Pierre-Henri, Elasticité et analyse économique, Editions Cujas, 1964.

(3) Morrissett, I., "Some Recent Uses of Elasticity of Substitution: A Survey", Econometrica, vol. 21, 1953, pp. 41-62.

et sur l'importance des conditions d'offre, le deuxième propose une solution partielle au calcul des élasticités de substitution. L'analyse de ces différents auteurs fera l'objet de la première section.

Dans une deuxième section, nous étudierons la substitution et la complémentarité dans la fonction de production en distinguant l'isoquant et l'isocline. Cette analyse nous permettra de faire la distinction entre l'élasticité-technique de substitution et l'élasticité-prix. Dans une troisième section, nous analysons les deux fonctions de production Cobb-Douglas et C.E.S. en fonction du calcul possible des élasticités de substitution.

Section 1 : L'élasticité de substitution et l'élasticité de l'offre des facteurs.

Il n'y a pas eu de véritable polémique autour de la notion de l'élasticité de substitution. Le principal problème soulevé par la position de Hicks a été l'ambiguïté des hypothèses sous-jacentes à l'utilisation de l'élasticité de substitution comme facteur influençant la part relative du revenu national de chacun des facteurs en présence. Pigou et Allen ont fait ressortir l'ensemble de ces hypothèses et ont formulé des mécanismes d'analyse partielle susceptibles d'apporter des solutions valables.

La formulation faite par Pigou et Allen revient essentiellement à l'élimination de l'influence de l'élasticité d'offre des autres facteurs en présence. Nous savons que l'élasticité de la demande pour un facteur de production, selon la formulation de Hicks, dépend de l'élasticité de substitution et de l'élasticité d'offre de l'autre facteur en présence. Les deux variables sont considérées comme indépendantes l'une de l'autre; Pigou définit les hypothèses rendant nulle l'interdépendance de ces deux variables.

a) J.R. Hicks: The Theory of Wages.

Hicks utilise le concept d'élasticité de substitution comme élément d'analyse de la variation dans la répartition du revenu national ("national dividend") entre les facteurs de production due à un changement dans l'offre d'un ou plusieurs facteurs. Il introduit l'élasticité de substitution pour expliquer la variation de la part relative du revenu national de chacun des facteurs de production. L'augmentation de l'offre d'un facteur de production aura pour effet d'augmenter sa part relative, i.e. la proportion du revenu national qui lui revient, si l'élasticité de substitution est plus grande que l'unité⁽¹⁾.

Si l'élasticité de substitution est égale à l'unité, la part relative des différents facteurs va demeurer constante. Nous pouvons expliciter cette dernière proposition de la façon suivante: supposons la concurrence parfaite sur le marché du produit et sur le marché des facteurs de production. Supposons également la loi des rendements marginaux décroissants et seulement deux facteurs en présence, A et B. Ces deux facteurs sont, au départ, utilisés dans la proportion A/B. Si nous augmentons la quantité du facteur A, en gardant constants la quantité du facteur B et le rapport des productivités marginales, la part relative du facteur A va augmenter dans la même proportion que $(A + \Delta A)/B$. Par contre, en introduisant la loi des rendements décroissants, l'augmentation des quantités de A va entraîner une diminution dans sa productivité marginale et entraîner également une variation dans les productivités marginales relatives P_A/P_B . Si nous maintenons les quantités des facteurs constants, la part relative du facteur A va diminuer dans la même proportion que $(P_A - \Delta P_A)/P_B$.

(1) Hicks, J.R.: The Theory of Wages, Peter Smith, 1957, p. 117.

Nous avons ainsi deux composantes:

$$1) \quad \frac{(A + \Delta A)}{B} \cdot \frac{P_A}{P_B} = x$$

qui est égale à l'augmentation de la part relative du facteur A lorsque ses quantités augmentent, et

$$2) \quad \frac{A}{B} \cdot \frac{P_A - \Delta P_A}{P_B} = y$$

qui est égale à la diminution de la part relative de A due à une variation de sa productivité marginale.

Si nous définissons l'élasticité de substitution comme le rapport entre la variation des quantités relatives et la variation des productivités marginales relatives, la valeur unitaire de l'élasticité de substitution suppose que $x = y$ de sorte que l'augmentation de la part relative de A lorsque ses quantités augmentent est totalement absorbée par la diminution de la part relative de A due à une variation de sa productivité marginale. Dans ce cas, la part relative des deux facteurs en présence sera constante. L'élasticité de substitution plus grande que l'unité implique que le gain relatif obtenu par l'accroissement des quantités relatives fait plus que compenser la perte dans le rapport des productivités marginales.

Ainsi la variation dans la répartition du revenu national entre les facteurs de production dépend essentiellement de la facilité avec laquelle on peut substituer les facteurs de production entre eux. Si les facteurs sont utilisés dans des proportions fixes de sorte que l'élasticité de substitution est égale à zéro, la part relative diminuera dans la même proportion

que le rapport des productivités marginales.

Marshall, dans sa formulation de l'élasticité de la demande pour un facteur de production, suppose que les facteurs sont utilisés dans des proportions fixes⁽¹⁾. Ainsi la formule proposée par Marshall pour l'élasticité de la demande pour un facteur de production est:

$$\lambda = \frac{K_{en}}{n(1-K) + e}$$

où n est l'élasticité de la demande pour le produit

e est l'élasticité d'offre du facteur B

K est la part relative du coût du facteur A dans le coût total de production.

Hicks réintroduit l'élasticité de substitution dans la formulation de l'élasticité de la demande pour un facteur de production⁽²⁾:

$$\lambda = \frac{\sigma(n+e) + K_e(n-\sigma)}{n+e - K(n-\sigma)}$$

où σ est l'élasticité de substitution
les autres paramètres ayant la même
signification que dans la formule
précédente.

L'élasticité de substitution est définie par Hicks comme:

(1) Dans la note XV de son appendice statistique (p. 702) Marshall suppose que les facteurs sont utilisés dans des proportions fixes de telle sorte que l'élasticité de substitution est nulle. Il indique par ailleurs que les résultats bien que plus complexes seront les mêmes si les facteurs ne sont pas utilisés dans des proportions fixes. (Alfred Marshall: Principles of Economics, MacMillan, 8e édition, 1959).

(2) Hicks; op. cit. p. 244.

$$\sigma = \frac{P_a \cdot P_b}{P_x^2 \cdot x \cdot \frac{\partial^2 x}{\partial a \partial b}} = \frac{\frac{\partial x}{\partial a} \cdot \frac{\partial x}{\partial b}}{x \cdot \frac{\partial^2 x}{\partial a \partial b}}$$

L'élément essentiel de la définition est donc $\frac{\partial^2 x}{\partial a \partial b}$ (1), qui se définit comme le "taux de changement du produit marginal d'un facteur à partir d'un changement dans la quantité de l'autre facteur". $P_a P_b / P_x^2$ n'est qu'un facteur de proportionnalité. Cette définition suppose une fonction linéaire homogène de degré un de sorte que l'élasticité de substitution est définie le long de l'isoquant (2). De plus, l'élasticité de substitution se définit en fonction de la variation d'un facteur alors que les autres facteurs demeurent constants.

Cette relation entre les parts relatives attribuées aux différents facteurs de production et l'élasticité de substitution est reprise par Paul Douglas (3). Douglas précise que la somme des exposants affectés aux facteurs travail et capital dans la fonction de Cobb étant égale à 1, la part relative des facteurs de production sera constante. Ceci suppose que l'élasticité de substitution entre le capital et le travail est aussi égale à 1, selon le principe émis par Hicks. Douglas fait remarquer que l'élasticité de substitution n'est "peut-être et probablement" (4) pas le facteur le

(1) Il s'agit là des accélérations directes de Frisch.

(2) Comme le mentionne Morrissett ("Some Recent Uses of Elasticity of Substitution", *Econometrica*, vol. 21, 1953, p. 41), Hicks dans "Theory of Wages" ne rend pas explicite l'hypothèse que l'élasticité de substitution réfère à un mouvement le long de l'isoquant.

(3) Douglas, Paul H.: The Theory of Wages, New York, Edition 1957, p. 221.

(4) Douglas, Paul H.: Idem, p. 58.

plus important qui influence la variation de la part relative de chacun des facteurs. Il accorde une importance beaucoup plus grande à l'élasticité des rendements décroissants et à l'élasticité d'offre des différents facteurs de production. En ce sens, Douglas rejoint la position de Pigou.

b) A.C. Pigou: The Economics of Welfare.

Pigou⁽¹⁾ est beaucoup plus intéressé à la signification économique du concept d'élasticité de substitution et de son utilité comme élément d'analyse que sur la formulation mathématique. A partir de la définition de Mrs. Robinson⁽²⁾, Pigou montre que cette définition n'est valable que dans le cas d'une fonction linéaire et homogène et qu'en présence de deux facteurs seulement. Cette définition ne tient pas compte de la façon dont l'équilibre initial a été changé lorsque l'on se trouve dans le cas général de plusieurs facteurs de production et d'une fonction de production qui n'est pas nécessairement linéaire et homogène.

Si la variation dans les quantités relatives des facteurs change le rapport des productivités marginales de ces mêmes facteurs, il n'est pas certain - du moins, il n'est pas nécessaire - que la variation dans le rapport des productivités marginales soit la même quelle que soit la source du changement. Soient les facteurs A, B, et C, il existe autant d'élasticité de substitution qu'il y a de possibilités de changements relatifs entre les productivités marginales des facteurs de production en présence. La variation

(1) Pigou, A.C.: The Economics of Welfare, MacMillan & Co. Ltd., 1952, Fourth Edition, Appendix X.

(2) "the proportional change in the ratio of the amounts of the factors (engaged in producing any commodity) divided by the proportional change in the ratio of their marginal physical productivities", p. 330, Joan Robinson: The Economics of Imperfect Competition.

dans le rapport des productivités marginales de A et B peut être due à une variation dans les quantités du facteur A, ou du facteur B ou du facteur C, de sorte que nous retrouvons trois élasticités de substitution entre A et B: a^{σ}_{ab} , b^{σ}_{ab} , c^{σ}_{ab} , où a^{σ}_{ab} est l'élasticité de substitution entre A et B quand A varie⁽¹⁾.

Contrairement à Hicks, Pigou base son analyse sur le fait que, dans le cas général, les quantités des autres facteurs ne sont pas nécessairement constantes de sorte que le nombre possible d'élasticités de substitution dans le cas de N facteurs devient $n^2(n-1)/2$. Pour définir l'élasticité de substitution entre deux facteurs, Pigou utilise une série d'élasticités de productivité partielle définie comme: le changement proportionnel dans la productivité marginale d'un facteur dû à un changement proportionnel donné dans les quantités du même facteur (ou d'un autre facteur), les autres facteurs étant constants, divisé par ce dernier changement⁽²⁾.

(1) Contrairement à Hicks, Pigou ne se limite pas à une seule accélération croisée. Il élargit le problème en introduisant la possibilité de plusieurs facteurs de production. Dans le cas de "n" facteurs de production, il y a $n(n-1)$ accélérations croisées. Si l'on suppose que la fonction est continue et que les dérivés sont également continus, alors on aura $n(n-1)/2$ accélérations croisées différentes. Si nous gardons la définition des accélérations croisées donnée plus haut, il faut noter que l'élasticité de substitution entre deux facteurs résulte du fait qu'un seul facteur varie et que les autres demeurent constants. De plus, seuls les deux facteurs reliés par l'élasticité de substitution peuvent faire varier le rapport de leurs productivités marginales respectives. Pigou, au lieu d'exprimer l'élasticité de substitution sous forme d'accélérations croisées, utilise les élasticités de productivité partielle. Les élasticités de productivité partielle diffèrent des accélérations directes et croisées en ce qu'elles sont exprimées en terme de variations proportionnelles.

(2) Pigou, A.C.: op. cit. p. 837.

$$1 / {}_a E_a = \frac{\partial p_a}{p_a} / \frac{\partial a}{a}$$

$$1 / {}_b E_a = \frac{\partial p_a}{p_a} / \frac{\partial b}{b}$$

Dans ce dernier cas, l'élasticité de productivité partielle de A quand B varie est égale au changement proportionnel dans la productivité marginale de A dû à un changement proportionnel dans les quantités du facteur B. ${}_b E_a$ indique quel est le pourcentage de variation dans la productivité marginale de A quand les quantités de B varient de 1%. Si nous maintenons, comme le fait Pigou, l'hypothèse de trois facteurs de production, nous retrouvons six élasticités de productivité partielle. En utilisant la formule de l'élasticité de substitution entre A et B quand A varie⁽¹⁾:

$${}_a \sigma_{ab} = \frac{\frac{d}{da} \left(\frac{a}{b} \right)}{\frac{a}{b}} / \frac{\frac{d}{da} \left(\frac{p_a}{p_b} \right)}{\frac{p_a}{p_b}}$$

et en remplaçant les valeurs respectives par les élasticités de productivité partielle, on obtient:

$$\frac{1}{{}_a \sigma_{ab}} = \left[\left(\frac{1}{{}_a E_a} - \frac{1}{{}_a E_b} \right) + \frac{db}{da} \left(\frac{1}{{}_b E_a} - \frac{1}{{}_b E_b} \right) + \frac{dc}{da} \left(\frac{1}{{}_c E_a} - \frac{1}{{}_c E_b} \right) \right] \div \left(1 - \frac{db}{da} \right)$$

Ainsi, dans le cas général, l'élasticité de substitution entre A et B pour un changement de A, s'exprime par l'ensemble des élasticités directes et croisées de productivité partielle. Le changement dans les conditions d'offre de A entraîne des variations dans les quantités de B et de C et dans

(1) Pigou suppose la concurrence parfaite sur le marché des produits et sur le marché des facteurs de production.

les productivités marginales de ces mêmes facteurs. Les changements dans les quantités de B et de C dépendent de l'élasticité d'offre de chacun de ces facteurs dans l'ensemble du marché; $\frac{db}{da}$ et $\frac{dc}{da}$ restent des inconnus à moins de connaître l'élasticité d'offre des facteurs B et C. Même si l'on suppose que la fonction est linéaire et homogène, l'introduction d'un troisième facteur entraîne la présence des élasticités d'offre.

"Thus, equally whether or not we assume that the productivity function is homogenous, the elasticity of substitution between A and B in respect of shifts in A does not measure any characteristic either of the general productivity function or of any supply function, but is a complex consequence of interaction between productivity and supply". (1)

Pigou, à la suite de Hicks, suggère d'éliminer au départ les élasticités d'offre de la définition des élasticités de substitution; ainsi le concept ne serait relié qu'au phénomène de la productivité.

a^{σ}_{ab} devient:

$$a^{\sigma}_{ab} = \frac{\Delta \left(\frac{a}{b} \right)}{\frac{a}{b}} \bigg/ \frac{\Delta \left(\frac{pa}{pb} \right)}{\frac{pa}{pb}}$$

où a et b sont les quantités des facteurs et pa et pb sont les productivités marginales des facteurs.

L'élasticité de substitution est donc définie comme la variation relative des facteurs A et B due à une variation dans les productivités marginales relatives quand A est substitué à B de telle façon que le produit total reste inchangé et que les quantités des autres facteurs C, D...,

(1) Pigou, H.C., op. cit. p. 840.

etc, restent également inchangés⁽¹⁾. Il s'agit d'un changement le long de l'isoquant, l'élasticité de substitution ne résultant, par définition, que des changements dans les productivités marginales des facteurs en présence. Le fait de laisser inchangées les quantités des autres facteurs entraîne dans la formule générale⁽²⁾ que $\frac{dc}{da} = 0$, ce qui élimine l'élasticité d'offre du facteur C. Comme la variation de B doit compenser la variation de A sans changer la production totale:

$$\frac{db}{da} \text{ est tel que } \frac{d}{da} (a p_a + b p_b + c p_c) = 0$$

l'élasticité d'offre du facteur B disparaît également de la définition de l'élasticité de substitution: ce qui équivaut à se déplacer le long de l'isoquant.

Il est possible de définir l'élasticité de substitution de la même façon mais en rendant plus stricte l'hypothèse selon laquelle les quantités de tous les autres facteurs, incluant B, demeurent constantes. Les variables $\frac{db}{da}$ et $\frac{dc}{da}$ sont nulles et la formule générale est réduite à:

$$\frac{1}{\sigma_{ab}} = \frac{1}{E_a} - \frac{1}{E_b}$$

i.e. que l'élasticité de substitution entre A et B, quand A varie, dépend

(1) Cette définition a été utilisée par J.E. Meade: A Neo-Classical Theory of Economic Growth, George Allen and Unwin Ltd., 1962, p. 32. Il suppose que i) les quantités du troisième facteur, terre, sont constantes, ii) l'augmentation dans les quantités de machines est suffisante pour compenser l'effet de la réduction des quantités de travail sur la production, p. 97.

(2) Formule générale $1/\sigma_{ab}$; page 23.

de l'élasticité de productivité partielle de A et de l'élasticité de productivité partielle de B. Dans le cas où B est le facteur variable, on obtient:

$$\frac{1}{b^{\sigma_{ab}}} = \frac{1}{b^{\frac{E}{b}}} - \frac{1}{b^{\frac{E}{a}}}$$

Les deux élasticités ne seront identiques que s'il n'y a que deux facteurs de production et que la fonction de production est homogène de degré un.

Alors:

$$\frac{1}{a^{\sigma_{ab}}} = \frac{1}{b^{\sigma_{ab}}} = \frac{1}{a^{\frac{E}{a}}} + \frac{1}{b^{\frac{E}{b}}}$$

Dans son analyse, Pigou démontre que son concept d'élasticité de substitution est utile en autant qu'il devient un des éléments de la fonction de production. Or le concept s'applique à la fonction de production dans certaines conditions précises: dans le cas d'une fonction homogène de degré un et dans le cas où il n'y a que deux facteurs en présence. Dans les autres cas, sa définition implique les élasticités d'offre des autres facteurs en présence. L'élimination des élasticités d'offre peut se faire en changeant la définition de l'élasticité de substitution, tout en conservant la possibilité de l'appliquer sans faire intervenir d'autres conditions que celles de la stabilité dans la quantité des autres facteurs de production et de la stabilité de la production totale.

c) R.G.D. Allen⁽¹⁾: Mathematical Analysis for Economists.

(1) Allen, R.G.D.: Mathematical Analysis for Economists, MacMillan, 1956.

Suite à l'analyse de Lerner et de Kalm⁽¹⁾, Allen a repris la formulation mathématique de l'élasticité de substitution par rapport à la fonction de production. Au lieu de partir d'un cas général, qualifié par Lerner comme "a loose concept of elasticity of substitution"⁽²⁾ qui implique le mouvement le long de l'isoquant et le mouvement d'un isoquant à l'autre, Allen limite la définition au mouvement le long de l'isoquant. Sa définition se limite à deux facteurs de production dont les liens fonctionnels dans la fonction détermine un certain nombre d'isoquants. Les isoquants sont inclinés négativement et connexes à l'origine de la surface de production. La fonction de production homogène de degré un ne sera qu'un cas particulier dont l'avantage est de simplifier la formulation de l'élasticité de substitution.

Allen donne deux formules d'élasticité de substitution: l'une à partir de la définition du taux marginal de substitution⁽³⁾ et l'autre à partir des dérivées partielles de la fonction de production. Le taux marginal de substitution, étant donné la fonction de production $f(a, b)$, représente la quantité additionnelle du facteur b , à un point factoriel donné sur l'isoquant, qu'il faut ajouter pour maintenir la production constante lorsque l'utilisation du facteur a est réduite d'une faible quantité (habituellement l'unité).

$$r = - \frac{db}{da}$$

(1) Lerner, A.P., Kalm, R.F.: "Notes on the Elasticity of Substitution", Review of Economic Studies, October 1963, pp. 68-78.

(2) Lerner, A.P.: idem.

(3) Allen, R.G.D.: op. cit., p. 341.

Le taux marginal de substitution est négatif puisque la courbe normale de l'isoquant a une pente négative. De plus, l'hypothèse de convexité à l'origine implique qu'il devient de plus en plus difficile de remplacer les unités de a par des unités de b à mesure que la quantité de a diminue. Le taux marginal de substitution sera donc un taux croissant. L'élasticité de substitution intervient au moment où l'on veut connaître à quel taux varie le taux marginal de substitution. L'élasticité se définit comme:

$$\sigma = \frac{\frac{a}{b} d \left(\frac{b}{a} \right)}{\frac{1}{r} d r}$$

où $\frac{a}{b} d \left(\frac{b}{a} \right)$ exprime la variation proportionnelle dans la composition des facteurs de production au point factoriel

et $\frac{1}{r} d r$ exprime la variation proportionnelle dans le taux marginal de substitution au point factoriel. La variation proportionnelle élimine l'influence des unités de mesure et permet la comparaison entre les différentes élasticités de substitution.

La deuxième formule présentée par Allen exprime la première définition en terme de dérivées partielles de la fonction de production. Le long de l'isoquant, le taux marginal de substitution est égal au rapport des productivités marginales des deux facteurs:

$$r = \frac{f_a}{f_b}$$

On peut dès lors démontrer que:

$$dr = \frac{\partial r}{\partial a} da + \frac{\partial r}{\partial b} db$$

$$\frac{\partial r}{\partial a} = \frac{f_b f_{aa} - f_a f_{ab}}{f_b^2}$$

$$\frac{\partial r}{\partial b} = \frac{f_b f_{ab} - f_a f_{bb}}{f_b^2}$$

$$\text{et } dr = \left[\left(\frac{f_b f_{aa} - f_a f_{ab}}{f_b^2} \right) - r \left(\frac{f_b f_{ab} - f_a f_{bb}}{f_b^2} \right) \right] da$$

De plus:

$$d \left(\frac{b}{a} \right) = \frac{ar + b}{a^2} da$$

l'élasticité de substitution devient:

$$\sigma = \frac{f_a f_b (a f_a + b f_b)}{ab^T}$$

$$\text{ou } T = - (f_{aa} f_b^2 - 2f_{ab} f_a f_b + f_{bb} f_a^2)$$

Or T n'est que la forme réduite de la valeur de dr exprimée en dérivées premières et secondes. La valeur de l'élasticité de substitution est donc inversement proportionnelle à la pente de l'isoquant. Sa valeur exprime la facilité avec laquelle on peut maintenir la production constante en substituant b à a ⁽¹⁾. Il faut également noter que la valeur de l'élasticité de substitution sera la même dans le cas de la substitution de a pour b .

Dans le cadre de l'analyse de Allen, les contraintes sont de deux ordres: l'élasticité de substitution est définie le long de l'isoquant et il n'y a que deux facteurs qui varient, les autres facteurs étant constants.

(1) Allen, R.G.D.: op. cit., p. 342.

Ces deux conditions réfèrent à l'une des alternatives proposées par Pigou de façon à éliminer les élasticités d'offre de la définition de l'élasticité de substitution. Si l'on spécifie que la fonction de production est homogène et linéaire, c'est-à-dire que les rendements sont constants, l'élasticité de substitution devient:

$$\sigma = \frac{f_a f_b}{x f_{ab}} = \frac{\frac{\partial x}{\partial a} \frac{\partial x}{\partial b}}{x \frac{\partial^2 x}{\partial a \partial b}}$$

Nous retrouvons ici l'expression formulée par Hicks et Robinson.

Section 2: La substitution et la complémentarité dans
la fonction de production.

Cette partie a pour but de replacer le concept d'élasticité de substitution dans l'analyse de la fonction de production, analyse que nous retrouvons dans les volumes traditionnels. Nous voulons insister davantage sur la distinction entre l'élasticité technique de substitution et l'élasticité prix de substitution le long de l'isoquant. Le long de l'isocline, nous pouvons observer une élasticité technique de substitution à mesure que le niveau de production augmente si la fonction n'est pas homogène de degré un. Le changement dans les prix relatifs ne viendra qu'amplifier ou diminuer l'influence de l'élasticité technique de substitution. La fonction de production est telle qu'"à des quantités déterminées de v_1, v_2, \dots, v_n correspond, dans chaque cas, une quantité de x et une seule"⁽¹⁾. Par contre l'inverse n'est pas vrai, puisque à une quantité de production peut correspondre des combinaisons différentes des facteurs de production.

(1) Ragnar Frisch, Lois techniques et économiques de la production. Dunod, Paris, 1963, p. 41.

Ainsi les variations dans la combinaison des facteurs ne résultent pas nécessairement d'une variation dans la fonction de production. Autrement, il faudrait considérer les quantités comme fixes et supposer une complémentarité parfaite entre les facteurs de production. On peut dès lors indiquer que les liens fonctionnels entre les différents facteurs impliquent les notions de complémentarité et de substitution dans la fonction de production. La fonction de production peut se présenter sous forme de tableau dont les dimensions dépendront du nombre de facteurs reliés entre eux selon les liens fonctionnels. Le tableau indique qu'à une combinaison donnée de quantités des facteurs correspond une quantité donnée du produit. De plus, le tableau indiquera pour une quantité donnée du produit plusieurs combinaisons possibles des mêmes facteurs. La fonction de production laisse donc un choix possible sur la combinaison des facteurs de production, choix par ailleurs limité par les liens fonctionnels.

a) Substitution et complémentarité sur l'isoquant.

L'élasticité de substitution dépend d'abord des conditions techniques de production. Les conditions techniques indiquent dans quelle mesure la substitution est possible. Elles n'explicitent pas si cette substitution sera réalisée. Pour être effective, il faut établir certaines conditions de comportement sur le marché des produits et des facteurs de production. Nous présentons ainsi l'élasticité-technique de substitution et l'élasticité-prix.

i) L'élasticité-technique de substitution.

L'hypersurface de production (cas où il existe plus de deux facteurs) sera alors composée d'une infinité d'isoquants, lesquels représentent

graphiquement les liens fonctionnels entre les facteurs en vue d'une quantité donnée du produit. Dans le cas de deux facteurs, l'isoquant se découpe dans la surface de production. Le lien fonctionnel (dans le cas de deux facteurs, il ne peut exister qu'un lien fonctionnel) le long de l'isoquant est donné par le rapport des productivités marginales. Ce rapport s'appelle taux marginal de substitution technique⁽¹⁾ ou fraction de substitution⁽²⁾.

Soit la fonction: $P = f(T, C)$, la dérivée totale de la fonction est:

$$dP = f'_t dt + f'_c dc$$

où f'_t et f'_c sont les dérivées partielles de P par rapport à T et à C .

Le long d'un isoquant $dQ = 0$, donc

$$f'_t dT + f'_c dC = 0$$

et

$$\frac{dC}{dT} = \frac{f'_t}{f'_c} = \text{fraction de substitution ou}$$

taux marginal de substitution.

Comme f'_t et f'_c sont les productivités marginales des deux facteurs en présence, la fraction de substitution indique dans quelle proportion il faut changer les quantités de facteurs pour maintenir la production constante. Il sera possible d'obtenir, pour chaque point factoriel sur l'isoquant, une fraction de substitution.

(1) J.M. Henderson et R.E. Quandt: Microeconomic Theory, McGraw-Hill, 1958, p. 47.

(2) R. Frisch: op. cit. p. 55.

Le problème important est de savoir si la fraction de substitution dépend des quantités relatives des facteurs. En général, on suppose que l'isoquant est convexe à l'origine. Cette convexité résulte d'hypothèses sur la relation marginale entre les facteurs. L'hypothèse de base veut que, pour remplacer une unité de C quand ses quantités deviennent de plus en plus petites, il faut accroître les quantités de T dans des proportions de plus en plus grandes. En d'autres termes, l'importance relative de C s'accroît de plus en plus à mesure que les quantités diminuent si l'on veut maintenir la production constante, et plus sa signification marginale devient grande par rapport à celle de T. On voit dès lors que le problème de la complémentarité et de la substitution entre les facteurs réside dans la variation du rapport des productivités marginales due au changement des quantités relatives de ces mêmes facteurs.

Si, à mesure que l'on diminue la quantité d'un facteur, sa productivité marginale augmente rapidement, alors que l'augmentation des quantités du deuxième facteur entraîne une diminution rapide de sa productivité marginale, on dira que la substitution entre les deux facteurs devient de plus en plus difficile⁽¹⁾. A la limite, les deux facteurs seront considérés comme complémentaires. "Si, au contraire, le taux marginal de substitution n'augmente que très lentement, les facteurs doivent être considérés comme de bons substituts"⁽²⁾. Il importe de spécifier que tous les facteurs ne

(1) Cette loi présuppose d'une part que les deux facteurs sont essentiels à la production et d'autre part que la loi des rendements décroissants s'applique de la même façon pour les deux facteurs de production. La difficulté de substitution résultera du taux de variation dans la productivité marginale des facteurs en présence.

(2) André Babeau: "L'élasticité de substitution entre facteurs", Revue Economique, No. 4, juillet 1964, p. 537.

sont pas par nature des substituts et/ou des compléments. Ils le deviennent à mesure que l'on se déplace d'un point factoriel à un autre sur l'isoquant. La forme de l'isoquant indique la possibilité de substitution et de complémentarité entre les facteurs.

Fig. I(a)

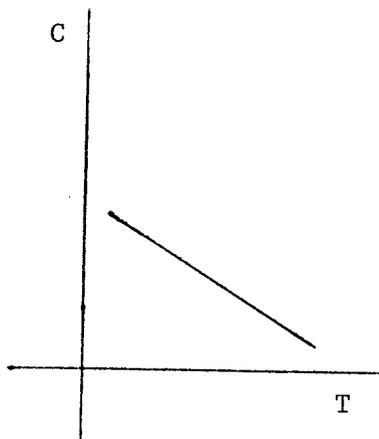


Fig. I(b)

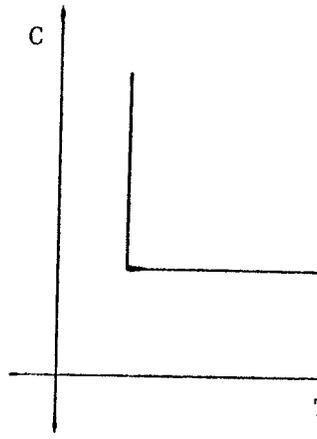
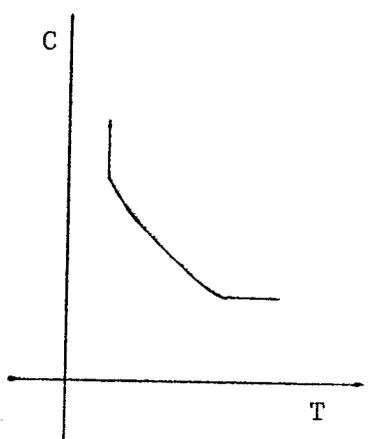


Fig. I(c)



Dans la figure Ia, l'isoquant est représenté par une droite sur laquelle le rapport des productivités marginales est constant de sorte qu'une unité de C sera substituée par deux unités de T, et ceci reste vrai quel que soit le niveau d'emploi de C. Ainsi T et C seront de parfaits substituts selon le rapport des productivités marginales.

La figure Ib représente le cas où les deux facteurs ont une relation de complémentarité pure et ne peuvent être substitués le long de l'isoquant. La figure Ic présente un isoquant sur lequel le rapport des productivités marginales change en même temps que les quantités relatives. Il y a donc substitution entre les deux facteurs. Notons cependant que l'isoquant ne coupe pas les axes, ce qui présuppose que les deux facteurs sont nécessaires à la production et de ce fait, sont aussi complémentaires. A

partir d'une certaine combinaison des deux facteurs, il devient impossible⁽¹⁾ de réduire la quantité de l'un et d'augmenter les quantités de l'autre tout en gardant la production constante.

L'important est donc de mesurer le taux de changement de la fraction de substitution par rapport au taux de changement des quantités relatives. On obtient ainsi l'élasticité de substitution telle que définie par Allen⁽²⁾.

$$\sigma = \frac{\frac{T}{C} d \left(\frac{C}{T} \right)}{\frac{1}{r} d r}$$

où T et C sont les deux facteurs de production.

La substitution sera d'autant plus facile que le taux de changement du rapport des productivités marginales sera faible. Dans le cas limite où $d r = 0$ (figure Ia), $\sigma = \infty$ et on dira que les facteurs sont des parfaits substitués; si $d r \rightarrow \infty$, $\sigma = 0$ (figure Ib), on dira alors que les facteurs sont de parfaits compléments. Ces deux cas indiquent également vers quelle valeur tendra l'élasticité de substitution lorsque l'on sera en présence de facteurs plus substitués que compléments et vice-versa. Si l'élasticité de substitution prend la valeur unitaire, on dira alors que la complémentarité et la substitution ont une importance égale.

Si l'on suppose que, le long de l'isoquant, l'élasticité de substitution varie avec les quantités relatives, les trois cas précédents nous aideront à déterminer cinq situations possibles:

(1) Cette impossibilité résulte du postulat de minimisation des coûts pour un niveau donné de production.

(2) Allen, R.G.D.: Mathematical Analysis for Economists, MacMillan, 1956, p. 341.

demande de travailleurs de niveau élémentaire, situation décrite par un déplacement de la courbe de la demande de DE_1 à DE_2 (voir partie B). Cette nouvelle situation amène un changement dans le salaire d'équilibre pour le marché des travailleurs de niveau élémentaire et apporte une nouvelle modification des salaires relatifs. Nous retrouvons ainsi l'équivalent du "cobweb theorem"⁽¹⁾ qui permet, selon certaines conditions sur les élasticités d'offre et de demande, d'arriver, après de multiples ajustements, à une nouvelle situation d'équilibre⁽²⁾.

Les changements dans la technologie peuvent provoquer directement des variations dans la structure technique de la demande de main-d'oeuvre. Nous avons déjà souligné que le progrès technologique est considéré comme neutre s'il n'affecte pas le rapport des productivités marginales. Si, comme on le laisse supposer, le progrès technologique exige une structure de main-d'oeuvre accordant une prépondérance aux travailleurs de niveau de scolarité élevé, il est évident que l'introduction rapide du progrès technologique entraînera des variations dans les salaires relatifs dues à des changements dans la structure technique de la demande de main-d'oeuvre. Graphiquement, nous pourrions représenter ces changements par de nouveaux isoquants et refaire ainsi le cycle des mécanismes d'adaptation.

Les changements dans les conditions d'offre et de demande de main-d'oeuvre et dans la fonction technique de production vont entraîner des déséquilibres temporaires sur le marché du travail. Ces déséquilibres vont se

(1) William J. Baumol, Economic Dynamics, The MacMillan Co., 1959, p. 111.

(2) Comme l'ont souligné Arrow et Capron, il peut se passer un certain laps de temps entre la perception du problème de la part des employeurs et leur réaction face aux conditions du marché du travail ("Dynamic Shortages and Price Rises: The Engineer-Scientist Case", Quarterly Journal of Economics, mai 1959).

résorber à la condition que les marchés soient suffisamment flexibles pour que les salaires relatifs traduisent la situation réelle du marché. De plus, le retour à l'équilibre sera possible à la condition que les employeurs soient sensibles aux changements dans les salaires relatifs.

Section 2 : Les divers modes de substitution.

Dans la section précédente, nous avons établi les relations entre la détermination des salaires sur différents marchés de main-d'oeuvre, les salaires relatifs et la substitution le long de l'isoquant. Dans cette section, nous voulons expliciter quelles peuvent être les modalités possibles de substitution de la part de l'employeur. Si nous nous référons au premier chapitre, il est clair que nous envisageons une fonction de production à plusieurs niveaux tel que proposé par K. Sato et S. Bowles⁽¹⁾. Sans exclure la possibilité pour l'entreprise de substituer du capital au travail lorsque se présente une variation dans le prix relatif de ces deux facteurs, nous limitons le modèle d'analyse aux diverses formes possibles de substitution entre les différents facteurs de main-d'oeuvre. La substitution capital/travail, tout comme le progrès technologique, peut avoir comme effet premier de changer la structure technique de la demande de main-d'oeuvre. Ces changements vont affecter l'équilibre de la structure des salaires et entraîner les entreprises à réviser la structure effective de leur demande de main-d'oeuvre.

Face à une variation dans les salaires relatifs, nous supposons qu'il existe deux modes de substitution possibles pour l'employeur: d'une part la substitution entre les différents types de main-d'oeuvre définis selon les caractéristiques de l'offre de main-d'oeuvre et d'autre part, la

(1) Voir page 62.

substitution entre les différents emplois, définis à partir de l'analyse des tâches, qui expriment la structure technique de la demande de main-d'oeuvre. Le problème qui se pose est de savoir quel sera le comportement des employeurs face à un changement des salaires relatifs. Ces changements peuvent être effectifs ou anticipés de la part des employeurs en ce sens que si ces derniers ne peuvent, à des taux de salaire donnés, recruter le personnel nécessaire, ils devront ou accepter les nouveaux taux de salaire pour les catégories de main-d'oeuvre concernées ou recourir aux divers modes de substitution.

1) La substitution entre les divers types de main-d'oeuvre.

Nous faisons ici l'hypothèse que les emplois définis par l'analyse des tâches conformément à la fonction de production sont complémentaires de sorte que l'élasticité de substitution entre les différents emplois offerts par les employeurs est nulle. Face à une telle situation, les employeurs se verront dans l'obligation d'évaluer la possibilité de substituer un type de main-d'oeuvre à un autre type de main-d'oeuvre de façon à combler les emplois disponibles. L'abandon de l'idée de spécificité⁽¹⁾ des unités de main-d'oeuvre implique que les caractéristiques de l'offre - âge, sexe, formation générale et technique, apprentissage, aptitudes, etc... - sont souvent les mêmes pour un grand nombre d'emplois dans l'économie. Il devient possible pour un type de travailleurs de remplir plusieurs emplois, ou, à l'inverse, un emploi peut être rempli par plusieurs types différents de main-d'oeuvre.

(1) L'idée de spécificité suppose qu'il n'existe du côté de l'offre qu'une seule catégorie de main-d'oeuvre pour chaque emploi défini dans la fonction de production. La spécificité est implicite dans l'analyse des pénuries ou surplus de main-d'oeuvre selon les catégories professionnelles. Elle est également sous-jacente au problème du chômage structurel.

Dans un marché de main-d'oeuvre où les unités ne sont pas spécifiques à un emploi, l'offre devient beaucoup plus diversifiée et les employeurs ne sont pas obligés de restructurer les tâches face à des changements dans les conditions d'offre. Ils peuvent substituer un type de main-d'oeuvre à un autre sans pour autant changer le contenu et le nom de l'emploi. Deux modes d'adaptation sont possibles: premièrement, l'embauche d'un travailleur possédant les mêmes connaissances générales et techniques, les mêmes aptitudes, mais dont la spécialisation acquise au travail ou dans les institutions de formation, i.e., la profession, diffère de celle prévue pour l'emploi; deuxièmement, l'embauche d'un travailleur dont les connaissances générales et techniques, les aptitudes et la spécialisation acquise au travail ou dans les institutions de formation, diffèrent de celles prévues pour l'emploi.

Ces deux sortes de substitution se rapprochent de celles proposées par Tinbergen⁽¹⁾:

"La substitution peut se produire dans deux sens. Ainsi, une profession peut être exercée par des personnes ayant des types différents d'instruction; ou bien encore, des personnes ayant le même type d'instruction peuvent trouver un emploi dans différentes professions".

Le fait de limiter les caractéristiques de l'offre au niveau et aux types différents d'instruction provient de l'orientation donnée aux travaux de Tinbergen. Dans une analyse générale de la substitution, il est évident que les caractéristiques des unités main-d'oeuvre sont nombreuses, à moins de supposer que toutes les autres caractéristiques soient fortement

(1) Jan Tinbergen: "Les prévisions et le planning de l'emploi", dans Prévisions de l'emploi, O.C.D.E., 1962, p. 16.

corréliées au niveau et aux types d'instruction.

Blaug⁽¹⁾ a complété l'analyse de Tinbergen par la formulation des élasticités de substitution reliées aux deux formes possibles de substitution. L'auteur utilise deux concepts: "Transferability" (traduit ici par polyvalence) qui se réfère au fait que la même personne peut remplir plusieurs emplois et "substituability" (traduit ici par substituabilité) qui se réfère au fait que plusieurs personnes de qualifications différentes peuvent remplir le même emploi. L'élasticité de polyvalence est définie comme suit:

Le changement relatif dans les proportions des divers emplois (ou groupes d'emplois) attribuables à un groupe de travailleurs de qualifications similaires, dû à un changement relatif dans les revenus relatifs de chacun des emplois ou chacun des groupes d'emplois.

L'élasticité de substituabilité se définit de la façon suivante:

Le changement relatif dans les proportions des travailleurs ayant des niveaux et des types de qualifications différentes embauchés pour remplir un emploi (ou groupe d'emplois) dû à un changement relatif dans le rapport des revenus relatifs de chacun des emplois ou chacun des groupes d'emplois.

La substituabilité est en fait le genre de substitution qui nous intéresse puisqu'elle réfère à une décision de la part de l'employeur suite aux possibilités techniques exprimées dans la fonction de production. La polyvalence est possible en autant que la substituabilité est présente et doit être considérée comme une conséquence des caractéristiques de la de-

(1) M. Blaug: "An Economic Interpretation of the Private Demand for Education", Economica, May 1966, p. 179.

mande. Il faut souligner, toutefois, que la polyvalence suppose que les travailleurs acceptent, compte tenu des conditions d'offre et de demande, de remplir des emplois différents de ceux pour lesquels ils ont acquis une certaine compétence. Si le menuisier, l'instituteur ou le manoeuvre dans l'entreprise X, Y ou Z refusent tout travail qui ne rejoint pas exactement ses caractéristiques, il est évident que le mécanisme d'adaptation au changement, même possible du côté de la fonction de production, n'aura pas l'efficacité prévue au départ. Nous faisons ainsi l'hypothèse que les travailleurs sont mobiles⁽¹⁾ d'un emploi à un autre emploi, compte tenu des contraintes imposées par l'analyse des tâches de la fonction de production.

Comme la pénurie⁽²⁾ de main-d'oeuvre est surtout identifiée au niveau des catégories supérieures, il est plausible de penser que la substituabilité se fait surtout du bas vers le haut de sorte que le problème peut se résumer à la possibilité d'embaucher des travailleurs de qualifications moindres pour des tâches réservées habituellement à des travailleurs hautement qualifiés.

Face à une pénurie de travailleurs de qualification donnée, Reder⁽³⁾ reprend la théorie qui veut que l'employeur peut soit augmenter les salaires, soit changer les critères de sélection à l'embauche, soit une combinaison de ces deux alternatives. L'auteur retient quatre raisons

-
- (1) Cette mobilité entre les emplois ou mobilité professionnelle suppose que le travailleur en retirera des avantages économiques. L'élasticité de polyvalence n'est qu'une mesure de la mobilité professionnelle pour un groupe de travailleurs de qualifications similaires.
 - (2) Le terme pénurie réfère au fait que l'employeur, étant donné la structure technique de main-d'oeuvre, ne peut trouver sur le marché les types de travailleurs dont il a besoin aux taux de salaire déterminés.
 - (3) M.W. Reder: "The Theory of Occupational Wage Differentials", American Economic Review, 1955, pp. 833-852.

principales qui peuvent militer en faveur de l'une ou de l'autre solution: le désir de l'employeur de maintenir des critères élevés de sélection à l'embauche, les ententes tacites entre les employeurs contre le "labor piracy", la discrimination due à la promotion à l'intérieur de l'entreprise et l'augmentation des qualifications par l'entraînement au travail dans l'entreprise.

Le fait de maintenir des critères élevés de sélection à l'embauche va inciter l'employeur à augmenter les salaires face à une pénurie de main-d'oeuvre. Cette méthode aura pour effet de réduire la substituabilité entre les catégories de travailleurs et d'élargir les disparités de salaires. Elle réduit le nombre de combinaisons techniquement possibles au niveau de la fonction de production. Par contre, les variations dans les salaires relatifs deviennent des indications sur les conditions du marché et peuvent servir à orienter les programmes de main-d'oeuvre.

Les trois autres raisons ont surtout pour effet de diminuer l'importance de la variation des salaires relatifs et de favoriser le changement des critères de sélection. Ces politiques diminuent la rigidité de la structure technique de la demande de main-d'oeuvre en favorisant la mobilité professionnelle à l'intérieur de l'entreprise. Il deviendrait difficile, par contre, de baser l'étude des pénuries de main-d'oeuvre sur la variation des salaires relatifs si la structure des salaires devenait de plus en plus rigide.

Si la variation dans les salaires relatifs provient d'un accroissement de l'offre d'un type particulier de travailleurs, la substituabilité pourra se faire de haut en bas si les surplus apparaissent dans des catégories de niveau supérieur. L'augmentation du nombre d'ingénieurs, les

conditions de demande étant donné, pourra inciter l'employeur à substituer des ingénieurs aux techniciens spécialisés, ce qui équivaut à un changement dans les critères de sélection à l'embauche. Ainsi nous retrouvons dans les emplois de techniciens des travailleurs ayant une formation universitaire. Nous pourrions également constater dans la deuxième partie que la main-d'oeuvre féminine remplit des emplois qui auparavant étaient réservés à la main-d'oeuvre masculine.

En fait, on peut supposer que l'entreprise devra utiliser l'une ou l'autre des méthodes d'adaptation selon les différents emplois et selon les différents types de main-d'oeuvre. Si certains emplois ne peuvent être sujets à des critères différents de sélection, l'entreprise devra réajuster ses salaires de sorte que les variations dans les salaires relatifs indiquent les pénuries ou les surplus relatifs de main-d'oeuvre pour des emplois déterminés. Il est possible, par ailleurs, que l'entreprise décide d'utiliser une autre combinaison techniquement possible d'emplois selon les contraintes de la fonction de production.

2) La substitution entre les différents emplois.

Nous pouvons considérer les emplois comme des facteurs liés entre eux selon une certaine fonction technique de production. L'analyse des fonctions de production Cobb-Douglas et C.E.S. a toujours supposé que les unités de main-d'oeuvre étaient des facteurs équivalents en ce sens que la mesure agrégative exprimée par le facteur travail représente bien l'ensemble des emplois. Dans la fonction Cobb-Douglas, la substitution capital/travail aura pour effet de réduire ou d'accroître la quantité de travail au profit du capital le long de l'isoquant. On peut dès lors supposer que la réduction ou l'accroissement du nombre de travailleurs dans chacun des emplois

se fera de façon proportionnelle, ce qui a pour résultat de laisser inchangée la structure des emplois.

Minasian⁽¹⁾, dans son étude sur l'élasticité de substitution, n'utilise que les travailleurs à la production. Il fait l'hypothèse que l'élasticité de substitution entre les travailleurs à la production et les autres travailleurs est égale à zéro. Cette hypothèse implique que les travailleurs à la production et les autres travailleurs sont des facteurs liés et varient de façon proportionnelle, telle que la détermination de la quantité de l'un implique la détermination de la quantité de l'autre groupe. De plus, le fait d'utiliser le total des salaires payés aux travailleurs à la production suppose que tous ces travailleurs sont des facteurs équivalents, si bien que la mesure agrégative ne change en rien les résultats. Ainsi, considérer les emplois comme liés entre eux par des coefficients fixes implique la complémentarité parfaite entre les emplois. La substitution capital/travail sera la même pour chacun des emplois.

Il est possible d'élargir cette hypothèse et de supposer que la substitution n'est pas nécessairement égale à zéro entre les différents emplois: ils ne sont plus considérés comme équivalents ou liés. Cette nouvelle hypothèse implique que l'on puisse maintenir un certain niveau de production en substituant à la marge un emploi à un autre.

Il est nécessaire, par ailleurs, d'introduire ici une autre hypothèse sur les caractéristiques de la structure d'offre de main-d'oeuvre.

(1) Jora R. Minasian: "Elasticities of Substitution and Constant-Output Demand Curves for Labor", Journal of Political Economy, June 1961, pp. 261-270.

Il faut supposer que chaque facteur⁽¹⁾ est spécifique à un emploi en ce sens que l'emploi ne peut être rempli que par une catégorie bien déterminée de travailleurs. En d'autres termes, l'élasticité de substitution entre les divers types de main-d'oeuvre pour un même emploi est égale à zéro. Il existe autant de marchés différents de main-d'oeuvre qu'il y a d'emplois de sorte que les marchés de main-d'oeuvre ne sont pas définis selon les caractéristiques de l'offre, mais selon la structure des emplois. Nous éliminons ainsi la possibilité de polyvalence ou de substituabilité.

Comme la structure professionnelle représente, dans les statistiques officielles, la structure des emplois, nous pouvons supposer que les entreprises ayant la même fonction de production devraient présenter la même structure professionnelle. Si deux entreprises oeuvrant sur des marchés différents de main-d'oeuvre, ne présentent pas des structures professionnelles équivalentes, il faut supposer que l'une ou l'autre ou les deux entreprises ont dû substituer certains emplois à d'autres emplois selon les changements dans les salaires relatifs.

Dans le cas de la substituabilité, la structure professionnelle demeure constante puisque ce sont les caractéristiques des travailleurs affectés à chacun des emplois qui varient. Dans le cas présent, les critères d'embauche reliés aux emplois demeurent constants et l'entreprise se doit de changer sa structure professionnelle. Nous pouvons ainsi définir la substitution comme:

(1) Nous utilisons le terme facteur pour définir un groupe de travailleurs ayant les mêmes caractéristiques d'âge, sexe, formation générale et technique, apprentissage, etc...

Le changement dans la structure des divers emplois (ou groupes d'emplois) dû à un changement relatif dans les revenus relatifs de chacun des emplois ou chacun des groupes d'emplois.

Ceci implique que, face à de nouvelles conditions d'offre qui provoquent des changements dans les salaires relatifs, les entreprises, compte tenu de la demande, changent la combinaison des emplois selon les possibilités offertes par la fonction de production. Cette situation nous amène à conclure que la structure professionnelle observée ne reflète pas nécessairement la structure de la demande technique de main-d'oeuvre.

Tous les emplois ne sont pas de soi techniquement substituables de sorte que nous pouvons, par hypothèse, supposer que seuls les emplois directement reliés entre eux peuvent faire l'objet de substitution. La vérification de cette hypothèse suppose que l'on soit capable de définir une hiérarchisation des emplois selon la structure technique de production.

Nous pouvons exprimer de façon économique la hiérarchie des emplois par la théorie de la structure des salaires élaborée par Dunlop⁽¹⁾ et Livernash⁽²⁾. Dunlop fait l'hypothèse que les taux de salaire ne résultent pas tous des conditions d'offre et de demande sur le marché de la main-d'oeuvre. Dans son analyse sur la structure interne des salaires (structure interne à l'entreprise) il indique que certains taux de salaire sont déterminés par comparaison avec un ou plusieurs taux-clefs. Il suppose un groupe d'emplois reliés entre eux par la technologie, les décisions administratives,

(1) John T. Dunlop: "The Task of Contemporary Wage Theory", dans New Concept in Wage Determination, edited by Taylor et Pierson, McGraw-Hill 1957, pp. 117-140.

(2) E. Robert Livernash: "The Internal Wage Structure", idem p. 140-173.

la procédure de promotion etc... Chaque groupe d'emplois ("job cluster") contient un ou plusieurs emplois-clefs dont le taux de salaire est déterminé par les forces de marché. Les taux de salaire appliqués aux autres emplois dans le groupe sont déterminés en fonction du taux-clef, compte tenu de la responsabilité, de la difficulté de la tâche, de l'expérience etc...

Le taux-clef sert en fait de lien entre la structure interne des salaires et la structure externe. Comme le taux-clef est déterminé par les forces du marché, il implique des conditions d'offre et de demande dans l'ensemble du marché de main-d'oeuvre ("wage contour"). Le marché dans lequel est déterminé le taux-clef peut avoir en fait plusieurs dimensions. Il peut être un marché géographique compte tenu de la mobilité des travailleurs. Il peut également être structuré selon les entreprises ou les industries qui utilisent les travailleurs affectés à cet emploi ou être défini selon les unités de négociation.

Cette analyse de Dunlop et Livernash permet en fait de centrer l'analyse sur un groupe d'emplois. Ce groupe peut se déterminer par l'organisation de la production à l'intérieur de l'entreprise. Chaque groupe comprend un certain nombre d'emplois complémentaires et/ou substituables. L'entreprise a toujours avantage à substituer une unité de l'emploi-clef par une unité d'un autre emploi du groupe afin de ne pas refaire la structure interne des salaires. Comme l'emploi-clef est, économiquement, le plus important dans le groupe, il est plausible qu'il soit plus sujet aux effets de la substitution. Si le taux-clef est défini comme le plus haut taux de salaire payé dans le groupe, l'entreprise aura avantage à substituer à l'emploi-clef des emplois dont les taux de salaire sont moins élevés dans le cas où, à un taux de salaire donné pour l'emploi-clef, l'employeur est dans

l'impossibilité de remplir l'emploi. Dans le cas où l'emploi-clef est défini comme celui qui groupe le plus grand nombre de travailleurs du groupe, il est évident que le taux marginal devient important comme élément de la détermination du coût total de production.

Cette théorie de la structure des salaires a l'avantage d'exprimer la hiérarchie des emplois par des taux de salaires relatifs à l'intérieur de groupes d'emplois. Les salaires relatifs définis à partir d'un emploi-clef permettent de grouper les emplois pour lesquels il existe une substitution potentielle et permettent également de déterminer dans quel sens la substitution pourra jouer. Dans l'hypothèse de la hiérarchie des emplois, le calcul des élasticités de substitution suppose donc une classification des professions selon les différents groupes d'emplois définis à partir de critères d'ordre technique. A l'intérieur de chaque groupe, il faut établir le ou les emplois-clefs et hiérarchiser les professions à partir des taux de salaires relatifs.

L'analyse de Dunlop et Livernash permet de faire ressortir des éléments importants de la détermination des taux de salaire sur la substitution entre les emplois. Dans le cadre général de la concurrence parfaite, la variation des salaires relatifs permet de percevoir les changements dans les conditions du marché et incite les employeurs à substituer certains emplois à d'autres. Si la plupart des salaires sont fixés en relation avec quelques taux-clefs, la structure des salaires sera plus rigide. Etant donné que les salaires relatifs ne sont plus des indicateurs des conditions d'offre et de demande mais sont déterminés par la structure technique des emplois, même si les changements dans les conditions du marché pour l'emploi-clef amènent un changement du taux de salaire, les autres taux dans le groupe

seront réajustés et la structure ne sera pas changée pour autant. La théorie de Dunlop suppose qu'il est possible d'observer des structures d'emplois différentes dans une même industrie sur deux marchés de main-d'oeuvre différents même si les taux de salaires relatifs sont sensiblement identiques. L'employeur face à une pénurie de main-d'oeuvre pour un emploi donné devra substituer cet emploi à un autre même si les taux de salaires relatifs demeurent inchangés.

Dans la théorie classique, les variations des conditions d'offre et de demande se traduisent par des variations dans les salaires relatifs de sorte que l'employeur réajuste la combinaison des facteurs de production. Ainsi, la substitution sera effective si nous observons, qu'à des taux de salaires relatifs différents, les quantités relatives sont également différentes. Dans la théorie de Dunlop, il sera possible d'observer la substitution à partir des différences dans les quantités relatives sans variation dans les taux de salaires relatifs à l'intérieur d'une même fonction de production.

3) Le processus de substitution.

Nous retenons comme mécanismes d'adaptation au changement, de la part des employeurs, la substituabilité et la substitution proprement dite. A partir d'une variation réelle ou anticipée dans les taux de salaire d'équilibre qui entraînerait un changement dans les salaires relatifs, nous supposons que l'entreprise portera d'abord son attention sur la possibilité de substituabilité. Cette première possibilité permet à l'entreprise de combler les emplois disponibles par des travailleurs dont les caractéristiques diffèrent de celles des travailleurs déjà affectés aux mêmes emplois. Elle évite à l'entreprise de refaire, par une nouvelle analyse des tâches,

la structure technique des emplois en insistant davantage sur l'équivalence de certaines catégories de travailleurs.

Si pour des raisons de politique interne de recrutement ou de promotion de personnel ou si la fonction technique de production ne permet pas à l'entreprise d'utiliser le mécanisme de la substituabilité, l'entreprise devra s'astreindre à une nouvelle distribution des tâches en changeant la structure des emplois.

Jusqu'à maintenant, nous avons supposé que l'employeur s'adaptait à des changements réels dans la structure des salaires relatifs. Nous avons signalé plus haut que ces variations pouvaient être anticipées de la part des employeurs en ce sens que, face à des difficultés de recrutement selon les critères de sélection à l'embauche, l'entreprise peut, sans changement dans la structure des salaires relatifs, procéder par substituabilité ou substitution. L'employeur peut résister au changement dans la structure des salaires relatifs soit pour des raisons d'ordre économique s'il se voit obligé de refaire toute la structure des salaires, soit pour des raisons d'ordre administratif, soit pour des raisons de convention collective stipulant la structure et les niveaux de salaire. A court terme, ces diverses contraintes ont pour effet de favoriser les phénomènes de substituabilité et de substitution sans que nous puissions observer des variations dans la structure des salaires.

Ces mêmes contraintes nous amènent à supposer que l'employeur aura tendance à favoriser le phénomène de la substituabilité à celui de la substitution qui entraîne des changements dans l'analyse des tâches et dans la structure des emplois. La substituabilité peut prendre plusieurs formes: l'employeur peut développer des politiques de promotion interne à l'entre-

prise, de sorte que l'entraînement au travail devient un substitut à la formation en milieu institutionnel. Les emplois vacants se retrouvent ainsi en bas de la structure et peuvent être comblés par des nouveaux arrivés sur le marché du travail. Pour ces emplois où les lignes de promotion sont relativement bien définies, les entreprises auront tendance à rechercher du personnel de plus en plus qualifié même pour des emplois qui, auparavant, étaient réservés à des travailleurs de faible niveau de scolarité.

La substituabilité peut se faire également entre les travailleurs masculins et féminins dont les caractéristiques de formation générale et technique ou professionnelle sont similaires. Enfin, la substituabilité peut se faire entre les différents niveaux de formation générale et technique selon les conditions d'offre et de demande sur le marché du travail. Nous reviendrons plus longuement sur ces deux formes de substituabilité dans la deuxième partie.

Section 3 : Les méthodes de calcul.

L'analyse du concept d'élasticité de substitution entre les facteurs de production et les diverses méthodes de calcul présentées dans le premier chapitre, permettent la détermination de méthodes appropriées à différents types de main-d'oeuvre. Dans cette section, nous allons définir les hypothèses de base et ensuite définir les méthodes de calcul que nous utiliserons dans la deuxième partie. Notons que les méthodes retenues s'appliquent autant à l'élasticité de substituabilité qu'à l'élasticité de substitution. De plus, nous limitons l'analyse aux coupes instantanées au lieu des séries chronologiques même si, comme nous l'avons souligné dans le premier chapitre, cette méthode a pour effet de fournir des élasticités de substitution plus élevées que celles obtenues à partir des séries chrono-

logiques.

1) Les hypothèses de base:

La mesure statistique des élasticités de substitution suppose que certaines hypothèses de comportement soient définies de façon à préciser les méthodes de calcul. Nous supposons la concurrence parfaite sur le marché du travail et sur le marché du produit. Cette hypothèse suppose que la demande de main-d'oeuvre par l'entreprise n'aura pas d'effet sur les prix des facteurs de production; de plus, la production d'output par l'entreprise ne sera pas suffisante pour influencer le prix du produit sur le marché. Dans l'hypothèse du coût minimum pour une quantité donnée d'output, l'employeur pourra prendre les prix des facteurs comme donnés sur le marché puisque sa demande a une influence nulle sur le prix de ces mêmes facteurs.

Nous supposons qu'il existe plusieurs marchés de main-d'oeuvre définis selon certaines caractéristiques particulières à divers groupes de travailleurs. La définition du marché dépend des variables qui entraînent l'hétérogénéité entre les unités de main-d'oeuvre. Si la mobilité de la main-d'oeuvre n'est pas parfaite entre deux régions, nous pouvons considérer ces deux régions comme des marchés distincts de main-d'oeuvre avec des conditions d'offre et de demande respectives. L'hétérogénéité des unités de main-d'oeuvre résulte, comme nous l'avons déjà mentionné, des conditions d'offre et de demande. Nous supposons donc que les conditions d'offre et de demande déterminent différents groupes de travailleurs. Ces groupes sont caractérisés par l'élasticité de substitution: les unités d'un même groupe sont reliées entre elles par des élasticités de substitution relativement élevées puisque ces unités sont considérées comme homogènes. Les élasticités de substitution entre les groupes seront plus faibles. Nous pouvons ainsi, à priori, définir des groupes de travailleurs et calculer

l'élasticité de substitution.

Dans le cadre de la fonction de production, nous supposons une fonction homogène de degré un. Nous supposons ainsi que les rendements à l'échelle sont constants et que l'accroissement des facteurs de production dans une proportion λ aura pour effet de faire augmenter la production dans la même proportion. L'isocline est représentée par une droite passant par l'origine reliant tous les points pour lesquels le taux marginal de substitution est constant. Nous avons deux fonctions possibles: Cobb-Douglas et A.C.M.S.; nous allons supposer une fonction A.C.M.S. qui indique que l'élasticité de substitution est constante le long de l'isoquant mais, contrairement à la fonction Cobb-Douglas, l'élasticité peut être différente de l'unité. Il s'agit d'une fonction à plusieurs niveaux pour lesquels nous pouvons calculer différentes élasticités de substitution.

2) Les méthodes de calcul:

Nous présentons ici les diverses formules du calcul des élasticités de substituabilité et de substitution. Il s'agit de la méthode d'Allen, de l'élasticité partielle directe et de la méthode de régression. Ces méthodes seront utilisées dans la deuxième partie et nous préciserons à ce moment l'utilisation précise que nous avons faite de chacune d'elles.

a) La méthode de Allen

Il est possible de calculer, pour chaque couple de données, l'élasticité de substitution selon la formule d'Allen:

$$\sigma_{ij} = \frac{\partial L_i / L_i}{\partial P_j / P_j}$$

où i et j représentent deux catégories de travailleurs ou deux emplois, L la quantité de travailleurs et P le prix du travail ou le salaire.

Comme nous avons souligné précédemment, cette formule suppose que la quantité produite est constante et que les prix des facteurs autres que P_j sont aussi constants. Nous avons exclu cette méthode parce qu'il était impossible de pondérer les quantités pour un même niveau de production.

b) L'élasticité partielle directe

La forme de l'élasticité partielle directe est la suivante:

$$\sigma_{ij} = \frac{\partial \log (L_i / L_j)}{\partial \log (P_i / P_j)}$$

où i et j représentent deux catégories de travailleurs ou deux emplois.

Nous faisons aussi varier le rapport entre les quantités et les salaires de deux catégories de travailleurs ou deux emplois. Cette formulation permet de pondérer directement pour le niveau de production puisque la variation concerne le rapport des quantités et non les quantités absolues. De plus, la méthode élimine le problème des niveaux de salaires puisqu'il s'agit du rapport des prix des facteurs de production et non des prix en terme absolu. Il est aussi possible de calculer, entre deux marchés de main-d'oeuvre et pour la même industrie, une élasticité de substitution entre deux catégories de travailleurs ou deux emplois.

Le calcul de σ_{ij} implique seulement quatre observations de sorte que les variations aléatoires dans les revenus (à moins d'utiliser directement les taux de salaire) peuvent avoir une grande importance. Le rapport

P_i / P_j n'est soumis qu'à un seul degré de liberté. L'autre désavantage concerne le nombre d'élasticités de substitution à calculer comparativement à la méthode de régression. Au lieu de calculer directement une seule élasticité moyenne pour l'ensemble des industries, nous devons calculer σ_{ij} pour chacune des industries avant d'obtenir une élasticité moyenne.

Notons également que, contrairement à la méthode d'Allen, cette méthode suppose que les quantités des autres facteurs demeurent constantes, les prix pouvant varier. Ainsi la variation dans les prix relatifs des autres facteurs n'affectent pas la quantité relative de i par rapport à j . De plus, la quantité du produit demeure constante et peut être représentée par l'isoquant unitaire.

c) La méthode de régression

Nous avons vu que Minasian⁽¹⁾, à partir des hypothèses de concurrence parfaite sur le marché du travail et du produit, définit la fonction suivante:

$$\log \alpha = \log A + (1 + n) \log P + \epsilon$$

Il établit ainsi la relation entre le taux de salaire et la part relative des salaires dans la valeur ajoutée. Si les salaires sont fixés selon la productivité marginale et si la loi des rendements décroissants est effective, une variation dans l'offre du facteur travail se traduisant par une diminution des salaires - le prix du capital étant constant - aura pour effet d'accroître la quantité de travailleurs pour un volume donné de production. La part relative des salaires variera, si nous nous référons à l'analyse de

(1) page 58.

Hicks, selon l'élasticité de substitution.

Minhas ⁽¹⁾ pose les mêmes hypothèses: le salaire est égal à la productivité marginale en valeur:

$$P = \frac{\partial V}{\partial L}$$

$$P \cdot \frac{L}{V} = \alpha \text{ ou la part relative du travail par unité de valeur ajoutée.}$$

$$\frac{L}{V} = \alpha P^{-1}$$

Nous obtenons alors, en prenant le logarithme de la fonction inverse:

$$\log \frac{V}{L} = \log \alpha + b \log P + \epsilon$$

Minhas établit la relation entre la valeur ajoutée par travailleur et le taux de salaire. Les relations possibles peuvent être explicitées de la façon suivante:

si P augmente:

a) $\frac{L}{V}$ diminue de façon que $P \cdot \frac{L}{V}$ diminue, alors $\sigma > 1$

b) $\frac{L}{V}$ diminue de façon que $P \cdot \frac{L}{V}$ soit constant, alors $\sigma = 1$

c) $\frac{L}{V}$ diminue de façon que $P \cdot \frac{L}{V}$ augmente, alors $\sigma < 1$

si P diminue:

(1) Page 51.

- a) $\frac{L}{V}$ augmente de façon que $P \cdot \frac{L}{V}$ augmente, alors $\sigma > 1$
- b) $\frac{L}{V}$ augmente de façon que $P \cdot \frac{L}{V}$ soit constant, alors $\sigma = 1$
- c) $\frac{L}{V}$ augmente de façon que $P \cdot \frac{L}{V}$ diminue, alors $\sigma < 1$

Dans le cas de Minasian et de Minhas, les coefficients $(1+n)$ et b donnent une mesure de l'élasticité de substitution.

A partir de la formulation de Minhas, nous pouvons obtenir les élasticités directes partielles de substitution. Soient deux catégories de travailleurs L_1 et L_2 (où $L_1 + L_2 = L$) dont les taux de salaires pour les deux catégories sont P_1 et P_2 respectivement, et

$$\left[(L_1 P_1 + L_2 P_2) / L = P \right]$$

Alors $\frac{L_1}{V} = \alpha_1 P_1^{-1}$ et $\frac{L_2}{V} = \alpha_2 P_2^{-1}$

ou $\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha$

$$\frac{V}{L_1} / \frac{V}{L_2} = \alpha_1^{-1} P_1 / \alpha_2^{-1} P_2$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \cdot \frac{P_1}{P_2}$$

En prenant le logarithme, nous obtenons:

$$\log (L_2 / L_1) = \log (\alpha_2 / \alpha_1) + b \log (P_1 / P_2) + \epsilon$$

La fonction établit la relation entre les salaires relatifs des deux groupes de travailleurs et les quantités relatives des deux groupes de travailleurs. Si les salaires relatifs varient de 1%, le coefficient b nous indique de combien vont varier les quantités relatives. En ce sens, b est l'élasticité de substitution entre les deux groupes de travailleurs. Le terme α_2 / α_1 réfère au fait qu'à des salaires relatifs constants ou dans le cas où $b = 0$, la part relative des facteurs est directement proportionnelle aux quantités relatives des facteurs en présence.

L'élasticité directe partielle peut s'écrire de la façon suivante:

$$\sigma_{12} = \frac{\delta \left(\frac{L_1}{L_2} \right) / \left(\frac{L_1}{L_2} \right)}{\delta \left(\frac{P_1}{P_2} \right) / \left(\frac{P_1}{P_2} \right)}$$

$$\sigma_{12} = \frac{\delta \log \left(\frac{L_1}{L_2} \right)}{\delta \log \left(\frac{P_1}{P_2} \right)}$$

On obtient la fonction suivante:

$$\log \left(\frac{L_1}{L_2} \right) = A + b \log \left(\frac{P_1}{P_2} \right) + \epsilon$$

La signification du b est la même que dans la fonction précédente, sauf que le signe de b devra être contraire. Pour estimer b , nous avons besoin des quantités relatives des deux facteurs en présence et des salaires relatifs.

Tout comme la méthode précédente, cette méthode pondère directement pour le niveau de production puisque nous utilisons les quantités relatives et non les quantités absolues. De plus, le problème des niveaux de

salaires est éliminé en utilisant les salaires relatifs comme représentatifs de la structure des salaires dans l'entreprise ou l'industrie. Nous pouvons ainsi utiliser plusieurs observations sur la même industrie dans différents marchés de main-d'oeuvre. Dans la deuxième partie, nous utiliserons cette méthode en pondérant les données pour la structure industrielle.

DEUXIÈME PARTIE

LA SUBSTITUTION ET LES MARCHES DE MAIN-D'OEUVRE

PLAN DE LA DEUXIEME PARTIE

INTRODUCTION : LA SUBSTITUTION ET LES MARCHES DE MAIN-D'OEUVRE.

CHAPITRE III : LA STRUCTURE DE LA DEMANDE DE MAIN-D'OEUVRE.

Section 1 : La structure de la demande de main-d'oeuvre selon le sexe.

Section 2 : La structure de la demande de main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité.

Section 3 : La structure occupationnelle.

CHAPITRE IV : LA SUBSTITUTION ENTRE LA MAIN-D'OEUVRE MASCULINE ET LA MAIN-D'OEUVRE FEMININE.

Section 1 : La substitution et la structure industrielle.

Section 2 : La substitution selon les niveaux de scolarité.

Section 3 : La substitution selon les occupations.

CHAPITRE V : LA SUBSTITUTION ENTRE LES NIVEAUX DE SCOLARITE.

Section 1 : La substitution entre les niveaux de scolarité sur l'ensemble du marché.

Section 2 : La substitution entre les niveaux de scolarité dans certaines industries.

Section 3 : La substitution entre les niveaux de scolarité dans certaines occupations.

INTRODUCTION : LA SUBSTITUTION ET LES MARCHES DE MAIN-D'OEUVRE

INTRODUCTION : LA SUBSTITUTION ET LES MARCHÉS DE MAIN-D'OEUVRE.

Le modèle d'analyse et les méthodes de calcul présentés dans la première partie nous amènent à l'analyse des diverses possibilités de substitution sur différents marchés de main-d'oeuvre. La deuxième partie comprend donc l'identification de certains marchés de main-d'oeuvre et l'estimation des élasticités de substitution. Dans l'introduction, nous voulons apporter certaines remarques sur les données statistiques utilisées, sur l'élasticité de substitution comme mesure de la substitution elle-même et sur les hypothèses de base.

1) Les statistiques.

Les statistiques que nous avons utilisées proviennent du volume III, partie 3 du recensement canadien de 1961, intitulé: Salariés: gain et emploi. Il fallait au départ éliminer les travailleurs à leur propre compte et s'assurer des données relatives au gain et à l'emploi. Il existe, par contre, certaines difficultés de définition ou de contenu. Le gain moyen correspond toujours à la somme globale des gains des salariés qui ont déclaré des gains pour l'année précédant la date du recensement. Le gain moyen pour chaque catégorie de salariés est la résultante du niveau de salaire ou de traitement, du nombre de semaines travaillées et du nombre d'heures travaillées par semaine. Notons également que le gain déclaré par le salarié peut inclure du travail supplémentaire effectué en-dehors des heures régulières consacrées à son emploi principal. Même si certains bulletins donnent le nombre de salariés déclarant 40 à 52 semaines d'emploi et travaillant d'ordinaire 35 heures et plus par semaine, ils ne contiennent pas les gains moyens correspondant à cette catégorie de salariés.

Le problème du nombre de salariés provient du fait qu'il comprend ceux qui n'ont pas déclaré de gain durant l'année. De plus, "la main-d'oeuvre recensée en 1961 comprend toutes les personnes âgées de 15 ans et plus qui ont été inscrites comme ayant un emploi quelconque, à temps partiel ou de temps plein ou comme ayant cherché du travail la semaine précédant le dénombrement".⁽¹⁾

L'utilisation de ces données dans le calcul de l'élasticité de substitution suppose que le gain moyen par catégorie de salariés représente le salaire annuel versé par les entreprises pour cette catégorie de salariés. De plus, elle suppose que le nombre de travailleurs par catégorie de salariés représente l'effectif embauché par les entreprises durant l'année. Il est évident que ces données introduisent des biais importants dans le calcul des élasticités de substitution.

Nous avons essayé de corriger ces biais de deux façons: premièrement, nous avons obtenu du B.F.S. des données non-publiées pour les zones métropolitaines de Montréal et de Toronto. Ces statistiques comprennent le gain moyen et le nombre de salariés déclarant 40 à 52 semaines d'emploi et travaillant d'ordinaire 35 heures et plus par semaine, pour 18 groupes d'industries manufacturières et 2 groupes d'industries de la construction, par occupation selon le niveau de scolarité. Deuxièmement, lorsque nous avons utilisé les données publiées dans les bulletins du recensement, nous avons, dans la mesure du possible, éliminé le groupe de salariés dont les gains déclarés étaient inférieurs à \$1,000.00.

Idéalement, il aurait fallu obtenir la structure des taux de sa-

(1) B.F.S., Recensement du Canada, 1961, bulletin 3.3-1 Introduction.

laire et la structure du nombre de travailleurs pour chaque catégorie de salariés dans plusieurs entreprises d'une même industrie, opérant sur différents marchés de main-d'oeuvre, et ceci pour l'ensemble des industries. Cette remarque permet d'évaluer les biais introduits par les statistiques que nous avons utilisées. L'éventail et la valeur significative des résultats obtenus apparaissent, dans l'ensemble, plutôt décevants. Cette situation est la résultante des contraintes statistiques dont nous venons de parler et de l'élasticité de substitution comme méthode de mesure.

2) L'élasticité de substitution.

L'élasticité de substitution indique le taux de changement dans les quantités relatives dû à une variation en pourcentage dans les salaires relatifs. Il s'agit du taux de changement le long de l'isoquant. Cette mesure est beaucoup plus restrictive que celle qui n'indiquerait que la présence ou l'absence de substitution. La présence ou l'absence de substitution se reflète dans la forme de l'isoquant, sans préciser le taux de changement d'un point factoriel à un autre le long de l'isoquant.

3) Les hypothèses de base.

Sans reprendre toutes les hypothèses de base présentées dans la partie précédente, nous voulons préciser l'importance de certaines variables qui affectent la nature des hypothèses. Le premier groupe de variables concerne la concurrence sur le marché du travail et la rigidité des structures de salaires. Le modèle de concurrence implique la détermination des salaires d'équilibre par le jeu de l'offre et la demande sur les marchés de main-d'oeuvre, de sorte que les salaires relatifs varient en fonction des changements sur un ou plusieurs marchés de main-d'oeuvre. Le modèle de con-

currence implique que les structures de salaires sont flexibles et varient selon les conditions d'offre et de demande des différents éléments de la structure. Or, il n'est pas certain que les variables qui affectent les conditions d'offre et de demande et la structure des salaires soient les mêmes d'un marché de main-d'oeuvre à l'autre.

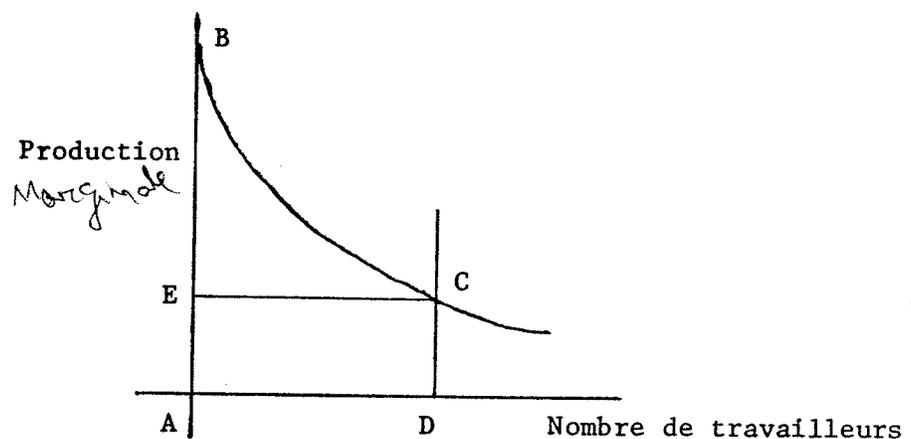
Les marchés de main-d'oeuvre sont sujets à différents facteurs dont l'influence varie d'un marché à l'autre. Par exemple, le syndicalisme n'a pas la même importance dans l'industrie des services que dans l'industrie manufacturière; il est plus important dans les grandes entreprises et favorise davantage les cols bleus que les employés de bureau⁽¹⁾. Soulignons également les études sur la diminution des disparités de salaires entre les ouvriers de métiers et les manoeuvres due à l'action syndicale. Il faudrait ajouter les disparités dues à la localisation géographique des marchés, à l'absence de mobilité des travailleurs, à la composition industrielle, à la densité de population, à l'action des associations professionnelles. Tous ces facteurs ont pour effet de rendre plus rigide la structure des salaires et de diminuer l'influence des conditions d'offre et de demande sur la détermination des salaires. Cette rigidité de la structure des salaires n'a pas comme résultante l'absence de substitution ou de substituabilité. Elle implique que les mesures d'élasticité de substitution deviennent plus complexes étant donné la faible variabilité des structures de salaires d'un marché à un autre. Nous avons pu constater (les résultats sont présentés aux chapitres IV et V) que les disparités sont plus grandes entre les structures de main-d'oeuvre qu'entre les structures de salaires.

(1) Daniel S. Hamermesh. "White-Collar Unions, Blue-Collar Unions, and Wages in Manufacturing", Industrial and Labor Relations Review, January 1971, p. 168.

CHAPITRE III : LA STRUCTURE DE LA DEMANDE DE MAIN-D'OEUVRE

CHAPITRE III : LA STRUCTURE DE LA DEMANDE DE MAIN-D'OEUVRE.

La théorie marginaliste, explicitée entre autres par J.B. Clark⁽¹⁾, a été considérée, avec Marshall, comme une théorie de la demande pour un facteur de production et non une théorie du salaire. Pour Clark, l'économie est stationnaire, l'offre de main-d'oeuvre est parfaitement inélastique et les marchés sont en concurrence parfaite. Le principe des rendements marginaux décroissants détermine le niveau d'emploi des différents facteurs de production⁽²⁾:



Au salaire AE, l'entreprise pourra engager AD travailleurs selon la courbe de productivité marginale BC. De plus, le taux de salaire et la quantité de main-d'oeuvre détermineront la part des salaires dans la production.

Il faut remarquer que la théorie marginaliste vise d'abord à expliciter le mécanisme de la distribution du produit national entre les différents facteurs de production. AECD devient le total des salaires versés au

(1) J.B. Clark, "The Distribution of Wealth", Kelley & Milliman Inc., édition 1956.

(2) J.B. Clark, idem p. 320 et suivantes.

facteur travail, EBC étant redistribué aux autres facteurs de production⁽¹⁾. Ainsi, une fois les prix des facteurs donnés à l'entreprise, l'emploi sera déterminé exclusivement par la loi des rendements décroissants⁽²⁾. Cette loi est représentée graphiquement par la courbe BC dans le graphique précédent. Clark suppose la quantité de capital constante et fait varier les quantités de travail le long de AD. Pour l'auteur, les salaires sont déterminés sur le marché de la main-d'oeuvre où la concurrence détermine un taux de salaire uniforme pour l'ensemble des entreprises⁽³⁾. La théorie de la répartition des revenus, en supposant un état stationnaire et l'équilibre sur l'ensemble des marchés à long terme, devient la théorie de l'allocation des ressources par le mécanisme de la concurrence parfaite et de la loi des rendements marginaux décroissants. Comme le souligne Cartter⁽⁴⁾, le principe de la productivité marginale spécifie un "lien fonctionnel direct entre le niveau des salaires et le niveau d'emploi et spécifie également que l'employeur rationnel (qui vise la maximisation du profit, essaiera d'ajuster

-
- (1) Tous les revenus de la production seront distribués aux facteurs si nous supposons les rendements constants à l'échelle de sorte que la valeur de la production peut être représentée par:

$$Q = f(L, K)$$

$$Q = L \frac{\delta Q}{\delta L} + K \frac{\delta Q}{\delta K}$$

- (2) "In like manner, in connection with capital, the line that divides the first division of economic theory from the second runs between the law of diminishing productivity and the application of it. Supply capital in successive units to a fixed force of laborers, and everywhere you get, as a result, smaller and smaller additions to your output. This is a universal law..." J.B. Clark, op. cit p. 39.
- (3) "Putting a price on each article in a market is the act of the collective organism in estimating the importance to itself of each of its own products. Theoretically, it takes the whole of society to make anyone article rise or fall in price". p. 46.
- (4) A.M. Cartter, The Theory of Wages and Employment, R.D. Irwin, 1959, p. 19.

l'une ou l'autre de ces variables de façon que la valeur du produit marginal du travail soit égal aux salaires". Pour l'employeur, la théorie de la productivité marginale, telle que définie par Clark, devient une théorie de l'emploi; pour l'ensemble du marché, compte tenu des hypothèses déjà soulevées, la théorie devient une théorie des salaires en même temps qu'une théorie des prix des autres facteurs de production.

Marshall⁽¹⁾, selon la théorie de la détermination des prix en fonction des courbes d'offre et de demande, a réintroduit dans la détermination des salaires l'importance de la courbe d'offre.

"This doctrine (marginal productivity) has sometimes been put forward as a theory of wages. But there is no valid ground for any such pretension... the doctrine throws into clear light the action of one of the causes that govern wages... We know that the wages of any worker... tend to equal the net product of his labour. They are not governed by that net product; for net products, like all other incidents of marginal uses, are governed together with value by the general relations of demand and supply". (2)

Ainsi, le principe de la productivité marginale définit une courbe de demande de main-d'oeuvre en ce sens qu'elle détermine la quantité effectivement demandée par l'entreprise à différents taux de salaires. La théorie des salaires nécessite la présence des courbes d'offre et de demande sur l'ensemble du marché.

La présence de deux ou plusieurs facteurs de production entraîne, au niveau du marché, autant de courbes d'offre et de demande qu'il y a de

(1) A. Marshall, Principles of Economics, London, Edition 1959.

(2) A, Marshall, idem, p. 429, 446.

facteurs spécifiques. Chaque marché déterminera un prix qui sera considéré comme donné à l'entreprise. Le prix sera la résultante de la demande totale faite par l'ensemble des entreprises utilisant le facteur de production sur un marché donné et de la courbe d'offre de ce facteur sur le même marché. Si les facteurs doivent être utilisés dans des proportions fixes, l'entreprise sera soumise à une contrainte qui diminue sa capacité d'adaptation au changement. Si la fonction de production permet diverses combinaisons des facteurs de production, face à des taux de salaires ou aux prix des facteurs de production, l'entreprise pourra choisir celle qui minimise les coûts de production pour une quantité donnée d'output, ou celle qui maximise l'output à un coût total donné.

La loi des rendements décroissants sur laquelle est basée la courbe de demande peut se formuler de la façon suivante: à mesure que l'on augmente les quantités d'un facteur de production, les quantités des autres facteurs demeurant constantes, le produit marginal du facteur variable diminuera. Comme le souligne Stigler⁽¹⁾, cette loi suppose que la technologie est donnée, que les autres facteurs demeurent constants quand la quantité du facteur variable augmente et qu'il soit possible de varier les proportions dans lesquelles les facteurs sont utilisés. Reste à déterminer la composition optimale des facteurs de production. La minimisation des coûts de production, pour une quantité donnée d'output, suppose que la productivité marginale de chacun des facteurs soit la même pour chaque unité de dollar dépensé ou que le rapport des prix soit égal au rapport des productivités marginales, ce dernier rapport étant en tout point sur l'isoquant, égal au taux marginal de substitution.

(1) G. Stigler, The Theory of Price, MacMillan, 1959, p. 111.

Le mécanisme d'adaptation face au changement dans les prix des facteurs de production implique que la fonction technique de la demande de main-d'oeuvre rende possible l'utilisation des facteurs dans des proportions variables. L'adaptation au changement se mesure par l'élasticité de substitution ou le taux de changement dans les quantités relatives des facteurs en présence, dû à une variation dans le rapport des productivités marginales. Nous revenons ainsi à l'une des variables qui affectent la demande de main-d'oeuvre selon la formule de Marshall reprise par Pigou et par Hicks⁽¹⁾ où la demande sera d'autant plus élastique que l'élasticité de substitution est grande. Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre de la première partie, l'élasticité de substitution est largement influencée par l'élasticité d'offre des autres facteurs de production. La demande de main-d'oeuvre, en tant que demande dérivée, sera aussi influencée par l'élasticité de la demande pour le produit. Reste une autre variable mentionnée par ces auteurs qui tient compte de l'importance relative du coût du facteur dans le coût total de production. Si la masse salariale affectée à une catégorie de travailleurs ne représente qu'une infime proportion du coût total du travail, l'augmentation de la masse salariale de cette catégorie, due à une augmentation des taux de salaires, aura peu d'effet sur les quantités de travailleurs de cette même catégorie. La demande de main-d'oeuvre de cette catégorie sera peu influencée par le mécanisme d'adaptation au changement des prix. La substitution sera d'autant plus importante que le groupe concerné a d'importance dans le coût total de production.

Le mécanisme d'adaptation au changement explicite comment le sys-

(1) A. Marshall, *op. cit.*; A.C. Pigou, *The Economics of Welfare*, Mac-Millan, fourth edition, 1952; J.R. Hicks, *The Theory of Wages*, Peter Smith, 1957.

tème passe d'un point d'équilibre à un autre point d'équilibre. L'équilibre initial indique, à des taux de salaires donnés, quelle sera la composition optimale des facteurs de production pour obtenir un niveau de production. Cette combinaison dépend d'abord du volume de production, de la technologie et des prix relatifs; elle traduit une structure technique de la demande de main-d'oeuvre. La structure technique de main-d'oeuvre s'exprime par un ensemble de coefficients de main-d'oeuvre qui peuvent être considérés comme fixes quel que soit le changement dans le volume de production, dans la technologie et dans les prix relatifs. La fixité des coefficients présuppose des hypothèses sur la nature même de la fonction de production et du changement technologique.

Si la proportion des facteurs utilisés peut varier de sorte que les coefficients changent, la structure technique de la demande de main-d'oeuvre variera selon la nature même de la ou les variables responsables du changement. La structure effective de la demande sera la résultante du mécanisme d'adaptation au changement qui affecte la structure technique de la demande de main-d'oeuvre. Si les coefficients sont fixes, la structure effective sera la même que la structure technique; si les coefficients peuvent varier, la structure effective pourra être différente de la structure technique selon la nature et l'importance relative des changements.

La formulation d'une fonction technique de production selon les multiples facteurs de main-d'oeuvre exige de préciser la nature même des différents facteurs en présence et les liens fonctionnels qui les unissent. Nous allons étudier rapidement trois formes possibles de structure de demande de main-d'oeuvre: la structure selon le sexe et la structure selon les niveaux de scolarité et la structure occupationnelle. Ces différentes struc-

tures supposent que la demande de main-d'oeuvre s'exprime sur le marché en spécifiant l'une ou l'autre de ces structures ou les trois ensemble.

Section 1 : La structure de la demande de main-d'oeuvre selon le sexe.

La distinction entre les hommes et les femmes formant deux marchés distincts de main-d'oeuvre sur le marché du travail résulte de la structure des emplois offerts et réservés à l'un ou l'autre sexe. Il n'est pas nécessaire que la technologie comme telle exige que certains emplois soient réservés aux hommes ou aux femmes pour observer cette distinction sur le marché du travail; cette distinction selon le sexe peut résulter de variables sociologiques et culturelles indépendamment de la technologie⁽¹⁾. Il suffit que les entreprises, dans la structure de leur demande de main-d'oeuvre, introduisent la variable sexe comme critère de sélection à l'embauche. La structure de l'offre de main-d'oeuvre, comme nous l'avons déjà signalé, ne sera, à court et à moyen terme, qu'une image de la structure de la demande de main-d'oeuvre. Ainsi l'offre de main-d'oeuvre féminine aura tendance à se structurer selon les emplois qui leur sont réservés de sorte que peu d'entre elles offriraient leur service dans des emplois traditionnellement réservés aux hommes. L'inverse est également vrai bien que le nombre d'emplois réservés aux hommes est beaucoup plus grand que ceux réservés aux femmes.

Dans cette section, nous aborderons rapidement la structure de la main-d'oeuvre selon le sexe à partir d'abord de la structure industrielle,

(1) Nous ne voulons pas suggérer que le développement de la technologie n'a aucune influence sur les variables sociologiques et culturelles. Nous voulons seulement indiquer que les valeurs et les usages ont pu déterminer des rôles aux travailleurs qui excluent dans certains cas la possibilité, ou pour les hommes ou pour les femmes, de postuler certains emplois disponibles.

ensuite de la structure occupationnelle. Enfin, nous donnerons certaines indications sur les salaires relatifs. Nous analyserons la structure selon le sexe par niveau de scolarité dans la deuxième section.

1) La structure industrielle.

La structure de la demande de main-d'oeuvre selon le sexe dépend dans une large mesure de la structure industrielle. L'observation des données des recensements de 1951 et 1961 présentées au tableau 1 permet d'identifier les industries qui utilisent de façon intensive la main-d'oeuvre féminine. La main-d'oeuvre féminine représentait, en 1961, plus de 60% de la main-d'oeuvre totale dans les industries des services sociaux et personnels. Ces deux industries groupaient 39.2% de toute la main-d'oeuvre féminine. Si nous ajoutons le commerce de détail et les finances, nous retrouvons 59.2% de la main-d'oeuvre féminine. Il existe donc une forte corrélation entre la structure industrielle et la structure de la demande pour la main-d'oeuvre féminine. Il faut remarquer, cependant, que tous les secteurs industriels, sauf le commerce de gros, ont augmenté l'importance relative de leur main-d'oeuvre féminine entre 1951 et 1961.

L'évolution de la demande globale de biens et services, et l'accroissement de la productivité, pour reprendre deux des variables mentionnées par Meltz, ont influencé la répartition en pourcentage de la main-d'oeuvre féminine selon les industries. Seuls les secteurs des services et l'agriculture ont accru de façon sensible leur part de l'ensemble de la main-d'oeuvre féminine. Même si la proportion des femmes a augmenté dans l'industrie de la fabrication, l'importance relative de cette industrie a diminué, entre 1951 et 1961, de 23.6% à 17.4% comme source d'emploi pour la main-d'oeuvre féminine. Le phénomène est sensiblement le même dans le cas du

TABLEAU 1 : Importance relative de la main-d'oeuvre féminine dans la main-d'oeuvre totale de chaque industrie, et répartition de la main-d'oeuvre féminine selon les industries, Canada 1951 et 1961.

Industries	% de la main-d'oeuvre féminine par rapport à la main-d'oeuvre totale de chaque industrie		Répartition en % de la main-d'oeuvre féminine selon les industries	
	1951	1961	1951	1961
Toutes industries	22.32	27.76	100.0	100.0
Agriculture	4.24	12.30	3.0	4.5
Forêts	1.81	2.02	0.2	0.1
Pêche	0.84	1.41	-	-
Exploitation minière	2.24	3.97	0.2	0.3
Fabrication	20.19	20.91	23.6	17.4
Electricité, gaz, eau	8.64	11.88	0.5	0.5
Construction	1.71	2.47	0.5	0.7
Transports et communications	12.11	13.85	4.2	3.6
Commerce	29.81	31.76	18.2	17.1
Gros	18.62	18.00	3.1	3.0
Détail	34.06	37.90	15.1	14.1
Finances	44.42	45.69	5.5	5.9
Services	49.72	50.86	43.0	47.5
Sociaux	63.16	64.90	20.2	23.6
Commerciaux	31.28	35.30	1.6	2.4
Gouvernementaux	23.01	23.11	4.6	5.3
Récréatifs	24.55	27.91	0.6	0.6
Personnels	59.38	62.60	16.0	15.6
Non classées	19.26	26.50	1.1	2.4

Source: Noah M. Meltz, *op. cit.* tableaux A.3 et A.4, p. 81. (Voir tableau 3).

commerce et des services personnels sauf que ces deux derniers secteurs ont utilisé une plus forte proportion de la main-d'oeuvre totale en 1961 qu'en 1951⁽¹⁾. La répartition de la main-d'oeuvre féminine selon les industries permet de connaître les secteurs industriels où il y a une forte concentration de la main-d'oeuvre féminine. Le secteur le plus important est celui des services où se concentre près de 50% de la main-d'oeuvre féminine totale. Cette industrie partage ses emplois de façon égale entre les hommes et les femmes. Selon les données du tableau 1, nous pouvons supposer l'existence d'industries à forte intensité de travailleurs masculins et d'autres industries à forte intensité de travailleurs féminins. Ces industries n'ont pas la même importance comme facteur d'emploi pour l'ensemble de la main-d'oeuvre.

Le tableau 2 précise davantage la structure limitée de la demande de main-d'oeuvre féminine. En 1951, 41.9% de la main-d'oeuvre féminine était regroupée dans onze (11) occupations⁽²⁾; en 1961, les mêmes occupations représentaient 43.4% de la main-d'oeuvre féminine. Il semble que, durant cette décennie, la main-d'oeuvre féminine a continué à se concentrer dans les principales occupations⁽³⁾.

-
- (1) En 1951, l'industrie du commerce employait 13.6% de la main-d'oeuvre totale alors qu'en 1961, le pourcentage était de 15.0%. Dans le cas des services personnels, les pourcentages étaient respectivement de 6.0% et 6.9%. L'industrie manufacturière a perdu de son importance relative comme source d'emploi durant la même décennie alors que son pourcentage passait de 26.0% à 23.1%.
 - (2) Dans le cas de la main-d'oeuvre masculine, le nombre d'occupations nécessaires pour se rendre au même pourcentage est très élevé (voir Noah M. Meltz, op. cit., tableau B.2, p. 68).
 - (3) L'augmentation de l'importance relative des infirmières licenciées durant la décennie 1951-1961, a sans doute été moins importante que celle de la décennie 1961-1971. Au Québec, entre 1961 et 1967, le nombre d'infirmières licenciées a doublé (voir R. Béland et T.J. Boudreau, La prévision de main-d'oeuvre dans le secteur hospitalier, Commission Royale d'Enquête sur la Santé et le Bien-Etre Social, septembre 1970, tableau 5.6, p. 157).

TABLEAU 2 : Répartition en pourcentage de la main-d'oeuvre féminine dans certaines occupations, Canada 1951, 1961.

	1951	1961
Professions de col blanc	55.39	57.37
Professions libérales	14.41	15.55
1. Infirmières licenciées	2.94	3.36
2. Etudiantes infirmières	1.33	1.29
3. Institutrices	6.39	6.74
Emplois de bureau	27.42	28.61
4. Sténographes, dactylos et commis dactylos	11.47	11.90
Commerce et finances	10.55	10.27
5. Commis-vendeuses	8.20	7.57
Professions manuelles	14.64	9.91
6. Manoeuvres	1.80	1.19
Transport et communications	2.89	2.23
7. Téléphonistes	2.54	1.91
Services	21.24	22.45
Personnels	21.07	22.18
8. Barbiers, coiffeuses, manucures	0.93	1.32
9. Journalières, nettoyeuses, concièrges et sacristines	1.21	1.81
10. Infirmières auxiliaires	1.59	2.80
11. Filles de table	3.50	3.52
11 occupations	41.90	43.41
Toutes les occupations	100.00	100.00

Source: Noah M. Meltz, op. cit., tableau B.3, p. 72.
(Voir tableau 3).

De 1951 à 1961, la main-d'oeuvre féminine s'est accrue de 596,557, soit 51.2%, alors que la main-d'oeuvre masculine n'augmentait que de 530,819 soit 13.1%. Cet accroissement de la main-d'oeuvre féminine s'explique par les changements dans la demande globale des biens et services qui ont favorisé les industries à forte intensité de travailleurs féminins. De plus, la plupart des industries ont accru l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine dans l'ensemble de leur main-d'oeuvre. Cette augmentation s'explique par les changements dans la structure occupationnelle à l'intérieur de l'industrie et par les changements provoqués par des variations dans les salaires relatifs entraînant la substitution entre les hommes et les femmes pour les mêmes emplois.

Dans le tableau 3, nous appliquons à la main-d'oeuvre totale de chaque industrie en 1961, le pourcentage de la main-d'oeuvre féminine de chaque industrie tel qu'il existait en 1951. Si l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine dans chaque industrie était demeurée constante entre 1951 et 1961 (ceci correspond à la structure technique de la demande de main-d'oeuvre étant donné la fonction de production et les salaires relatifs en 1951), la main-d'oeuvre féminine aurait été de 1,619,517 au lieu de 1,760,450 soit une différence de 140,933.

Dans l'industrie de l'agriculture, la main-d'oeuvre masculine diminue en nombre absolu depuis 1931 alors que, depuis 1941, la main-d'oeuvre féminine augmente en nombre absolu⁽¹⁾. En 1951, la main-d'oeuvre féminine

(1) "It should be noted, in this respect, that the majority of women in farming occupations are "unpaid family workers" and it may be difficult for a census enumerator to distinguish between farm housewives who contribute to the running of the farm and those engaged mainly in housework". Sylvia Ostry, The Occupational Composition of the Canadian Labour Force, Dominion Bureau of Statistics, Ottawa, 1967.

TABLEAU 3 : La structure technique et la structure effective de la demande de main-d'oeuvre féminine selon les industries, Canada, 1961.

Industries	Main-d'oeuvre totale, 1961.	% de la main-d'oeuvre féminine en 1951.	Structure technique, 1961.	Structure effective, 1961.	Différence
Total	6,342,289		1,619,517	1,760,450	140,933
Agriculture	639,619	4.244	27,145	78,686	51,541
Forêts	108,473	1.806	1,958	2,192	234
Pêche	34,600	0.836	2,894	488	-2,406
Exploitation minière	118,788	2.242	2,663	4,716	2,053
Fabrication	1,466,840	20.195	296,224	306,754	10,530
Electricité, gaz, eau	70,317	8.642	6,077	8,355	2,278
Construction	465,976	1.713	7,980	11,523	3,543
Transports et communications	456,633	12.109	55,292	63,255	7,963
Commerce de gros	292,730	18.624	54,516	52,679	-1,837
Commerce de détail	656,582	34.062	223,645	248,848	25,203
Finances	228,811	44.420	101,637	104,551	2,914
Services sociaux	639,892	63.160	404,158	415,307	11,149
Services commerciaux	119,119	31.278	37,258	42,052	4,794
Services gouvernementaux	404,479	23.006	93,055	93,457	402
Services récréatifs	39,810	24.555	9,775	11,109	1,334
Services personnels	441,447	59.385	262,151	274,565	12,414
Non-classées	158,173	19.261	30,465	41,913	11,448

Source: Noah M. Meltz, La main-d'oeuvre au Canada, 1931-1961,

Ministère de la Main-d'Oeuvre et de l'Immigration, Canada, 1969.

représentant 4.24% de la main-d'oeuvre totale de cette industrie; en 1961, ce pourcentage atteignait 12.3%. Sauf la pêche et le commerce de gros, tous les secteurs industriels ont vu la main-d'oeuvre féminine s'accroître en importance par rapport à la main-d'oeuvre masculine.

Ainsi 76.4% de l'augmentation de la main-d'oeuvre féminine, entre 1951 et 1961, est attribuable à l'augmentation de la demande globale alors que 23.6% de cette augmentation résulte des changements dans la structure technique de la demande de main-d'oeuvre selon le sexe dans chacune des industries. L'utilisation de la structure technique de la demande en 1951, comme méthode de prévision des besoins de main-d'oeuvre féminine en 1961, aurait entraîné une erreur de l'ordre de 23.6%. Cette erreur aurait été due en partie aux changements dans la fonction technique de production qui aurait permis l'utilisation plus abondante de la main-d'oeuvre féminine et en partie aux changements dans les salaires relatifs résultant d'un accroissement plus considérable de l'offre de main-d'oeuvre féminine que de l'offre de main-d'oeuvre masculine.

2) La structure occupationnelle.

La structure occupationnelle selon le sexe peut également servir de représentation de la structure technique de la demande de main-d'oeuvre. Dans le tableau 4, tiré de l'ouvrage de Sylvia Ostry⁽¹⁾, les changements dans la structure occupationnelle⁽²⁾ ont affecté de façon très différente la répartition de la main-d'oeuvre masculine et féminine. Dans 9 cas sur 12,

(1) Sylvia Ostry, op. cit, p. 55.

(2) Les changements dans la structure occupationnelle regroupent les changements dans la structure industrielle et les changements dans la structure occupationnelle de chacune des industries. Sylvia Ostry, op. cit, p. 49.

TABLEAU 4 : Importance du changement dans la structure occupationnelle par rapport au changement total (1) par groupe d'occupations selon le sexe, Canada, 1961.

Occupations	Hommes		Femmes	
	Changements dans la structure occupationnelle	% par rapport au changement total	Changements dans la structure occupationnelle	% par rapport au changement total
Collets blancs	236,204	61.87	32,992	9.22
Gestion	44,017	44.61	-662	-3.21
Professionnels et techniciens	106,963	77.67	19,631	18.67
Employés de bureau	33,393	48.51	18,380	9.87
Vendeurs	51,831	67.70	-4,357	-7.82
Collets bleus	-2,187	-1.06	-93,207	-46.10
Ouvriers de métiers et travailleurs assimilés	49,848	23.97	-82,383	-45.66
Manoeuvres	-52,035	-53.53	-10,824	-49.78
Occupations du secteur primaire	-404,986	-73.69	26,874	61.28
Agriculteurs	-332,956	-74.82	26,480	60.59
Bûcherons et travailleurs forestiers	-38,600	-70.03	117	86.03
Pêcheurs, trappeurs et chasseurs	-22,321	-80.19	256	57.61
Mineurs et travailleurs assimilés	-11,109	-51.51	21	53.85
Transports et communications	15,652	28.08	-11,460	-41.13
Services et récréation	93,917	72.16	22,894	15.31

Source: Sylvia Ostry, *op. cit.*, pp. 54-55.

- (1) Le changement total correspond à la somme des changements dans la structure occupationnelle et des changements dans le nombre de travailleurs par industrie, les deux exprimés en valeur absolue.

les changements dans la structure occupationnelle ont joué en sens inverse si l'on compare les travailleurs masculins et les travailleurs féminins. Pour les professionnels et techniciens et les employés de bureau, l'importance relative des changements de la structure occupationnelle dans la variation totale est moins élevée dans le cas de la main-d'oeuvre féminine que dans celui de la main-d'oeuvre masculine. Il en va de même des occupations de services et récréation. Dans les trois cas où les changements de la structure occupationnelle ont joué dans le même sens, l'importance des changements a été beaucoup plus forte pour la main-d'oeuvre masculine que pour la main-d'oeuvre féminine. Ainsi, les variations dans la composition de la demande globale de biens et services et les changements dans la structure occupationnelle de chaque industrie n'ont pas eu les mêmes répercussions sur la structure occupationnelle des travailleurs masculins et féminins.

Dans le tableau 5⁽¹⁾, nous avons éliminé les variations dans la composition de la demande globale de biens et services et les changements dans la structure occupationnelle de chaque industrie pour ne garder que les changements dans la structure de la main-d'oeuvre selon le sexe. Pour chaque groupe d'occupations dans chacun des groupes d'industries, nous avons calculé le pourcentage de main-d'oeuvre féminine dans la main-d'oeuvre totale en 1951. Nous avons appliqué ces pourcentages à la quantité de main-

(1) Ce tableau a été fait à partir des données présentées par Noah M. Meltz dans La main-d'oeuvre au Canada, 1931-1961. Les groupes de professions sont basés sur le classement des professions adopté en 1951 (voir page 33). Les divisions industrielles et les grands groupes de services ont été remaniés en fonction des regroupements adoptés en 1951 (voir page 51 et 58). Nous utilisons de grands groupes de professions et d'industries qui sont des moyennes pondérées des professions et des industries qui les composent. Nous faisons aussi l'hypothèse que la structure à l'intérieur des groupes est demeurée constante.

TABLEAU 5 : Différence entre la structure effective et la structure technique de la demande de main-d'oeuvre féminine dans les groupes occupationnels de chaque groupe d'industries, Canada, 1951-1961.

Occupations Industries	Gestion	Professions libérales	Emplois de bureau	Commerce	Finances	Fabrication	Construc- tion	Manoeu- vres
Agriculture	106	20	21	379	---	166	---	59
Forêts	14	22	255	95	---	12	---	115
Pêche	-3	-20	14	2	---	28	---	16
Exploitation minière	-4	55	725	48	---	-46	---	7
Fabrication	990	-262	3895	3441	---	-2276	-91	1036
Electricité, gaz, eau	20	-8	520	14	---	-12	---	148
Construction	301	-9	1342	169	---	-58	-12	6
Transports	53	46	4496	651	---	99	-56	-9
Commerce de gros	639	-87	1246	718	---	-887	-30	-199
Commerce de détail	4698	425	3320	5344	-9	-4589	9	2235
Finances	691	418	675	97	1015	16	---	-30
Services sociaux	59	255	1820	442	---	194	4	200
Commerciaux	264	784	-1131	333	3	-49	-14	5
Gouvernementaux	118	1369	7416	-59	71	104	54	-112
Récréatifs	312	150	3	203	---	17	12	10
Personnels	1929	306	990	-41	---	41	---	11
Non-classées	---	164	-158	503	---	-645	---	57
TOTAL	10187	3628	25449	12339	1080	-7885	-124	3555

Source: Noah M. Meltz, op. cit. Tableaux A.1, A.2, A.3, pp. 84-99.

TABLEAU 5 : (Suite)

Occupations Industries	Transportset communica- tions	Services	Agriculture	Pêche	Forêts	Mines	Non- déclarées	Total
Agriculture	7	-342	50451	---	---	---	82	50949
Forêts	-4	-88	10	---	101	---	-372	160
Pêche	---	-21	---	46	---	---	-9	53
Exploitation minière	43	35	---	---	---	8	-196	675
Fabrication	-516	255	74	35	---	---	-1155	5426
Electricité, gaz, eau	106	148	---	---	---	---	-31	905
Construction	40	146	---	---	---	---	-406	1519
Transports	-1865	933	-1	---	---	---	10	4357
Commerce de gros	-269	281	26	7	---	---	-77	1368
Commerce de détail	798	494	44	---	---	---	274	13043
Finances	169	1008	---	---	---	---	-170	3889
Services sociaux	68	3036	-36	11	---	---	209	6262
Commerciaux	423	735	---	---	---	---	84	1437
Gouvernementaux	268	-269	-38	---	---	---	389	9311
Récréatifs	4	609	20	---	---	---	20	1360
Personnels	-58	3151	17	---	---	---	514	6860
Non-classées	144	511	37	---	---	---	8686	9299
TOTAL	-642	10622	50604	99	101	8	7852	116873

Source: Noah M. Meltz, op. cit. Tableaux A.1, A.2, A.3, pp. 84-99.

d'oeuvre totale, pour chaque groupe d'occupations dans chaque groupe d'industries, telle qu'observée en 1961. Le tableau 5 nous donne les différences entre la structure technique de la demande et la structure effective; le signe moins (-) indique que la proportion des femmes a diminué au cours de la période. Par exemple, la demande effective de main-d'oeuvre féminine, en 1961, pour les professions libérales dans l'industrie de la fabrication, a été moins forte (-262) que celle prévue en supposant la proportion des femmes, dans les professions libérales de l'industrie de la fabrication, constante entre 1951 et 1961.

Les occupations pour lesquelles l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine s'est accrue au cours de la période sont par ordre d'importance en nombre absolu: les occupations agricoles, les emplois de bureau, les occupations relatives au commerce, les occupations de services et la gestion. Au niveau des industries, nous retrouvons l'agriculture, le commerce de détail, les services gouvernementaux et les services sociaux. Nous pouvons ainsi constater que, indépendamment des changements dans la demande globale et de la structure occupationnelle, l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine s'est accrue dans toutes les industries; nous notons également une diminution dans certaines catégories d'occupations. Ces données sont consistantes avec celles des tableaux 1 et 2. Dans le cas des emplois de bureau, par exemple, 25,449 emplois ont été remplis par la main-d'oeuvre féminine, alors que, selon la structure technique de la demande en 1951, ces emplois auraient dû être remplis par la main-d'oeuvre masculine.

Cette méthode de standardisation rapide permet d'éliminer les effets des variations dans la demande globale de biens et services et les changements dans la structure occupationnelle pour ne garder que les changements

de la structure selon le sexe.

3) Les salaires relatifs

Il est possible de rattacher ces derniers changements à la variation des prix relatifs entre les travailleurs masculins et féminins, à moins de supposer que le développement de la technologie a été tel que, dans la plupart des cas, il a favorisé l'accroissement de la main-d'oeuvre féminine⁽¹⁾. Sur une augmentation totale de 596,557 travailleurs féminins entre 1951 et 1961, 116,873 femmes auraient été embauchées en les substituant aux travailleurs masculins, soit une proportion de 19.6%. Si nous excluons les 50,451 nouveaux travailleurs féminins dans l'industrie de l'agriculture, ce pourcentage devient 12.1%⁽²⁾.

Nous avons noté que la main-d'oeuvre féminine a eu tendance à se

(1) Si la nouvelle technologie est introduite par l'avènement de nouveaux biens et services, les variations dans la demande globale de biens et services en tiennent compte. Si, par contre, le changement technologique est introduit dans le processus de production de biens et services déjà existants, il est plausible de penser que les entreprises introduisent ces changements dans les secteurs ou départements où la rentabilité de la substitution sera la plus grande, compte tenu du développement des connaissances. Cette nouvelle forme de technologie entraîne une nouvelle structure de la demande de main-d'oeuvre qui peut impliquer une présence accrue de travailleurs féminins. L'accroissement de la main-d'oeuvre féminine ainsi fait est inclus dans le nombre affecté à la variation des salaires relatifs.

(2) Au lieu d'expliquer cet accroissement de la main-d'oeuvre féminine dans l'industrie de l'agriculture par le manque de connaissance des énumérateurs du recensement, (voir Sylvia Ostry, op. cit.) il est plausible de supposer que les salaires ou le revenu des travailleurs masculins dans l'industrie de l'agriculture aurait favorisé le transfert de ces travailleurs vers d'autres secteurs d'activité, sans pour autant laisser la ferme comme activité secondaire. Les femmes ont ainsi remplacé les hommes sur la ferme comme principal travailleur, même si elles sont inscrites comme travailleur familial non-rémunéré.

concentrer davantage dans les occupations traditionnellement réservées aux femmes. De plus, l'importance relative des femmes dans certaines occupations a augmenté au cours de la décennie 1951-1961. Dans le tableau 6, nous mettons en relation les salaires relatifs de la main-d'oeuvre féminine par rapport à la main-d'oeuvre masculine et l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine dans la main-d'oeuvre totale de certaines occupations en 1951 et 1961.

Pour l'ensemble des occupations regroupées dans les professions de col blanc, le salaire relatif des femmes a diminué et leur importance relative a augmenté de sorte que nous pouvons supposer que les femmes ont été substituées aux hommes, étant donné les conditions d'offre sur le marché du travail. Cette augmentation de l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine dans les professions de col blanc ne résulte pas de l'accroissement de l'importance relative des femmes dans les occupations à forte intensité de travailleurs féminins. Dans le cas des infirmiers(ères) licenciés(ées), les salaires relatifs se sont améliorés en faveur des travailleurs féminins et leur importance relative a diminué de 97.5% à 96.2%. On peut ainsi supposer qu'à des taux de salaires donnés, l'offre de main-d'oeuvre masculine dans cette occupation s'est accrue entraînant un léger changement dans les salaires relatifs et favorisant l'emploi des travailleurs masculins.

La situation est bien différente dans le cas des emplois d'instituteurs où la main-d'oeuvre masculine et féminine semblent être complémentaires puisqu'un changement dans les salaires relatifs en faveur des travailleurs masculins coïncide avec une augmentation de l'importance relative de ces travailleurs. Dans les emplois de bureau, l'occupation la plus importante, sténographes, dactylos et commis-dactylos, n'a subi qu'une faible variation

TABLEAU 6 : Les salaires relatifs des femmes par rapport aux hommes et l'importance relative des femmes dans certaines occupations, Canada, 1951-1961.

Occupations	1951		1961	
	Salaires relatifs	% des femmes	Salaires relatifs	% des femmes
Professions de col blanc	57.08	38.1	49.59	41.3
Professions libérales	53.80	43.5	54.60	43.2
1. Infirmiers licenciés	78.18	97.52	79.60	96.17
3. Instituteurs	62.39	71.70	61.46	70.72
Emplois de bureau	71.37	56.7	69.18	61.5
4. Sténographes, dactylos et commis-dactylos	74.60	96.36	69.17	96.75
Commerce et finances	44.45	35.2	37.08	36.7
5. Commis-vendeurs	52.89	55.10	45.13	58.04
Professions manuelles	59.53	11.5	55.15	10.6
6. Manoeuvres	69.19	5.96	66.28	6.08
Transports et communications	63.37	8.2	62.59	7.9
7. Téléphonistes	66.37	96.47	53.98	95.16
Services	35.77	55.4	41.22	57.8
Personnels	39.39	64.2	47.13	66.4
8. Barbiers, coiffeurs, manucures	63.71	44.45	63.52	55.29
9. Journaliers, nettoyeurs, concierges et sacristins	41.67	27.47	41.61	31.51
10. Infirmiers auxiliaires	50.76	72.44	60.26	78.91
11. Garçons et filles de table	44.65	66.69	44.96	77.39

Source: Noah M. Meltz, op. cit., tableau B.1, pp. 244-247.

dans l'importance relative des travailleurs féminins, même en présence d'une forte variation dans les salaires relatifs. Ainsi les changements dans la structure selon le sexe, ne résultent pas de variations dans l'occupation la plus importante en terme de nombre; les changements ont surtout un lien avec les autres emplois qui sont regroupés dans le recensement sous le titre d'"emplois de bureau non-classés ailleurs".

En plus des problèmes de nomenclature, il faut mentionner un ensemble de variables qui influencent les salaires relatifs présentés au tableau 6. En plus des remarques déjà faites au sujet de l'utilisation de la structure occupationnelle comme base de la structure de la demande de main-d'oeuvre, il faut souligner que les années 1951 et 1961 ne sont pas des années comparables au point de vue des cycles économiques⁽¹⁾. De plus, le travail à temps partiel a beaucoup plus d'importance pour la main-d'oeuvre féminine que pour la main-d'oeuvre masculine de sorte que les salaires relatifs définis comme les revenus moyens, sont influencés par le temps de travail durant l'année précédent le recensement⁽²⁾.

Dans les autres occupations présentées au tableau 6, les commis-

(1) "The census information... show that, with very few exceptions, the unemployment rates for women are lower than those for men in the same occupation and industry. Thus,... the sex differential in over-all unemployment rates is not simply the result of a compositional effect due to the concentration of women in low-unemployment occupations and industries, but reflects a genuinely lower female unemployment propensity", Sylvia Ostry, Unemployment in Canada, Census Monograph, 1961, B.F.S., p. 20.

(2) "Thus, despite the much higher unemployment rate among men than women, nearly three out of every four males who were in the labour force in 1964 worked a full year, but just over 60 per cent of women were fully employed in this sense. Substantial numbers of women entered the labour force for only a portion of the year and withdrew to a non-labour force when they were not working", Sylvia Ostry, idem, p. 39.

vendeurs, les manoeuvres et les journaliers peuvent être considérés comme des emplois où la substitution entre les sexes a été plus importante que la complémentarité. Les téléphonistes, les barbiers-coiffeurs, les infirmiers auxiliaires et les garçons et filles de table sont des occupations où la complémentarité semble plus importante que la substitution.

Même si les changements dans la structure de la demande globale de biens et services et dans la structure occupationnelle de chaque industrie expliquent une forte proportion des variations dans la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe, il faut souligner l'importance du phénomène de la substitution comme mécanisme d'adaptation au changement dans l'offre de main-d'oeuvre. Cependant, l'accroissement rapide de l'offre de main-d'oeuvre féminine durant la décennie 1951-1961 a permis aux entreprises de recruter le personnel nécessaire à la production sans changer de façon majeure la structure selon le sexe.

"The most striking change in the sex composition of the major occupational groups over the six decades of this century has been the transformation of some of the white collar occupations, in particular the clerical group, from predominantly male to predominantly female activities. A part from this, the traditional concepts of "women's work" have largely prevailed". Sylvia Ostry, The Occupational Composition of the Canadian Labour Force, Census Monograph, 1961, B.F.S., p. 29.

Cette conclusion ne doit pas par ailleurs laisser dans l'ombre le fait que 19.6% (13.1% si nous excluons l'industrie de l'agriculture) de l'augmentation de la main-d'oeuvre féminine entre 1951 et 1961 se retrouvent dans des emplois auparavant réservés aux hommes.

Section 2 : La structure de la demande de main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité.

L'introduction du concept de structure de la demande de main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité suppose que les entreprises soient capables de transcrire la structure technique de la demande de main-d'oeuvre selon les différents niveaux et les différents types de formation générale et technique (ou professionnelle). L'élaboration d'une telle structure permet d'une part de définir les besoins⁽¹⁾ de main-d'oeuvre selon les différents niveaux et types de scolarité et d'autre part de déterminer une politique de l'éducation en fonction des besoins de l'économie. L'importance accordée aux études sur les besoins de main-d'oeuvre selon les niveaux et types de scolarité provient d'un ensemble de facteurs sociaux et économiques. Les facteurs sociaux et économiques peuvent se résumer dans l'élaboration des objectifs du système d'éducation formulés par Svennilson, Edding et Elvin: "Educational policy, within general national policy, has two main objects: to meet the demands of individuals for their own development, and to meet the needs of society for its general development"⁽²⁾. Il n'est pas certain, à priori, que l'objectif de l'accessibilité universelle à l'instruction pourra permettre

(1) "Dès lors, il apparaît clairement que recenser les besoins futurs de main-d'oeuvre dans le cadre de la planification scolaire n'est pas la même chose que prévoir la demande future au sens du marché. Pour mener à bien cette dernière opération, il faut connaître ou tout au moins postuler, la structure future des salaires relatifs correspondant aux divers emplois... ainsi que le nombre d'employés disponibles ... l'expression "besoins de main-d'oeuvre" est prise dans un sens plus technique qu'économique". H.S. Parnes, Besoins scolaires et développement économique et social. Projet régional méditerranéen, O.C.D.E., 1962, p. 17 et 18.

(2) O.C.D.E., Policy Conference on Economic Growth and Investment in Education, Washington, 1961, vol. II, Targets for Education in Europe in 1970, p. 19.

d'atteindre l'autre objectif qui est de fournir à la société une main-d'oeuvre structurée en fonction de ses besoins⁽¹⁾.

Face à ce double objectif, les auteurs se sont regroupés selon trois approches différentes:

"The social demand approach (as the Robbins Report) - this is based on individual students' wishes; the manpower approach (as in the OECD's Mediterranean Project) - this is based on requirements for (qualified) labour which is determined by the economic growth programme; and finally, the investment approach (as used by Chicago School) - this method studies costs and benefits with special reference to allocation". (2)

Dans cette section, nous allons aborder rapidement chacune de ces approches en spécifiant dans quelles conditions il est souhaitable de préciser une structure technique selon les niveaux de scolarité. Ensuite, nous analyserons l'évolution de la structure de la main-d'oeuvre selon la scolarité entre 1951 et 1961 au Canada. Enfin, nous comparerons la structure des mêmes industries dans les deux zones métropolitaines de Toronto et Montréal.

1) Les trois approches.

a) Le choix de l'étudiant:

La première approche accorde une priorité aux choix individuels par

-
- (1) Svennilson, Edding et Elvin ne considèrent pas que ces deux objectifs soient nécessairement en conflit. Ils supposent que les jeunes vont se diriger dans les secteurs qui correspondent aux besoins de la société. Ceci nous apparaît valable en autant que les services offerts par les institutions d'enseignement correspondent aux besoins de la société.
- (2) H. Riese, Theory of Educational Planning and Structure of Education, Konjunk Turpolitik, 1968, pp. 261-290. Résumé dans: Journal of Economic Litterature, The American Economic Association, vol. VII, number 2, June 1969, p. 757.

rapport aux choix politiques définis en fonction des besoins du monde industriel. Comme les choix des étudiants ne sont pas illimités et sont, de façon générale, en conformité avec les services offerts par le système d'enseignement, nous pouvons supposer que les services offerts par les institutions répondent adéquatement aux exigences du monde industriel. Il existe, par contre, une autre possibilité: le système d'éducation peut fournir des services de formation qui permettent aux étudiants de se diriger vers un ensemble assez vaste d'emplois de sorte que le système rende possible le phénomène de la substituabilité comme mécanisme d'adaptation, ce que Riese appelle "institutional character of an educational system"⁽¹⁾.

Il n'est pas nécessaire ici de poser le problème des disparités entre les systèmes d'enseignement des différents pays et des différentes provinces canadiennes et des modes de financement, pour comprendre que différents systèmes et différents modes de financement privé ou public permettent aux mêmes industries, ayant la même technologie, de recruter le personnel nécessaire. L'approche qui favorise le choix ou le développement individuel a, comme autre possibilité, celle d'accorder une priorité à l'entraînement ou à la formation en cours d'emploi comme substitut possible à la formation spécialisée en milieu institutionnel. L'analyse de J. Mincer⁽²⁾ montre que la formation en cours d'emploi s'accroît avec le niveau de scolarité:

"It suggests that an expansion of education is likely to bring about an expansion of on-the-job training. To the extent that an expansion of education is induced by a decrease of its price relative to the price of on-the-job trai-

(1) H. Riese, idem.

(2) J. Mincer, On-The-Job Training: Costs, Returns and Some Implications. Journal of Political Economy, vol. LXX, oct. 1962, Part 2, p. 56.

ning, some substitution will take place, and education may grow at the expense of on-the-job training... (1)

Mincer suggère que l'accroissement de l'offre de main-d'oeuvre qualifiée et la substitution possible à des niveaux plus faibles de scolarité entre la scolarité formelle et la formation en cours d'emploi, ont pu entraîner un ralentissement de la formation en cours d'emploi pour les travailleurs à faible niveau de scolarité et un accroissement de ce type de formation pour les niveaux élevés.

Ces données impliquent que la formation en cours d'emploi a diminué en importance dans les emplois qui requièrent un faible niveau de scolarité à cause de l'accroissement du niveau de scolarité de l'offre de main-d'oeuvre. Dans les emplois qui exigent une main-d'oeuvre plus qualifiée, les entreprises ont eu recours, comme mesure complémentaire, à la formation en cours d'emploi ou au "specific training" selon la formulation de Becker⁽²⁾.

Cette approche élimine le besoin de recourir à une structure technique de la demande de main-d'oeuvre selon les niveaux et les types de scolarité en fonction des besoins de l'économie puisque la formation en cours d'emploi sera un substitut ou un complément à la formation académique.

De plus, comme le souligne Svernilson, les institutions et les jeunes auront tendance à se diriger dans les secteurs où les besoins se font davantage sentir. Enfin, soulignons le fait que l'offre de main-d'oeuvre de-

(1) J. Mincer, idem.

(2) G.S. Becker, "Investment in On-the-Job Training", dans Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis, with special reference to education, Columbia University Press, 1964, p. 18.

vient de plus en plus qualifiée, permettant ainsi une meilleure mobilité professionnelle et une plus grande substituabilité de la part des entreprises. Il reste cependant à montrer que l'essai de Becker est concluant pour l'ensemble de l'économie⁽¹⁾ et que la substituabilité existe entre les différents niveaux de scolarité.

b) Les besoins de main-d'oeuvre:

La seconde approche qui accorde priorité aux besoins de main-d'oeuvre, surtout la main-d'oeuvre qualifiée, suppose qu'il existe une relation étroite entre les emplois définis selon la structure technique des industries et les différents niveaux et différents types de scolarité. Le modèle classique utilisé dans le Projet régional méditerranéen⁽²⁾ et repris par Noah Meltz⁽³⁾ comprend trois niveaux: la détermination des besoins de main-d'oeuvre par industrie, la répartition de ces besoins selon la structure occupationnelle de chaque industrie et en troisième lieu, la relation entre la structure occupationnelle et les niveaux de scolarité appropriés pour chaque occupation ou groupe d'occupations. Cette méthode utilise une structure de la demande de main-d'oeuvre basée sur la structure occupationnelle. La structure selon les niveaux de scolarité n'est qu'un sous-produit reliant

(1) L'analyse théorique faite par Blaug, Peston et Ziderman, en utilisant la structure par âge (comme variable approximative pour la formation en cours d'emploi) selon les niveaux de scolarité ne permet pas de conclure: "Thus, in the light of the evidence of age-earnings profiles, it is difficult to justify either assumption, complementarity or substitutability, as the correct one". (M. Blaug, M.H. Peston and A. Ziderman, The Utilization of Educated Manpower in Industry, Toronto University Press, 1967, p. 15).

(2) H.S. Parnes, op. cit.

(3) Noah M. Meltz et G. Peter Penz, Besoins de main-d'oeuvre au Canada en 1970, Direction de la recherche, Ministère de la Main-d'Oeuvre et de l'Immigration, Canada, 1968.

chaque occupation à une structure de scolarité possible ou projetée.

En plus des problèmes posés par la nomenclature des occupations et sa relation avec les emplois des différentes industries, il faut souligner deux problèmes. Le premier réfère à la relation entre la structure de la main-d'oeuvre selon la scolarité et la productivité des industries; le second problème concerne la relation entre l'occupation et le niveau de scolarité.

Les travaux de Griliches⁽¹⁾ et Besen⁽²⁾ indiquent une relation entre le niveau de qualification de la main-d'oeuvre et la productivité dans l'industrie de l'agriculture et dans onze groupes d'industries manufacturières. Les travaux de l'O.C.D.E.⁽³⁾ arrivent à la même conclusion en utilisant la structure d'emploi et la productivité dans différents pays: il existe une corrélation positive entre la quantité de main-d'oeuvre qualifiée

(1) Zvi Griliches, "Agricultural Production Functions", American Economic Review, dec. 1964, pp. 961-974.

(2) S.M. Besen, "Education and Productivity in U.S. Manufacturing: Some Cross-section evidence", Journal of Political Economy, vol. 76, no. 3, mai/juin 1968, pp. 494-497.

(3) O.C.D.E., Structures professionnelles et éducatives et niveaux de développement économique. Possibilités et limites d'une approche comparative internationale, Paris 1970.

et le niveau de productivité⁽¹⁾. L'analyse de Bowles l'amène à conclure que:

- (1) Nous avons calculé la corrélation entre le revenu moyen de la main-d'oeuvre masculine et le pourcentage de la main-d'oeuvre masculine de niveau secondaire 3-5 et plus et de niveau élémentaire. Nous supposons que ce revenu moyen correspond à la productivité moyenne de la main-d'oeuvre dans les industries. Les données sont relatives à vingt industries manufacturières dans les zones métropolitaines de Montréal et de Toronto. La formule de régression est la suivante:

$$\log (PM/PT)_n = f \left[\log (LM_s/LT_s)_n \right]$$

où P représente la productivité ou le revenu moyen

M et T représentent les zones métropolitaines de

Montréal et Toronto

n = 1, ..., 20 industries manufacturières

s = niveau de scolarité

L = représente la quantité de main-d'oeuvre dans
les niveaux de scolarité.

Les résultats sont les suivants:

	a	b	r ²	t
Niveau secondaire 3-5 et plus:	1.5129	0.2360	0.68	6.233
		(0.0379)		
Niveau élémentaire	: 2.9853	-0.5000	0.64	-5.609
		(0.0891)		

L'interprétation des résultats est la suivante: si l'écart entre le pourcentage de la main-d'oeuvre de niveau secondaire 3-5 et plus diminue de 1% entre Montréal et Toronto, la disparité de productivité diminuera de 0.236%. Si l'écart entre le pourcentage de la main-d'oeuvre de niveau élémentaire diminue de 1% entre les deux zones, la disparité de productivité diminuera de 0.5%. L'auto-corrélation entre les variables indépendantes rend la régression multiple non-significative. Les données statistiques sont présentées à l'annexe statistique I.

"The above evidence is ample to support the propositions that educated labor is indeed more productive than uneducated labor"⁽¹⁾. Vimont semble plus sceptique quant aux résultats obtenus par l'O.C.D.E.:

"Mais il ne s'agit que d'une tendance. Une étude approfondie montre que, pour un même effectif global et une même productivité, des compositions quelque peu différentes de la population active du secteur sont possibles. En effet, les mêmes fonctions peuvent être confiées, avec la même efficacité de service rendu, à des travailleurs de niveaux quelque peu différents". (2)

Vimont pose le problème de la substituabilité comme mécanisme pour maintenir ou obtenir un certain niveau de productivité. Les employeurs auront toujours tendance à vouloir accroître la productivité de l'entreprise, sinon maintenir un certain niveau relatif. Cet accroissement de la productivité ne peut être fait sans égard aux coûts imputés à la main-d'oeuvre par rapport aux coûts des autres facteurs de production. De plus, il n'est pas certain que le fait d'embaucher une main-d'oeuvre plus qualifiée va de soi entraîner un accroissement de la productivité. Cette variable est interdépendante comme l'innovation, la technologie, la fonction de production, le dynamisme administratif, etc...

Si nous maintenons l'hypothèse d'une corrélation étroite entre le niveau de productivité et la qualification de la main-d'oeuvre, il faudrait, en plus de prévoir les changements de productivité, traduire ces changements en fonction d'une nouvelle structure de main-d'oeuvre selon les différents

(1) Samuel Bowles, Planning, Educational System for Economic Growth, Harvard University Press, 1969, p. 25.

(2) Claude Vimont, "Perspectives nouvelles des recherches sur les prévisions d'emploi", Population, numéro spécial, fév. 1970, p. 28.

niveaux de scolarité. Cette méthode suppose également que l'analyse soit faite au niveau de chacune des industries à cause des disparités de productivité entre les différentes industries. Comme le souligne l'O.C.D.E.: "Les analyses menées dans cette étude suggèrent nettement qu'il existe des possibilités de substitution entre différents types de personnel qualifié pour des niveaux donnés de développement économique. ... les résultats jettent de sérieux doutes sur l'hypothèse de complémentarité généralement adoptée dans les prévisions de main-d'oeuvre"⁽¹⁾. Nous reviendrons sur les méthodes de prévision de main-d'oeuvre dans la partie concernant les politiques de main-d'oeuvre.

L'autre problème réside dans la relation entre la scolarité et l'occupation. Toutes les données sur les structures occupationnelles selon les niveaux de scolarité nous offrent sensiblement la même image. Même si, pour chaque occupation, la main-d'oeuvre a tendance à se concentrer dans un certain niveau de scolarité, nous retrouvons, pour la même occupation, des travailleurs de niveaux différents de scolarité. Les raisons qui peuvent justifier ces disparités dans la scolarité des travailleurs réunis dans une même occupation, sont multiples. Premièrement, il est possible que le même titre occupationnel ne recouvre pas la même réalité d'une industrie à l'autre ou d'une entreprise à l'autre. La directrice des soins infirmiers dans un hôpital de 200 lits n'a pas nécessairement les mêmes tâches et les mêmes responsabilités que la directrice des soins infirmiers dans un hôpital de plus de 500 lits. Cet exemple pourrait être multiplié plusieurs fois si nous ajoutons comme variables: la technologie, l'intensité de capital, le volume de production, la taille des entreprises, etc...

(1) O.C.D.E., Structures professionnelles et éducatives, op. cit. p. 257.

Deuxièmement, plusieurs entreprises ont des programmes de formation en cours d'emploi et des programmes d'apprentissage qui permettent aux travailleurs de faible scolarité d'accéder à des occupations habituellement réservées à des travailleurs plus qualifiés (en terme de niveau de scolarité). Si, comme le laisse supposer Mincer⁽¹⁾ pour la période 1939-1958 aux Etats-Unis, la formation en cours d'emploi a diminué d'importance pour les travailleurs de faible niveau de scolarité, il faut s'attendre à ce que les travailleurs plus âgés aient eu accès à des occupations maintenant réservées à des travailleurs plus qualifiés (en terme de niveau de scolarité). De plus, certaines clauses de conventions collectives attribuent à l'ancienneté dans l'entreprise et l'industrie certaines priorités eu égard aux promotions.

La troisième raison concerne les politiques de recrutement de l'entreprise par rapport à la scolarité. Si, comme nous l'avons mentionné, l'emploi de travailleurs plus qualifiés peut accroître la productivité, les entreprises auront tendance à recruter du personnel dont le niveau de scolarité est plus élevé que celui des travailleurs déjà en place. Cette politique aura pour effet de créer, pour les mêmes occupations, des disparités dans la structure selon les niveaux de scolarité. Cette politique peut être la résultante d'un accroissement de la scolarité pour l'ensemble de la population. Comme le soulignent Blaug, Peston et Ziderman:

"... it is merely the consequence of a growth in the general demand for education as a consumer good. Thus firms must raise the educational requirements for jobs in order to gain access to individual of the same level of ability as before". (2)

(1) J. Mincer, op. cit.

(2) Blaug, Peston, Ziderman, op. cit., p. 13.

La quatrième raison découle du modèle que nous proposons concernant la substituabilité. Face aux conditions de marché en terme d'offre et de demande, la variation dans les salaires relatifs incite les entreprises à substituer, selon le cas, des travailleurs de niveau de scolarité différent. Si l'offre de main-d'oeuvre qualifiée s'accroît et entraîne des changements dans les salaires relatifs, les entreprises pourront, compte tenu des accroissements possibles de productivité, embaucher ces travailleurs dans des occupations qui exigeaient auparavant des niveaux plus faibles de scolarité.

c) La rentabilité des investissements en capital humain.

Cette approche ne diffère pas de la première en ce sens qu'elle suppose que les disparités dans la rentabilité relative des investissements en capital humain (mesurée selon les niveaux et années de scolarité) auront pour effet de diriger l'allocation de la main-d'oeuvre potentielle vers les occupations où la rentabilité est la plus élevée. Cette méthode suppose également que la rentabilité de l'investissement nécessaire pour atteindre un certain niveau de scolarité ou la rentabilité de l'investissement souhaité pour accéder à certaines occupations est un indicateur valable des conditions d'offre et de demande sur le marché du travail.

Sans faire référence à la multitude de travaux qui ont été effectués dans ce domaine et sans faire une analyse des difficultés méthodologiques, il nous apparaît important dans le cadre de cette étude de souligner certains points. D'abord, cette méthode est utilisée fréquemment dans le mécanisme de la détermination des structures de salaire, surtout lors des conventions collectives. Elle permet de maintenir ou de rétablir la structure de rentabilité relative entre les différentes occupations ou les diffé-

rents niveaux de scolarité⁽¹⁾. Ce mécanisme de négociation sera d'autant plus facile que la demande globale de main-d'oeuvre sera élevée et que le groupe de travailleurs syndiqués aura un niveau de scolarité relativement élevé. Si, par ce mécanisme, la structure des salaires demeure relativement constante dans le temps ou si les changements dans la structure ont tendance à réduire les disparités entre les niveaux de scolarité, les taux de rentabilité relative suivront les mêmes mouvements sans pour autant refléter la situation du marché.

Pour que les disparités dans les taux de rentabilité relative soient efficaces comme mécanisme d'allocation de la main-d'oeuvre, il faut que la structure des taux soit connue. Dans le cas de la main-d'oeuvre qualifiée, ces taux doivent être prévus environ cinq ans à l'avance de sorte que l'orientation soit réelle. En fait, il faut souligner que les taux sont calculés à partir de la demande effective de main-d'oeuvre et non des besoins

(1) Il est intéressant de constater que l'article de Johnson et Youmaus contredit, semble-t-il, cette affirmation sur le mécanisme de négociation. Les résultats de leurs travaux indiquent que le facteur éducation est moins important dans la détermination des niveaux de salaire des collets bleus syndiqués que dans la détermination des niveaux de salaire des collets bleus non-syndiqués. "The estimated proportionate effects of education on wages from equation (2a) are .0472 for the nonunion sector and .0274 for the union sector, the latter coefficient being less than 60 percent of the former". (George E. Johnson and Kenwood C. Youmaus, "Union Relative Wage Effects by Age and Education", Industrial and Labor Relations Review, vol. 24, no. 2, janvier 1971, p. 174).

Il est possible de penser que l'effet de l'éducation est plus important pour des groupes syndiqués dont le niveau de scolarité est élevé et que cet effet soit plus important pour le groupe syndiqué que le groupe non-syndiqué.

que pourraient éventuellement exprimer les entreprises⁽¹⁾, ce que la seconde approche cherche à établir. Ces remarques nous ramènent au phénomène de la substituabilité et de son influence sur les taux de rentabilité relative. La variation dans la composition de la main-d'oeuvre, selon les niveaux de scolarité, due aux changements dans les salaires relatifs, aura pour effet de changer la structure des rentabilités relatives selon les nouvelles conditions d'offre et de demande sur le marché du travail. Cette nouvelle structure de la demande peut être en-deça ou au-dessus des besoins exprimés au départ par les entreprises, selon les différentes conditions du marché. Les mesures de pénurie et de surplus de main-d'oeuvre établies à partir des rentabilités relatives supposent que les entreprises ne peuvent pas utiliser le mécanisme de la substituabilité, ce qui suppose que la structure de la demande de main-d'oeuvre selon les niveaux et les types de scolarité est relativement rigide. Dans une telle perspective, nous pouvons utiliser la deuxième approche de façon beaucoup plus efficace. Or, il est possible que la variation dans la rentabilité relative ne fasse que ressortir des conditions dues à la substituabilité elle-même. Face à une pénurie d'ingénieurs, les industries peuvent embaucher, comme ingénieurs, des techniciens ayant une certaine formation en cours d'emploi. Ainsi, les changements dans les taux de rentabilité relative peuvent exprimer une diminution de la demande pour les

(1) Deux exemples sont rapportés par Claude Vimont (op. cit. p. 28) pour montrer cette différence entre les besoins exprimés par les entreprises et la demande réelle. Les industries mécaniques et électriques en France, voulaient réduire de 34% en 1955 à 25.2% en 1962, le nombre d'ingénieurs et cadres supérieurs sans diplôme d'enseignement supérieur. En 1962, leur importance relative était passée à 38.8%. L'enquête faite par le département du Travail de l'Etat de New York montre que les entreprises souhaitaient recruter au moins les deux tiers de ses techniciens parmi ceux qui avaient une scolarité supérieure au "High School". En fait, 53.2% des techniciens n'avaient que ce niveau.

ingénieurs, ce qui ne correspond pas aux besoins exprimés par les entreprises.

Il nous apparaît donc souhaitable, avant de déterminer une structure de la demande de main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité, de vérifier si la substituabilité entre ces différents niveaux existe: ce qui fera l'objet d'un chapitre subséquent.

2) L'évolution de la structure de la main-d'oeuvre selon la scolarité entre 1951 et 1961.

Durant la décennie 1951-1961, la scolarité de la main-d'oeuvre s'est accrue de 7.20%⁽¹⁾, si l'on ne considère que la main-d'oeuvre masculine âgée de 25 à 64 ans. C'est le plus fort pourcentage enregistré au cours d'une décennie depuis 1911. Cet accroissement est dû à trois phénomènes principaux: l'augmentation de la scolarité chez les jeunes qui entrent sur le marché du travail, le retrait des travailleurs âgés dont le niveau de scolarité était faible et l'apport de la migration nette. Les médianes des années de scolarité, en 1961, pour la main-d'oeuvre masculine âgée de 20 à 24 ans et de 25 à 34 ans étaient respectivement de 10.05 et 10.04 comparativement à 8.96 pour la main-d'oeuvre masculine âgée de 45 à 54 ans et à 8.30 pour la main-d'oeuvre masculine âgée de 55 à 64 ans⁽²⁾.

Comme les taux de participation⁽³⁾ ont tendance à s'accroître avec le niveau de scolarité et diminuent avec l'âge (pour les hommes âgés de 35 ans

(1) Il s'agit de l'accroissement de la médiane des années de scolarité pour la main-d'oeuvre masculine âgée de 25 à 64 ans. Pour les autres décennies les pourcentages sont: 1911-1921: 5.44%; 1921-1931: 3.74%; 1931-1941: 4.85%; 1941-1951: 3.67%. (Gordon W. Bertram, Apport de l'éducation à la croissance économique, Conseil Economique du Canada, étude no. 12, juin 1966, p. 90).

(2) Gordon W. Bertram, op. cit. p. 91.

(3) J.R. Podoluk, Incomes of Canadians, D.B.S., 1961, Census Monograph, 1968, p. 106.

et plus), il faut s'attendre à ce que les travailleurs qui quittent le marché du travail aient un niveau de scolarité plus faible. La comparaison entre les taux de participation des hommes âgés de 45 à 54 ans avec ceux des hommes âgés de 55 à 64 ans, indique que les taux de participation baissent plus rapidement chez ceux dont le niveau de scolarité est plus faible⁽¹⁾.

Durant la décennie 1951-1961, la migration nette a également favorisé l'accroissement de la scolarité de la main-d'oeuvre canadienne. La migration nette a été positive pour tous les niveaux de scolarité, mais l'importance relative des groupes à scolarité élevée a été plus grande que durant la décennie 1941-1951⁽²⁾. De plus, si nous comparons la répartition en pourcentage de la main-d'oeuvre masculine âgée de 25 à 64 ans incluant la migra-

TABLEAU 7 : Taux de participation et variation en pourcentage pour la main-d'oeuvre masculine de 45 à 54 ans et 55 à 64 ans selon les niveaux de scolarité, Canada, 1961.

Scolarité	45 à 54 ans	55 à 64 ans	Différence en %
Elémentaire et aucune	88.8	79.1	-12.26
Secondaire 1-3	94.3	85.1	-10.81
Secondaire 4-5	95.8	87.0	-10.11
Quelques années d'université et diplôme	96.8	89.9	- 7.67

Source: J.R. Podoluk, Incomes of Canadians, D.B.S., 1961, Census Monograph, 1968, p. 106.

(1) Il faut noter que ces chiffres ne se rapportent pas à la même population selon la méthode des cohortes, mais à des populations de groupes d'âges différents à un moment dans le temps. Il s'agit donc d'une mesure approximative.

(2) Gordon W. Bertram, op. cit. pp. 84-85.

tion nette et celle excluant la migration nette, nous constatons que la main-d'oeuvre y gagne, même si les gains sont faibles étant donné le faible pourcentage de la migration nette par rapport au stock de main-d'oeuvre⁽¹⁾.

Les données du tableau 8 indiquent les changements dans la structure de la main-d'oeuvre totale, au Canada, entre 1951 et 1961. Les variations importantes se situent dans les niveaux élevés de scolarité; les pourcentages d'augmentation sont de 94.05% et 93.87% dans le niveau du secondaire 5 et plus sans les diplômés universitaires et dans le niveau des diplômés universitaires. Utilisant une méthode similaire à celle utilisée dans la première section, nous avons calculé la répartition théorique de la main-d'oeuvre si la répartition par niveau de scolarité était demeurée la même entre 1951 et 1961. La colonne (4) du tableau 8 nous donne la variation en pourcentage pour chacun des niveaux. La diminution importante se situe au niveau de l'élémentaire 5 ans et plus pour lequel le pourcentage a baissé de façon importante dû à une diminution du nombre en terme absolu. Le nombre de travailleurs de niveau élémentaire 5 et plus a diminué de 2.51%, ce qui représente une diminution de 25.46% selon la structure théorique de 1951.

La variation dans la répartition de la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité offre des disparités sensibles. Dans le cas de l'élémentaire moins de 5 ans et le secondaire 1-4, le tableau 9 nous indique que les variations dans les structures ont été à l'opposé. L'élémentaire moins de 5 ans gagnait de l'importance dans le cas de la main-d'oeuvre féminine alors que le secondaire 1-4 en perdait. De plus, les variations dans les niveaux de scolarité secondaire 5 et plus et diplômés

(1) Gordon W. Bertram, *op. cit.* p. 81.

TABLEAU 8 : Changements dans la structure de la main-d'oeuvre totale selon les niveaux de scolarité entre 1951 et 1961, Canada. (a)

Main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité	Répartition en % selon les données de 1951 (d)		Répartition théorique en 1961 selon les % de (2) 1951	Répartition observée en 1961 (3)	(3)-(2)/(3) (4)	Augmentation en % dans chaque niveau 1951-1961
	1951	1961				
Total			6,458,156	6,458,156	--	--
Elémentaire <5 ans	7.2	6.1	464,987	396,107	-17.38	4.88
Elémentaire 5 et plus	43.1	34.4	2,783,465	2,218,603	-25.46	-2.51
Secondaire 1-4	39.4	43.2	2,544,514	2,790,987	8.83	34.13
Secondaire 5 et plus sans diplôme universitaire (b)	7.6	12.0	490,820	774,768	36.64	94.05
Diplôme universitaire (c)	2.7	4.3	174,370	277,691	37.20	93.87

(a) Source: Sylvia Ostry, The Female Worker in Canada, B.F.S., 1961 Census Monograph, 1968, tableau 13.

(b) Nous avons regroupé le secondaire 5 et quelques années d'université selon les groupements de 1961, en établissant l'équivalence avec le regroupement de 13 à 16 ans de scolarité de 1951.

(c) Nous avons considéré les diplômés universitaires en 1961 comme équivalents au groupe de 17 ans de scolarité et plus de 1951.

(d) Les pourcentages donnés par Sylvia Ostry sont semblables à ceux de Noah Meltz (La main-d'oeuvre au Canada, 1931 à 1961, Ministère de la Main-d'Oeuvre et de l'Immigration, 1968, p. 223). Les différences, en 1951, se situent au niveau de l'élémentaire 5 et plus pour lequel Meltz donne 43.5 et au niveau secondaire 1-4 où Meltz donne 39.1.

TABLEAU 9 : Changements dans la structure de main-d'oeuvre masculine et féminine selon le niveau de scolarité entre 1951 et 1961, Canada. (a)

Niveaux de scolarité	Main-d'oeuvre masculine			Main-d'oeuvre féminine		
	1951	1961	1961/ 1951	1951	1961	1961/ 1951
Total	100.0	100.0	1.00	100.0	100.0	1.00
Elémentaire <5 ans	8.3	7.0	0.84	3.0	3.6	1.20
Elémentaire 5 et plus	46.6	37.4	0.80	30.9	26.3	0.85
Secondaire 1-4	35.7	40.1	1.12	52.8	51.6	0.98
Secondaire 5 et plus sans diplôme universitaire (b)	6.5	10.6	1.63	11.4	15.7	1.38
Diplôme universitaire (c)	2.9	4.9	1.69	1.9	2.8	1.47

(a) Source: Sylvia Ostry, The Female Worker in Canada, B.F.S., 1961 Census Monograph, 1968, tableau 13.

(b) Nous avons regroupé le secondaire 5 et quelques années d'université selon les regroupements de 1961, en établissant l'équivalence avec le regroupement de 13 à 16 ans de scolarité de 1951.

(c) Nous avons considéré les diplômés universitaires en 1961 comme équivalents au groupe de 17 ans de scolarité et plus de 1951.

universitaires ont été plus faibles chez la main-d'oeuvre féminine que chez la main-d'oeuvre masculine. En fait, même si la répartition de la main-d'oeuvre féminine a été moins affectée durant la décennie 1951-1961, l'accroissement de la main-d'oeuvre féminine a été plus forte que celle de la main-d'oeuvre masculine dans chacun des niveaux de scolarité. Cette augmentation a permis à la main-d'oeuvre féminine d'accroître son importance relative dans l'ensemble de la main-d'oeuvre, à chacun des niveaux de scolarité.

Les différences entre la structure observée en 1961 et la structure théorique (tableau 10) - laquelle suppose que l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine dans la main-d'oeuvre totale par niveau de scolarité soit demeurée constante, au cours de la période, indiquent qu'au niveau élémentaire moins de 5 ans, 27,531 femmes sont venues s'ajouter à l'effectif de main-d'oeuvre, soit 42.90% de l'effectif de 1961. Pour le même niveau de scolarité, l'augmentation entre 1951 et 1961 a été de 83.58%. Ainsi, la moitié de l'augmentation de la main-d'oeuvre féminine entre 1951 et 1961 est due au changement dans l'importance relative des femmes dans le niveau élémentaire moins de 5 ans. Au niveau élémentaire 5 et plus, la presque totalité de l'augmentation est due au changement de structure. Dans les niveaux de scolarité plus élevés, l'importance des changements de structure diminue même si les pourcentages de l'augmentation des femmes entre 1951 et 1961 augmentent rapidement. Cette situation laisse supposer que la substitution entre les hommes et les femmes diminue à mesure que le niveau de scolarité augmente.

Toutefois, les données sur la structure de main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité peuvent être attribuées autant au phénomène de l'offre que de la demande de main-d'oeuvre. Si nous appliquons la méthode des struc-

TABLEAU 10 : Changements dans l'importance relative de la main-d'oeuvre féminine pour chaque niveau de scolarité entre 1951 et 1961, Canada. (a)

Niveaux de scolarité	% des femmes dans chaque niveau de scolarité		Augmentation en % des femmes dans chaque niveau de scolarité 1951-1961	Différences entre la structure observée et la structure théorique (d)	
	1951	1961		en nombre	en %
Total	22.02	27.31	51.76		
Elémentaire <5 ans	9.25	16.20	83.58	27,531	42.90
Elémentaire 5 et plus	15.75	20.89	29.30	114,139	24.62
Secondaire 1-4	29.51	32.59	48.10	85,972	9.45
Secondaire 5 et plus sans diplôme universitaire (b)	33.16	35.88	109.97	21,128	7.59
Diplôme universitaire (c)	15.51	17.46	118.17	5,417	11.17

(a) Source: Sylvia Ostry, idem.

(b) et (c) : voir tableau 8.

(d) La formule utilisée est la suivante pour le calcul de la structure théorique:

$$F_i \text{ 1961} - \left[\frac{F_{i1951}}{T_{i1951}} \cdot T_i \text{ 1961} \right]$$

où F représente la main-d'oeuvre féminine

i le niveau de scolarité

T la main-d'oeuvre totale

et 1951 et 1961 représentent les années correspondantes.

Dans le cas de la différence exprimée en pourcentage, la formule devient:

$$F_i \text{ 1961} - \left[\frac{F_{i1951}}{T_{i1951}} \cdot T_i \text{ 1961} \right] / F_i \text{ 1961}$$

tures observées et théoriques aux groupes d'occupations répartis selon les différents niveaux de scolarité, nous nous rapprochons davantage de la structure de la demande. Les différences entre la structure théorique (total théorique) du tableau 11 et celle du tableau 8, résultent de la pondération faite pour les changements dans la structure occupationnelle et introduite dans le tableau 11. Les changements dans la structure occupationnelle ont provoqué une diminution de la demande pour les travailleurs de niveau élémentaire et une augmentation pour les travailleurs de niveau plus élevé. La dernière ligne du tableau 11 nous donne les variations en pourcentage dans le nombre de travailleurs par niveau de scolarité dues aux changements dans la répartition de la main-d'oeuvre dans chaque groupe occupationnel selon les niveaux de scolarité. Si le pourcentage des diplômés universitaires était demeuré constant, entre 1951 et 1961, dans chaque groupe d'occupations, le nombre de diplômés universitaires aurait été de 20.44% inférieur au nombre observé en 1961.

Nous pouvons ainsi conclure dans le même sens que le rapport de l'O.C.D.E.:

"En conclusion, il semble donc démontré que le niveau d'éducation des catégories professionnelles est, dans de nombreux cas, largement influencé par la structure éducative de la force de travail globale. Cet état de choses semble confirmer l'existence de ces "effets d'offre du système d'éducation" sur les niveaux ou profils d'éducation des catégories professionnelles". (1)

Par contre, ces "effets d'offre du système d'éducation" ont pu provoquer des changements importants dans les salaires relatifs puisque les taux d'augmen-

(1) O.C.D.E., Structures professionnelles et éducatives, op. cit., p. 165.

TABLEAU 11 : Variations en pourcentage dans chaque groupe occupationnel entre la structure observée et la structure théorique de la main-d'oeuvre totale selon les niveaux de scolarité, Canada, 1961. (1)

Occupations	Elémentaire <5 ans	Elémentaire 5 ans et plus	Secondaire 1 à 4	Secondaire 5 et plus sans dip. univ.	Diplôme universitaire
Professions de col blanc	-18.26	-21.16	-7.46	19.93	22.47
Propriété et gestion	-37.55	-29.13	-4.69	32.64	40.76
Professions libérales et techniciens	35.00	16.55	-27.30	2.15	20.79
Emplois de bureau	-8.76	-24.10	-4.44	30.85	-4.10
Commerce et finances	6.94	-18.00	-2.08	31.99	11.65
Professions manuelles	1.70	-12.97	9.56	45.10	-25.81
Ouvriers de métiers et artisans	2.30	-12.58	8.18	44.17	-15.09
Manoeuvres	0.44	-14.54	17.88	50.47	-60.90
Emplois primaires	0.37	-14.27	22.77	46.37	10.24
Transport et communications	4.32	-12.60	6.04	43.65	13.09
Services et récréation	-2.80	-16.55	10.08	36.59	9.85
Non-déclarées	-42.24	-74.98	34.27	55.15	-40.03
Total théorique en 1961	404,104	2,579,389	2,685,752	568,006	220,901
Total observé en 1961	396,107	2,218,603	2,790,987	774,768	277,691
Variations en % ⁽²⁾	-2.01	-16.26	3.77	26.68	20.45

Source: Sylvia Ostry, *idem*.

(1) La formule statistique utilisée est la même que celle présentée au tableau en remplaçant F_i par O_{ij} où i représente l'occupation et j le niveau de scolarité.

(2) (Total observé - total théorique) / total observé.

tation des quantités diffèrent d'un niveau de scolarité à l'autre. De plus, comme le montre le tableau 11, la répartition des changements dans la structure de la main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité a été sensiblement différente d'un groupe occupationnel à un autre. Nous n'avons pas de données comparables pour l'année 1951, de sorte qu'il a été impossible de mesurer les changements dans les salaires relatifs selon les niveaux de scolarité.

3) La répartition de la main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité dans les industries manufacturières.

La répartition de la main-d'oeuvre selon les différents niveaux de scolarité, dans les différentes industries présentées au tableau 12, indique deux phénomènes importants. D'abord, il existe des disparités très marquées dans l'importance relative de la main-d'oeuvre qualifiée (secondaire 3-5 et plus) entre les industries. Même s'il n'y a pas de corrélation de rang parfaite entre les zones métropolitaines de Montréal et Toronto, nous constatons que les industries des deux zones ont sensiblement le même comportement vis-à-vis les besoins de main-d'oeuvre qualifiée⁽¹⁾. Les écarts-types⁽²⁾ par rapport à la moyenne de l'ensemble des industries sont beaucoup plus élevés à Montréal qu'à Toronto; ils sont respectivement de 9.93 et de 8.48 dans le cas de la main-d'oeuvre masculine, de 22.59 et de 16.33 dans le cas de la main-d'oeuvre féminine. Les disparités sont beaucoup plus marquées du côté de la main-d'oeuvre féminine que du côté de la main-d'oeuvre masculine. Ce phénomène peut s'expliquer par la plus grande spécialisation occupationnelle de la main-d'oeuvre féminine dont nous avons parlé dans la pre-

(1) Soulignons que les disparités dans l'industrie du tabac entre Montréal et Toronto sont dues dans une très large mesure à la composition de l'industrie elle-même.

(2) Les écarts-types ont été calculés en excluant l'industrie du tabac.

TABLEAU 12 : Pourcentage de la main-d'oeuvre masculine et féminine, dans chaque industrie, dont le niveau de scolarité est de secondaire 3-5 et plus, zones métropolitaines, Montréal et Toronto, 1961.

Industries	Montréal		Toronto	
	H	F	H	F
Aliments et boissons	22.78	23.63	30.90	29.41
Tabac	32.00	18.38	8.59	11.17
Caoutchouc	31.97	30.00	33.12	37.71
Cuir	15.88	9.66	23.75	22.03
Textile	29.44	22.61	29.95	21.52
Bonneterie	34.57	12.95	34.34	17.58
Vêtements	25.17	12.64	26.26	19.34
Bois	23.97	17.12	29.71	34.72
Papier	38.07	40.83	34.98	34.90
Imprimerie	39.01	35.47	44.92	43.48
Métallique primaire	29.08	69.78	30.45	42.63
Produits métalliques	28.90	46.68	32.72	44.00
Machinerie	44.20	50.40	46.72	52.22
Matériel de transport	36.25	51.22	42.06	47.15
Appareils et matériel électrique	44.27	33.02	43.46	52.40
Produits minéraux non-métalliques	21.40	42.05	29.32	38.46
Dérivés du pétrole et charbon	47.69	67.14	52.15	59.88
Chimique	50.20	54.99	49.81	52.44
Construction (générale)	22.22	61.43	24.92	67.33
Construction (spécialisée)	18.98	60.69	28.04	74.16
Total	30.59	26.45	35.86	36.54

Source: Annexe statistique I.

mière section de ce chapitre. De plus, ces disparités supposent que la fonction de production particulière à chacune des industries exige un certain pourcentage de main-d'oeuvre qualifiée.

La deuxième remarque est plus significative par rapport à cette étude puisqu'elle concerne les disparités du pourcentage de main-d'oeuvre qualifiée à l'intérieur d'un même groupe industriel. A moins de supposer que la composition industrielle de chaque groupe d'industries diffère totalement entre les deux zones métropolitaines, de sorte que les mesures agrégatives ne rendent pas compte des disparités dans les fonctions de production, il faut admettre que le même groupe d'industries offrent des différences significatives entre les deux zones métropolitaines. Toutefois, certains groupes d'industries offrent des pourcentages similaires tant pour la main-d'oeuvre masculine que féminine: le textile, la machinerie, l'industrie chimique et les entreprises générales de construction.

A l'exclusion de l'industrie du tabac, seulement quatre industries de la zone métropolitaine de Montréal ont des pourcentages de main-d'oeuvre masculine qualifiée plus élevés que ceux de la zone métropolitaine de Toronto; dans trois cas les différences sont faibles. Cette situation laisse supposer que la répartition de la main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité est largement influencée par la situation du côté de l'offre. Comme la main-d'oeuvre de niveau secondaire et universitaire est proportionnellement plus faible à Montréal qu'à Toronto⁽¹⁾, il fallait s'attendre à ce que, dans l'en-

(1) Dans le cas des salariés masculins, les pourcentages sont respectivement de 47.0% et de 11.4% à Montréal et de 52.4% et 11.6% à Toronto. Dans le cas des salariés féminins les pourcentages sont respectivement de 57.7% et de 7.9% à Montréal et de 65.3% et 7.1% à Toronto. Les salariés féminins de niveau universitaire sont proportionnellement plus nombreux à Montréal qu'à Toronto.

semble des industries (15 sur 19 groupes) le pourcentage soit plus faible à Montréal qu'à Toronto. Les industries ont ainsi substitué une main-d'oeuvre moins qualifiée à Montréal si nous acceptons la structure de Toronto comme la structure de la demande technique de main-d'oeuvre. Il serait également possible de supposer que Montréal offre, en fait, la vraie structure technique, mais que, compte tenu des conditions d'offre sur le marché de la main-d'oeuvre à Toronto, les entreprises ont pu embaucher du personnel plus qualifié.

Ces données sur les changements dans la structure de main-d'oeuvre nous amènent à conclure à la présence de substitution entre les groupes de travailleurs définis selon les niveaux de scolarité. Les changements dans la répartition de la main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité dans les mêmes occupations et les variations entre les mêmes industries permettent de supposer que la substituabilité, à cause des changements dans les conditions d'offre, a joué un rôle important dans le mécanisme de l'allocation de la main-d'oeuvre.

Section 3 : La structure occupationnelle.

Nous pouvons imaginer une fonction de production regroupant plusieurs facteurs de main-d'oeuvre selon la structure occupationnelle de chacune des industries. Noah Meltz⁽¹⁾, à la suite de plusieurs travaux américains en ce sens⁽²⁾, a étudié les variations dans la composition occupationnelle au

(1) Noah M. Meltz, Changes in the Occupational Composition of the Canadian Labour Force, 1931-1961. Department of Labour, Canada, March 1965.

(2) U.S. Department of Labor, The Forecasting of Manpower Requirements. Bureau of Labor Statistics, Report No. 248, April 1963.

Canada⁽¹⁾. Il a précisé l'importance des variables qui agissent sur la structure technique de la demande de main-d'oeuvre, en fonction de la structure occupationnelle de la main-d'oeuvre telle que présentée dans le recensement canadien. Les variables qui affectent les changements dans la structure occupationnelle sont les suivantes: les variations dans la demande globale de biens et services exprimées à partir des changements dans l'importance relative de la main-d'oeuvre dans chaque industrie; les changements dans la fonction de production de chaque industrie et les changements dans les prix relatifs de chacun des facteurs de production⁽²⁾. Meltz mesure, en fait, les effets des changements de la demande globale de main-d'oeuvre par industrie et des variations dans la productivité sur la composition occupationnelle de la main-d'oeuvre totale. La proportion des changements non-expliquée par ces deux variables devient une composante résiduelle attribuée aux variations dans les prix relatifs des catégories occupationnelles.

Le tableau 13 résume les résultats obtenus par Meltz. Le nombre d'administrateurs, entre 1931 et 1961, aurait augmenté de 139%, au lieu de l'augmentation observée établie à 100%, si la productivité des travailleurs et la structure occupationnelle de chaque industrie étaient demeurées constantes au cours de la période. L'accroissement de la productivité a permis de réduire cette augmentation de 53% alors que les changements dans la structure occupationnelle augmentaient le nombre d'administrateurs de 14%. Par

(1) Toutes les méthodes de prévision de main-d'oeuvre selon les différentes occupations supposent une fonction technique de production spécifiant les différents coefficients de main-d'oeuvre. Ces coefficients demeurent constants, supposant alors une complémentarité parfaite entre les différents facteurs de production.

(2) Noah M. Meltz, *idem*, p. 71.

TABLEAU 13 : Importance relative (en pourcentage) des changements dans le nombre de travailleurs dans chaque groupe d'occupations en 1931 et 1961, Canada.

Importance relative (en %) des changements

Occupations	Production de chaque industrie	Productivité par travailleur dans chaque industrie	Structure occupationnelle dans chaque industrie	Changement total
Total	225	-125	0	100
Administrateurs	139	-53	14	100
Professionnels	110	-8	-2	100
Employés de bureau	102	-36	34	100
Commerce et finances	164	-52	-12	100
Ouvriers de métiers artisans et travailleurs assimilés	181	-104	23	100
Manoeuvres	641	-294	-447	-100
Transports et communications	174	-100	25	100
Services	132	-48	15	100
Agriculteurs	61	-159	-2	-100
Bûcherons et pêcheurs	293	-145	-48	100
Mineurs	1453	-964	-388	100

Source: Noah M. Meltz, idem, p. 129.

ailleurs, la diminution du nombre de manoeuvres résulte de l'accroissement de la productivité des industries et des changements de la structure occupationnelle à l'intérieur des entreprises. Les mêmes raisons s'appliquent dans le cas des agriculteurs sauf que l'importance relative des deux facteurs de changement est inversée.

L'accroissement de la productivité a eu pour effet de réduire, dans des proportions différentes, le nombre de travailleurs dans chaque groupe d'occupations. De plus, sauf dans le cas des manoeuvres, les changements de productivité (mesurée selon la valeur ajoutée par travailleur) ont été plus importants que les changements dans la structure occupationnelle de chaque industrie. Meltz précise que les changements de productivité dus au changement technologique et au changement dans le rapport capital/travail sont considérés comme neutres par rapport à la structure occupationnelle de l'industrie⁽¹⁾. Les pourcentages de changement dans le nombre de travailleurs par occupation dus à un changement de productivité sont mesurés à partir de la variation dans la quantité totale de travailleurs de chaque industrie, en gardant constante la structure occupationnelle de l'industrie.

Les changements dans la structure occupationnelle, par contre, résultent de la nouvelle technologie et des variations dans les salaires relatifs des différentes occupations. Ces deux effets expliquent, par exemple, l'augmentation de 34% dans le nombre des employés de bureau et la diminution de 447% dans le nombre de manoeuvres. Comme les changements de productivité sont identifiés au changement technologique et au rapport capital/travail,

(1) Noah M. Meltz, idem, p. 73.

nous pouvons supposer que la majeure partie des variations dans la structure occupationnelle est due à la nouvelle technologie et que le phénomène de la substitution n'a qu'une influence relativement faible dans l'ensemble des changements.

Si nous prenons l'exemple des ouvriers de métiers⁽¹⁾, l'accroissement de la productivité a été responsable d'une diminution d'environ 776,000 travailleurs alors que le changement dans la structure occupationnelle n'a accru le nombre de ces travailleurs que de 173,000. Si nous attribuons l'accroissement de la productivité au changement technologique et à l'augmentation de l'intensité de capital par rapport au travail, nous pouvons supposer qu'une partie importante des 173,000 nouveaux emplois a été créée par les changements technologiques et qu'une faible proportion s'explique par les disparités dans les salaires relatifs.

Cette hypothèse expliquerait le phénomène de l'importance très grande accordée au changement dans la structure occupationnelle pour expliquer la diminution du nombre de manoeuvres. Si la technologie entraîne une plus grande division des tâches et surtout une organisation du travail qui permet une analyse différentielle des tâches, la catégorie manoeuvre, comme groupe résiduel, disparaît au profit de titres de tâches identifiant les travailleurs comme spécialisés ou semi-spécialisés. Il y aurait alors un transfert, à compétence égale, du groupe de manoeuvres au groupe d'ouvriers de

(1) Dans le texte de Meltz, cette catégorie de travailleurs est identifiée au secteur manufacturier et au secteur de la construction selon la terminologie du recensement de 1951. Il faut préciser qu'il s'agit bien de catégories occupationnelles et non pas de secteurs industriels comme la nomenclature le laisse supposer.

métiers⁽¹⁾. Ce changement serait beaucoup plus le résultat d'une meilleure définition des tâches que d'un changement dans le contenu même de la tâche.

Les salaires relatifs ont joué un rôle difficile à définir dans le changement de la structure occupationnelle. En supposant que le terme manoeuvre recouvre la même réalité ou le même contenu occupationnel entre 1931 et 1961, nous pouvons mettre en parallèle les salaires relatifs et les quantités relatives, en utilisant comme base les ouvriers de métiers. Le tableau 14 donne pour chaque année de recensement le pourcentage de manoeuvres par rapport aux ouvriers de métiers et les salaires relatifs.

TABLEAU 14 : Quantité relative et salaire relatif des manoeuvres par rapport aux ouvriers de métiers, Canada 1931-1961.

Années	Quantité relative	Salaire relatif
1931	69.8	55.6
1941	30.8	64.1
1951	29.2	71.1
1961	25.1	63.4

Source: Noah M. Meltz, op. cit., pp. 42-43.

(1) Le phénomène de passage d'une catégorie d'occupations à une autre est très marqué dans les hôpitaux. Le poste de manoeuvre a presque disparu au profit de titre de tâche tel que préposé à l'incinérateur, à la cuisine etc...

Le nombre de manoeuvres par rapport aux ouvriers de métiers a diminué rapidement au cours de la période, surtout durant la décennie 1931-1941. Durant les deux autres décennies, l'importance relative des manoeuvres a continué à décroître à des rythmes différents. Par contre, les salaires relatifs ont continué à s'améliorer en faveur des manoeuvres jusqu'en 1951 (on peut facilement supposer que les salaires relatifs ont continué de s'améliorer jusqu'en 1954). Après 1951, les salaires relatifs et les quantités relatives ont joué dans le même sens. Ces variations sont reliées beaucoup plus à la situation économique globale qu'à une demande structurelle. Les années 1941 et 1951 représentent des situations de plein emploi alors que 1931 et 1961 sont surtout caractérisées par un chômage relativement élevé. La disparité des salaires entre manoeuvres et ouvriers de métiers aurait dû, entre 1951 et 1961, ralentir la diminution du nombre de manoeuvres, si les deux groupes de travailleurs avaient été considérés par les entreprises comme de bons substituts. En fait, la demande, durant cette période, a été plus forte pour les ouvriers de métiers que pour les manoeuvres, ce qui a eu pour effet de diminuer l'importance relative des manoeuvres et d'augmenter les salaires relatifs en faveur des ouvriers de métiers.

Il semble donc que la substitution ait joué un rôle très marginal, sauf pour la période 1931-1941. La difficulté d'identifier la substitution résulte de plusieurs facteurs. Les données utilisées par Meltz proviennent du recensement qui, dans le cas du nombre de travailleurs, inclut les chômeurs indépendamment de la période pendant laquelle ils ont travaillé. Les salaires relatifs, représentés par le revenu moyen annuel de l'occupation, sont influencés par la période de chômage de sorte qu'il n'est pas certain que les taux de salaires relatifs aient diminué au cours de la période de 1951-1961, même si les revenus relatifs ont diminué. Il suffit que les ma-

noeuvres aient été plus affectés par le chômage que les ouvriers de métiers.

Le deuxième facteur réside dans le changement de la nomenclature des tâches au sein même des entreprises. La classification des tâches et des emplois, pour fin de convention collective ou de réorganisation scientifique du travail, a pour effet de changer les quantités relatives des travailleurs et de changer également les salaires relatifs par une simple reclassification des travailleurs. Ces changements sont indépendants des conditions d'offre sur le marché. La seule façon d'éliminer cette difficulté est d'utiliser les grandes catégories d'occupations entre lesquelles la substitution disparaît au profit de la complémentarité.

La multiplication rapide des titres d'emplois ou de tâches différentes structure de plus en plus en détail la demande de main-d'oeuvre par les entreprises. Le "Dictionary of Occupational Titles" du Ministère du Travail américain⁽¹⁾ contient 35,550 titres d'emplois dont 6,432 nouveaux emplois se sont ajoutés depuis le supplément de 1955. L'objectif du ministère est de fournir la liste des emplois que l'on retrouve dans l'économie américaine et d'en fournir une définition basée sur le contenu de la tâche, sur la façon de faire et sa raison d'être. La définition se complète par certains renseignements sur la fonction principale des travailleurs dans ses relations avec les personnes, les choses et les données; le dictionnaire ajoute les principales caractéristiques requises du travailleur: les attitudes, les aptitudes et les intérêts selon le "General Aptitude Test Battery of the U.S. Employment Service".

(1) U.S. Department of Labor, Dictionary of Occupational Titles, Third Edition, 1965.

La division des tâches en une multitude d'emplois accroît la dépendance des emplois les uns par rapport aux autres et accroît du même coup la complémentarité entre les emplois. La structure de la demande de main-d'oeuvre basée sur la structure des emplois aura pour effet de présenter à moyen terme des coefficients relativement fixes. A long terme, les changements dans la structure de la demande basée sur la structure des emplois résulteront des changements dans la demande globale et des changements dans la productivité dus aux variations dans l'utilisation du capital et de la nouvelle technologie. La rigidité de la structure des emplois résultera plus des contraintes internes au mécanisme de production et à la structure de la convention collective que de l'absence des mécanismes d'adaptation au changement. A court et à moyen terme, le mécanisme d'adaptation au changement se fera par l'embauche de travailleurs de qualifications différentes et par l'entraînement au travail.

La distinction entre le court et le moyen terme et le long terme suppose qu'à long terme les marchés de main-d'oeuvre sont en équilibre de sorte que les mécanismes d'adaptation aux changements dans les conditions d'offre et de demande se rapportent aux situations à court et à moyen terme⁽¹⁾. De plus, à court et à moyen terme, la structure des emplois utilisée comme structure de la demande de main-d'oeuvre est peu affectée par les changements technologiques et la variation dans l'intensité d'utilisation du capital.

(1) A long terme, nous supposons que les problèmes de pénurie, de surplus et de chômage structurel sont résolus. A court et à moyen terme, ces problèmes peuvent subsister si nous maintenons la distinction entre les besoins de main-d'oeuvre et la demande de main-d'oeuvre. Le terme besoin réfère à la structure technique de la demande de main-d'oeuvre alors que le terme demande fait intervenir les prix des différents facteurs de production et des mécanismes d'adaptation aux situations d'offre sur le marché du travail.

James G. Scoville⁽¹⁾ utilise les données du recensement dans cette perspective de changement à long terme résultant de l'évolution technologique. Le regroupement des occupations en familles de tâches, selon les renseignements fournis par le D.O.T. américain⁽²⁾, permet d'évaluer les changements, d'un recensement à l'autre, dans le contenu des tâches pour l'économie canadienne et américaine. Chaque famille représente un ensemble d'occupations exigeant des niveaux différents de formation générale, d'entraînement au travail et d'aptitude de la part des travailleurs: pour chaque famille, nous retrouvons cinq niveaux selon une estimation de la valeur de l'emploi à partir de onze indices définis selon les exigences même de l'emploi. Cette structure de la demande de main-d'oeuvre par famille et par niveau amène Scoville à évaluer les effets des changements de la demande globale, des changements technologiques et des variations dans l'utilisation du capital sur l'évolution des exigences au niveau des emplois à l'intérieur des familles d'emplois et au niveau des familles elles-mêmes.

L'analyse de Scoville vise les mêmes objectifs que celle de Meltz en insistant sur le contenu des emplois et ce qu'ils représentent pour les travailleurs. La connaissance de l'évolution technologique et de son influence sur le contenu des tâches pose le problème de l'adaptation des travailleurs au cours du changement lui-même. Pour l'instant, nous voulons suggérer le fait que la structure occupationnelle représente la structure des emplois, laquelle est reliée à la fonction technique de production; elle est beaucoup

(1) James G. Scoville, The Job Content of the U.S. Economy, 1940-1970, McGraw-Hill, 1969

The Job Content of the Canadian Economy, 1941-1961,
Dominion Bureau of Statistics, Special Labour Force
Studies, No. 3.

(2) Voir aussi U.S. Bureau of Employment Security, Estimates of Worker Traits Requirements for 4000 Jobs, 1956.

plus influencée par la demande globale, l'évolution technologique et l'intensité de capital que par les salaires relatifs des différentes occupations.

CHAPITRE IV : LA SUBSTITUTION ENTRE LA MAIN-D'OEUVRE MASCULINE ET
LA MAIN-D'OEUVRE FEMININE.

CHAPITRE IV : LA SUBSTITUTION ENTRE LA MAIN-D'OEUVRE MASCULINE ET LA MAIN-D'OEUVRE FÉMININE.

Le modèle de substitution présenté dans le troisième chapitre suppose que les employeurs sont sensibles aux variations des salaires relatifs. L'hypothèse stipule une relation entre les quantités relatives de travailleurs masculins et féminins et les salaires relatifs des mêmes travailleurs. Les salaires relatifs peuvent varier à cause des changements dans les conditions d'offre et de demande de la main-d'oeuvre masculine; ils peuvent également varier à cause des changements dans les conditions d'offre et de demande de la main-d'oeuvre féminine. L'élasticité de substitution ne spécifie pas les facteurs qui ont entraîné les changements; elle ne fait que mesurer le taux de sensibilité des quantités relatives aux variations dans les salaires relatifs.

Plusieurs raisons incitent les employeurs à engager des femmes. Nous avons souligné, dans le chapitre précédent, le fait que certains emplois sont réservés aux femmes alors que d'autres sont strictement réservés aux hommes. Il est possible que certains employeurs, quel que soit le salaire relatif, refusent d'engager des femmes en faisant l'hypothèse que la disparité de salaires entre les hommes et les femmes est largement compensée par l'accroissement de la productivité dû au fait que l'emploi est rempli par un homme. Ce type de comportement aurait pour effet de diminuer la substitution possible sur le marché du travail. Il serait plus réaliste de penser que l'accroissement de productivité dû à la main-d'oeuvre masculine atteint un certain seuil au-delà duquel la substitution devient rentable pour l'entreprise.

Ce chapitre comprend trois sections. La première concerne la substitution et la structure industrielle; la deuxième étudie la substitution

par niveau de scolarité et la troisième porte sur la substitution par occupation.

Section 1 : La substitution et la structure industrielle.

Dans cette section, nous allons d'abord évaluer l'importance de la variation des salaires relatifs sur la structure de la demande de main-oeuvre, selon le sexe dans l'ensemble du marché. Ensuite, nous introduisons la structure industrielle comme variable explicative des disparités de structure selon le sexe. En troisième lieu, nous développons une méthode de calcul qui permet de pondérer pour la structure industrielle. Enfin, nous identifierons un certain nombre de groupes d'industries pour lesquelles la substituabilité entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine existe.

1) La substitution selon le sexe dans l'ensemble du marché.

La base des observations que nous utilisons pour estimer l'élasticité de substitution entre les sexes comprend la répartition par sexe des salariés dans les 57 villes de 30,000 personnes et plus au Canada selon les données du recensement de 1961. La structure observée de la main-d'oeuvre selon le sexe dans chacune des villes est la résultante des structures observées dans chacune des entreprises. Nous faisons l'hypothèse que cette structure observée dans l'entreprise dépend de la structure technique de main-d'oeuvre et dépend également des salaires relatifs entre les sexes. Si les salaires des hommes augmentent comparativement aux salaires des femmes, nous faisons l'hypothèse que les entreprises, étant donné la structure technique de main-d'oeuvre définie à partir de la fonction technique de production, auront tendance à substituer les travailleurs féminins aux travailleurs masculins.

Nous avons estimé la fonction logarithmique suivante:

$$\left[\log (L_i / L_j) \right]^k = f \left[\log (P_i / P_j) \right]^k \dots\dots\dots (1)$$

où L : nombre de salariés qui ont travaillé à salaire ou à traitement.

P : la moyenne des gains "obtenue en divisant le gain global des salariés de la région observée par le nombre de salariés y ayant déclaré un gain". (Recensement du Canada, vol. 3.3, 1961).

i : indice représentant les salariés masculins.

j : indice représentant les salariés féminins.

k : indice représentant les 57 villes de 30,000 personnes et plus au Canada en 1961.

Le fait d'introduire les quantités relatives comme variable dépendante résulte des hypothèses suivantes:

- 1) Le nombre relatif de salariés masculins et féminins dans chacune des villes reflète le résultat des décisions d'embauche faites par les entreprises. Ces décisions résultent pour une part des salaires relatifs de la main-d'oeuvre masculine et féminine.
- 2) Les salaires relatifs sont déterminés, dans la ville, par les conditions relatives d'offre et de demande sur l'ensemble du marché.
- 3) Les conditions d'offre de travailleurs masculins dépendent de facteurs différents de ceux qui influ-

encent les conditions d'offre des travailleurs féminins⁽¹⁾. Ainsi pour des conditions de demandes similaires, les salaires relatifs peuvent varier d'une ville à l'autre ou d'un marché de main-d'oeuvre à l'autre à cause des disparités dans les conditions d'offre.

- 4) Les facteurs institutionnels et les imperfections de marché affectent dans la même proportion les niveaux de salaires des hommes et des femmes, et par conséquent n'influencent pas les salaires relatifs.

Les résultats sont présentés au tableau 15. Les coefficients sont significatifs à 1% et les valeurs du t (Student) sont de 3.6781 pour (1a) et de 5.0794 pour (1b). Nous pouvons constater que l'élimination des travailleurs qui ont déclaré des gains inférieurs à \$1,000.00 augmente le niveau de signification de la relation entre la quantité relative de travailleurs masculins et féminins et les salaires relatifs. Toutefois, dans les deux cas, la relation est la même. La main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine, dans l'ensemble du marché du travail, sont considérées comme des facteurs complémentaires en ce sens que l'augmentation de la main-

(1) Les facteurs qui influencent les taux de participation de la population féminine à la main-d'oeuvre ont été longuement étudiés dans la littérature. La scolarité, l'état civil et le nombre d'enfants en bas âge pour n'en nommer que trois, influencent de façon décisive la participation des femmes à la main-d'oeuvre alors que ces mêmes facteurs ont peu d'influence sur les taux de participation de la main-d'oeuvre masculine. (voir W.G. Bowen et T.A. Finegan, The Economics of Labor Force Participation, Princeton University Press, 1969).

TABLEAU 15 : Influence des salaires relatifs de la main-d'oeuvre masculine et féminine sur les quantités relatives, 57 villes, Canada, 1961. (1)

Estimations	Constantes ⁽²⁾	Coefficients ⁽³⁾	R ²
(1a)	0.06416	0.97975* (0.26637) ⁽⁴⁾	0.197
(1b) ⁽⁵⁾	0.03991	1.83253* (0.36077)	0.319

(1) Sources: Voir annexe statistique II.

(2) Les termes constants indiquent qu'indépendamment des salaires relatifs, la proportion des hommes dans l'ensemble de la main-d'oeuvre est plus élevée que la proportion des femmes. Selon la formule développée à partir du modèle de Minasian, la constante est égale à: $\log A_1 - \log A_2$ où $\log A_1$ réfère au premier groupe de travailleurs et $\log A_2$ au deuxième groupe. La différence indique le rapport des quantités entre le premier et le deuxième groupe. Lorsque le coefficient du $\log (P_i/P_j)$ est égal à zéro, le $\log (L_i/L_j)$ est égal à 0.064 dans (1a) et 0.039 dans (1b).

(3) Les coefficients sont les élasticités de substitution.

(4) Cette parenthèse indique l'écart-type.

(5) La différence entre (1a) et (1b) résulte de l'exclusion dans (1b), des travailleurs qui ont déclaré des gains inférieurs à \$1,000.00. Nous considérons ces travailleurs comme des travailleurs à temps partiel. Nous avons recalculé la moyenne des gains pour les hommes et les femmes en supposant une moyenne de \$400.00 pour les femmes qui ont déclaré des gains inférieurs à \$1,000.00 par année et une moyenne de \$800.00 pour les hommes de la même catégorie de gain. En plus du fait que les gains moyens des femmes sont en général inférieurs de 50% à ceux des hommes, cette différence se justifie du fait que le nombre de femmes qui ont déclaré des gains inférieurs à \$1,000.00 est beaucoup plus élevé que celui des hommes, et que la proportion de jeunes de 15 à 19 ans chez les femmes est relativement élevée.

* Les coefficients sont significatifs à 1% selon le test bilatéral du t de Student.

d'oeuvre masculine par rapport à la main-d'oeuvre féminine est reliée à une augmentation des salaires relatifs en faveur des travailleurs masculins. Une variation de 1% dans les salaires relatifs entraîne une variation directement proportionnelle de 1.8% dans les quantités relatives dans le cas de l'estimation (1b) et de 0.9% dans le cas de l'estimation (1a).

Le coefficient de variation défini comme le quotient de l'écart-type par la moyenne permet de comparer la variation dans la structure de la main-d'oeuvre selon le sexe et la variation dans les gains moyens relatifs:

	<u>Quantité relative</u>	<u>Salaire relatif</u>
(1a)	28.56	15.57
(1b)	23.56	14.62

Ainsi la variation dans la structure selon le sexe est beaucoup plus grande que celle dans les salaires relatifs. De plus, l'exclusion des travailleurs ayant déclaré des gains inférieurs à \$1,000.00 diminue de façon plus importante la variation dans les quantités relatives que la variation dans les salaires relatifs. Même si les coefficients d'élasticité de substitution sont significatifs, la part de la variabilité dans les quantités relatives expliquée par la variation des salaires relatifs demeure assez faible.

Si, dans l'ensemble du marché de la main-d'oeuvre, le phénomène de la substitution avait été important, nous aurions trouvé une relation inverse entre l'augmentation des salaires relatifs et les quantités relatives: une augmentation de la disparité de salaires entre les hommes et les femmes aurait provoqué une augmentation plus grande de la main-d'oeuvre féminine.

2) La substitution et la structure industrielle.

Cette complémentarité peut s'expliquer par la nature même de la composition industrielle. Si la fonction technique de production, traduite par la structure technique de main-d'oeuvre, implique une demande de main-d'oeuvre masculine à laquelle il est impossible de substituer de la main-d'oeuvre féminine, les salaires relatifs des hommes par rapport aux femmes vont s'améliorer avec l'augmentation de l'importance relative de cette composition industrielle. Si, par exemple, l'industrie manufacturière, étant donné la fonction technique de main-d'oeuvre, requiert de la main-d'oeuvre masculine et qu'il est impossible de lui substituer de la main-d'oeuvre féminine, les salaires relatifs des hommes par rapport aux femmes vont s'accroître, sur un même marché de main-d'oeuvre, à mesure que l'industrie manufacturière prendra de l'importance sur ce marché. En même temps que les salaires relatifs augmentent en faveur des hommes, leur nombre relatif s'accroît également.

On peut supposer également que la main-d'oeuvre féminine est la première affectée par le niveau de l'activité économique. La proportion du nombre de femmes par rapport au nombre d'hommes peut être influencée par les disponibilités d'emplois des différentes villes. Si les femmes sont considérées comme des travailleurs dits secondaires, nous pouvons supposer que les entreprises n'auront recours aux femmes que dans des périodes où la main-d'oeuvre masculine, quel que soit le niveau de salaire, devient difficile à recruter. En ce sens, la main-d'oeuvre féminine devient complémentaire par rapport à la main-d'oeuvre masculine. Par contre, ces situations ont pour effet de rendre la main-d'oeuvre féminine substituable à la main-d'oeuvre masculine puisque les nouveaux emplois disponibles seront effectivement remplis par les femmes; dans une situation de chômage, la proportion des femmes aura tendance à diminuer. Nous avons utilisé, comme variable, le nombre de

semaines travaillées en moyenne dans l'année par les travailleurs de chacune des villes puisque le taux de chômage publié dans le recensement ne s'adresse qu'à la situation de la semaine précédant le recensement.

La variable scolarité relative est introduite comme variable explicative des variations dans les quantités relatives étant donné que, dans 52 des 57 villes de 30,000 habitants et plus au Canada en 1961, la scolarité moyenne de la main-d'oeuvre féminine était plus élevée que la scolarité moyenne de la main-d'oeuvre masculine. Cette observation nous permettait de supposer que les entreprises substitueraient les travailleurs féminins aux travailleurs masculins à condition que les travailleurs féminins aient un niveau de scolarité plus élevé, ou, qu'à niveau de scolarité identique, les entreprises préfèrent, indépendamment des salaires relatifs, embaucher des travailleurs masculins.

Nous avons estimé deux types de fonctions: d'une part nous avons gardé la distinction entre l'ensemble des salariés et les salariés qui ont déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00; d'autre part, nous avons estimé séparément la variable structure industrielle en utilisant le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière et le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie des services. Les fonctions sont les suivantes:

$$\left[\log (L_i/L_j) \right]^k = f \left[\log (P_i/P_j), \log E, \log I_1, \log (S_i/S_j) \right]^k \dots\dots (2a)$$

$$\left[\log (L_i/L_j) \right]^k = f \left[\log (P_i/P_j), \log E, \log I_2, \log (S_i/S_j) \right]^k \dots\dots (2b)$$

où L, P, i, j, et k ont la même signification que dans fonction (1),

E est le nombre moyen de semaines travaillées durant l'année dans la ville k ,

I_1 est le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière,

I_2 est le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie des services,

S_1 est la scolarité moyenne de la main-d'oeuvre masculine,

S_j est la scolarité moyenne de la main-d'oeuvre féminine.

Pour ces deux fonctions, nous maintenons les quatre hypothèses que nous avons établies dans l'estimation de la fonction (1). Lorsque nous avons, dans la quatrième hypothèse, supposé que les facteurs institutionnels avaient la même importance pour la main-d'oeuvre masculine et féminine, nous avons fait l'hypothèse que ces facteurs avaient également la même importance d'un secteur industriel à l'autre, ou d'une occupation à l'autre. Si les imperfections du marché sont plus marquées dans l'industrie des services, elles affecteront davantage la main-d'oeuvre masculine étant donné leur importance relative dans cette industrie. Si, d'autre part, le syndicalisme est plus important dans l'industrie manufacturière, il aura plus d'incidence dans ce secteur d'activité et affectera davantage la main-d'oeuvre masculine.

Par ailleurs, nous explicitons trois des multiples facteurs institutionnels et structurels qui peuvent affecter directement les quantités relatives. A priori, sur l'ensemble du marché du travail, il n'est pas certain que le niveau d'emploi, la structure industrielle et la scolarité

relative n'aient pas d'incidence sur les salaires relatifs⁽¹⁾. En pratique, nous supposons qu'à des taux de salaire donnés, le niveau d'emploi dans l'entreprise, la structure technique de main-d'oeuvre de l'entreprise et la scolarité relative de la main-d'oeuvre affectent directement la composition par sexe de la main-d'oeuvre.

Comme nous pouvons le constater dans le tableau 16, l'introduction des nouvelles variables ne change pas la nature de la relation entre les salaires relatifs et les quantités relatives. L'élasticité de substitution demeure positive: les deux facteurs de production restent complémentaires de sorte qu'une augmentation ou une diminution de 1% dans les salaires relatifs entraîne une augmentation ou une diminution qui varie de 0.71 à 2.19 selon

(1) La matrice des corrélations donnent les coefficients suivants:

- emploi et salaires relatifs : 0.235
- pourcentage dans l'industrie manufacturière : 0.026
- pourcentage dans l'industrie des services : -0.158
- scolarité relative : 0.156

Donc, plus le nombre de semaines travaillées durant l'année augmente, plus les gains moyens des hommes augmentent par rapport aux gains moyens des femmes. C'est dire que le nombre de semaines affecte plus les gains de la main-d'oeuvre masculine que ceux de la main-d'oeuvre féminine. Il faut souligner que cette matrice des corrélations a été calculée en excluant les salariés ayant déclaré des gains inférieurs à \$1,000.00. L'influence de l'industrie des services sur les gains moyens est plus grande que celle de l'industrie manufacturière et les deux jouent en sens inverse. Lorsque l'importance de l'industrie des services augmente, d'une ville à l'autre, la demande pour la main-d'oeuvre féminine augmente plus rapidement que la demande pour la main-d'oeuvre masculine. Ceci a pour effet de faire augmenter les salaires des salariés féminins plus rapidement que ceux des hommes et ainsi réduire la disparité des gains moyens entre les deux catégories de travailleurs. Nous reviendrons dans le texte sur la relation entre la scolarité relative et les salaires relatifs.

TABLEAU 16 : Estimation de l'influence des salaires sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.

Catégories de travailleurs	Constan-tes	P_i / P_j	Emploi	% dans l'industrie manufacturière	S_i / S_j	% dans les services	$\frac{P_i - P_j}{P_i}$	P_i	P_j	r^2
(2a) tous les travailleurs	-6.356	0.893* (0.276) 44.4%	3.795* (1.399) 17.4%	0.137* (0.043) 33.2%	-2.806* (0.742) 30.9%					0.484
(2b) tous les travailleurs	2.426	0.708* (0.166) 44.4%	-0.142 (0.960) 17.4%		-1.897* (0.457) 30.9%	-0.764* (0.070) 75.5%				0.812
(3a) Gains < 1000. exclus	-4.752	2.191* (0.352) 56.5%	3.447* (1.253) 10.3%	0.106* (0.038) 26.6%	-3.510* (0.646) 35.7%					0.632
(3b) Gains < 1000. exclus	2.521	1.920* (0.234) 56.5%	-0.691 (0.944) 10.3%		-2.679* (0.437) 35.7%	-0.635* (0.069) 63.5%				0.840
(4a) Gains < 1000. exclus	-5.863		3.990* (1.284)	0.128* (0.041)	-3.144* (0.697)			1.266* (0.311)	-1.569* (0.380)	0.524
(4b) Gains < 1000. exclus	2.217		-0.814 (0.892)		-2.236* (0.427)			1.219* (0.186)	-1.169* (0.230)	0.829

Notes: P_i et P_j représentent le gain moyen des hommes et des femmes.

Tous les coefficients sont significatifs à 1% sauf la variable emploi dans les régressions (2b), (3b) et (4b). Toutes les régressions sont significatives à 1% selon le test de F. La parenthèse en-dessous des coefficients indique l'écart-type. Le pourcentage indique le coefficient de détermination partielle.

Source: Voir annexe statistique II.

TABLEAU 16 : (Suite)

Catégories de travailleurs	Constan- tes	P_i / P_j	Emploi	% dans l'indus- trie manufac- turière	S_i / S_j	% dans les services	$\frac{P_i - P_j}{P_i}$	P_i	P_j	r^2
(5a) Gains < 1000. exclus	-6.094	0.971* (0.279)	3.935* (1.332)	0.139* (0.043)	-2.703* (0.745)		-0.195 (0.304)			0.488
(5b) Gains < 1000. exclus	2.318	0.725* (0.169)	-1.005 (0.935)		-1.879* (0.461)	-0.766* (0.071)	0.136 (0.186)			0.811
(6a) Gains < 1000. exclus	-7.933		3.850** (1.467)	0.127* (0.047)	-3.359* (0.795)		0.431 (0.271)			0.366
(6b) Gains < 1000. exclus	1.307		-1.271 (1.077)		-2.316* (0.519)	-0.796* (0.082)	0.606* (0.173)			0.743
(7a) Gains < 1000. exclus (a)	-2.857		1.298 (1.535)	0.139 (0.054)			0.229 (0.306)			0.148
(7b) Gains < 1000. exclus	5.623		-3.493* (1.113)			-0.881* (0.093)	0.491** (0.199)			0.645

Notes: * significatif à 1%, ** significatifs à 5%, les coefficients sans astérisque sont non-significatifs à 10%, selon le test bilatéral du t de Student.

(a) La régression est non-significative selon le test de F.

les estimations proposées. L'élimination des salariés ayant déclaré des gains inférieurs à \$1,000.00 augmente la valeur de l'élasticité positive de substitution. Ce phénomène est dû à la plus grande proportion de femmes que d'hommes dans cette catégorie de revenu: ce qui a eu pour effet d'augmenter la proportion d'hommes par rapport aux femmes sans changer tellement les salaires relatifs.

Au lieu d'introduire directement la variable P_i/P_j dans l'estimation de la fonction, nous avons introduit P_i et P_j séparément⁽¹⁾. Les résultats des fonctions (4a) et (4b) indiquent que les variations de salaires des hommes et des femmes sont reliées de façon directement proportionnelle aux variations dans le nombre d'hommes et de femmes. Les coefficients négatifs de P_j indiquent que le rapport L_i/L_j diminue avec l'augmentation de P_j ou que le nombre de salariés féminins s'accroît avec l'augmentation de P_j , P_i étant constant. Les élasticités de 0.84 dans l'estimation (4a) et 1.04 dans (4b) sont plus faibles que celles obtenues dans (3a) et (3b); la matrice des corrélations donne un coefficient de 0.712 entre le salaire des hommes et le salaire des femmes.

De plus, les estimations (5b), (6) et (7) indiquent que plus l'écart de salaire entre les hommes et les femmes est grand, $(P_i - P_j)/P_i$, plus le rapport L_i/L_j augmente; toutefois, les coefficients ne sont significatifs que dans les estimations (6b) et (7b). L'introduction de cette variable réduit de beaucoup la valeur de l'élasticité de complémentarité. Il y aurait

(1) Comme nous l'avons montré dans la section sur les méthodes de calcul, σ est égal à moins le rapport des coefficients de P_i et P_j . Les coefficients de variation sont respectivement de 1.27 et de 1.06.

donc un certain seuil dans la disparité des salaires entre les salariés masculins et féminins au-delà duquel la substitution devient importante. Comme la substitution est un phénomène marginal par rapport à la complémentarité, les coefficients demeurent positifs sauf dans le cas de (5a).

Les différentes estimations des relations entre les salaires relatifs et les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine laissent peu de doute sur la complémentarité entre ces deux catégories de travailleurs. En fait, l'augmentation de la demande de main-d'oeuvre masculine est reliée à une augmentation des salaires de cette main-d'oeuvre; le phénomène est le même pour la main-d'oeuvre féminine. Dans les villes où la proportion des hommes sur le marché du travail augmente par rapport aux femmes, les salaires des hommes augmentent plus rapidement que ceux des femmes à cause du niveau de la demande et à cause de la plus faible élasticité d'offre de la main-d'oeuvre masculine. Ceci n'est valable, comme nous pouvons le constater, que dans la mesure où les deux catégories de travailleurs sont considérées comme complémentaires sur le marché du travail.

Analysons rapidement les autres variables. La structure industrielle explique dans une large mesure la composition par sexe de la main-d'oeuvre. Dans les villes où le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière est élevé, nous pouvons noter une augmentation plus grande du nombre de salariés masculins par rapport aux salariés féminins. Une augmentation de 1% dans l'importance relative des salariés dans l'industrie manufacturière entraîne une augmentation de 0.10% à 0.13% dans les quantités relatives de travailleurs masculins par rapport aux salariés féminins, selon les différentes estimations. L'industrie manufacturière, dans son ensemble, a pour effet de créer plus d'emplois pour les hommes que pour les

femmes. Par contre, l'industrie des services crée le phénomène inverse et de façon beaucoup plus marquée puisqu'une augmentation de 1% dans l'importance relative de l'industrie des services entraîne une diminution de 0.63% à 0.88% dans l'importance relative des salariés masculins par rapport aux salariés féminins. Ainsi le phénomène de complémentarité se rattache dans une large mesure à la structure technique des besoins de main-d'oeuvre des entreprises. Les coefficients de corrélation partielle entre le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie des services et les quantités relatives se situent entre 63.5% et 75.5% selon les estimations; ceux qui concernent le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière varient de 26.6% à 33.2%.

Ainsi, les fonctions mesurent d'abord l'effet des variations de la structure industrielle d'une ville à l'autre sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe⁽¹⁾. A la limite, la spécialisation des villes dans un secteur industriel donné aurait pour effet de déterminer une structure de main-d'oeuvre et une structure de salaire.

L'emploi comme variable explicative des différences dans la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe joue dans le même sens que la structure industrielle. Le nombre de semaines travaillées durant l'année accroît la proportion des hommes lorsque nous introduisons le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière et en diminue la proportion

(1) Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Bowen et Finegan qui introduisent la structure industrielle dans l'analyse des différences dans les taux de participation de la population masculine et féminine à la main-d'oeuvre. Les données des S.M.S.A. en 1960 donnent un coefficient de 0.20 pour la population masculine de 25 à 54 ans (tableau 4-1, p. 77) et de 0.91 pour la population féminine mariée âgée de 15 à 54 ans (tableau 6-1, p. 161), W.G. Bowen et T.A. Finegan, *op.cit.*

lorsque nous utilisons le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie des services. Dans ce dernier cas, les coefficients de la variable emploi sont non-significatifs. De plus, la matrice des corrélations indique une relation de 0.151 entre le nombre de semaines travaillées et les salaires relatifs et une relation de 0.174 entre le nombre de semaines travaillées et la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe. Nous devons ainsi rejeter l'hypothèse selon laquelle l'emploi des femmes augmente avec le niveau d'emploi; l'accroissement du nombre de semaines travaillées et du pourcentage de la main-d'oeuvre dans l'industrie manufacturière augmentent la proportion des hommes, alors que l'accroissement des heures travaillées et du pourcentage de la main-d'oeuvre dans l'industrie des services augmentent la proportion des femmes.

L'analyse de la corrélation négative entre la scolarité relative et les quantités relatives est plus complexe. Il serait facile de conclure que les entreprises substituent les femmes aux hommes à mesure que la scolarité des hommes s'accroît par rapport à celle des femmes. Cette interprétation laisse supposer que la variation des salaires relatifs entre les hommes et les femmes, due à une augmentation de la scolarité des hommes, aurait comme conséquence d'accroître le taux de participation des femmes sur le marché du travail. Nous avons estimé deux fonctions similaires à (3a) et (3b) en remplaçant les quantités relatives par le taux de participation de la population féminine âgée de 15 ans et plus à la main-d'oeuvre et la scolarité relative par la scolarité de la main-d'oeuvre féminine. Les résultats présentés au tableau 17 nous amène à rejeter cette hypothèse puisque les taux de participation, d'une ville à l'autre, diminuent avec l'augmentation des salaires relatifs.

TABLEAU 17 : Estimation de l'influence des salaires relatifs et de la scolarité de la main-d'oeuvre féminine sur le taux de participation de la population féminine âgée de 15 ans et plus à la main-d'oeuvre, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.

	Constan- tes	P_i/P_j ⁽¹⁾	E	I_1	I_2	S_j	r^2
(8a) ⁽²⁾	0.576	-0.911* (0.168)	0.107 (0.780)	-0.047 (0.034)		1.097* (0.238)	0.501
(8b) ⁽²⁾	-2.238	-0.754* (0.165)	1.719 (0.882)		0.337* (0.102)	0.640* (0.270)	0.571

Note: (1) P_i et P_j ont été calculés en excluant les salariés dont les gains déclarés sont inférieurs à \$1,000.00.

(2) Les deux fonctions sont significatives à 1% selon le test de F.

* sont les coefficients significatifs à 1% selon le t de Student (test bilatéral).

La parenthèse indique l'écart-type.

Notons cependant que les taux de participation augmentent avec le niveau de scolarité et cette augmentation est d'autant plus importante que le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière est élevé. La différence entre les coefficients de la variable scolarité dans (8a) et (8b) indique que l'industrie des services favorise l'accroissement du taux de participation et diminue l'importance de la scolarité.

Le problème de la relation entre la scolarité relative et les quantités relatives réside dans la corrélation entre la scolarité moyenne de la

main-d'oeuvre masculine et féminine. L'estimation de la fonction:

$$\log (S_i)^k = f \log (S_j)^k \dots\dots\dots (9)$$

nous donne un coefficient de 1.016 (avec un écart-type de 0.062) et $r^2 = 0.815$. Lorsque, d'une ville à l'autre, la scolarité moyenne de la main-d'oeuvre féminine s'accroît de 1%, la scolarité moyenne de la main-d'oeuvre masculine s'accroît de 1.016%. Comme le taux de participation des femmes augmente avec la scolarité⁽¹⁾, il faut conclure que dans les villes où la proportion des salariés féminins est élevée par rapport aux salariés masculins, la scolarité des hommes est relativement plus élevée par rapport à la scolarité des femmes, que dans les villes où la proportion des salariés féminins est plus faible⁽²⁾.

Nous avons ainsi pu constater que, sur l'ensemble du marché, le phénomène de la complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine était plus marqué que celui de la substitution. Nous avons constaté également que la structure industrielle expliquait une forte proportion des variations dans la structure de la main-d'oeuvre, selon le sexe, d'une ville à l'autre. Enfin, nous avons esquissé le problème des différences dans le ni-

(1) Dans le cas des hommes, nous n'avons obtenu aucune relation significative entre le taux de participation et la scolarité.

(2) Ces résultats laissent supposer que, dans les villes où l'industrie des services est importante, la scolarité des travailleurs féminins marginaux est plus faible que celle des travailleurs masculins. Les entreprises, à mesure que la demande pour les travailleurs féminins augmente, devront embaucher des travailleurs féminins dont la scolarité est plus faible que celle des travailleurs féminins déjà à l'emploi. Ceci a deux conséquences: premièrement, la scolarité relative des travailleurs masculins par rapport aux travailleurs féminins aura tendance à se rapprocher de 1 ($S_i/S_j \rightarrow 1$), deuxièmement, les gains moyens des travailleurs féminins auront tendance à augmenter moins rapidement que ceux des travailleurs masculins et accroître les salaires relatifs (P_i/P_j).

veau de scolarité de la main-d'oeuvre masculine et féminine. Comme les variations dans la composition de la main-d'oeuvre, selon le sexe, n'ont pas été totalement expliquées, nous supposons que la substitution devient une variable résiduelle qui expliquerait de 15 à 20% des variations selon les estimations du tableau 16.

3) La substitution et la structure de main-d'oeuvre pondérée pour la structure industrielle.

Nous avons utilisé les données du Recensement de 1961 sur la composition de la main-d'oeuvre salariée par sexe, dans 39 groupes d'industries des zones métropolitaines de Montréal et Toronto. Le choix de ces deux zones métropolitaines s'explique par une certaine homogénéité entre les deux régions en ce qui regarde le nombre de personnes dans la région et la structure industrielle.

La méthode de calcul que nous utilisons diffère de celle présentée dans le cas des 57 villes de 30,000 personnes et plus au Canada. Pour chacune des 39 industries⁽¹⁾, nous avons calculé deux indices: L et P.

$$L_n = \frac{L_{itn} / L_{jtn}}{L_{imn} / L_{jmn}}$$

où L_{itn} est le nombre de salariés masculins, ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00, dans l'industrie n de la zone métropolitaine de Toronto.

L_{jtn} est le nombre de salariés féminins, ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00, dans l'industrie n de la zone métropolitaine de Toronto.

L_{imn} et L_{jmn} ont la même signification que les deux précédentes sauf qu'il s'agit de la zone métropolitaine de Montréal.

(1) Selon le code à 3 décimales du Bureau Fédéral de la Statistique.

$$P_n = \frac{P_{itn} / P_{jtn}}{P_{imn} / P_{jmn}}$$

où P est le gain moyen des salariés ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00. Les autres paramètres ont la même signification que dans le cas de L .

En plus des hypothèses que nous avons formulées dans l'estimation des fonctions (1) à (8), nous faisons l'hypothèse que la demande de main-d'oeuvre selon le sexe était, en 1961, la même dans la zone métropolitaine de Montréal que dans celle de Toronto, pour des groupes d'industries identiques. Nous supposons que, la technologie étant la même pour une même industrie à Montréal et à Toronto, la fonction de production est également la même. Si la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine sont des facteurs complémentaires, nous devrions observer, pour une même industrie des proportions similaires entre les travailleurs masculins et féminins à Montréal et à Toronto. Si, par contre, la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine sont des facteurs substituables, une variation dans les salaires relatifs devrait entraîner une variation dans la proportion des travailleurs masculins et féminins. En conséquence, les différences que nous pourrions observer, dans la structure de la main-d'oeuvre selon le sexe, entre une industrie à Toronto et la même industrie à Montréal, pourraient s'expliquer par les disparités dans les salaires relatifs.

L'indice L_n indique si la proportion du nombre de salariés masculins par rapport au nombre de salariés féminins, dans un groupe d'industries de la zone de Montréal, est plus élevée, égale ou moins élevée que celle observée dans le même groupe d'industries de la zone de Toronto, et de combien. L'indice P_n indique si la proportion des gains moyens des salariés masculins

par rapport aux gains moyens des salariés féminins, dans un groupe d'industries de la zone de Montréal, est plus élevée, égale ou moins élevée que celle observée dans le même groupe d'industries de la zone de Toronto, et de combien.

Dans l'industrie des appareils et du matériel électriques⁽¹⁾, par exemple, nous pouvons constater que $P = 1.07$: ce qui signifie que la disparité de salaire entre les hommes et les femmes est de 7.00% plus élevée à Toronto qu'à Montréal. Si les salariés masculins et féminins sont considérés comme des substituts, nous devrions observer une proportion plus grande de femmes à Toronto qu'à Montréal dans cette industrie. En fait, l'indice L est de 0.78, ce qui indique que, dans la région de Toronto, la proportion des salariés féminins par rapport aux salariés masculins est plus élevée qu'à Montréal. En d'autres termes, si les salariés masculins et féminins sont de bons substituts et si $P > 1$, on doit s'attendre à ce que l'indice L correspondant soit < 1 . L'hypothèse implique l'inverse également de sorte que si $P < 1$, L sera > 1 . Cette hypothèse est vérifiée dans 33 industries, alors que les deux indices sont plus grands que 1 dans 3 industries et plus petits que 1 dans 3 autres industries.

Dans le tableau 18, nous donnons la valeur de L_n et P_n pour chacune des industries que nous avons retenues.

Sur les 39 industries que nous avons retenues, 33 ont un indice L plus petit que 1: donc dans 33 industries, la proportion des femmes par rapport aux hommes est plus élevée à Toronto qu'à Montréal. Dans les autres industries, la proportion des femmes par rapport aux hommes est plus élevée à Montréal qu'à Toronto. Parmi ces 33 industries où $L < 1$, 30 ont un indice

(1) Voir tableau 18.

TABLEAU 18 : Rapport des quantités relatives et des gains relatifs des salariés masculins et féminins, ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00 entre la zone métropolitaine de Montréal et la zone métropolitaine de Toronto, pour 39 groupes d'industries, 1961.

Groupes d'industries	L_n	P_n
Aliments et boissons	0.80	1.00
Tabac	1.83	1.08
Caoutchouc	1.67	0.94
Cuir	0.99	1.08
Textile	0.75	1.00
Bonneterie	0.63	1.20
Vêtement	1.24	0.98
Bois	0.62	1.12
Meuble	0.64	1.02
Papier	0.96	1.01
Imprimerie	0.78	1.02
Métallique primaire	1.31	1.03
Produits métalliques	0.63	1.10
Machinerie	0.86	0.97
Matériel de transport	0.54	1.03
Appareils et matériel électriques	0.78	1.07
Produits minéraux non-métalliques	0.76	1.08
Dérivés du pétrole et du charbon	0.87	1.05
Industrie chimique	0.92	1.04
Industries manufacturières diverses	0.76	1.01
Transports	0.89	1.07

TABLEAU 18 : (Suite)

Groupes d'industries	L_n	P_n
Entreposage	0.56	0.99
Communications	1.02	1.00
Electricité, gaz, eau	0.65	1.12
Commerce de gros	0.78	1.05
Commerce de détail	0.70	1.13
Finances	0.84	1.08
Assurances et immeuble	0.74	1.04
Enseignement	1.09	0.96
Santé	0.79	0.98
Organismes religieux	0.67	1.00
Cinématographie	0.88	1.13
Services aux entreprises	0.80	1.04
Services personnels	0.92	1.01
Services divers	0.81	1.04
Administration fédérale	0.55	1.10
Administration provinciale	0.54	1.02
Administration locale	0.51	1.09
Gouvernements étrangers	0.58	1.05
Moyennes	0.84	1.04
Ecarts-types	0.28	0.05
Moyennes (20 industries manufacturières)	0.92	1.04
Ecarts-types	0.34	0.06
Moyennes (19 autres industries)	0.75	1.04
Ecarts-types	0.17	0.05

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-543, 1961.

$P > 1$ et 3 ont un indice $P < 1$. Ainsi dans 30 industries où la proportion de femmes est plus élevée à Toronto qu'à Montréal, la disparité de salaire entre les hommes et les femmes est plus élevée à Toronto qu'à Montréal. Dans les 6 autres industries pour lesquelles $L > 1$, nous pouvons observer que 3 d'entre elles ont un indice $P < 1$.

Pour obtenir l'élasticité moyenne de substitution entre les salariés masculins et les salariés féminins, nous avons estimé la fonction suivante:

$$(\log L)_n = f(\log P)_n \dots\dots\dots (10)$$

où L et P sont les indices mentionnés précédemment et n l'industrie.

TABLEAU 19 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe, 39 industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Estimations	Constantes	P	r^2
39 industries	-0.06128	-1.91185** (0.86392)	0.116
20 industries manufacturières	-0.02209	-2.30866*** (1.26539)	0.156
19 autres industries (1)	-0.11023	-1.15113 (1.08183)	0.06

Note: (1) Les 19 industries comprennent les transports et communications, le commerce, les finances, les services personnels et récréatifs et l'administration publique.

Selon le test bilatéral du t de Student:

* significatif à 1%, ** significatif à 5% et *** à 10%.

Les résultats confirment l'hypothèse selon laquelle, compte tenu des conditions du marché, les entreprises ont tendance à adapter leur structure de main-d'oeuvre selon le sexe aux salaires relatifs. Une variation de 1% dans les salaires relatifs entre les salariés masculins et les salariés féminins à Toronto comparativement à Montréal entraîne une variation de -1.91% dans la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe entre les deux régions.

Comme nous avons vu, les disparités de salaire entre les salariés masculins et les salariés féminins sont plus grandes à Toronto qu'à Montréal. Ce phénomène peut s'expliquer par les différences dans les conditions d'offre de la main-d'oeuvre féminine entre les deux régions. L'étude des taux de participation, comme mesure des conditions d'offre, est pertinente en autant que les différences observées dans les deux régions soient reliées aux disparités dans les salaires relatifs. Nous faisons l'hypothèse, d'une part, que les taux de participation de la population féminine sont reliés au niveau de salaire. D'autre part, nous faisons l'hypothèse que la demande de main-d'oeuvre féminine par les entreprises est reliée, non seulement au niveau de salaire des salariés féminins, mais aussi au salaire relatif entre les salariés masculins et féminins, à condition que ces deux groupes de salariés soient considérés comme des substituts par les entreprises.

Les taux de participation de la population à la main-d'oeuvre se révèlent plus faibles dans la zone métropolitaine de Montréal que dans la zone métropolitaine de Toronto, et ceci pour tous les groupes d'âge et pour les deux sexes, à une exception près, soit la main-d'oeuvre féminine âgée de 15 à 19 ans. Le tableau suivant donne les taux par âge et par sexe pour les deux zones.

TABLEAU 20 : Taux de participation par âge et par sexe, Zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Age	Montréal		Toronto	
	H	F	H	F
15-19	40.8	44.2	42.6	41.4
20-24	86.2	55.4	90.2	60.7
25-34	94.1	32.0	96.5	42.2
35-44	94.3	30.2	96.8	43.4
45-54	91.7	32.1	95.1	44.5
55-64	81.5	24.0	85.6	33.4
65 et plus	29.5	8.2	32.0	9.4

Source: Recensement du Canada, 1961, Bulletin 3.3-1, tableau 8.

Les différences entre les taux de participation pour les mêmes groupes d'âge sont plus élevées pour la population féminine que pour la population masculine entre les deux zones. Les disparités entre les taux de participation pour les groupes de 15 à 19 ans et 20 à 24 ans pourraient s'expliquer par les différences dans les taux de persévérance scolaire. Le tableau 21 donne les taux pour ces deux groupes d'âge par sexe dans les deux zones.

On s'aperçoit qu'à Montréal, les taux de persévérance scolaire sont plus faibles qu'à Toronto. Les données peuvent se concilier en faisant l'hypothèse que les étudiants à Toronto s'inscrivent comme travailleurs au recensement dans une plus grande proportion. Il est possible au recensement d'être inscrit à la fois comme fréquentant l'école et dans la main-

d'oeuvre⁽¹⁾.

TABLEAU 21 : Taux de persévérance scolaire par sexe pour 2 groupes d'âge, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Age	Montréal		Toronto	
	H	F	H	F
15 à 19	56.6	45.7	69.2	58.3
20 à 24	11.7	4.3	14.7	5.8

Source: Recensement du Canada 1961, bulletin 1.3-16, tableau 101.

On note, par ailleurs, qu'à Montréal 82.1% des jeunes gens âgés de 15 à 19 ans ne faisant pas partie de la main-d'oeuvre ont "fréquenté l'école à quelque moment que ce soit ces 9 derniers mois"⁽²⁾, alors qu'à Toronto le pourcentage est de 91.4%. Ainsi 10.5% des jeunes gens âgés de 15 à 19 ans à Montréal n'ont pas fréquenté l'école et ne sont pas dans la main-d'oeuvre. Ce pourcentage se répartit de la façon suivante: 1.7% sont les pensionnaires d'institutions et 8.8% n'ont aucun statut social connu⁽³⁾. A Toronto, seulement 4.7% des jeunes gens du même groupe d'âge n'ont aucun statut social connu.

(1) Pour être inscrit dans la main-d'oeuvre au recensement, on déclare avoir un emploi à temps plein ou partiel au moment du recensement ou avoir cherché du travail la semaine précédant le recensement. Par contre, une personne est inscrite comme fréquentant l'école "si, durant le jour, et à un moment quelconque entre septembre 1960 et le 1er juin 1961, son activité principale était de fréquenter une école élémentaire ou secondaire, une université ou un établissement offrant un enseignement général équivalent". (Bulletin 1.3-6 introduction).

(2) Ces calculs ont été faits à partir des bulletins 3.3-1 et 3.3-14 du recensement de 1961.

(3) Aucun statut social connu selon les catégories retenues dans le recensement.

La situation est la même pour les jeunes gens de 20 à 24 ans. La proportion de ceux qui fréquentaient l'école parmi ceux qui ne sont pas inscrits dans la main-d'oeuvre est de 43.7% à Montréal comparativement à 58.5% à Toronto. Ainsi 6.3% des jeunes gens âgés de 20 à 24 ans à Montréal avaient un statut social inconnu et 3.8% seulement à Toronto.

Cette image de la jeune population masculine peut expliquer les différences marquées entre les deux zones en ce qui a trait aux taux de participation et de persévérance scolaire. Dans le cas des autres groupes d'âges, il est impossible de connaître le statut social des non-participants à la main-d'oeuvre, sinon de supposer qu'ils soient rentiers, malades chroniques ou assistés sociaux qui ont éliminé la possibilité de se trouver un emploi.

Le comportement de la population féminine est sensiblement le même que celui de la population masculine. A Montréal, les jeunes filles non-mariées de 15 à 19 ans qui ne participent pas à la main-d'oeuvre ont fréquenté l'école à un moment ou à un autre durant les neuf mois précédant le recensement dans une proportion de 78.7%⁽¹⁾, alors qu'à Toronto la proportion est de 88.8%. Les différences sont beaucoup plus marquées dans le groupe de 20 à 24 ans; les proportions sont de 20.8% à Montréal et 36.5% à Toronto.

Nous pouvons donc constater que 18.9% des jeunes filles non-mariées de 15 à 24 ans qui ne participent pas à la main-d'oeuvre à Montréal ont un statut social inconnu. Le pourcentage est de 10.8% à Toronto. Nous avons déjà noté les écarts entre les taux de participation de la population féminine des deux zones pour les autres groupes d'âge. De nombreuses hypothèses

(1) Recensement du Canada: idem.

ont été avancées dans la littérature⁽¹⁾ pour expliquer les taux de participation de la population féminine à la main-d'oeuvre. Comme les taux de participation varient avec le niveau de scolarité⁽²⁾, il est possible de penser que la répartition de la population selon les niveaux de scolarité à Montréal explique une forte proportion des différences dans les taux de participation.

Ces disparités dans les taux de participation de la population féminine à la main-d'oeuvre entre les deux zones ont eu pour résultat que la main-d'oeuvre féminine dans la zone de Toronto comptait environ 20,000 travailleurs féminins de plus que dans la zone de Montréal. Nous avons déjà mentionné le fait que 30 des 39 industries avaient des disparités plus grandes de salaire entre les hommes et les femmes dans la zone de Toronto comparativement à la zone de Montréal.

A moins de supposer que la composition industrielle dans chacun des 39 groupes d'industries est très différente entre les deux zones, que la technologie pour une même industrie diffère dans les deux zones de sorte que la technologie dans la zone de Toronto exige une main-d'oeuvre féminine plus grande que la technologie dans la zone de Montréal, il faut admettre que, dans l'ensemble du marché, la main-d'oeuvre masculine et féminine sont considérées comme des facteurs substituables. Cette substitution, si elle s'applique sur un ensemble d'industries, n'est pas nécessairement effective dans toutes les industries.

(1) Long, Clarence D.: The Labor Force Under Changing Income and Employment, N.B.E.R., Princeton, 1958, p. 94.

Bowen, W.G. and Finegan, T.A., op. cit.

(2) Ostry, Sylvia: The Female Worker in Canada, 1961 Census Monograph, Dominion Bureau of Statistics, 1968, p. 30.

4) La substitution et les groupes d'industries.

La méthode précédente nous a permis de pondérer pour la structure industrielle sans pouvoir identifier les industries qui permettent une plus grande substitution étant donné la fonction technique de production. Nous utilisons les données relatives à la main-d'oeuvre selon le sexe par groupe d'industries dans les 57 villes de 30,000 habitants et plus au Canada. Il s'agit, comme dans les autres cas, des salariés ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00. Nous avons introduit la variable emploi pour les mêmes raisons que précédemment. De plus, comme les salariés féminins sont plus nombreux dans les industries de services, nous avons introduit cette variable comme variable explicative des disparités dans le rapport du nombre des salariés masculins et féminins dans l'industrie manufacturière. Nous supposons que l'accroissement des possibilités d'emploi dans l'industrie des services aura pour effet d'attirer davantage les salariés féminins vers ces industries, indépendamment des taux de salaires, et de favoriser ainsi l'augmentation du rapport des salariés masculins dans l'industrie manufacturière. Par ailleurs, nous supposons que la proportion des salariés masculins devrait diminuer dans les différentes industries de services à mesure que les disponibilités d'emploi s'accroissent dans l'industrie manufacturière.

Ces deux types de comportement laissent supposer que l'offre de main-d'oeuvre a tendance à établir des préférences sur le marché du travail. Dans les villes où l'industrie manufacturière devient importante, l'offre de main-d'oeuvre masculine, à cause des disparités de salaires et des autres conditions d'emploi, a tendance à se diriger vers ce type d'industrie. Nous supposons que la main-d'oeuvre féminine cherchera un emploi dans l'industrie des services avant de se diriger vers l'industrie manufacturière. Ainsi, le

développement de l'industrie manufacturière favoriserait la substitution dans les industries de services. Dans les villes où l'industrie manufacturière est peu développée, nous devrions retrouver une plus forte proportion de travailleurs masculins dans les industries de services, à des taux de salaires relativement plus faibles que ceux payés dans l'industrie manufacturière⁽¹⁾.

L'autre variable concerne les taux de participation de la population féminine âgée de 15 ans et plus à la main-d'oeuvre. Il est difficile, à priori, de déterminer les liens de causalité entre les taux de participation comme facteur d'offre et les disponibilités d'emploi comme facteur de demande. Nous supposons que plus les taux de participation de la population féminine sont élevés, plus il serait facile pour l'entreprise de substituer la main-d'oeuvre féminine à la main-d'oeuvre masculine. La matrice des corrélations nous donne des coefficients de détermination partielle négatifs entre les taux de participation et les salaires relatifs pour tous les groupes d'industries, sauf l'industrie des finances, assurances et immeuble. Cette corrélation négative suppose que l'augmentation des taux de participation des femmes a pour effet de réduire les disparités de salaires entre les salariés masculins et les salariés féminins. De plus, la corrélation est également négative entre les taux de participation et les quantités relatives.

Deux modèles d'analyse sont possibles: celui de la complémentarité entre les sexes et celui de la substitution. Dans le modèle de la complémentarité, si la demande pour la main-d'oeuvre féminine augmente plus rapidement que celle de la main-d'oeuvre masculine, grâce au développement

(1) Cette situation provient du fait que les hommes sont considérés comme les travailleurs primaires qui offrent, de toute façon, leurs services sur le marché du travail. Les femmes n'offriront leurs services que dans des emplois et des industries bien spécifiques.

des industries à forte intensité de travailleurs féminins, et si l'élasticité d'offre de la main-d'oeuvre féminine n'est pas parfaitement élastique, nous pourrons observer une augmentation des salaires des travailleurs féminins reliée à une augmentation des taux de participation⁽¹⁾. Ceci aura comme résultat de diminuer les salaires relatifs et les quantités relatives entre les travailleurs masculins et les travailleurs féminins; le coefficient de corrélation partielle entre les taux de participation des femmes et les salaires relatifs est de -0.454 (sans logarithme) et celui entre les taux de participation et les quantités relatives est de -0.872 (sans logarithme).

Dans le modèle de substitution, l'accroissement de la demande de main-d'oeuvre s'adresse autant à la main-d'oeuvre masculine que féminine. Comme les salaires des salariées féminins sont plus faibles que ceux des salariés masculins, l'entreprise aura tendance à accroître la quantité de travailleurs féminins. Ceci aura pour effet d'accroître les taux de participation des femmes et d'augmenter les salaires si l'offre de main-d'oeuvre féminine n'est pas parfaitement élastique. Comme les deux groupes de travailleurs sont considérés comme de bons substituts, l'augmentation des taux de participation des femmes augmente l'offre de main-d'oeuvre totale sur le marché et aura tendance à provoquer une diminution du niveau de salaire des travailleurs masculins. Dans le modèle de complémentarité, l'augmentation des taux de participation des femmes n'aura aucune influence sur le niveau de salaire des hommes. Or nous avons obtenu un coefficient de corrélation partielle de -0.097 (sans logarithme) entre les taux de participation des femmes et le

(1) Le coefficient de corrélation partielle entre le taux de participation des femmes et les salaires des salariées féminins ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00 est de 0.293 (sans logarithme), sur la base des 57 villes.

niveau de salaire des hommes: ce qui laisse supposer que le modèle de substitution explique une partie des variations dans les quantités relatives des travailleurs.

Dans le tableau 22, nous donnons, pour chaque groupe d'industries, la moyenne, l'écart-type et le coefficient de variation pour les quantités et les salaires relatifs. Les coefficients de variation des salaires relatifs (P_i/P_j) sont beaucoup plus faibles que les coefficients des quantités relatives (L_i/L_j). Pour un même groupe d'industries, les salaires relatifs entre les travailleurs masculins et les travailleurs féminins sont plus stables d'une ville à l'autre que les quantités relatives. La différence est très marquée dans l'industrie manufacturière où la structure des industries peut être différente d'une ville à l'autre sans que, pour autant, le coefficient de variation soit élevé comparativement à celui des autres industries. La différence est aussi relativement élevée dans l'administration publique puisque certaines villes possèdent à la fois les deux niveaux de gouvernement municipal et provincial; de plus, la défense nationale est incluse dans ce groupe d'industries de services.

Dans le tableau 23, nous donnons les résultats des estimations de l'influence des salaires relatifs sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe. Le terme constant indique la proportion des hommes par rapport aux femmes dans chaque groupe d'industries; le signe négatif indique que le rapport $\log (L_i/L_j)$ est plus petit que un, ou que les hommes sont en moins grand nombre que les femmes. La fonction que nous avons estimée est la suivante:

$$\log (L_i/L_j)_n^k = f \left[\log (W_i/W_j), \log E, \log I, \log T_F \right]_n^k \dots \dots \dots (11)$$

TABLEAU 22 : Moyennes, écarts-types et coefficients de variation des quantités relatives et des salaires relatifs selon le sexe, 13 groupes d'industries, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961. (1)

Groupes d'industries	L_i/L_j		P_i/P_j		Coefficient de variation	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	L_i/L_j	P_i/P_j
Industrie manufacturière	5.190	3.623	1.790	0.171	69.80	9.55
Transports et communications	6.497	2.923	1.529	0.138	23.51	9.03
Commerce total	1.991	0.581	1.888	0.198	29.18	10.48
Commerce de gros	4.781	1.853	1.765	0.204	38.75	11.55
Commerce de détail	1.510	0.502	1.825	0.178	33.24	9.75
Finances, assurances	1.134	0.256	2.041	0.216	22.57	10.58
Administration publique	5.430	2.839	1.501	0.151	52.28	10.06
Services	0.620	0.181	1.633	0.146	29.19	8.94
Enseignement	0.734	0.195	1.438	0.123	26.56	8.55
Santé	0.299	0.124	1.615	0.235	41.47	14.55
Services aux entreprises	1.265	0.476	1.807	0.247	37.62	13.11
Personnels	0.553	0.222	2.044	0.291	40.14	14.23
Hôtels, restaurants	0.867	0.387	1.830	0.280	44.63	15.30

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-544, 1961.

(1) Les moyennes et écarts-types sont calculés sur la base des chiffres absolus et non sur les logarithmes.

TABEAU 23 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe dans 13 groupes d'industries, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.

Groupes d'industries	Constantes	P_i/P_j	Emploi	% dans l'industrie manufacturière	% dans les services	Taux de participation des femmes	r^2
Industrie manufacturière	6.597	0.741 (0.733)	-2.758 (3.712)		0.627† (0.432)	-1.543* (0.543)	0.234
Transports et communications	6.096	-0.180 (0.456)	-1.674 (1.984)	-0.211** (0.082)		-1.439* (0.265)	0.369
Commerce total	-0.563	-0.450† (0.326)	1.473 (1.561)	-0.038 (0.063)		-0.962* (0.204)	0.325
Commerce de gros	12.075	0.802** (0.373)	-5.780* (1.959)	-0.027 (0.079)		-1.230* (0.256)	0.442
Commerce de détail	-0.827	-1.045* (0.331)	1.611 (1.516)	0.064 (0.062)		-1.017* (0.200)	0.446
Finances, assurances et immeuble	1.071	0.840* (0.196)		0.015 (0.042)		-0.863* (0.135)	0.550
Administration publique et défense nationale	-5.846	-1.752* (0.455)	5.668** (2.135)			-1.783* (0.272)	0.535

TABLEAU 23 : (Suite)

Industries (suite)	Constantes	P_i/P_j	Emploi	% dans l'industrie manufacturière	% dans les services	Taux de participation des femmes	r^2
Enseignement et services connexes	4.217	0.692 [†] (0.448)	-2.779 [†] (1.772)	0.050 (0.071)		0.087 (0.229)	0.068
Santé et oeuvres de bienfaisance	-4.961	-1.369* (0.373)	3.520 [†] (2.457)	-0.206*** (0.104)		-0.635*** (0.343)	0.254
Services fournis aux entreprises	-4.750	-0.193 (0.377)	3.595*** (2.076)	-0.175*** (0.090)		-0.616** (0.307)	0.144
Services personnels	-2.534	-2.127* (0.232)	2.367 [†] (1.468)	0.087 [†] (0.062)		-0.794* (0.209)	0.646
Hôtels, restaurants et tavernes	-2.049	-2.030* (0.287)	1.993 (1.914)	0.164** (0.079)		-0.729* (0.271)	0.533
Tous les services	-4.443	-0.738*** (0.415)	2.999*** (1.711)	0.034 (0.070)		-0.473** (0.227)	0.166

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-544, 1961.

Selon le test bilatéral du t de Student:

* signifie que le coefficient est significatif à 1%, ** signifie que les coefficients sont significatifs à 5% et *** significatif à 10%. Tous les F sont significatifs à au moins 10%, sauf pour l'enseignement et les services connexes. † signifie que le coefficient est significatif à 10% selon le test unilatéral de t de Student.

- où les paramètres sont les mêmes que ceux de la fonction (2),
- où n représente le groupe d'industries,
- où I est le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie des services pour l'estimation de la fonction relative à l'industrie manufacturière et est le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière pour l'estimation de la fonction relative aux autres industries.

Si nous excluons le commerce total et tous les services, les coefficients de P_i/P_j sont négatifs dans 7 groupes d'industries sur 11, les coefficients de P_i/P_j dans le commerce total et tous les services n'étant qu'une moyenne des groupes composants. Des 7 groupes d'industries dont le coefficient est négatif, 5 sont significatifs à 1%: le commerce de détail, administration publique, la santé, les services personnels et les hôtels, restaurants et tavernes. Dans ces industries, les termes constants sont relativement élevés de sorte que la substitution est élevée même dans les industries à forte intensité de travailleurs masculins.

Dans l'industrie des transports et communications, le coefficient de P_i/P_j est négatif mais non significatif alors qu'il s'agit d'une industrie à forte intensité de travailleurs masculins. Nous pouvons supposer qu'il s'agit là d'une industrie où la substitution est un phénomène très marginal. Dans le tableau 22, nous pouvons constater que les coefficients de variation de L_i/L_j et P_i/P_j sont parmi les plus faibles. Dans l'industrie "enseignement et services connexes", il apparaît que les salariés masculins et féminins sont complémentaires; par contre, aucun coefficient n'est significatif à 10%.

Dans 5 industries sur 11, l'augmentation de l'importance relative de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière a pour effet de

réduire la proportion des salariés masculins dans l'ensemble de la main-d'oeuvre; trois ont des coefficients significatifs: les transports et communication, la santé et les services fournis aux entreprises. Dans les 5 industries, nous retrouvons la substitution. L'accroissement de l'importance relative de l'industrie des services a pour résultat d'accroître l'importance relative des salariés masculins dans l'industrie manufacturière; dans cette industrie, les travailleurs masculins et féminins sont jugés complémentaires. Ce dernier estimé contredit celui que nous avons obtenu pour l'industrie manufacturière en utilisant les données des zones métropolitaines de Montréal et Toronto où nous avons pu pondérer pour la structure industrielle. Nous avons ici une mesure agrégative qui est une moyenne pondérée pour l'ensemble de la structure des industries manufacturières; il est possible que les villes soient plus spécialisées de sorte que les petites villes ne possèdent que peu d'industries différentes. Nous mesurons ainsi des variations entre des fonctions de production différentes alors que, dans le cas des zones métropolitaines de Montréal et Toronto, les disparités étaient basées sur des industries similaires.

Les variations dans les taux de participation de la population féminine à la main-d'oeuvre entraînent des variations opposées dans la quantité relative des salariés masculins et féminins, sauf pour l'enseignement et les services connexes où le coefficient est non-significatif. L'influence de la variation des taux de participation n'est pas la même d'une industrie à l'autre; les plus marquées se retrouvent dans l'administration publique, l'industrie manufacturière et les transports et communication.

Donc, dans l'ensemble des industries de services, sauf le commerce de gros, les finances et l'enseignement, nous acceptons l'hypothèse de la

substitution comme mécanisme d'adaptation au changement.

Section 2 : La substitution entre la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de scolarité.

La présence ou l'absence de substitution entre la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de scolarité ne fait que préciser davantage le mécanisme d'adaptation au changement. Nous avons déjà souligné que la scolarité moyenne des travailleurs masculins était fortement reliée à la scolarité moyenne des travailleurs féminins et que, dans la majorité des villes de 30,000 personnes et plus au Canada, les travailleurs féminins avaient une scolarité moyenne supérieure à celle des hommes. Nous avons également indiqué la relation entre le taux de participation de la population féminine à la main-d'oeuvre et la scolarité moyenne des femmes; par contre, nous n'avons trouvé aucune relation entre l'offre de main-d'oeuvre masculine et la scolarité moyenne⁽¹⁾. Nous avons déjà émis certaines hypothèses de comportement de la part des employeurs vis-à-vis la substitution entre les sexes selon les niveaux de scolarité. Nous retenons l'hypothèse selon laquelle les entreprises préfèrent les hommes aux femmes aussi longtemps que les niveaux de scolarité sont les mêmes; elles acceptent d'embaucher des travailleurs féminins à la place des travailleurs masculins à la condition que leur niveau de scolarité soit plus élevé.

La relation entre le taux de participation et la scolarité chez les femmes peut être le résultat des politiques d'emploi des entreprises autant que le résultat du comportement des femmes vis-à-vis le marché du travail.

(1) Bowen et Finegan trouvent un coefficient de 0.26 (significatif à 5%) entre la scolarité et le taux de participation des hommes de 25 à 54 ans (The Economics of Labor Force Participation, p. 77).

Dans cette section, nous allons d'abord estimer la relation entre les salaires relatifs et les quantités relatives de travailleurs masculins et féminins sur l'ensemble du marché du travail. Ensuite, nous estimerons la même relation en comparant les zones métropolitaines de Montréal et Toronto et nous identifierons les industries où la substitution existe.

1) La substitution sur l'ensemble du marché.

Nous avons utilisé les données du recensement du Canada de 1961 qui fournit le nombre de salariés masculins et féminins et leur gain moyen pour chacune des provinces et chacune des zones métropolitaines. Dans les deux cas, nous avons exclu les travailleurs dont les gains moyens étaient inférieurs à \$1,000.00 et recalculé la moyenne des gains. Nous savons que le nombre d'années de scolarité ne correspond pas au même cycle académique dans chacune des provinces et dans chacune des zones métropolitaines⁽¹⁾. Il était impossible de corriger les données de façon à rendre les données de salaire et de quantité directement comparables. Toutefois, ces erreurs étaient minimisées par l'utilisation des quantités relatives et des gains relatifs des salariés masculins et féminins. Il est également possible de supposer que les employeurs sont plus sensibles au cycle académique ou au diplôme qu'au nombre d'années lui-même.

Dans le tableau 24, nous donnons les résultats obtenus à partir des deux fonctions suivantes:

$$\log (L_i/L_j)_r^S = f \left[\log (P_i/P_j)_r^S \right] \dots\dots\dots (12a)$$

(1) Au Québec, l'élémentaire est de 7 ans comparativement à 8 ans pour la plupart des autres provinces.

$$\log (L_{is}/L_{js+1})_r = f \left[\log (P_{is}/P_{js+1})_r \right] \dots\dots\dots (12b)$$

où les paramètres L, P, i et j, ont la même signification que précédemment,

où s représente le niveau de scolarité, s = 1, ..., 3.

où r représente les provinces ou les zones métropolitaines
r = 1, ..., 10 dans le cas des provinces

r = 1, ..., 11 dans le cas des zones métropolitaines.

Au niveau élémentaire, les travailleurs masculins et les travailleurs féminins sont considérés comme des unités complémentaires autant pour l'ensemble des provinces que pour les zones métropolitaines. Au niveau secondaire, nous observons une forte substitution dans l'ensemble des provinces puisqu'une augmentation de 1% dans les salaires relatifs est reliée à une diminution de 2.368% dans les quantités relatives des travailleurs masculins et féminins. Nous obtenons, par contre, un résultat inverse quoique non-significatif, dans l'ensemble des zones métropolitaines. Au niveau universitaire, les travailleurs masculins et féminins sont considérés comme complémentaires, et de façon beaucoup plus significative dans l'ensemble des zones métropolitaines.

Les estimations de la fonction (12b) accordent priorité à la substitution entre les travailleurs masculins de niveau élémentaire et les travailleurs féminins de niveau secondaire dans l'ensemble des provinces et des zones métropolitaines. Par contre, la complémentarité est plus importante entre les travailleurs masculins de niveau secondaire et les travailleurs féminins de niveau universitaire.

Les résultats que nous avons obtenus pour l'ensemble du marché ne contredisent pas l'hypothèse que nous avons émise au départ, sauf au niveau secon-

TABLEAU 24 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de scolarité, provinces et zones métropolitaines, Canada, 1961. (1)

Niveau de scolarité	Nombre d'observations	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elémentaire: Provinces	10	0.609	0.667** (0.279)	0.417
Z-Métrop.	11	-0.018	2.231** (0.868)	0.423
Secondaire: Provinces	10	0.950	-2.368* (0.303)	0.884
Z-Métrop.	11	0.042	1.100 (0.721)	0.206
Universitaire: Provinces	10	0.327	0.521 (0.587)	0.089
Z-Métrop.	11	0.311	1.034** (0.405)	0.420
Elém _i /Secondaire _j :				
Provinces	10	0.585	-2.474* (0.479)	0.769
Z-Métrop.	11	0.109	-0.168 (1.304)	0.002
Second _i /Universitaire _j :				
Provinces	10	1.150	0.701 (0.780)	0.091
Z-Métrop.	11	1.194	0.320 (1.264)	0.007

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-537, 1961.

(1) Il s'agit des salariés ayant déclaré des salaires ou traitements de \$1,000.00 et plus durant l'année. Selon le test bilatéral du t de Student:

* indique que le coefficient est significatif à 1%,

** indique que le coefficient est significatif à 5%.

daire où les femmes sont de bons substituts pour les hommes. Les entreprises substituent les femmes aux hommes dans des emplois qui requièrent de la part des hommes un niveau élémentaire ou secondaire, pourvu que les femmes possèdent une scolarité de niveau secondaire.

Il est possible de qualifier davantage ces résultats par une analyse rapide de la variation des structures des quantités relatives et des salaires relatifs entre les provinces et les zones métropolitaines. Dans le tableau 25, nous donnons les coefficients de variation selon les niveaux de scolarité pour les deux variables. Dans tous les cas, sauf un, les variations de structure sont plus importantes dans l'ensemble des provinces que des zones métropolitaines. Il y a donc une plus grande homogénéité de structure entre les zones métropolitaines due à l'absence quasi complète du secteur primaire dans les zones métropolitaines et à la concentration des industries de services. De plus, dans l'ensemble des provinces, les structures de main-d'oeuvre sont plus homogènes que les structures de salaires entre les travailleurs masculins et féminins, sauf au niveau secondaire où les écarts sont relativement élevés par rapport aux deux autres niveaux. Le niveau secondaire regroupe une forte proportion de la main-d'oeuvre dans la plupart des provinces; il regroupe une plus grande diversité d'occupations spécialisées et semi-spécialisées.

Dans l'ensemble des zones métropolitaines, les écarts sont faibles comparativement à ceux des provinces. Au niveau universitaire, les disparités sont plus faibles étant donné la grande concentration des travailleurs de niveau universitaire dans les grandes agglomérations urbaines. La complémentarité au niveau universitaire peut s'expliquer par une plus grande spécialisation des emplois selon le sexe et par une relation beaucoup plus étroite

TABLEAU 25 : Les coefficients de variation des quantités relatives et des salaires relatifs de la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité, provinces et zones métropolitaines, Canada, 1961.

Niveau de scolarité	L_i/L_j	P_i/P_j
Elémentaire: Provinces	23.74	53.72
Z-Métrop.	13.96	8.48
Secondaire: Provinces	65.90	59.02
Z-Métrop.	16.34	8.75
Universitaire: Provinces	17.35	20.65
Z-Métrop.	12.86	19.47
Elémentaire _i /Secondaire _j :		
Provinces	92.77	129.67
Z-Métrop.	15.88	24.09
Secondaire _i /Universitaire _j :		
Provinces	6.81	64.81
Z-Métrop.	8.11	39.85
Source: Recensement du Canada, bulletin 94-537, 1961		

entre la spécialisation acquise en milieu de formation universitaire et le type d'emploi.

Le regroupement des travailleurs masculins de niveau élémentaire et secondaire et les travailleurs féminins de niveau secondaire donne une forte proportion de la main-d'oeuvre totale de l'ensemble des provinces. Comme la composition de la main-d'oeuvre s'adapte aux salaires relatifs, nous pouvons supposer que, dans l'ensemble du marché exprimé selon les niveaux

de scolarité, la substitution joue un rôle important.

2) La substitution et les industries manufacturières.

Les données que nous avons pu obtenir par industrie manufacturière dans les zones métropolitaines de Montréal et Toronto nous ont permis de calculer la relation entre les salaires relatifs et les quantités relatives par niveau de scolarité. Nous avons estimé deux types de fonctions selon les données disponibles:

$$\log (L_s)_n = f \log (P_s)_n \dots\dots\dots (13a)$$

$$\text{où } L_s = \frac{L_{its} / L_{jts}}{L_{ims} / L_{jms}}$$

$$P_s = \frac{P_{its} / P_{jts}}{P_{ims} / P_{jms}}$$

où s représente l'élémentaire, le secondaire 1-2, le secondaire 3-5 et l'universitaire.

n représente l'industrie manufacturière, $n = 1, \dots, 20$
(pour l'universitaire, $n = 1, \dots, 18$).

Les autres paramètres ont la même signification que dans la fonction (10).

$$\log (L'_s)_n = f \log (P'_s)_n \dots\dots\dots (13b)$$

$$\text{où } L'_s = \frac{L_{its} / L_{jts+1}}{L_{ims} / L_{jms+1}}$$

$$P'_s = \frac{P_{its} / P_{jts+1}}{P_{ims} / P_{jms+1}}$$

$$\log (L_s)_0 = f \log (P_s)_0 \dots\dots\dots (14a)$$

$$\log (L'_s)_o = f \log (P'_s)_o \dots\dots\dots (14b)$$

où le paramètre o indique l'occupation et remplace n des fonctions (13a) et (13b).

Dans les fonctions (14a) et (14b), nous prenons comme base d'observation les occupations dans chacune des industries pour lesquelles nous avons les 8 données nécessaires au calcul de l'élasticité de substitution. Nous supposons que, si les travailleurs masculins et féminins de même niveau de scolarité sont complémentaires, nous devrions retrouver dans la même occupation de la même industrie des proportions similaires entre les travailleurs masculins et féminins à Toronto et à Montréal, indépendamment des salaires relatifs. Le raisonnement est le même que dans le cas de la fonction (10) et (13a) et (13b), sauf que la base des observations est l'occupation.

Les résultats, présentés au tableau 26, ne sont pas concluants du point de vue de la signification des coefficients; un seul est significatif au seuil de 5% selon le t de Student. Nous reviendrons dans la deuxième partie sur l'ambiguïté que pose la non-signification statistique des coefficients que nous avons observés.

Les estimations des fonctions (13a) et (13b) nous donnent sensiblement les mêmes résultats que nous avons obtenus précédemment sur l'ensemble des provinces. La substitution apparaît aux niveaux secondaire 1-2 et secondaire 3-5; de plus, les travailleurs féminins du secondaire 3-5 sont substitués aux travailleurs masculins du niveau secondaire 1-2. Par contre, le même phénomène se retrouve entre le niveau secondaire 3-5 et le niveau universitaire, alors que dans l'ensemble des provinces, nous avons observé la complémentarité.

TABLEAU 26 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de scolarité, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Niveau de scolarité	Nombre d'observations	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elémentaire: industries	20	0.121	1.117 (1.866)	0.019
occupations	87	-0.069	-0.463 [†] (0.286)	0.030
Secondaire 1-2: industries	20	0.048	-0.431 (0.751)	0.018
occupations	65	-0.118	0.523 (0.342)	0.036
Secondaire 3-5: industries	20	0.032	-1.355 (1.152)	0.071
occupations	74	-0.086	0.460 (0.377)	0.020
Universitaire: industries	18	0.051	0.311 (0.811)	0.009
occupations	10	-0.147	0.054 (0.904)	0.000
Elémentaire _i /Secondaire 1-2 _j : industries	18	0.029	0.305 (1.635)	0.002
occupations	63	-0.053	-0.245 (0.340)	0.008
Secondaire 1-2 _i /Secondaire 3-5 _j : industries	18	0.018	-1.936 ^{**} (0.956)	0.204
occupations	60	-0.202	0.573 (0.484)	0.024
Secondaire 3-5 _i /Universitaire _j : industries	18	0.186	-0.262 (0.977)	0.004
occupations	15	-0.024	-0.348 (0.641)	0.022

Source: voir annexe statistique I.

Lorsque nous utilisons la structure occupationnelle, les résultats sont différents puisque nous retrouvons la substitution au niveau élémentaire et entre les travailleurs masculins de niveau élémentaire et les travailleurs féminins de niveau secondaire 1-2. L'utilisation des industries comme base des observations implique que les gains moyens des travailleurs masculins et féminins sont des gains moyens pondérés pour l'importance relative de chaque occupation alors que l'utilisation de la structure occupationnelle accorde une importance égale à chacune des occupations, indépendamment de la quantité de travailleurs affectés à chaque occupation. Dans le premier cas, la substitution apparaîtra si les occupations sujettes à la substitution regroupent un nombre important de travailleurs; dans le second cas, la substitution apparaîtra si le nombre d'occupations sujettes à la substitution est important dans l'ensemble de la structure occupationnelle. Ainsi, au niveau élémentaire, le nombre d'occupations où la substitution existe est important alors que le nombre de travailleurs dans ces occupations est relativement moins important dans l'ensemble de la main-d'oeuvre de niveau élémentaire. Aux niveaux secondaire 1-2 et secondaire 3-5, nous observons le phénomène inverse puisque la substitution existe dans les occupations où la quantité de travailleurs est importante.

Les estimations des élasticités de substitution sur la base des occupations sont biaisées vers le bas puisque nous avons éliminé un ensemble d'occupations pour lesquelles nous n'avons pas les 8 données nécessaires. Comme nous l'indiquerons dans le chapitre suivant, certaines occupations présentaient des travailleurs masculins et féminins de même niveau de scolarité dans les industries de la zone métropolitaine de Montréal alors que, dans la zone métropolitaine de Toronto, nous ne retrouvions que des travailleurs masculins. En supposant que la fonction technique de production est simi-

laire dans la même industrie des deux zones, il y a eu substitution à Montréal; le phénomène inverse s'est également produit en ce sens qu'il y a eu substitution à Toronto.

Dans le tableau 27, nous présentons les résultats obtenus à partir des renseignements sur la base des occupations. Le nombre d'occupations est petit dans chaque industrie puisque nous avons besoin des données pour la main-d'oeuvre masculine et féminine dans les deux zones métropolitaines. Les industries qui n'apparaissent pas regroupaient moins de 5 occupations pour lesquelles nous avons des données comparables. Au niveau élémentaire, sur les 7 industries pour lesquelles nous avons un nombre suffisant⁽¹⁾ de données, 5 donnent des coefficients négatifs. Au niveau secondaire 1-2, 3 industries sur 6 donnent également des coefficients négatifs alors qu'au niveau secondaire 3-5, nous retrouvons 2 industries sur 5.

Cette section nous a permis de constater qu'il y a substitution entre les salariés masculins et féminins selon les niveaux de scolarité et que cette substitution apparaît importante au niveau secondaire et entre les salariés masculins de niveau élémentaire et les salariés féminins de niveau secondaire. Dans l'industrie manufacturière, nous avons également observé la substitution entre les salariés masculins de niveau secondaire 3-5 et les salariés féminins de niveau universitaire. Nous trouvons, sous réserve de la valeur statistique des coefficients, que les entreprises ont tendance à substituer les femmes aux hommes à condition que les travailleurs féminins possèdent des niveaux de scolarité supérieurs. La substitution au niveau élémentaire existe dans des occupations relativement peu importantes en terme

(1) Le terme suffisant est purement arbitraire. Etant donné les statistiques disponibles, il nous est apparu important de retenir le maximum d'observations.

TABLEAU 27 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine par niveau de scolarité dans certaines industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Industries selon les niveaux de scolarité	Nombre d'observations	Constantes	P_i/P_j	r^2
<u>Elémentaire:</u>				
Aliments et boissons	13	-0.143	-0.424 (0.663)	0.036
Textile	11	-0.137	-1.671 ^{***} (0.761)	0.349
Vêtements	12	-0.089	-0.049 (0.594)	0.000
Imprimerie	6	0.098	0.347 (1.760)	0.000
Produits métalliques	6	-0.235	1.329 (2.055)	0.095
Appareils électriques	11	0.092	-0.855 [†] (0.521)	0.230
Produits chimiques	6	0.071	-2.081 ^{**} (0.736)	0.666
<u>Secondaire 1-2:</u>				
Aliments et boissons	9	-0.235	0.367 (0.736)	0.034
Textile	6	0.048	-3.336 ^{**} (1.606)	0.519
Vêtements	6	-0.023	0.953 (4.040)	0.014
Produits métalliques	6	-0.131	-0.773 (0.993)	0.131

TABLEAU 27 : (Suite)

Industries selon les niveaux de scolarité	Nombre d'observations	Constantes	P_i/P_j	r^2
<u>Secondaire 1-2:</u>				
Appareils électriques	9	-0.010	-1.191 (1.445)	0.088
Produits chimiques	6	-0.141	2.631* (0.494)	0.876
<u>Secondaire 3-5:</u>				
Aliments et boissons	8	-0.120	0.729 (0.911)	0.096
Vêtements	9	-0.221	-0.844 (0.858)	0.121
Imprimerie	7	-0.318	2.551 (1.734)	0.302
Appareils électriques	8	-0.039	-1.797† (1.133)	0.295
Produits chimiques	11	0.156	1.164 (0.741)	0.215

Source: voir annexe statistique I.

Selon le test bilatéral du t de Student:

- * significatif à 1%
- ** significatif à 5%
- *** significatif à 10%

† signifie que le coefficient est significatif à 10% selon le test unilatéral du t de Student.

du nombre de travailleurs.

Section 3 : La substitution entre la main-d'oeuvre masculine et féminine par occupation.

Cette section a pour but d'identifier un certain nombre d'occupations susceptibles de permettre la substitution entre les travailleurs masculins et les travailleurs féminins. Comme la structure des emplois se traduit par un ensemble d'occupations bien définies dans l'entreprise et comme nous avons déjà observé le phénomène de la substitution dans l'ensemble du marché et dans certaines industries particulières, il devient normal de vérifier cette substitution à l'intérieur des occupations. A l'exemple des sections précédentes, nous allons vérifier l'hypothèse de substitution sur l'ensemble du marché; ensuite, nous préciserons les résultats obtenus en calculant des élasticités directes partielles de substitution. Enfin, nous standardiserons pour la structure industrielle. Ces deux derniers points seront basés sur les données des zones métropolitaines de Montréal et Toronto.

1) La substitution par occupation sur l'ensemble du marché.

Les données que nous avons utilisées sont relatives aux 57 villes canadiennes de 30,000 habitants et plus. Les fonctions que nous avons estimées sont les mêmes que celles utilisées dans la section 1 du présent chapitre alors qu'il a été question de la substitution dans 13 groupes d'industries. Les variables autres que les quantités relatives et les salaires relatifs sont les mêmes: l'emploi, le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière et dans l'industrie des services et le taux de participation des femmes. Les quantités relatives et les salaires relatifs sont des moyennes pondérées de l'ensemble des occupations qui composent le

groupe selon la classification du B.F.S. (1)

Les résultats présentés au tableau 28 indiquent que six groupes d'occupations offrent des coefficients négatifs dont deux seulement sont statistiquement significatifs: les professions libérales, les spécialistes de la santé, les employés de bureau, les vendeurs, les travailleurs des services et les intendants et garçons et filles de table. Ces groupes d'occupations regroupent une forte proportion de la main-d'oeuvre féminine comme nous l'avons souligné au tableau 2. Chez le personnel enseignant, il ne semble pas y avoir de substitution entre les hommes et les femmes, ce qui laisse supposer que la fonction technique de production est définie de façon à rendre les deux catégories de travailleurs complémentaires. Nous retrouvons la complémentarité chez les administrateurs, les travailleurs des transports et communications, les ouvriers de métiers et les manoeuvres.

2) Les élasticités de productivité partielle par occupation.

Si nous supposons que la fonction de production est linéaire et homogène et qu'il n'y a que deux facteurs en présence, nous pouvons, à la suite de Hicks et Pigou, définir l'élasticité de substitution comme le rapport de l'augmentation des quantités relatives et l'augmentation des productivités marginales relatives. Comme le souligne Pigou, s'il n'y a que deux

(1) La classification des occupations du B.F.S., en 1961, est faite selon un code à trois décimales. La première décimale donne les grandes divisions, la deuxième donne le groupe et la dernière donne l'occupation. Dans le tableau 28, les administrateurs, les professions libérales et techniciens, les employés de bureau, les vendeurs, les travailleurs des services, les travailleurs des transports et communications, les ouvriers de métiers et les manoeuvres réfèrent à la première décimale. Le personnel enseignant, les spécialistes de la santé et les intendants, garçons de table et autres travailleurs assimilés réfèrent à la deuxième décimale.

TABLEAU 28 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe dans 11 groupes d'occupations, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.

Groupes d'occupations	Constantes	P_i/P_j	Emploi	Industrie manufacturière	Industrie des services	Taux de participation des femmes	r^2
Administrateurs	-10.116	0.540 (0.557)	7.401* (2.185)	0.048 (0.092)		-0.952* (0.297)	0.344
	- 5.663	0.505 (0.540)	4.904*** (2.497)		-0.535*** (0.281)	-0.597 (0.344)	0.384
Professions libérales et techniciens	-11.372	-0.631 (0.577)	7.707* (2.756)			-0.862** (0.362)	0.196
Personnel enseignant	1.889	1.021** (0.441)	-1.867 (1.781)	0.056 (0.071)		0.496** (0.233)	0.135
	- 3.067	0.804** (0.395)	1.141 (1.818)		0.574* (0.159)		0.245
Spécialiste de la santé	- 8.157	-1.738* (0.292)	5.773*** (2.903)	-0.150 (0.124)		-0.984** (0.396)	0.469
Employés de bureau	2.708	-0.588† (0.371)	-0.777 (1.310)	0.054 (0.055)		-1.029* (0.201)	0.415
	5.986	-0.511† (0.357)	-2.610*** (1.464)		-0.405** (0.167)	-0.761* (0.227)	0.464

TABLEAU 28 : (Suite)

Groupes d'occupations	Constantes	P_i/P_j	Emploi	Industrie manufacturière	Industrie des services	Taux de participation des femmes	r^2
Vendeurs	-10.981	-0.299 (0.376)	7.333* (2.281)	0.029 (0.084)		-0.671** (0.272)	0.272
Travailleurs des services	-13.396	-0.288 (0.445)	9.057* (2.520)	-0.297** (0.115)	-0.205 (0.349)	-0.864** (0.382)	0.294
Intendants, garçons de table et travailleurs assimilés	-11.557	0.280 (0.427)	7.164** (3.167)			-0.192 (0.454)	0.210
	- 3.766	-1.534* (0.430)	3.032 (2.081)	-0.160*** (0.094)		-0.811** (0.319)	0.215
	- 1.787	-1.225* (0.400)	1.466 (2.482)		-0.268 (0.278)	-0.335 (0.358)	0.187
Travailleurs des transports et communications	6.009	0.391 (0.292)	-1.534 (1.927)	-0.162*** (0.084)		-1.529* (0.259)	0.420
	9.047	0.572** (0.282)	-3.616 (2.287)		-0.393 (0.257)	-1.044* (0.314)	0.405
Ouvriers de métiers	2.540	2.241* (0.614)		-0.396** (0.164)		-1.101** (0.516)	0.452
	- 4.145	2.821* (0.586)	2.912 (4.163)		0.597 (0.484)	-0.961 (0.618)	0.410

TABLEAU 28 : (Suite)

Groupes d'occupations	Constantes	P_i/P_j	Emploi	Industrie manufacturière	Industrie des services	Taux de participation des femmes	r^2
Manoeuvres	7.839	0.226 (0.533)	-2.428 (3.669)	-0.594* (0.163)		-1.210** (0.536)	0.255
	-4.219	0.935*** (0.545)	3.282 (4.634)		1.188** (0.525)	-1.247*** (0.648)	0.149

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-541, 1961.

† Selon le test bilatéral du t de Student:

* signifie que le coefficient est significatif à 1%.

** signifie que les coefficients sont significatifs à 5% et

*** significatifs à 10%.

† significatif à 10% selon le test unilatéral du t de Student.

facteurs en présence, l'élasticité de substitution entre A et B, lorsque A varie, est égale à l'élasticité de substitution entre A et B, lorsque B varie. Dans ce cas, l'inverse de l'élasticité de substitution est égal à la somme de l'inverse des élasticités de productivité partielle⁽¹⁾:

$$\frac{1}{a \sigma_{ab}} = \frac{1}{b \sigma_{ab}} = \frac{1}{a \frac{E}{a}} + \frac{1}{b \frac{E}{b}}$$

Nous avons utilisé les données du recensement pour les zones métropolitaines de Montréal et Toronto en supposant que la structure industrielle est similaire dans les deux zones. De plus, pour chaque occupation, nous ne retenons que deux facteurs en présence: la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine. Nous supposons également que la fonction de production est linéaire et homogène. Pour chaque occupation⁽²⁾, nous avons utilisé la formule suivante:

$$\sigma_{ij} = L_n / P_n \dots\dots\dots (15)$$

$$\text{où } L_n = \frac{(L_{Ti} / L_{Tj}) - (L_{Mi} / L_{Mj})}{(L_{Ti} / L_{Tj})}$$

$$\text{et } P_n = \frac{(P_{Ti} / P_{Tj}) - (P_{Mi} / P_{Mj})}{(P_{Ti} / P_{Tj})}$$

où les paramètres ont la même signification que dans les fonctions précédentes.

Si les salaires relatifs de la main-d'oeuvre masculine et féminine sont plus élevés à Toronto qu'à Montréal, on doit s'attendre à ce que les quantités relatives soient plus faibles à Toronto qu'à Montréal.

(1) Voir chapitre I, page 26 .

(2) Selon le code à trois décimales du B.F.S., 1961.

Cette méthode pose des problèmes puisque les disparités de salaires relatifs et de quantités relatives sont calculées sur la base de deux observations seulement. Il faut noter aussi que nous ne retenons que les occupations qui groupent les deux catégories de travailleurs, ce qui laisse supposer au départ qu'il y a effectivement eu substitution si le titre occupationnel réfère exactement au même type d'emploi dans l'entreprise. Dans le tableau 28, nous avons utilisé des groupes d'occupations; comme il n'y a pas de substitution chez les ouvriers de métiers, nous pouvions supposer que les hommes et les femmes étaient regroupés dans des occupations différentes à l'intérieur de ce groupe occupationnel. Dans le cas où nous obtenons une mesure de complémentarité, il faudrait supposer que le même titre occupationnel ne recouvre pas la même analyse de tâche; on peut supposer que ces occupations sont concentrées dans des industries où la fonction technique de production est définie de façon à rendre complémentaires ces deux catégories de travailleurs.

Dans le tableau 29, nous donnons la liste des occupations pour lesquelles nous avons obtenu des élasticités de substitution; pour chaque groupe occupationnel, où le nombre d'observations était plus grand que 5, nous avons calculé l'élasticité moyenne de substitution. Ces élasticités moyennes ont été estimées à partir de la fonction suivante:

$$\log \left[(L_{Ti}/L_{Tj}) / (L_{Mi}/L_{Mj}) \right]_o = f \log \left[(P_{Ti}/P_{Tj}) / (P_{Mi}/P_{Mj}) \right]_o \dots (16)$$

Nous avons estimé deux élasticités moyennes: la première regroupe les occupations pour lesquelles nous avons obtenu un σ_{ij} négatif à partir de la formule (15); l'autre regroupe toutes les occupations pour lesquelles le recensement indiquait au moins 50 travailleurs ayant travaillé au moins 40 semaines durant l'année et au moins 32 heures par semaine. Le tableau

TABLEAU 29 : Elasticités directes partielles et élasticités moyennes de substitution entre la main-d'oeuvre masculine et féminine dans 68 occupations réparties en 8 groupes, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Administration	L_n	P_n	L_n/P_n
Directeurs du crédit	-0.71	0.90	-0.76
Directeurs de la vente	0.05	-0.02	-1.95
Directeurs de bureau	-0.56	0.01	-58.52
Agents des achats et acheteurs	-0.04	0.02	-2.21
Directeurs: industrie manufacturière	-0.03	0.06	-0.39
Commerce de détail	-0.02	0.11	-0.19
Services personnels	-0.83	0.01	-69.25
Services divers	-0.13	0.01	-14.95
Administration publique	-0.48	0.08	-6.39
	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne pour les 9 occupations	-0.085	-0.144 (0.112)	0.191
Elasticité moyenne pour 13 occupations	-0.070	-0.149 [†] (0.099)	0.172
Professions libérales et techniciens	L_n	P_n	L_n/P_n
Chimistes	0.32	-0.17	-1.93
Professeurs et directeurs	-0.15	0.02	-7.65
Instituteurs	0.23	-0.07	-3.13
Professeurs et instructeurs	0.11	-0.00	-27.88
Infirmiers(ères) diplômés(ées)	-2.36	0.18	-12.94
Physiothérapeutes et ergothérapeutes	-0.38	0.11	-3.47

TABLEAU 29 : (Suite)

Professions libérales et techniciens (suite)	L_n	P_n	L_n/P_n
Clergé et ministres du culte	-0.80	0.05	-15.10
Dessinateurs publicitaires	-0.19	0.22	-0.89
Ecrivains, rédacteurs, journalistes	-0.25	0.07	-3.49
Musiciens et professeurs de musique	-0.87	0.24	-3.67
Dessinateurs	0.17	-0.04	-3.91
Comptables et vérificateurs	-0.25	0.03	-9.72
Décorateurs et étalagistes	-1.84	0.17	-11.09
Autres professions libérales et techniciens	-0.40	0.06	-6.78
	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne des 14 occupa- tions	-0.033	-2.932* (0.698)	0.595
Elasticité moyenne pour 22 occupa- tions	-0.079	-1.464** (0.594)	0.233
Employés de bureau	L_n	P_n	L_n/P_n
Mécanographes	-0.40	0.03	-15.55
Commis d'expédition et de réception	-0.28	0.02	-16.09
Agents (billets, messagerie)	-0.71	0.09	-8.01
Sténographes	-0.63	0.07	-8.70
Dactylo, commis-dactylo	-0.80	0.02	-33.39
Employés de bureau n.c.a.	-0.52	0.07	-7.11
	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne pour 6 occupa- tions	-0.148	-1.831 (1.729)	0.219

TABLEAU 29 : (Suite)

Employés de bureau (suite)	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne pour 8 occupations	-0.225	1.049 (0.938)	0.172
Vendeurs	L_n	P_n	L_n/P_n
Solliciteurs et vendeurs à domicile	-0.89	0.19	-4.59
Commis-vendeurs	-0.83	0.16	-5.31
Publicitaires	-0.23	0.09	-2.47
Courtiers et agents estimateurs	-1.18	0.01	-86.71
	Constante	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne pour 8 occupations	-0.206	1.606 (2.192)	0.082
Travailleurs des services	L_n	P_n	L_n/P_n
Travailleurs des services de protection	-0.79	0.17	-4.61
Cuisiniers	0.04	-0.14	-0.29
Garçons et filles de table	-0.09	0.10	-0.90
Assistants et aides-infirmiers	-0.06	0.01	-9.43
Blanchisseurs	-0.84	0.09	-9.21
Concierges	-0.03	0.06	-0.43
Gardiens des lieux de récréation	-0.01	0.25	-0.06
	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne pour 7 occupations	-0.058	-0.649 (0.890)	0.096
Elasticité moyenne pour 14 occupations	-0.021	0.019 (0.662)	0.000

TABLEAU 29 : (Suite)

Travailleurs des transports et commu- nications	L_n	P_n	L_n/P_n
Téléphonistes	-0.75	0.18	-4.15
Messagers	-0.50	0.41	-1.22
Ouvriers de métiers	L_n	P_n	L_n/P_n
Boulangers	-0.12	0.01	-20.29
Conserveurs, fumeurs et saleurs de viande	0.16	-0.02	-6.91
Conserveurs de fruits et légumes	0.17	-0.03	-6.56
Coupeurs de cuir	-0.52	0.04	-11.91
Cordonniers et réparateurs	-0.21	0.09	-2.34
Fileurs et tordeurs	-1.07	0.27	-4.03
Tricoteurs	-0.49	0.02	-20.59
Finisseurs et calendeurs	-1.73	0.05	-32.54
Autres travailleurs des textiles	-0.60	0.07	-8.19
Tailleurs	-2.15	0.05	-41.60
Travailleurs de la chimie	-0.57	0.01	-50.92
Compositeurs et typographes	0.36	-0.00	-109.77
Autres travailleurs de l'imprimerie	-0.11	0.03	-3.27
Bijoutiers et horlogers	-0.46	0.11	-4.24
Conducteurs de machines (métaux)	-0.91	0.07	-12.57
Travailleurs des métaux	-0.41	0.22	-1.84
Mécaniciens et réparateurs	-0.24	0.16	-1.51
Ajusteurs et monteurs (électricité)	-0.64	0.16	-3.87
Travailleurs en électricité et électronique	-0.42	0.14	-3.03

TABLEAU 29 : (Suite)

Ouvriers de métiers (suite)	L_n	P_n	L_n/P_n
Autres travailleurs: aliments et boissons	0.13	-0.02	-5.09
toutes autres industries	-0.08	0.13	-0.58
Embouteilleurs, étiqueteurs	-0.39	0.12	-3.33
Travailleurs des articles en papier	-0.07	0.04	-1.85
Travailleurs de procédés photographiques	-0.31	0.12	-2.59
Inspecteurs, examinateurs (métaux)	-1.30	0.11	-11.58
	Constantes	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne pour 25 occupations	-0.076	-1.731** (0.836)	0.157
Elasticité moyenne pour 48 occupations	-0.065	0.772 (0.860)	0.017
Manoeuvres	L_n	P_n	L_n/P_n
Autres industries manufacturières	-0.33	0.06	-5.61
	Constante	P_i/P_j	r^2
Elasticité moyenne pour 7 occupations	-0.109	0.931 (0.581)	0.339

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-540, 1961.
Selon le test bilatéral du t de Student:

- * signifie que le coefficient est significatif à 1%.
- ** signifie que les coefficients sont significatifs à 5%.
- *** signifie que les coefficients sont significatifs à 10%.

† signifie que le coefficient est significatif à 10% selon le test unilatéral du t de Student.

30 donne le nombre d'occupations, dans chaque groupe, pour lesquelles le recensement donne 50 travailleurs et plus considérés comme des travailleurs plein temps et le nombre d'occupations pour lesquelles nous avons obtenu un σ_{ij} négatif. Dans ce tableau, nous avons également indiqué l'importance relative de ces occupations en donnant le pourcentage des travailleurs masculins et féminins dans les occupations où $\sigma_{ij} < 0$ par rapport au total de la main-d'oeuvre masculine et féminine du groupe concerné.

La lecture du tableau 29 permet de constater que, dans 59 occupations sur 67, la proportion de la main-d'oeuvre masculine par rapport à la main-d'oeuvre féminine est plus élevée à Montréal qu'à Toronto et que les salaires relatifs entre la main-d'oeuvre masculine et féminine sont plus élevés à Toronto qu'à Montréal. Cette constatation rejoint celle que nous avons faite dans le chapitre III lorsque nous avons comparé la composition de la main-d'oeuvre entre les deux zones métropolitaines. L'offre de main-d'oeuvre féminine plus élevée à Toronto qu'à Montréal entraîne des salaires relatifs différents et incite les entreprises à substituer les femmes aux hommes.

Dans les professions libérales, nous constatons que les occupations d'enseignants- professeurs et directeurs, instituteurs, professeurs et instructeurs - offrent des élasticités différentes de celles que nous avons obtenues sur l'ensemble du marché. Par contre, dans le cas des instituteurs et des professeurs et instructeurs, la proportion des hommes par rapport aux femmes est plus élevée à Toronto qu'à Montréal alors que les salaires relatifs favorisent les hommes à Montréal: ceci entraîne une plus forte proportion des femmes dans les occupations de l'enseignement à Montréal.

Le pourcentage de la main-d'oeuvre masculine dans les occupations où $\sigma_{ij} < 0$ est relativement élevé sauf pour les ouvriers de métiers et les

TABEAU 30 : Nombre d'occupations dans chaque groupe d'occupations pour lesquelles $\sigma_{ij} < 0$ et pourcentage de la main-d'oeuvre masculine et féminine par rapport à la main-d'oeuvre de l'ensemble du groupe, dans la zone métropolitaine de Montréal, 1961.

Groupes d'occupations	Nombre total d'occupations dans le groupe (1)	Nombre retenu (2)	Nombre où $\sigma_{ij} < 0$ (3)	% de main-d'oeuvre masculine (3)/(2)	% de main-d'oeuvre masculine (3)/(1)	% de main-d'oeuvre féminine (3)/(2)	% de main-d'oeuvre féminine (3)/(1)
Toutes les occupations	300	123	68	65.46	38.34	66.85	63.45
Administrateurs	42	13	9	72.16	65.61	79.91	70.05
Professions libérales et techniciens	47	22	14	72.22	54.23	83.83	76.32
Employés de bureau	10	8	6	74.58	74.15	84.21	83.88
Vendeurs	13	8	4	44.65	41.08	92.65	91.52
Transports et communications	23	3	2	82.27	4.63	98.40	94.55
Travailleurs des services	23	14	7	84.94	80.83	54.85	53.45
Ouvriers de métiers	126	48	25	51.39	22.24	31.75	31.04
Manoeuvres	16	7	1	20.43	16.54	33.00	31.61

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-540, 1961.

manoeuvres, même si le nombre des occupations est relativement faible par rapport au nombre total d'occupations dans le groupe. Dans l'ensemble des occupations, le nombre de travailleurs masculins dans les occupations où $\sigma_{ij} < 0$ correspond à 38.34% de la main-d'oeuvre masculine. Le pourcentage est de 63.45% dans le cas de la main-d'oeuvre féminine. La substitution apparaît dans les occupations à forte intensité de travailleurs féminins; sauf pour les ouvriers de métiers et les manoeuvres où un peu moins du tiers des travailleurs féminins est regroupé dans des occupations sujettes à la substitution, les pourcentages de la main-d'oeuvre féminine dans les autres groupes d'occupations sont très élevés.

Deux remarques s'imposent: premièrement, l'utilisation de la structure occupationnelle selon le code à trois décimales permet de retrouver la substitution qui disparaît lorsque nous utilisons les groupes occupationnels. L'exemple le plus précis est celui des ouvriers de métiers. Lorsque nous calculons l'élasticité moyenne sur les 48 occupations du groupe, les salaires relatifs sont positivement corréliés avec les quantités relatives; lorsque l'élasticité moyenne est estimée sur la base des occupations où $\sigma_{ij} < 0$, nous obtenons un coefficient négatif et statistiquement significatif. La deuxième remarque concerne la comparaison entre P_n et L_n . Les variations dans les salaires relatifs sont, dans la plupart des cas, plus faibles que les variations dans les quantités relatives. Lorsque les élasticités directes partielles sont élevées, comme dans le cas des directeurs des services personnels, des courtiers et agents estimateurs, des compositeurs et typographes pour ne donner que quelques exemples, la variation dans les salaires relatifs est très faible, soit 1% ou moins.

Il est possible d'aller plus en détail et de vérifier si la substi-

tution diffère dans la même occupation répartie selon les niveaux de scolarité. Dans le tableau 31, les élasticités sont estimées à partir des données sur les industries manufacturières de la zone métropolitaine de Montréal et celle de Toronto. Le nombre d'occupations est faible puisque la main-d'oeuvre est répartie selon les niveaux de scolarité et que plusieurs occupations n'apparaissent que dans une seule industrie. De plus, chaque niveau de scolarité de chaque occupation devait présenter des données pour les zones métropolitaines de Montréal et Toronto.

Dans certaines occupations la substitution existe à tous les niveaux de scolarité et entre les niveaux de scolarité comme chez les propriétaires et directeurs n.c.a. Dans d'autres occupations, la substitution n'est possible qu'à des niveaux de scolarité élevés comme chez les teneurs de livres et les caissiers. Le type et le niveau de substitution diffèrent d'une occupation à une autre et d'un niveau de scolarité à l'autre. Il reste, cependant que le phénomène de la substitution demeure important entre les travailleurs masculins et les travailleurs féminins.

TABLEAU 31 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine dans 7 occupations par niveau de scolarité, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Occupations et niveaux de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_i/P_j	r^2
<u>Directeurs n.c.a.</u>				
Elémentaire	9	0.046	-1.341** (0.473)	0.535
Secondaire 1-2	8	-0.134	-1.540** (0.607)	0.518
Secondaire 3-5	10	0.032	-0.061 (0.412)	0.003
Elémentaire _i /Secondaire 1-2 _j	9	-0.066	-1.174 [†] (0.751)	0.259
Secondaire 1-2 _i /Secon- daire 3-5 _j	9	0.046	-0.133 (0.653)	0.006
<u>Mécanographes</u>				
Secondaire 3-5	7	0.324	-0.626 (1.980)	0.020
<u>Teneurs de livres et caissiers</u>				
Secondaire 1-2	12	0.524	0.112 (1.139)	0.001
Secondaire 3-5	18	0.192	-1.594 [†] (1.137)	0.109
Elémentaire _i /Secondaire 1-2 _j	6	0.310	0.326 (0.708)	0.050

TABLEAU 31 : (Suite)

Occupations et niveaux de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_i / P_j	r^2
<u>Teneurs de livres et caissiers (suite)</u>				
Secondaire 1-2 _i / Secondaire 3-5 _j	15	0.323	-0.156 (1.047)	0.002
<u>Commis d'expédition et de réception</u>				
Elémentaire	8	0.351	0.934 (0.517)	0.352
Secondaire 1-2	8	0.119	1.791 ^{**} (0.881)	0.408
Elémentaire _i / Secondaire 1-2 _j	9	0.060	3.728 [*] (0.817)	0.748
<u>Employés de bureau n.c.a.</u>				
Elémentaire	15	0.258	0.708 (0.634)	0.088
Secondaire 1-2	18	-0.109	-1.361 [†] (0.792)	0.156
Secondaire 3-5	18	0.162	0.807 (0.718)	0.073
Elémentaire _i / Secondaire 1-2 _j	17	0.082	0.010 (0.574)	0.000
Secondaire 1-2 _i / Secondaire 3-5 _j	18	0.117	0.135 (0.990)	0.001
<u>Embouteilleurs, étiqueteurs</u>				
Elémentaire	9	0.191	0.273 (0.670)	0.023

TABLEAU 31 : (Suite)

Occupations et niveaux de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_i/P_j	r^2
<u>Embouteilleurs, étiqueteurs (suite)</u>				
Secondaire 1-2	8	-0.174	-2.208 ^{***} (1.184)	0.366
Elémentaire _i /Secondaire 1-2 _j	8	0.209	0.842 (0.917)	0.123
<u>Contremaîtres n.c.a.</u>				
Elémentaire	10	-0.026	-1.110 [†] (0.661)	0.261
Secondaire 1-2	9	-0.149	-0.481 (1.177)	0.023
Secondaire 3-5	10	0.059	4.283 [*] (1.135)	0.640
Elémentaire _i /Secondaire 1-2 _j	9	0.270	-0.098 (2.028)	0.000
Secondaire 1-2 _i /Secondaire 3-5 _j	10	0.162	0.736 (1.132)	0.050

Source: Voir annexe statistique I.

(1) Le nombre d'observations réfère au nombre d'industries. Nous n'avons gardé que les occupations apparaissant dans 6 industries et plus pour chacun des niveaux de scolarité.

Selon le test bilatéral de t de Student:

* indique que les coefficients sont significatifs à 1%.

** indique que les coefficients sont significatifs à 5%.

*** indique que les coefficients sont significatifs à 10%.

† indique que les coefficients sont significatifs à 10% selon le test unilatéral du t de Student.

CHAPITRE V : LA SUBSTITUTION ENTRE LES NIVEAUX DE SCOLARITE.

CHAPITRE V : LA SUBSTITUTION ENTRE LES NIVEAUX DE SCOLARITE.

Dans la section 2 du chapitre III, nous avons souligné l'importance accordée à la scolarité comme critère d'embauche par les entreprises. Cette importance résulte des disparités de productivité entre les travailleurs de différents niveaux de scolarité. Nous avons déjà souligné le fait que la présence d'un pourcentage plus élevé de travailleurs de niveau secondaire 3-5 et plus, à Toronto qu'à Montréal, avait comme conséquence d'accroître la productivité moyenne des travailleurs. L'augmentation des taux de persévérance scolaire et l'augmentation de la scolarité moyenne de l'offre de travail incitent les employeurs à utiliser une plus forte proportion de main-d'oeuvre plus qualifiée. Si la productivité marginale s'accroît avec le niveau de scolarité et si les travailleurs sont rémunérés en fonction de la productivité marginale en valeur, il se produira des disparités de salaires entre les travailleurs de différents niveaux de scolarité. Les disparités de salaires dépendent, à la fois, des conditions de demande et d'offre sur le marché du travail. Le graphique III du chapitre II indique qu'un changement dans les conditions d'offre affecte les salaires relatifs et peut affecter les conditions de demande si la substitution est possible dans la fonction technique de production.

Ce chapitre comprend trois sections; la première concerne la substitution entre les niveaux de scolarité sur l'ensemble du marché. La deuxième concerne les industries qui utilisent ce mode de substitution et dans la troisième section, nous appliquons la méthode de calcul à 28 occupations des zones métropolitaines de Montréal et Toronto.

Section 1 : La substitution entre les niveaux de scolarité sur l'ensemble du marché.

Nous pouvons à la suite de Samuel Bowles⁽¹⁾, supposer que les quantités relatives des travailleurs selon les niveaux de scolarité résultent du système d'éducation et non des conditions de demande sur le marché du travail. L'objectif de Bowles est de mesurer "les changements dans les productivités marginales relatives en valeur des facteurs à mesure que la composition de la main-d'oeuvre devient de plus en plus instruite"⁽²⁾. Si le système d'éducation produit des travailleurs de plus en plus nombreux au niveau secondaire, la proportion de ces travailleurs par rapport à ceux de niveau élémentaire va s'accroître et entraîner une diminution des productivités marginales relatives en valeur si les deux facteurs sont des substituts. Selon la formule utilisée par Bowles, plus les changements dans les productivités marginales relatives seront faibles, pour un changement donné dans les quantités relatives, plus l'élasticité de substitution sera grande⁽³⁾.

Nous avons estimé la fonction inverse parce que nous observons le mécanisme d'adaptation aux changements du point de vue de l'industrie. Plus les changements dans les quantités relatives seront grands, pour un changement donné dans les salaires relatifs, plus l'élasticité de substitution sera grande. Dans une économie où l'ensemble des fonctions techniques de production spécifie de façon précise la relation entre les emplois et le niveau de scolarité approprié, la substituabilité (substitution entre travailleurs de niveaux de scolarité différents pour un même emploi) devient impossible.

(1) Samuel Bowles, op. cit.

(2) Idem, p. 43.

(3) La fonction estimée par Bowles est la suivante:

$$\log (P_i/P_j) = a + b \log (L_i/L_j)$$

$$\text{où } \sigma_{ij} = \frac{1}{b_{ij}}$$

Dans une telle économie, une augmentation relative de l'offre de travailleurs d'une catégorie de scolarité s_1 , la demande étant donnée, aurait pour conséquence de diminuer les disparités de salaires au profit de l'autre facteurs s_2 , tout en maintenant les quantités relatives constantes. Ainsi, le changement dans les salaires relatifs n'aurait pas d'effet sur la composition de la main-d'oeuvre à l'emploi. A l'inverse, dans une économie où les deux facteurs sont de bons substituts, une augmentation de l'offre de s_1 aura pour effet de changer les salaires relatifs. Ce changement dans les salaires relatifs incitera les entreprises à substituer s_1 pour s_2 et changer ainsi les quantités relatives des facteurs en présence.

Même si la structure de l'offre de main-d'oeuvre selon les niveaux de scolarité dépend en partie du système d'éducation et des politiques gouvernementales en matière d'éducation, la structure de la demande demeure reliée aux diverses fonctions techniques de production et aux salaires relatifs. Si l'accroissement de l'offre de main-d'oeuvre qualifiée laisse inchangée la structure des productivités marginales, l'effet de l'augmentation de la production du système d'éducation sera neutre par rapport à la fonction de production. Si, par contre, l'accroissement de l'offre de main-d'oeuvre qualifiée provoque des changements dans les productivités marginales relatives, la composition des facteurs de production sera différente, étant donné l'effet de substitution. Sur la base de comparaisons internationales, Bowles obtient des élasticités de substitution élevées entre les différents niveaux de scolarité, ce qui contredit l'hypothèse de neutralité du développement du système scolaire sur la composition des facteurs de production. "The implied elasticity of substitution between well-educated and less-educated labor is 8"⁽¹⁾. Ainsi, plus la proportion des travailleurs instruits s'ac-

(1) Samuel Bowles, op. cit., p. 47.

croît par rapport aux travailleurs moins instruits, plus les disparités de salaires diminuent entre les deux groupes de travailleurs, compte tenu des différences, d'un pays à l'autre, dans la structure de la demande de main-d'oeuvre dues aux changements dans la demande des biens et services et de la technologie.

1) La mobilité et les salaires relatifs.

Dans cette section, les provinces et les zones métropolitaines serviront de base comme différents marchés de main-d'oeuvre. Nous supposons que chaque province ou chaque zone métropolitaine définit un marché de main-d'oeuvre sur lequel sont déterminés les différents salaires relatifs entre les niveaux de scolarité. Les salaires relatifs sont ainsi déterminés selon les différentes conditions d'offre et de demande sur chacun de ces marchés. Nous pouvons poser le problème de la mobilité de la main-d'oeuvre entre ces marchés de main-d'oeuvre et de son influence sur des salaires relatifs.

Deux variables affectent particulièrement la mobilité des travailleurs: le niveau de salaire et la scolarité. Si la mobilité s'accroît avec le niveau de scolarité et si les disparités de salaires, pour un même niveau de scolarité, sont suffisamment élevées pour créer un avantage économique à la mobilité géographique, les régions à forte productivité attireront les travailleurs qualifiés. Si la substitution existe entre les différents niveaux de scolarité, les salaires relatifs entre les travailleurs des différents niveaux de scolarité, devraient être plus faibles dans les régions où la productivité moyenne est élevée; dans les régions à faible niveau de productivité, les disparités de salaires devraient être plus élevées, compte tenu des conditions d'offre. Ce mécanisme d'adaptation aux changements dans les conditions d'offre implique que les travailleurs moins instruits ne peu-

vent pas être substitués aux travailleurs plus instruits. Si cette substitution était possible, les salaires relatifs devraient être les mêmes d'une région à l'autre, puisque, dans les régions à faible productivité, la substitution permettrait de remplacer les travailleurs instruits par des travailleurs moins instruits et rétablir ainsi les salaires relatifs. La mobilité, rendue possible par les disparités de productivité d'une région à l'autre, aurait une incidence sur les salaires relatifs à la condition que la substitution soit possible entre les travailleurs de différents niveaux de scolarité.

Le tableau 32 donne les coefficients de corrélation partielle entre les gains relatifs de la main-d'oeuvre masculine et le revenu moyen de la main-d'oeuvre masculine de chaque région. Les gains relatifs sont définis comme le gain moyen des travailleurs masculins du niveau de scolarité "s" rapporté au gain moyen des travailleurs masculins du niveau de scolarité "s+1". La corrélation positive indique une diminution des disparités de gains⁽¹⁾ entre les travailleurs des deux niveaux de scolarité lorsque la productivité moyenne s'accroît. Comme le coefficient de corrélation partielle entre le gain moyen de la province et le gain moyen relatif des travailleurs de niveau élémentaire et secondaire est positif, nous pouvons supposer que l'offre de main-d'oeuvre de niveau secondaire s'accroît avec l'augmentation du niveau de productivité de la province et entraîne une diminution des disparités de gains entre les travailleurs de ces deux niveaux de scolarité.

(1) Cette relation positive indique une diminution entre les gains relatifs puisque les gains relatifs sont définis comme les gains moyens des travailleurs de niveau élémentaire divisés par les gains moyens des travailleurs de niveau secondaire. Si ce rapport se rapproche de 1, la disparité diminue; comme $P_s < P_{s+1}$, plus la disparité de salaire est grande entre P_s et P_{s+1} , plus le rapport tend vers 0. A l'inverse, plus la disparité diminue plus le rapport tend vers 1.

TABLEAU 32 : Coefficients de corrélation partielle entre les gains moyens relatifs de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité et le gain moyen de la main-d'oeuvre masculine de chaque région, 1961.

Régions	Elémentaire / Secondaire	Secondaire / Universitaire	Elémentaire / Universitaire
Provinces	0.706	0.094	0.540
Zones métropolitaines	-0.251	0.061	-0.067

Sources: Recensement du Canada, bulletins 94-537, 94-534 tableau 11, 94-536 tableau 15, 1961.

L'autre hypothèse, complémentaire à celle de la mobilité, réside dans la possibilité pour les provinces relativement riches, de se donner un système d'éducation permettant, à la population, un accès plus facile aux études secondaires. Dans une telle perspective, la mobilité comme facteur de migration nette positive de travailleurs de niveau secondaire ne ferait qu'accroître l'offre de travail pour ce groupe de travailleurs et favoriser une diminution des disparités de salaires entre ces derniers et les travailleurs ayant un niveau élémentaire.

Cette relation entre le gain moyen des travailleurs masculins des différentes provinces et les gains relatifs des travailleurs de niveaux élémentaire et secondaire est beaucoup plus importante que celle que nous pouvons observer avec les travailleurs de niveaux secondaire et universitaire. Même si le coefficient est positif et suppose une diminution des disparités de salaires avec une augmentation des gains moyens, la valeur du coefficient

est faible. Par rapport à l'hypothèse de mobilité, ce résultat impliquerait que la mobilité est beaucoup moins grande chez les travailleurs de niveau universitaire⁽¹⁾ que chez les travailleurs de niveau secondaire. Par ailleurs, il est clair que les provinces où le gain moyen est relativement élevé ont pu se donner des institutions universitaires qui ont favorisé l'accroissement de l'offre de travailleurs.

Le coefficient de corrélation partielle entre les travailleurs de niveau élémentaire et de niveau universitaire indique une diminution des disparités de salaires entre ces deux groupes de travailleurs avec l'augmentation du niveau de revenu de la province. Cette diminution n'est que le résultat d'une diminution des disparités entre l'élémentaire et le secondaire d'une part et entre le secondaire et l'universitaire d'autre part. L'accroissement de l'offre de travailleurs plus instruits aurait comme résultante de favoriser une diminution de l'ensemble des disparités de salaires entre les travailleurs moins instruits et les travailleurs plus instruits⁽²⁾.

Dans les zones métropolitaines, le tableau est assez différent de celui des provinces. Nous obtenons un coefficient de corrélation partielle négatif entre les gains relatifs des salariés de niveaux élémentaire et secondaire et les gains moyens des zones métropolitaines. Même si les gains moyens des zones métropolitaines favorisent la migration des travailleurs

-
- (1) Il ne faudrait pas croire que ce résultat provient de la présence dans ce groupe de travailleurs, d'une plus forte proportion de travailleurs à leur propre compte, puisqu'il s'agit ici, selon la terminologie du recensement, des salariés rémunérés à salaire ou à traitement.
- (2) Dans cette analyse, nous avons exclu les travailleurs dont les gains ont été inférieurs à \$1,000.00. Ceci est d'autant plus important que, étant donné le niveau et la structure de la demande de main-d'oeuvre, cette diminution aurait pu être perçue comme résultant du chômage accru pour les travailleurs plus instruits dans l'hypothèse de complémentarité entre les travailleurs de différents niveaux de scolarité.

dont la scolarité est de niveau secondaire, et même si ces zones ont des systèmes d'éducation qui permettent à une plus grande proportion de la population d'atteindre le niveau secondaire, les disparités entre les gains moyens des salariés de niveaux élémentaire et secondaire ont tendance à s'accroître, d'une zone à l'autre, avec l'augmentation du gain moyen de l'ensemble des salariés. Cette situation laisse supposer que les deux groupes de travailleurs sont complémentaires; il faut souligner, cependant, que 5 zones métropolitaines offrent une situation analogue à celle des provinces: Montréal, London, Edmonton, Hamilton et Calgary. Pour ces 5 zones, les disparités entre les gains moyens diminuent avec l'augmentation du revenu moyen de la zone. Pour les 6 autres zones, Ottawa, Québec, Toronto, Vancouver, Windsor et Winnipeg, la relation est inverse; toutes ces zones métropolitaines ont des caractéristiques particulières, soit l'administration publique, soit un type d'industrie spécifique comme à Windsor. Cette complémentarité est en partie compensée par la possibilité de substitution entre les travailleurs de niveau secondaire et ceux de niveau universitaire. Dans l'ensemble, les disparités de salaires ont tendance à s'accroître avec le niveau de revenu des zones métropolitaines puisque nous obtenons un coefficient de corrélation partielle de -0.067 alors que, dans l'ensemble des provinces, nous obtenons un coefficient de 0.540 .

2) Les élasticités de substitution.

Cette comparaison entre les provinces et les zones métropolitaines pourrait nous inciter à croire que les disparités des quantités relatives et des salaires relatifs des différents groupes de travailleurs, définies selon les niveaux de scolarité, sont plus faibles dans les zones métropolitaines que dans les provinces. En fait, la comparaison des différents coeffi-

coefficients de variation des quantités relatives et des salaires relatifs présentés au tableau 33 ne permet pas de conclure à des disparités majeures entre les provinces et les zones métropolitaines, sauf pour la main-d'oeuvre féminine où les coefficients de variation sont plus faibles dans les zones métropolitaines que dans les provinces. Par ailleurs, nous pouvons observer que les coefficients de variation sont plus faibles, dans le cas des quantités relatives, pour le secondaire/universitaire que pour l'élémentaire/secondaire; ceci est vrai pour la main-d'oeuvre masculine et féminine dans les provinces et les zones métropolitaines. Par contre, les coefficients de variation, dans le cas des salaires relatifs, sont plus élevés pour le secondaire/universitaire que pour l'élémentaire/secondaire.

Joindre les deux phénomènes nous amène à conclure que, pour une même variation dans les salaires relatifs, la variation dans les quantités relatives des travailleurs de niveau élémentaire par rapport à ceux de niveau secondaire sera beaucoup plus importante que celle entre les travailleurs de niveau secondaire et universitaire. Il y aurait donc une certaine complémentarité entre les travailleurs de niveau secondaire et ceux de niveau universitaire. Il s'agit là d'une hypothèse que nous allons vérifier.

Dans le tableau 34, nous donnons les estimations obtenues entre les travailleurs de différents niveaux de scolarité selon le sexe pour les provinces et les zones métropolitaines. Dans les provinces, la substitution est relativement élevée entre les travailleurs masculins de niveaux élémentaire et secondaire; elle est beaucoup plus faible entre le secondaire et l'universitaire. Ces résultats confirment les hypothèses émises lors de l'analyse des données du tableau 32 et soutiennent l'hypothèse selon laquelle la complémentarité est importante entre le niveau secondaire et le niveau

TABLEAU 33 : Moyennes, écarts-types et coefficients de variation des quantités relatives et des salaires relatifs de la main-d'oeuvre selon le sexe par niveau de scolarité, provinces et zones métropolitaines, Canada, 1961.

	L_s/L_{s+1}			P_s/P_{s+1}		
	$\bar{\mu}$	σ	$\frac{\sigma \cdot 100}{\bar{\mu}}$	$\bar{\mu}$	σ	$\frac{\sigma \cdot 100}{\bar{\mu}}$
<u>Main-d'oeuvre selon le sexe, par niveau de scolarité, provinces et zones métropolitaines</u>						
<u>Provinces:</u>						
<u>hommes</u>						
Elémentaire/Secondaire	0.825	0.387	46.91	0.769	0.281	36.54
Secondaire/Universitaire	5.665	1.181	20.86	0.693	0.265	38.24
<u>femmes</u>						
Elémentaire/Secondaire	0.264	0.193	73.28	0.778	0.280	36.06
Secondaire/Universitaire	7.114	2.304	32.39	0.677	0.265	39.17
<u>Zones métropolitaines:</u>						
<u>hommes</u>						
Elémentaire/Secondaire	0.622	0.288	46.33	0.800	0.271	33.87
Secondaire/Universitaire	4.764	1.104	23.18	0.691	0.254	36.79
<u>femmes</u>						
Elémentaire/Secondaire	0.332	0.206	62.09	0.778	0.268	34.48
Secondaire/Universitaire	8.280	1.888	22.81	0.682	0.253	37.07

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-537, 1961.

TABLEAU 34 : Estimation de l'influence des salaires relatifs sur les quantités relatives de la main-d'oeuvre masculine et féminine, entre les niveaux de scolarité, provinces et zones métropolitaines, 1961. (1)

Régions, sexe et niveaux de scolarité	Constantes	P_s / P_{s-1}	r^2
<u>Provinces: Hommes</u>			
Elémentaire/Secondaire	-0.517	-3.615** (1.487)	0.425
Secondaire/Universitaire	-0.627	-0.767 (1.071)	0.060
Elémentaire/Universitaire	-0.252	-3.284** (1.143)	0.508
<u>Femmes</u>			
Elémentaire/Secondaire	-0.188	3.829 (2.812)	0.188
Secondaire/Universitaire	0.868	0.190 (1.254)	0.003
Elémentaire/Universitaire	0.716	1.743 (2.365)	0.064
<u>Zones métropolitaines: Hommes</u>			
Elémentaire/Secondaire	-0.432	-2.175 (2.124)	0.104
Secondaire/Universitaire	0.951	1.736*** (0.864)	0.310
Elémentaire/Universitaire	0.579	0.503 (1.259)	0.017
<u>Femmes</u>			
Elémentaire/Secondaire	-0.454	0.435 (2.344)	0.004
Secondaire/Universitaire	0.882	-0.164 (1.091)	0.002
Elémentaire/Universitaire	1.127	2.603 (1.857)	0.179

Source: Recensement du Canada, bulletin 94-537, 1961.

(1) Il s'agit des salariés ayant déclaré des salaires ou traitements de \$1,000.00 et plus durant l'année.

Selon le test bilatéral du t de Student:

- * indique que le coefficient est significatif à 1%,
- ** indique que le coefficient est significatif à 5%,
- *** indique que le coefficient est significatif à 10%.

universitaire. L'offre de main-d'oeuvre de niveau universitaire est beaucoup moins grande que celle des travailleurs de niveau secondaire; les résultats, par contre, laissent entrevoir une possibilité de substitution avec l'augmentation de l'offre de travailleurs de niveau universitaire puisque le coefficient des salaires relatifs est négatif bien que non-significatif.

L'élasticité de substitution est également grande entre l'élémentaire et l'universitaire: ceci résulte de la possibilité de substitution entre l'élémentaire et le secondaire d'une part et entre le secondaire et l'universitaire d'autre part. Cette double substitution entraîne une diminution des disparités de salaires entre l'élémentaire et l'universitaire et favorise l'augmentation du nombre de travailleurs du niveau universitaire par rapport au nombre de travailleurs de niveau élémentaire. Dans le cas de la main-d'oeuvre féminine, nous pouvons constater que la complémentarité entre les différents niveaux de scolarité est plus importante que la substitution.

Si nous rapprochons ces résultats de ceux que nous avons présentés au tableau 24, cette complémentarité entre le niveau élémentaire et le niveau secondaire chez les travailleurs féminins s'expliquerait par le fait que les travailleurs féminins de niveau secondaire sont substitués aux travailleurs masculins de niveau élémentaire et de niveau secondaire. Ainsi, les entreprises accordent plus d'importance aux changements dans les salaires relatifs, dus à l'augmentation de l'offre de main-d'oeuvre féminine de niveau secondaire, entre les travailleurs masculins et féminins qu'entre les travailleurs féminins de niveaux différents de scolarité.

Dans les zones métropolitaines, les résultats sont plus faibles mais laissent entrevoir des possibilités de substitution entre les travailleurs masculins de niveaux élémentaire et secondaire et entre les travail-

leurs féminins de niveaux secondaire et universitaire. Il existe une forte complémentarité entre les travailleurs masculins de niveaux secondaire et universitaire. En rapprochant ces résultats de ceux du tableau 24, nous constatons que l'augmentation de l'offre de main-d'oeuvre masculine et féminine de niveau secondaire permet à ces travailleurs de se substituer aux travailleurs masculins de niveau élémentaire.

3) L'influence de la structure industrielle.

Pour les provinces, nous avons estimé l'importance de la structure industrielle sur les quantités relatives des travailleurs selon les niveaux de scolarité. La structure industrielle est représentée par le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans les industries primaires, dans l'industrie manufacturière et dans le regroupement de trois industries de services: l'enseignement, la santé et les services fournis aux entreprises. Dans les zones métropolitaines, nous avons remplacé les industries primaires par l'administration publique. Dans le tableau 35, nous donnons les coefficients de corrélation partielle entre ces variables et les quantités relatives des travailleurs selon les niveaux de scolarité pour les provinces et les zones métropolitaines.

L'introduction de ces variables dans les régressions par étape ("step-wise") ne change pas le signe ou la valeur des coefficients, sauf dans le cas des salaires relatifs des travailleurs de niveau secondaire et de niveau universitaire dans les provinces où le coefficient de P_s/P_{s+1} change de signe et dans les zones métropolitaines où le coefficient devient non-significatif. Par contre, l'auto-corrélation entre ces variables de la structure industrielle nous a incités à présenter les coefficients de corrélation partielle. Les industries primaires et les industries des services

TABLEAU 35 : Coefficients de corrélation partielle entre la structure industrielle et les quantités relatives de main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité.

Régions	Industries primaires	Industries manufacturières	Industries des services	Administration publique
<u>Provinces: Hommes:</u>				
Elémentaire/Secondaire	0.237	0.217	-0.412	
Secondaire/Universitaire	0.583	-0.146	-0.452	
Elémentaire/Universitaire	0.422	0.123	-0.517	
<u>Femmes:</u>				
Elémentaire/Secondaire	-0.516	0.485	-0.259	
Secondaire/Universitaire	-0.697	0.725	-0.408	
Elémentaire/Universitaire	-0.734	0.728	-0.400	
<u>Zones métropolitaines:</u>				
<u>Hommes:</u>				
Elémentaire/Secondaire		0.588	-0.436	-0.193
Secondaire/Universitaire		0.718	0.245	-0.798
Elémentaire/Universitaire		0.857	-0.197	-0.599
<u>Femmes:</u>				
Elémentaire/Secondaire		0.532	-0.291	-0.163
Secondaire/Universitaire		0.537	-0.050	-0.210
Elémentaire/Universitaire		0.635	-0.235	-0.216

Source: Recensement du Canada, bulletins 94-537, 94-542 et 94-543, 1961

jouent en sens inverse dans le cas de la composition de la main-d'oeuvre masculine par niveau de scolarité, les industries primaires favorisant les travailleurs moins instruits. Dans le cas de la main-d'oeuvre féminine, au niveau des provinces, les industries primaires et les services attirent une main-d'oeuvre plus instruite que l'industrie manufacturière. Dans les zones métropolitaines, les industries des services et l'administration publique attirent une main-d'oeuvre plus instruite (à une exception près) alors que l'industrie manufacturière joue en sens inverse. De plus, les industries manufacturières, dans les zones métropolitaines, ont plus d'incidence sur la composition de la main-d'oeuvre par niveau de scolarité que les deux autres, à une exception près. Reste à déterminer si, une fois pondérée pour la structure industrielle, la substitution existe entre les différents niveaux de scolarité.

Section 2 : La substitution entre les niveaux de scolarité dans certaines industries.

Dans cette section, nous voulons identifier certaines industries dans lesquelles la fonction technique de production permet la substitution entre les différents niveaux de scolarité. La section précédente présentait des élasticités moyennes de substitution sur l'ensemble du marché. Il a été possible de définir une fonction donnant, pour chaque industrie, l'élasticité moyenne de substitution calculée à partir des données sur les occupations particulières à chaque industrie. La fonction semblable à (14b) prend la forme suivante:

$$\log (L_s'')_0 = f \log (P_s'')_0 \dots\dots\dots (17)$$

$$\text{où } L_s'' = \frac{L_{its} / L_{its+1}}{L_{ims} / L_{ims+1}}$$

$$P_s'' = \frac{P_{its} / P_{its+1}}{P_{ims} / P_{ims+1}}$$

où o varie selon les niveaux de scolarité et les industries et où i est remplacé par j dans le cas de la main-d'oeuvre féminine.

Le tableau 36 donne, pour l'ensemble des industries, une élasticité moyenne de -0.271 entre la main-d'oeuvre masculine de niveau élémentaire et celle de niveau secondaire 1-2, élasticité calculée à partir des observations sur 314 occupations. Entre le niveau secondaire 1-2 et le niveau secondaire 3-5, il n'y a aucune relation entre les salaires relatifs et les quantités relatives, même si ces dernières accusent des disparités assez grandes entre Montréal et Toronto. Sur 131 occupations de niveau secondaire 3-5 et de niveau universitaire, nous retrouvons une élasticité moyenne de substitution de -0.329, avec une constante de -0.133 indiquant que la proportion des travailleurs de niveau secondaire 3-5 par rapport au niveau universitaire est en moyenne plus faible à Montréal qu'à Toronto, lorsque le coefficient de $\log (P_s / P_{s+1})$ est égal à zéro. Dans le cas de la main-d'oeuvre féminine, dont les résultats sont présentés au tableau 37, la substitution apparaît entre le niveau secondaire 3-5 et le niveau universitaire avec une élasticité moyenne de -0.515 basée sur 21 occupations.

Si nous regroupons les données des tableaux 36 et 37, nous constatons que seulement deux industries n'ont pas de coefficients négatifs: l'industrie du cuir où nous n'avons qu'une seule estimation pour la main-d'oeuvre masculine de niveaux élémentaire et secondaire 1-2, pour lequel le coefficient indique une forte complémentarité et l'industrie des minéraux non-métalliques. L'industrie du textile est une industrie typique où la substitution joue à tous les niveaux. Dans le cas de la main-d'oeuvre masculine,

TABLEAU 36: Estimation de l'influence des salaires relatifs entre les niveaux de scolarité sur la composition de la main-d'oeuvre masculine dans certaines industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Industries	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Toutes les industries</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	314	0.017	-0.271** (0.138)	0.012
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	272	0.109	0.002 (0.153)	0.000
Secondaire 3-5/Universi- taire	131	-0.133	-0.329† (0.223)	0.016
<u>Aliments et boissons</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	35	-0.004	0.111 (0.553)	0.001
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	29	0.198	0.256 (0.587)	0.007
Secondaire 3-5/Universi- taire	13	-0.175	0.092 (0.685)	0.001
<u>Cuir</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	8	-0.121	1.577*** (0.746)	0.426
<u>Textile</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	14	0.149	-0.371 (0.709)	0.022
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	10	-0.061	-0.655 (1.047)	0.046
<u>Vêtements</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	11	-0.098	1.532 (0.899)	0.243
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	12	0.037	-0.109 (0.475)	0.005
<u>Bois</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	8	0.071	-0.350 (0.510)	0.073

TABLEAU 36: (SUITE)

Industries	Nombre d'ob- servations	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Papier</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	13	0.028	-0.791 (0.690)	0.107
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	14	-0.024	0.451 (0.742)	0.029
Secondaire 3-5/Universi- taire	7	-0.210	1.978 (1.406)	0.246
<u>Imprimerie</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	11	0.114	0.729 (0.628)	0.130
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	13	0.064	0.425 (0.408)	0.089
Secondaire 3-5/Universi- taire	11	-0.133	-0.272 (0.262)	0.107
<u>Métallique primaire</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	19	-0.068	0.184 (0.663)	0.004
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	12	0.311	-1.185** (0.393)	0.476
<u>Produits métalliques</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	33	0.055	-0.433 (0.425)	0.032
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	30	0.023	0.871** (0.345)	0.186
Secondaire 3-5/Universi- taire	11	-0.294	-1.569** (0.622)	0.414
<u>Machinerie</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	19	0.047	-1.252** (0.499)	0.270
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	20	0.112	0.185 (0.406)	0.011
Secondaire 3-5/Universi- taire	9	-0.121	-1.445† (1.000)	0.229

TABLEAU 36: (SUITE)

Industries	Nombre d'ob- servations	Constantes	P_s / P_{s+1}	r^2
<u>Matériel de transports</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	25	-0.069	-0.059 (0.554)	0.000
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	23	0.136	-1.669 ^{***} (0.828)	0.162
Secondaire 3-5/Universi- taire	17	-0.111	-0.282 (0.663)	0.012
<u>Appareils électriques</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	29	-0.011	0.308 (0.750)	0.006
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	24	0.091	0.048 (0.983)	0.000
Secondaire 3-5/Universi- taire	15	-0.173	0.958 (0.998)	0.066
<u>Minéraux non-métalliques</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	18	-0.053	0.094 (0.482)	0.002
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	10	0.135	0.958 (0.818)	0.146
<u>Dérivés du pétrole et charbon</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	7	-0.134	0.911 (1.051)	0.130
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	7	0.037	-1.130 (0.882)	0.247
<u>Industrie chimique</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	15	0.113	-0.657 (0.679)	0.067
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	16	-0.019	1.444 [*] (0.357)	0.538
Secondaire 3-5/Universi- taire	9	-0.402	-3.275 [†] (1.854)	0.308
<u>Construction générale</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	19	0.072	-0.234 (0.504)	0.013

TABLEAU 36: (SUITE)

Industries	Nombre d'ob- servations	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	14	0.103	-1.531 [†] (1.075)	0.144
Secondaire 3-5/Universi- taire	6	-0.015	0.889 (1.458)	0.085
<u>Construction spécialisée</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	24	0.059	0.182 (0.861)	0.002
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	20	0.198	-0.298 (1.021)	0.005
Secondaire 3-5/Universi- taire	10	0.012	0.419 (1.060)	0.019

Source: voir annexe statistique I.

(1) Le nombre d'observations réfère au nombre d'occupations. Nous n'avons gardé que les industries où le nombre d'occupations était supérieur à 5 pour chacun des niveaux de scolarité.

Selon le test bilatéral du t de Student:

- * indique que les coefficients sont significatifs à 1%.
- ** indique que les coefficients sont significatifs à 5%.
- *** indique que les coefficients sont significatifs à 10%.

† indique que les coefficients sont significatifs à 10% selon le test unilatéral du t de Student.

TABLEAU 37: Estimation de l'influence des salaires relatifs entre les niveaux de scolarité sur la composition de la main-d'oeuvre féminine dans certaines industries, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Industries	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Toutes les industries</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	71	0.081	0.494 (0.329)	0.032
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	90	0.028	0.026 (0.371)	0.000
Secondaire 3-5/Universi- taire	21	-0.118	-0.515 (0.444)	0.066
<u>Aliments et boissons</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	11	0.243	-0.968 (0.943)	0.105
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	11	-0.074	-0.361 (0.896)	0.018
<u>Textile</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	9	0.108	-0.582 (0.859)	0.061
<u>Vêtements</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	9	-0.004	0.795 (0.990)	0.084
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	9	0.068	1.032 (1.472)	0.065
<u>Imprimerie</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	7	0.084	-0.133 (0.676)	0.008

TABLEAU 37: (Suite)

Industries	Nombre d'observations	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Imprimerie</u>				
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	6	0.064	0.570** (0.281)	0.506
<u>Produits métalliques</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	7	0.265	3.113* (0.882)	0.713
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	7	0.158	-1.399 (3.633)	0.029
<u>Appareils électriques</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	11	0.153	-0.436 (1.000)	0.021
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	11	0.005	-1.212 (1.250)	0.094
<u>Industrie chimique</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	7	0.239	0.996 (0.754)	0.259
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	8	-0.166	-1.139 (1.933)	0.055

Source: voir annexe statistique I.

(1) Le nombre d'observations réfère au nombre d'occupations. Nous n'avons gardé que les industries où le nombre d'occupations était supérieur à 5 pour chacun des niveaux de scolarité.

Selon le test bilatéral du t de Student:

- * indique que les coefficients sont significatifs à 1%.
- ** indique que les coefficients sont significatifs à 5%.
- *** indique que les coefficients sont significatifs à 10%.

nous obtenons des coefficients négatifs entre le niveau élémentaire et le niveau secondaire 1-2 et entre le niveau secondaire 1-2 et le secondaire 3-5; du côté de la main-d'oeuvre féminine, nous obtenons également un coefficient négatif entre l'élémentaire et le secondaire 1-2. Ces résultats complètent ceux du tableau 27 qui indiquent des élasticités moyennes élevées entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine pour un même niveau de scolarité. Dans cette industrie, la fonction technique de production permet des adaptations aux changements dans les salaires relatifs entre la main-d'oeuvre masculine et féminine; ces changements dans la composition des facteurs de production sont complétés par des changements dans la structure des facteurs selon les niveaux de scolarité.

Dans l'industrie des aliments et boissons, la main-d'oeuvre masculine est jugée complémentaire entre les niveaux de scolarité alors que, du côté de la main-d'oeuvre féminine la substitution existe entre les niveaux de scolarité. Dans le tableau 27, nous avons constaté que la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine de niveau élémentaire étaient substituables. Ces résultats laissent supposer que l'augmentation de l'offre de main-d'oeuvre féminine de niveau secondaire entraîne des changements dans les salaires relatifs qui incitent les entreprises à substituer la main-d'oeuvre féminine de niveau secondaire par la main-d'oeuvre masculine et féminine de niveau élémentaire. L'industrie des appareils et du matériel électriques présente les mêmes modes de substitution que l'industrie des aliments et boissons; la seule différence est qu'au niveau secondaire 1-2, la substitution existe entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine. Ainsi, l'augmentation de l'offre de main-d'oeuvre féminine de niveau secondaire a pour effet, par l'intermédiaire des changements dans les salaires relatifs, de favoriser la substitution entre les niveaux de scola-

rité et entre les sexes de même niveau de scolarité.

Dans l'industrie chimique, la substitution apparaît entre le niveau élémentaire et secondaire 1-2 pour la main-d'oeuvre masculine et entre les deux niveaux de secondaire pour la main-d'oeuvre féminine. Ces modes de substitution sont plutôt ambigus puisque la substitution existe entre les hommes et les femmes de niveau élémentaire. La disparité de productivité entre l'industrie chimique et les autres industries aurait pour conséquence d'attirer une main-d'oeuvre masculine plus qualifiée et de réduire, pour cette industrie, les disparités de salaires entre les travailleurs de niveau élémentaire et ceux du niveau secondaire 1-2. La même remarque pourrait expliquer la substitution entre les travailleurs féminins des niveaux de scolarité secondaire 1-2 et secondaire 3-5 et entre les travailleurs masculins de niveau secondaire 3-5 et de niveau universitaire. Le niveau acquis de productivité de l'industrie aurait la même importance vis-à-vis l'offre de main-d'oeuvre que le niveau de productivité des régions. En ce sens, la mobilité de la main-d'oeuvre ou l'offre de main-d'oeuvre plus qualifiée aurait tendance à être plus grande dans les industries à plus forte productivité, ce qui aurait pour effet de réduire les disparités de salaires entre les différents niveaux de scolarité et favoriser du même coup la substitution des travailleurs moins instruits pour des travailleurs plus instruits. L'industrie des dérivés du pétrole et du charbon offre le même pattern si l'on s'en tient au niveau secondaire 1-2 et au niveau secondaire 3-5. La substitution entre le niveau secondaire 3-5 et le niveau universitaire existe dans l'imprimerie, les produits métalliques, la machinerie, le matériel de transport et l'industrie chimique; seule, parmi les industries, l'industrie des produits métalliques offre des gains moyens pour la main-d'oeuvre masculine inférieurs

à la moyenne des gains de l'ensemble des industries⁽¹⁾. Ces industries présentent également des coefficients négatifs entre l'élémentaire et le secondaire 1-2.

Nous retrouvons donc deux patterns de substitution dans l'ensemble des industries manufacturières: soit que la substitution entre les niveaux de scolarité soit rendue possible par une double variation des salaires relatifs entre les différents niveaux de scolarité et des salaires relatifs entre la main-d'oeuvre masculine et féminine, double variation due à l'augmentation de l'offre de main-d'oeuvre de niveau secondaire; soit que la substitution soit rendue possible grâce à l'augmentation de l'offre de main-d'oeuvre masculine plus instruite attirée par les disparités de productivité entre les différentes industries. Cette distinction rejoint le fait que la main-d'oeuvre féminine représente une faible proportion de la main-d'oeuvre totale dans les industries à haut niveau de productivité.

Section 3 : La substitution entre les niveaux de scolarité dans certaines occupations.

L'estimation des élasticités de substitution entre les niveaux de scolarité par occupation pose le problème de l'identification des occupations d'une industrie à l'autre et de la signification même des années de scolarité. Les seules données disponibles pour mesurer l'élasticité de substitution proviennent des statistiques obtenues du B.F.S. dont le résumé apparaît à l'annexe statistique. Nous n'avons pu conserver que 28 occupations pour lesquelles nous avons des données dans plus de 5 industries, car les estimations faites donnent l'élasticité moyenne de substitution pour une occupation sur la base des industries. La fonction est la suivante:

(1) Voir annexe statistique I.

$$\log (L'_s)''_n = f \log (P'_s)''_n \dots\dots\dots (18)$$

$$\text{où } L'_s = \frac{L_{ots} / L_{ots+1}}{L_{oms} / L_{oms+1}}$$

$$\text{et } P'_s = \frac{P_{ots} / P_{ots+1}}{P_{oms} / P_{oms+1}}$$

où n varie selon les niveaux de scolarité et les occupations.

La structure occupationnelle varie d'une industrie à l'autre, de sorte que les seules données que nous avons pu conservées concernent les occupations qui apparaissent dans la plupart des industries. Les occupations spécifiques à une industrie ou apparaissant dans moins de 6 industries ont été éliminées du calcul de l'élasticité moyenne selon la fonction (18). De plus, les données devaient apparaître dans la même industrie à Montréal et à Toronto et dans les deux niveaux de scolarité. Ces contraintes expliquent le petit nombre d'occupations retenues. L'utilisation des occupations au lieu des groupes d'occupations à un niveau plus agrégé permet de préciser davantage la relation entre la possibilité de substitution entre les niveaux de scolarité dans des emplois particuliers et d'éviter l'effet de structure. Nous pourrions facilement conclure, à partir des données du recensement sur la répartition de la main-d'oeuvre entre les niveaux de scolarité par occupation, que la substitution existe puisque des travailleurs de niveaux différents de scolarité occupent les mêmes emplois. La substitution serait d'autant plus importante que l'écart autour de la moyenne serait élevé⁽¹⁾. En

(1) J.R. Podoluk a utilisé une mesure analogue en relation avec le niveau de revenu des différentes occupations. En donnant le pourcentage de travailleurs, dans chaque occupation, dont le niveau de scolarité est supérieur à la moyenne de l'ensemble de la main-d'oeuvre, on s'aperçoit que la majeure partie des occupations compte une composition assez hétérogène de travailleurs qualifiés selon les niveaux de scolarité. (J.R. Podoluk, Incomes of Canadians, p. 73-79).

fait, il n'est pas certain que les occupations représentent les mêmes types d'emplois d'une industrie à l'autre même si le titre occupationnel est le même. De plus, l'importance de l'entraînement en cours d'emploi n'est pas le même d'une occupation à l'autre et d'une industrie à l'autre de sorte que le niveau de scolarité ne représente pas nécessairement un lien entre l'occupation et le niveau de revenu.

Les données du tableau 38 sont non-significatives dans la plupart des cas; seulement 14 estimations sont statistiquement significatives au niveau de 10% et moins sur un total de 55. Parmi ces 55 coefficients, 20 sont négatifs et indiquent une possibilité de substitution dans 15 occupations différentes. Le groupe d'occupations le plus sujet à la substitution entre les niveaux de scolarité est celui des employés de bureau: les teneurs de livres et caissiers, les commis aux stocks et magasiniers, les commis d'expédition et de réception et les employés de bureau n.c.a. Dans le tableau 31, nous avons indiqué des possibilités de substitution entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine au niveau secondaire 1-2 chez les employés de bureau n.c.a. De plus, nous avons noté des possibilités de substitution entre la main-d'oeuvre masculine et féminine de niveau secondaire 3-5 et entre la main-d'oeuvre masculine de niveau secondaire 1-2 et la main-d'oeuvre féminine de niveau secondaire 3-5.

Chez les directeurs n.c.a., la substitution apparaît entre les niveaux élémentaire et secondaire 1-2 et entre les deux niveaux de secondaire, en plus de la substitution entre les sexes dans chaque niveau et entre les niveaux de scolarité. Cette catégorie occupationnelle regroupe un ensemble d'emplois plus ou moins hétérogènes pour lesquels la substitution apparaît plus facile pour les entreprises. Le même phénomène existe chez les techni-

TABLEAU 38 : Estimation de l'influence des salaires relatifs entre les niveaux de scolarité sur la composition de la main-d'oeuvre masculine dans certaines occupations, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Occupations par niveau de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Directeurs n.c.a. (2)</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	18	0.008	-1.115** (0.431)	0.295
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	18	0.085	-0.890† (0.625)	0.113
Secondaire 3-5/Universitaire	19	-0.051	0.143 (0.371)	0.008
<u>Dessinateurs</u>				
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	7	-0.050	0.075 (0.708)	0.002
Secondaire 3-5/Universitaire	9	-0.324	1.303 (2.090)	0.053
<u>Comptables et vérificateurs</u>				
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	7	0.258	1.587 (1.506)	0.182
Secondaire 3-5/Universitaire	11	-0.318	-0.346 (1.009)	0.013
<u>Techniciens scientifiques et autres</u>				
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	11	0.155	0.726 (0.558)	0.158
Secondaire 3-5/Universitaire	11	-0.418	-2.225** (1.039)	0.338

TABLEAU 38 : (Suite)

Occupations par niveau de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Autres professions libérales n.c.a.</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	8	0.123	0.601 (1.078)	0.049
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	8	-0.031	1.512 (1.223)	0.203
Secondaire 3-5/Universitaire	12	-0.124	0.677 (1.358)	0.024
<u>Teneurs de livres et caissiers</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	6	-0.083	-0.408 (1.177)	0.029
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	15	0.091	-0.215 (0.624)	0.009
Secondaire 3-5/Universitaire	14	-0.135	0.271 (0.394)	0.038
<u>Commis aux stocks et magasiniers</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	14	0.153	-0.294 (0.963)	0.008
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	12	0.020	-0.643 (1.245)	0.026
<u>Commis d'expédition et de réception</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	17	0.062	-2.145** (0.780)	0.335
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	17	-0.066	0.206 (0.456)	0.013

TABLEAU 38 : (Suite)

Occupations par niveau de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Employés de bureau n.c.a.</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	17	0.099	0.272 (0.549)	0.016
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	18	-0.167	-2.314*** (1.193)	0.190
Secondaire 3-5/Universitaire	15	-0.054	-1.489*** (0.752)	0.231
<u>Voyageurs de commerce</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	17	0.139	1.956** (0.732)	0.322
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	18	-0.005	0.877 (0.929)	0.052
Secondaire 3-5/Universitaire	19	-0.202	-0.329 (0.918)	0.008
<u>Commis-vendeurs</u>				
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	7	-0.117	-0.644 (0.712)	0.141
<u>Gardiens, veilleurs n.c.a.</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	9	-0.185	2.271 (1.374)	0.281
<u>Concierges et nettoyeurs (immeubles)</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	8	-0.011	-2.974 (2.240)	0.227

TABLEAU 38 : (Suite)

Occupations par niveau de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Conducteurs de camions</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	15	0.025	1.967** (0.816)	0.309
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	10	-0.065	0.391 (0.852)	0.026
<u>Charpentiers-menuisiers</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	10	-0.181	1.296*** (0.633)	0.344
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	6	0.457	2.229 (1.307)	0.421
<u>Machinistes et régleurs de machines-outils</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	13	-0.024	0.589 (0.783)	0.049
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	12	0.114	0.672 (0.480)	0.164
<u>Plombiers et tuyauteurs</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	7	-0.035	-0.117 (0.882)	0.004
<u>Tôliers</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	7	0.153	0.656 (0.691)	0.153
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	6	0.014	-1.205 (3.486)	0.029
<u>Soudeurs et découpeurs au chalumeau</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	10	0.021	-0.441	0.013

TABLEAU 38 : (Suite)

Occupations par niveau de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Soudeurs et découpeurs au chalumeau (suite)</u>			(1.376)	
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	8	0.129	0.089 (0.977)	0.001
<u>Mécaniciens et réparateurs d'automobiles</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	8	-0.209	1.276** (0.445)	0.577
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	6	0.193	3.891* (0.779)	0.862
<u>Mécaniciens et réparateurs n.c.a.</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	16	0.220	-1.295 (1.036)	0.100
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	14	0.074	-0.755† (0.462)	0.182
<u>Electriciens, filistes et réparateurs en électricité</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	8	0.098	4.680* (1.304)	0.682
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	8	0.236	1.064** (0.561)	0.374
<u>Peintres, tapissiers et vitriers</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	6	-0.129	1.478 (2.687)	0.073

TABLEAU 38 : (Suite)

Occupations par niveau de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Peintres, tapissiers et vitriers (suite)</u>				
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	8	0.287	0.586 (1.125)	0.043
<u>Conducteurs de machines fixes</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	13	0.095	1.592** (0.673)	0.337
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	10	-0.036	0.084 (0.724)	0.001
<u>Conducteurs d'appareils de manutention</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	6	0.220	0.217 (1.234)	0.008
<u>Contremaîtres n.c.a.</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	19	-0.021	0.173 (0.391)	0.011
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	18	0.301	0.029 (1.037)	0.000
Secondaire 3-5/Universitaire	12	-0.135	0.667 (0.607)	0.107
<u>Embouteilleurs, étiqueteurs</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	10	-0.097	1.100 (1.272)	0.085

TABLEAU 38 : (Suite)

Occupations par niveau de scolarité	Nombre d'observations (1)	Constantes	P_s/P_{s+1}	r^2
<u>Travailleurs à la production et travailleurs assimilés n.c.a.</u>				
Elémentaire/Secondaire 1-2	7	0.199	-2.162** (0.653)	0.687

Source: Annexe statistique I.

(1) Le nombre d'observations réfère au nombre d'industries. Nous n'avons gardé que les occupations apparaissant dans 6 industries et plus pour chacun des niveaux de scolarité.

(2) Non-classés ailleurs.

Selon le test bilatéral du t de Student:

* indique que les coefficients sont significatifs à 1%.

** indique que les coefficients sont significatifs à 5%.

*** indique que les coefficients sont significatifs à 10%.

† indique que les coefficients sont significatifs à 10% selon le test unilatéral du t de Student.

ciens n.c.a., les employés de bureau n.c.a., les mécaniciens n.c.a. et les ouvriers de métiers et artisans n.c.a., ce qui élimine, en partie du moins, la possibilité de relier ces occupations à des emplois précis.

La complémentarité apparaît beaucoup plus importante pour les occupations d'ouvriers de métiers et artisans que la substitution. Les résultats obtenus supposent que le nombre de travailleurs de niveau élémentaire augmente avec une augmentation des disparités de salaires entre les deux catégories de travailleurs et diminue avec une réduction des disparités. Si, pour ces occupations, la formation en cours d'emploi par l'apprentissage est plus importante que le niveau de scolarité, il faut s'attendre à ce que, pour un même type d'emploi, les disparités de salaires incitent les employeurs à recruter des travailleurs dont le taux de salaire est le plus faible. L'augmentation du taux de salaire de l'ouvrier de métier de niveau élémentaire, en supposant que son salaire est plus faible que celui de l'ouvrier de métier de niveau secondaire, aura pour effet d'amener l'employeur à employer plus d'ouvriers de métiers de niveau élémentaire au lieu des ouvriers de métiers de niveau secondaire de façon à réduire la masse salariale. Il faut également souligner que les disparités de salaires dépendent largement du contenu des conventions collectives qui, souvent, spécifient des échelles selon la qualification acquise dans le métier et des normes indiquant le nombre d'apprentis par compagnon ou le nombre de conducteurs de machines fixes, par exemple, de classe 3 pour chaque conducteur de classe 1 ou de classe 2. Ces spécifications rendent compte de la complémentarité si les différentes catégories et classes d'ouvriers de métiers correspondent au niveau de scolarité.

Il reste, cependant, que l'hypothèse de la minimisation de la masse

salariale des ouvriers de métiers apparaît aussi plausible et entraîne une substitution des ouvriers de métiers moins instruits pour les ouvriers plus instruits à mesure que la disparité des taux de salaires diminue entre les deux groupes. Cette hypothèse suppose que ces travailleurs sont suffisamment nombreux pour avoir une influence sur la masse salariale et, comme l'a souligné Dunlop⁽¹⁾, que ces taux de salaires soient des taux-clefs.

Les données dont nous disposons ne permettent pas de pousser plus loin l'analyse des possibilités de substitution entre les niveaux de scolarité par occupation. Il semble peu probable, surtout chez les ouvriers de métiers, que les niveaux de scolarité soient de bons indicateurs puisqu'ils excluent l'expérience et l'entraînement en cours d'emploi.

(1) J.T. Dunlop, op. cit.

TROISIÈME PARTIE

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

CHAPITRE VI : CONCLUSIONS GÉNÉRALES

CHAPITRE VI : CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Ce chapitre a pour but de reprendre les résultats obtenus dans la deuxième partie en fonction de la définition de l'élasticité de substitution et du modèle élaboré dans la première partie. Il comprend trois sections: la première section est un rappel du modèle et des hypothèses sous-jacentes aux calculs des différentes élasticités de substitution. La deuxième section traite de l'analyse statistique et donne un résumé des résultats obtenus. Enfin, la troisième section concerne les implications des résultats sur l'analyse économique des marchés de main-d'oeuvre.

Section 1 : Le modèle et les hypothèses.

Le modèle proposé suggérait deux types de substituabilité: la substitution entre la main-d'oeuvre masculine et féminine et la substitution entre les travailleurs de scolarité différente. Ces deux types de substituabilité étaient rendus possibles par la relation entre les variations dans les conditions d'offre des différents marchés de main-d'oeuvre et les variations dans les salaires relatifs, étant donné les conditions de la demande de main-d'oeuvre sur le marché du travail. Nous avons également montré que, compte tenu des conditions d'offre sur le marché du travail, les variations dans les conditions de demande peuvent entraîner des changements dans les salaires relatifs.

Ces changements dans les salaires relatifs incitent les entreprises à substituer une catégorie de travailleurs à une autre en regard des possibilités définies dans la fonction technique de production. Comme la fonction technique de production s'explique sous la forme d'isoquants, la composition d'équilibre des facteurs de production sera déterminée par l'égalité

entre le taux marginal de substitution et le rapport des productivités marginales. L'élasticité de substitution mesure, alors, le taux de changement dans la composition des facteurs de production, pour un niveau donné de production, dû à un changement en pourcentage dans le rapport des productivités marginales. S'il y a concurrence sur le marché du produit et sur le marché des facteurs de production, le prix des facteurs sera égal à la productivité marginale en valeur; ainsi, les salaires relatifs seront égaux au rapport des productivités marginales et, en situation d'équilibre, au taux marginal de substitution.

L'hypothèse de concurrence parfaite peut être élargie à la concurrence imparfaite à la condition que les imperfections sur le marché du travail affectent les diverses catégories de travailleurs dans les mêmes proportions⁽¹⁾. Ainsi, nous considérons que les imperfections du marché n'ont pas eu pour effet de biaiser la valeur des élasticités de substitution, d'autant plus que nous avons, dans la grande majorité des cas, comparé les diverses catégories de main-d'oeuvre dans une même industrie. Si, par ailleurs, les travailleurs masculins, à cause des imperfections du marché, reçoivent une rémunération inférieure à la valeur de leur productivité marginale et que les travailleurs féminins sont rémunérés selon la valeur de leur productivité marginale, l'élasticité-prix de substitution sera plus faible que l'élasticité-technique. Si l'inverse se produit, l'élasticité-prix sera plus grande que l'élasticité-technique.

Les fonctions estimées sont de type C.E.S. à deux niveaux, selon la formulation de Sato⁽²⁾. La répartition de la main-d'oeuvre en divers

(1) André Babeau, op. cit., p. 552, (voir chapitre I).

(2) K. Sato, op. cit., (voir chapitre I).

groupes de travailleurs impliquait que l'élasticité de substitution entre les travailleurs d'un même groupe était très élevée et indépendante de l'élasticité de substitution entre les travailleurs qui composent l'autre groupe. Les élasticités estimées sont toujours relatives à deux groupes de travailleurs en supposant qu'il n'y a que deux facteurs en présence ou que l'élasticité d'offre des autres facteurs n'a pas d'influence sur le rapport des productivités marginales des deux facteurs en présence⁽¹⁾; on suppose, également, que la fonction est homogène de degré un.

La fonction C.E.S. a comme caractéristique principale que l'élasticité de substitution est constante le long de l'isoquant. Quelle que soit la combinaison initiale des deux facteurs en présence, une même variation dans le rapport des productivités marginales va entraîner un changement proportionnel constant en tout point sur l'isoquant dans la combinaison d'équilibre des facteurs de production. Dans une industrie où l'élasticité de substitution entre les travailleurs masculins et les travailleurs féminins est élevée, l'augmentation plus grande de l'offre de la main-d'oeuvre féminine que de l'offre de la main-d'oeuvre masculine aurait pour effet de changer, dans une très forte proportion, le rapport entre le nombre de travailleurs masculins et le nombre de travailleurs féminins. A la limite, si l'élasticité de substitution tend vers l'infini, l'isoquant aura la forme d'une ligne droite coupant les axes, de sorte qu'une faible variation dans les salaires relatifs aura pour effet de remplacer toute la main-d'oeuvre masculine par de la main-d'oeuvre féminine. Dans les cas où l'élasticité de substitution ne tend pas vers l'infini, les isoquants se rapprochent des axes de façon asymptotique⁽²⁾. Dans une telle fonction, les facteurs sont

(1) H.C. Pigou, *op. cit.*, (voir chapitre I).

(2) K.J. Arrow, H.B. Chenery, B.S. Minhas and R.M. Solow, *op. cit.*, p. 231.

ou substituts ou compléments indépendamment des proportions dans lesquelles ils sont employés.

Dans une telle situation, il devient important de connaître le signe et la valeur de l'élasticité de substitution. Dans le premier chapitre, nous avons centré la signification de la valeur de σ autour de -1 . Pour toute valeur de $\sigma < 0$, la substitution existe entre les différentes catégories de travailleurs sur le marché du travail; la substitution est plus ou moins importante selon la valeur de σ . Si la valeur de l'élasticité de substitution est comprise entre 0 et -1 , une variation de 1% dans les quantités relatives suppose une variation plus grande dans les salaires relatifs; en d'autres termes, la part relative du facteur substitut dans la valeur de la production diminuera. Si la valeur de $\sigma > |1|$, alors la substitution est plus importante que la complémentarité de sorte que la part relative du facteur substitut augmentera avec l'augmentation du nombre de travailleurs.

La seule autre valeur retenue dans le premier chapitre, a été $\sigma = 0$, pour laquelle les facteurs sont considérés comme complémentaires et utilisés dans des proportions fixes. Si $\sigma = 0$, il n'y a aucune relation définie entre les salaires relatifs des facteurs en présence et leurs quantités relatives, en ce sens qu'une variation dans les salaires relatifs n'entraîne aucune variation dans les quantités relatives. Dans les fonctions que nous avons estimées, ce cas se retrouve chaque fois que le coefficient n'est pas significativement différent de zéro; alors, les variations dans les salaires relatifs n'expliquent aucune proportion des variations dans les quantités relatives. Les coefficients positifs posent un problème du point de vue économique et aussi du point de vue des fonctions techniques de pro-

duction, puisqu'une augmentation des quantités relatives est positivement corrélée avec une augmentation des salaires relatifs.

Prenons l'exemple de l'industrie des produits chimiques⁽¹⁾: nous avons obtenu un coefficient de 2.631 entre les salaires relatifs et les quantités relatives des travailleurs masculins et féminins de niveau de scolarité secondaire 1-2. Donc, une augmentation de 1% dans les salaires relatifs est reliée à une augmentation de 2.631% dans les quantités relatives. Cette situation n'est possible, selon le modèle proposé, que si les deux facteurs en présence sont complémentaires. Cette complémentarité suppose que la fonction technique de production détermine des emplois spécifiques aux deux facteurs en présence. Si l'élasticité de l'offre de la main-d'oeuvre féminine est plus grande que celle de l'offre de la main-d'oeuvre masculine, l'augmentation de la demande de main-d'oeuvre dans l'industrie aura pour effet de créer des disparités de salaires plus grandes entre les travailleurs masculins et féminins. Comme l'isoquant prend la forme de deux droites créant un angle de 45° et que l'équilibre est possible au point de rencontre avec une multitude de salaires relatifs, le coefficient de la fonction nous indique quelle est la variation moyenne des quantités relatives pour une variation de 1% dans les salaires relatifs. En prenant le raisonnement inverse, une variation de 1% dans les quantités relatives entraînerait, étant donné les élasticités d'offre des facteurs en présence, une variation de 1/0% dans les salaires relatifs. Ainsi, l'analyse doit faire intervenir les élasticités d'offre des facteurs de sorte que le coefficient ne représente plus uniquement les changements dans les quantités relatives dus aux variations du rapport des productivités marginales le long d'un seul isoquant.

(1) Voir tableau 27, chapitre IV.

Section 2 : Le résumé des résultats.

Dans cette section, nous voulons présenter un résumé des résultats obtenus. Nous analysons d'abord la substitution entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine. Ensuite, nous analyserons les résultats en ce qui concerne les niveaux de scolarité.

1) La substitution entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine.

Lorsque nous pondérons pour la structure industrielle, nous obtenons des élasticités de substitution plus grandes que 1 entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine sur l'ensemble du marché du travail. Dans le tableau 39, nous donnons la liste des industries en spécifiant pour chacune s'il y a substitution ou complémentarité; le terme "sans pondération" indique que nous n'avons pas tenu compte de la variation dans la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe pour chacune des industries.

Les industries où nous retrouvons la substitution sont: les industries manufacturières, le commerce de détail, l'administration publique, la santé, les services personnels et les hôtels, restaurants et tavernes. Deux industries offrent des coefficients négatifs mais non significativement différents de zéro: les transports et communications et les services fournis aux entreprises. Ces deux industries se situent à la marge entre la substitution et la complémentarité, de sorte que le phénomène de la substitution est marginal par rapport à l'ensemble de la main-d'oeuvre de ces industries. Trois industries ont une fonction technique de production qui suppose la complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine: le commerce de gros, les finances, assurances et immeuble et l'enseignement. Il existe, donc, dans ces industries des structures d'emplois différentes

TABLEAU 39 : Substitution et complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et la main-d'oeuvre féminine selon les industries.

Industries	$\sigma > 1 $	$0 < \sigma < 1 $		Complémentarité
		Significatif	Non-significatif	
Toutes les industries (sans pondération)				*
(avec pondération)	*			
Industries manufacturières (sans pondération)				*
(avec pondération)	*			
Transports et communications			*	
Commerce de gros				*
Commerce de détail	*			
Finances, assurances et immeuble				*
Administration publique	*			
Tous les services (sans pondération)		*		
Enseignement				*
Santé	*			
Services fournis aux entreprises			*	
Services personnels	*			
Hôtels, restaurants et tavernes	*			

pour les deux catégories de travailleurs de sorte que la variation dans les salaires relatifs n'a pas pour effet de changer la structure des quantités relatives des travailleurs masculins et féminins.

Ces résultats confirment l'hypothèse du chapitre III, dans lequel nous avons calculé les changements de structure dans la répartition de la main-d'oeuvre selon le sexe, hypothèse selon laquelle une partie des changements dans la composition de la main-d'oeuvre selon le sexe pouvait s'expliquer par des changements dans les salaires relatifs.

Nous retrouvons la substitution entre les travailleurs masculins et les travailleurs féminins selon les niveaux de scolarité. Toutefois, la substitution est plus importante entre les travailleurs masculins et féminins de niveaux différents de scolarité qu'entre les travailleurs de même niveau (voir tableau 40). Ainsi, les travailleurs féminins de niveau secondaire 1-2 remplacent les travailleurs masculins de niveau élémentaire; le même phénomène se produit entre le niveau secondaire 1-2 et le secondaire 3-5. Par contre, si les deux catégories de travailleurs se retrouvent avec un niveau élémentaire, ils occuperont des emplois complémentaires dans la majeure partie des cas; la substitution n'apparaît que si l'on pondère pour la structure occupationnelle. Au niveau universitaire, les deux catégories de travailleurs sont complémentaires et la substitution est très marginale entre les travailleurs féminins de niveau universitaire et les travailleurs masculins de niveau secondaire 3-5. Ces résultats reflètent les disparités dans la scolarité relative des hommes et des femmes sur le marché du travail et indiquent une forte propension à la substitution à la condition que les travailleurs féminins soient plus instruits que les travailleurs masculins, pour les mêmes emplois.

TABLEAU 40 : Substitution et complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité.

Niveaux de scolarité	$\sigma > 1 $	$0 < \sigma < 1 $		Complémentarité
		Significatif	Non-significatif	
Elémentaire		*(1)		*
Secondaire	*		*(2)	
Universitaire				*
Elémentaire/Secondaire 1-2	*			
Secondaire 1-2/Secondaire 3-5	*(3)			
Secondaire 3-5/Universitaire			*	

(1) Si les données sont pondérées pour la structure occupationnelle.

(2) Si les données sont pondérées pour la structure industrielle. Il s'agit du secondaire 1-2 et du secondaire 3-5 pris séparément.

(3) Si les données sont pondérées pour la structure industrielle.

Même si la substitution semble peu significative au niveau élémentaire, nous avons pu identifier trois industries manufacturières pour lesquelles la substitution existe entre les travailleurs masculins et féminins. Il s'agit de l'industrie du textile, des appareils électriques et des produits chimiques (voir tableau 41). Au niveau secondaire, nous ne retrouvons que deux industries: le textile et les appareils électriques. Dans les industries des aliments et boissons, les vêtements, l'imprimerie et les produits chimiques, les travailleurs masculins et féminins de niveau secondaire sont considérés comme des compléments. Ces données sur les élasticités de

TABLEAU 41 : Substitution et complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine selon les niveaux de scolarité dans 7 industries manufacturières.

	Niveau élémentaire				Niveau secondaire			
	$\sigma > 1 $	$0 < \sigma < 1 $		Complémentarité	$\sigma > 1 $	$0 < \sigma < 1 $		Complémentarité
		Significatif	Non-significatif			Significatif	Non-significatif	
Industries manufacturières								
Aliments et boissons			*					*(1)
Textile	*				*(2)			*(2)
Vêtements			*					*(3)
Imprimerie								*(3)
Produits métalliques								
Appareils électriques					*(1)			*(2)
Produits chimiques	*							*(1)

(1) Secondaire 1-2 et secondaire 3-5.

(2) Secondaire 1-2.

(3) Secondaire 3-5.

substitution dans différentes industries manufacturières confirment l'élasticité moyenne de substitution que nous avons obtenue pour l'ensemble des industries manufacturières, lorsque nous pondérons pour la structure industrielle (voir tableau 39).

Le tableau 42 concerne les résultats sur les grandes catégories occupationnelles. Il faut noter que les catégories occupationnelles regroupent un ensemble d'emplois hétérogènes; de plus, nous avons souligné la forte concentration des femmes dans un nombre relativement restreint d'occupations. Ces deux caractéristiques ont pour effet de réduire la valeur de l'élasticité moyenne de substitution dans des catégories occupationnelles où l'on aurait pu prévoir une forte élasticité de substitution, comme, par exemple, chez les travailleurs des services et les vendeurs. En calculant l'élasticité moyenne sur la base des occupations qui forment la catégorie, nous obtenons, dans le cas des professionnels et techniciens, une élasticité de substitution plus grande que l'unité, alors que prise comme un tout, cette catégorie semble accorder une plus grande importance à la complémentarité entre les travailleurs masculins et féminins.

Le personnel enseignant, comme catégorie occupationnelle, offre la même caractéristique que les services d'enseignement: les travailleurs masculins et féminins occupent des emplois jugés complémentaires. La même complémentarité se retrouve chez les ouvriers de métiers, les manoeuvres et les travailleurs des transports et communications. Dans cette dernière catégorie occupationnelle, plus de 90% des femmes se retrouvent dans l'occupation de téléphonistes. Ainsi, la complémentarité que l'on retrouve pour l'ensemble de la catégorie fait ressortir la spécialisation des travailleurs masculins et féminins entre les occupations qui composent la catégorie.

TABLEAU 42 : Substitution et complémentarité
entre la main-d'oeuvre masculine
et féminine selon les occupations.

Occupations	$\sigma > 1 $	$0 < \sigma < 1 $		Complé- mentarité
		Significa- tif	Non-signi- ficatif	
Administrateurs				*
Directeurs		*		
Professionnels et techniciens (sans pondération)			*	
(avec pondération)	*			
Personnel enseignant				*
Spécialistes de la santé	*			
Employés de bureau		*		
Vendeurs			*	
Ouvriers de métiers				*
Manoeuvres				*
Travailleurs des transports et communications				*
Travailleurs des services			*	
Intendants, garçons de table	*			

La substitution entre les travailleurs masculins et les travailleurs féminins existe donc sur l'ensemble du marché et se retrouve au niveau des industries, de la scolarité et des occupations. Les variations dans le rapport des productivités marginales entre ces deux catégories de travailleurs a pour effet d'inciter les entreprises à utiliser la substitution comme mécanisme d'adaptation aux changements dans les conditions du marché de la main-d'oeuvre.

2) La substitution entre les différents niveaux de scolarité.

La substitution entre les niveaux de scolarité apparaît pour tous les niveaux de scolarité. Cette forme de substitution vient compléter la substitution entre les travailleurs masculins et féminins. Elle exprime une plus ou moins grande flexibilité sur le marché de la main-d'oeuvre et une adaptation des entreprises face aux variations des salaires relatifs.

Les résultats obtenus indiquent une substitution plus importante entre l'élémentaire et le secondaire 1-2 et entre les deux niveaux de secondaire qu'entre le secondaire 3-5 et l'universitaire. L'accroissement de l'offre de main-d'oeuvre de niveau secondaire a été, dans l'ensemble, beaucoup plus important que celui de l'offre de main-d'oeuvre de niveau universitaire. Les diplômés universitaires ont bénéficié d'une augmentation de la demande de main-d'oeuvre dans les professions qui exigent un tel niveau de scolarité, ce qui a eu pour effet de maintenir à peu près constants les salaires relatifs entre le secondaire et l'universitaire.

Comme l'offre de main-d'oeuvre de niveau secondaire s'est accrue rapidement, la variation dans les salaires relatifs a favorisé l'embauche de cette catégorie de travailleurs en les substituant aux travailleurs de

niveau élémentaire.

Section 3 : La substitution et l'analyse économique
des marchés de main-d'oeuvre.

La présence de la substitution sur le marché du travail accorde au mécanisme des prix une influence certaine sur l'allocation de la main-d'oeuvre. Cette influence résulte des caractéristiques de la fonction technique de production et des conditions du marché du travail. Nous avons déjà indiqué que l'élasticité-prix de substitution résultait de la possibilité, pour les entreprises, de substituer les différents facteurs de production tout en maintenant constantes la quantité et la qualité d'output. La fonction technique de production suppose au départ la complémentarité entre les différents facteurs de production puisque l'élasticité de substitution infinie entre deux facteurs aurait comme conséquence de rendre ces deux facteurs parfaitement homogènes de sorte que l'entreprise pourrait les considérer comme un seul facteur de production. De la même façon, la complémentarité parfaite entre les facteurs de production élimine toute possibilité de substitution. Comme le souligne Frisch⁽¹⁾, le champ de la substitution fait partie du champ de la complémentarité définie par la fonction technique de substitution.

La fonction technique de production implique donc une forme de complémentarité entre la main-d'oeuvre masculine et féminine et entre les niveaux de scolarité. Cette forme de complémentarité se traduit par la spécialisation des structures occupationnelles de la main-d'oeuvre masculine et féminine et par une certaine concentration des travailleurs d'un niveau donné de scolarité dans certaines occupations. La substitution n'apparaît

(1) Ragnar Frisch, op. cit.

et n'est mesurable que si nous observons des changements dans le rapport des productivités marginales physiques ou en valeur. Si le rapport des productivités marginales en valeur, selon l'hypothèse que les travailleurs sont rémunérés en fonction de la valeur de leur productivité marginale respectives, demeure constant, nous observons le lien de complémentarité entre les facteurs en présence. Cette situation n'implique pas pour autant que les facteurs sont complémentaires en tout point de l'isoquant.

De plus, si la fonction technique de production est discontinue en ce sens que la substitution ne sera possible que pour une variation importante du rapport des productivités marginales, les facteurs seront jugés complémentaires pour toute variation inférieure au seuil de substitution. Si les entreprises considèrent que la main-d'oeuvre féminine est moins productive que la main-d'oeuvre masculine, ils peuvent déterminer des seuils au rapport des productivités marginales en valeur au-delà desquels il devient rentable de substituer la main-d'oeuvre féminine à la main-d'oeuvre masculine. Le problème est le même pour la substitution entre les niveaux de scolarité sauf que le raisonnement se fait à l'inverse. Si nous supposons que le travailleur de scolarité secondaire est plus productif et mieux rémunéré que le travailleur de scolarité élémentaire, l'entreprise peut déterminer un seuil au-delà duquel l'accroissement de productivité devient rentable par rapport à l'augmentation de la masse salariale.

Les indices de complémentarité que nous avons observés ne déterminent pas des liens de complémentarité absolue entre les facteurs de façon que toute variation dans les salaires relatifs laisse inchangée la composition des facteurs en présence. Ils peuvent signifier que la variation dans le rapport des productivités marginales en valeur n'a pas été suffisamment grande pour justifier un changement dans la composition de la main-d'oeuvre

selon la fonction technique de production.

Sans vouloir insister davantage sur le modèle de la détermination des salaires relatifs à partir des conditions d'offre et de demande sur le marché du travail, il faut toutefois noter que la présence des élasticités de substitution nous amène à conclure à l'efficacité du système des prix comme indicateur des conditions relatives d'offre et de demande sur le marché du travail. Les structures de salaire sont suffisamment flexibles pour permettre aux variations dans les conditions d'offre de s'exprimer par des variations dans les salaires relatifs. Si la structure des salaires est déterminée en fonction des emplois⁽¹⁾, l'employeur recherchera le travailleur le plus qualifié pour remplir l'emploi, compte tenu des conditions d'offre sur le marché du travail. Un accroissement de l'offre de travailleurs de niveau secondaire 3-5, par exemple, pourra permettre à l'employeur d'embaucher ces travailleurs aux taux de salaire prévus pour les travailleurs de niveau secondaire 1-2, sans changer pour autant la structure des salaires à l'intérieur de l'industrie. Cette situation équivaut à un changement dans les salaires relatifs et explique la variation dans les salaires relatifs entre les travailleurs de scolarité différente.

La présence de la substitution n'élimine pas la spécificité des différentes catégories de travailleurs; par contre, elle en diminue l'importance, permet d'éviter les goulots d'étranglement et permet aux entreprises de s'adapter aux changements dans les conditions relatives d'offre et de demande sur le marché du travail.

(1) En d'autres termes, la structure des salaires peut être définie non pas à partir des caractéristiques des travailleurs, comme l'expérience et la scolarité, mais à partir de la productivité marginale relative de l'emploi par rapport aux autres emplois du groupe ou par rapport à la tâche-clef selon l'expression de Dunlop.

ANNEXE STATISTIQUE I

ANNEXE STATISTIQUE IMain-d'oeuvre selon le sexe, les niveaux de scolarité et les occupations, par industrie, zones métropolitaines de Montréal et Toronto, 1961.

Les données présentées dans les tableaux qui suivent proviennent de l'échantillon du recensement de 1961 concernant les revenus des travailleurs; il s'agit d'un échantillon de 20%. Les données concernent les salariés masculins et féminins des zones métropolitaines de Toronto et Montréal ayant déclaré 40 à 52 semaines d'emploi et travaillant d'ordinaire 35 heures et plus par semaine. De plus, seuls les salariés ayant déclaré des gains supérieurs à \$500.00 et inférieurs à \$30,000.00 ont été retenus. Le gain moyen des travailleurs a été pondéré pour 50 semaines de travail par année.

Nous avons ainsi obtenu, pour chaque industrie dont la liste apparaît au tableau 1, le nombre et le gain moyen des salariés répartis selon les niveaux de scolarité suivants dans chaque occupation:

Elémentaire
Secondaire 1-2
Secondaire 3-5
Universitaire
Diplôme universitaire.

Nous avons retenu 227 occupations selon le code à trois décimales du Manuel de la classification des occupations, publié par le Bureau Fédéral de la Statistique, 1961. Nous avons exclu des tableaux, les données selon les occupations; toutefois, les données sont disponibles sur ruban magnétique.

TABEAU 1 : Répartition de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.

Industries	Secondaire			Diplôme universitaire	Total
	Elementaire	1-2	3-5		
Aliments et boissons	7158	3612	4118	371	15588
Tabac	839	138	81	5	1069
Caoutchouc	1165	663	739	80	2734
Cuir	833	255	303	15	1427
Textile	911	511	493	55	2031
Bonneterie	165	91	96	28	390
Vêtements	2353	701	916	114	4142
Bois	675	259	330	30	1329
Papier	2289	1530	1698	192	5875
Imprimerie	2450	2982	3729	364	9864
Métallique primaire	1862	827	974	110	3867
Produits métalliques	6515	3662	4320	348	15129
Machinerie	3200	2300	3979	415	10326
Matériel de transport	2999	2246	3190	384	9054
Appareils et matériel électriques	4091	3090	4575	520	12705
Produits minéraux non-métalliques	1917	770	864	133	3803
Dérivés du pétrole et charbon	315	237	444	81	1154
Chimique	2190	1616	2650	481	7585
Construction générale	5601	1704	1919	280	9732
Construction spécialisée	4801	2655	2635	176	10364
TOTAL	52329	29849	38053	4182	128168

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

TABLEAU 2 : Les gains moyens de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.

Industries	Elémentaire	Secondaire 1-2	Secondaire 3-5	Universitaire	Diplôme universitaire	Total
Aliments et boissons	4196	4654	5445	6551	10555	4822
Tabac	3802	3815	4411	4960	7596	3876
Caoutchouc	4597	4735	5377	5979	10705	5076
Cuir	3905	4122	5008	4566	15327	4353
Textile	3736	4300	4992	6539	11684	4497
Bonneterie	3535	6086	5198	12248	8880	5302
Vêtements	3721	4630	5166	6099	7457	4312
Bois	3871	3711	4765	11060	7274	4313
Papier	4416	4734	5832	6738	11524	5184
Imprimerie	4899	5166	6251	7129	8708	5704
Métallique primaire	4460	4587	5600	9191	9506	5031
Produits métalliques	4363	4828	5530	5999	9339	4939
Machinerie	4420	4674	5337	6100	9684	5117
Matériel de transport	4376	4780	5326	5791	8558	4979
Appareils et matériel électriques	4386	4648	5361	6164	9677	5052
Produits minéraux non-métalliques	4361	4568	5457	5535	8869	4834
Dérivés du pétrole et charbon	5099	5455	5270	5755	9127	5552
Chimique	4450	4780	5740	6678	9383	5533
Construction générale	4179	5217	5964	7659	10239	4954
Construction spécialisée	4471	5126	5501	5693	9223	4965
TOTAL	4315	4807	5546	6513	9609	5021

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

TABEAU 3 : Répartition de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.

Industries	Elémentaire	Secondaire 1-2	Secondaire 3-5	Universitaire	Diplôme universitaire	Total
Aliments et boissons	2201	1305	1386	42	34	4968
Tabac	230	56	31	0	5	322
Caoutchouc	155	157	168	15	6	501
Cuir	706	157	214	25	5	1107
Textile	860	339	309	14	6	1528
Bonneterie	977	194	231	14	5	1421
Vêtements	3867	858	1050	70	14	5859
Bois	134	69	108	0	0	311
Papier	750	600	688	36	0	2074
Imprimerie	1195	1152	1546	134	127	4154
Métallique primaire	158	107	192	5	0	462
Produits métalliques	770	670	1062	50	20	2572
Machinerie	307	613	974	24	8	1926
Matériel de transport	137	216	295	20	0	668
Appareils et matériel électriques	276	374	692	24	0	1366
Produits minéraux non-métalliques	10	14	15	0	0	39
Dérivés du pétrole et charbon	10	63	103	0	6	182
Chimique	769	935	1685	107	88	3584
Construction générale	43	133	334	24	5	539
Construction spécialisée	48	130	491	20	0	689
TOTAL	13603	8142	11574	624	329	34272

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

TABLEAU 4 : Les gains moyens de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Toronto, 1961.

Industries	Elémentaire	Secondaire 1-2	Secondaire 3-5	Universitaire	Diplôme universitaire	Total
Aliments et boissons	2452	2893	3266	2546	4799	2811
Tabac	2354	2779	2437	0	1700	2425
Caoutchouc	2957	3106	3105	4423	4300	3113
Cuir	1883	2505	2496	3653	3500	2136
Textile	2419	2579	2964	4470	2690	2584
Bonneterie	2003	2036	2520	1857	2500	2091
Vêtements	2054	2433	2756	2707	3697	2247
Bois	2223	2776	2882	0	0	2574
Papier	2583	2639	3471	4234	0	2922
Imprimerie	2639	2756	3140	3802	5168	2972
Métallique primaire	2392	2693	3365	4400	0	2887
Produits métalliques	2717	2777	3228	3928	4774	2983
Machinerie	3007	2970	3371	3048	5592	3190
Matériel de transport	2951	2767	3165	3156	0	2992
Appareils et matériel électriques	2785	2898	3395	2995	0	3128
Produits minéraux non-métalliques	3520	2172	2567	0	0	2669
Dérivés du pétrole et charbon	2950	3632	3406	0	7035	3578
Chimique	2546	2751	3263	4067	4737	3035
Construction générale	2660	2512	3299	4537	5000	3124
Construction spécialisée	3624	2494	3579	4836	0	3413
TOTAL	2350	2733	3196	3640	4790	2773

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

TABEAU 5 : Répartition de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.

Industries	Secondaire			Diplôme universitaire	Total	
	Elémentaire	1-2	3-5			
Aliments et boissons	9223	4385	3266	446	304	17624
Tabac	832	427	473	63	57	1852
Caoutchouc	530	246	279	56	30	1141
Cuir	2181	888	502	38	40	3649
Textile	2552	1095	1128	184	211	5170
Bonneterie	564	287	343	49	58	1301
Vêtements	5524	2150	2152	303	128	10257
Bois	890	308	294	60	24	1576
Papier	1490	953	1099	204	200	3946
Imprimerie	1767	1615	1773	277	141	5573
Métallique primaire	2685	1205	1104	264	228	5486
Produits métalliques	6021	2845	2884	469	253	12472
Machinerie	1310	903	1385	164	205	3967
Matériel de transport	6496	4735	5087	826	476	17620
Appareils et matériel électriques	3442	2898	3824	709	506	11379
Produits minéraux non-métalliques	2742	1186	848	151	71	4998
Dérivés du pétrole et charbon	786	806	1064	250	138	3044
Chimique	2294	1306	2138	564	928	7230
Construction générale	5085	1987	1521	309	192	9094
Construction spécialisée	8197	4010	2450	235	179	15071
TOTAL	64611	34235	33614	5621	4369	142450

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

TABLEAU 6 : Les gains moyens de la main-d'oeuvre masculine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.

Industries	Secondaire			Diplôme universitaire	Total
	Elémentaire	1-2	3-5		
Aliments et boissons	4038	4351	5059	5750	4427
Tabac	4626	4732	5197	6482	5062
Caoutchouc	3942	4513	4751	5958	4458
Cuir	3346	3521	3917	6194	3549
Textile	3572	4064	5644	6719	4509
Bonneterie	3446	4189	5356	7053	4454
Vêtements	3880	4181	5447	6669	4407
Bois	3254	4269	4688	5060	3865
Papier	4020	4457	5566	5767	4992
Imprimerie	4606	4831	5468	5713	5070
Métallique primaire	4434	4650	5499	6010	5015
Produits métalliques	4133	4503	4984	6317	4602
Machinerie	4322	4694	5218	5717	5016
Matériel de transport	4372	4626	5149	5871	4826
Appareils et matériel électriques	4448	4743	5386	5934	5125
Produits minéraux non-métalliques	4037	4316	4949	6319	4415
Dérivés du pétrole et charbon	5359	5716	5719	5972	5782
Chimique	3958	4581	5353	6158	5393
Construction générale	4357	4534	5563	6542	4797
Construction spécialisée	4093	4280	4675	5460	4321
TOTAL	4120	4484	5220	6044	4698

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

TABEAU 7 : Répartition de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.

Industries	Elémentaire	Secondaire 1-2	Secondaire 3-5	Universitaire	Diplôme universitaire	Total
Aliments et boissons	2317	1147	1009	44	20	4537
Tabac	1548	585	459	16	6	2615
Caoutchouc	157	88	91	14	0	350
Cuir	1764	562	244	0	5	2575
Textile	1576	617	576	59	6	2834
Bonneterie	1490	444	253	24	11	2222
Vêtements	11205	3275	1948	135	14	16577
Bois	304	117	69	18	0	508
Papier	583	290	548	45	10	1476
Imprimerie	603	537	508	74	44	1766
Métallique primaire	83	200	517	89	48	937
Produits métalliques	318	441	600	29	36	1424
Machinerie	164	186	328	23	5	706
Matériel de transport	267	406	621	54	32	1380
Appareils et matériel électriques	1422	1381	1275	77	31	4186
Produits minéraux non-métalliques	272	126	239	35	15	687
Dérivés du pétrole et charbon	51	85	258	20	0	414
Chimique	794	755	1642	157	94	3442
Construction générale	79	140	300	39	10	568
Construction spécialisée	71	175	349	10	21	626
TOTAL	25068	11557	11834	962	408	49830

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

TABLEAU 8 : Les gains moyens de la main-d'oeuvre féminine selon les niveaux de scolarité, par industrie, zone métropolitaine de Montréal, 1961.

Industries	Elémentaire	Secondaire 1-2	Secondaire 3-5	Universitaire	Diplôme universitaire	Total
Aliments et boissons	2240	2413	2959	4891	3626	2473
Tabac	3126	3259	3366	3609	3201	3200
Caoutchouc	2495	3051	3057	4244	-----	2844
Cuir	2012	2413	3245	-----	2661	2216
Textile	1970	2502	3014	3523	3001	2329
Bonneterie	2018	2258	2869	3296	2709	2178
Vêtements	2029	2284	2521	3348	3185	2147
Bois	1783	2121	3325	4391	-----	2156
Papier	2188	2561	3198	4381	3516	2707
Imprimerie	2388	2472	3118	3881	4447	2731
Métallique primaire	2597	2963	3315	4021	4026	3266
Produits métalliques	2633	2919	3284	3520	4599	3060
Machinerie	2154	2662	3066	3491	5502	2774
Matériel de transport	3119	3214	3211	3949	4319	3243
Appareils et matériel électriques	3238	3276	3400	3968	5114	3324
Produits minéraux non-métalliques	2616	2876	3347	3923	5416	3038
Dérivés du pétrole et charbon	2926	3210	3347	3886	-----	3286
Chimique	2369	2908	3313	3713	4635	3054
Construction générale	2541	3220	3424	3722	5054	3291
Construction spécialisée	2841	2604	3119	2475	4248	2969
TOTAL	2240	2648	3108	3806	4333	2584

Source: Bureau Fédéral de la Statistique. Données non-publiées, Recensement 1961.

ANNEXE STATISTIQUE II

TABLEAU 1 : Nombre de salariés, gains moyens, emploi, structure industrielle, scolarité moyenne et taux de participation de la main-d'oeuvre masculine et féminine, 57 villes de 30,000 habitants et plus, Canada, 1961.

Villes	L_i (1)	L_j (1)	P_i (2)	P_j (2)	Emploi (3)	% industrie manufacturière (4)
Belleville	6558	2566	4335	2593	48.99	25.98
Brantford	12035	4978	3928	2452	47.58	43.18
Burlington	10354	2584	5625	2800	49.51	37.91
Calgary	57776	22131	4584	2653	48.17	20.26
Chicoutimi	5438	1586	3808	2137	45.79	11.65
Chomedey	6453	1469	4505	2433	49.62	29.31
Cornwall	8223	2679	3982	2382	46.38	34.46
Dartmouth	11148	2564	4364	2324	50.04	13.36
Edmonton	63447	26116	4331	2599	47.54	13.30
Fort William	10589	3254	4135	2408	47.63	18.43
Granby	6221	2492	3338	2288	48.12	50.86
Guelph	8879	3950	3961	2443	48.40	37.80
Halifax	24074	9949	3643	2483	49.01	8.86
Hamilton	64943	23276	4240	2590	47.86	41.71
Hull	12678	4561	3734	2375	48.02	17.93
Jacques-Cartier	7950	1892	3367	2173	46.80	35.82
Jasper Place	6383	1716	4429	2355	48.30	12.66
Kingston	11680	5047	4166	2527	48.55	21.28
Kitchener	18333	8059	4142	2423	49.05	42.83
Lachine	9546	3059	4513	2610	49.46	42.45
LaSalle	7789	2422	4291	2717	50.02	39.93
Lethbridge	7143	2801	3940	2395	47.68	11.45
London	37799	17794	4266	2527	48.56	25.52
Moncton	8718	3761	3917	2378	48.37	11.49
Montréal	281316	125981	3781	2515	48.17	31.53
Montréal-Nord	9825	2168	3956	2342	48.72	29.87
Moose Jaw	6729	2666	3927	2469	47.92	12.57
New Westminster	6928	3072	4310	2841	47.57	26.06
Oshawa	15730	4466	4438	2700	48.97	51.69
Ottawa	61616	31281	4889	2980	49.02	8.23

TABLEAU 1 : (Suite)

Villes	% dans les services (5)	S _i (6)	S _j (6)	T _i (7)	T _j (7)
Belleville	21.77	9.95	10.27	81.7	34.5
Brantford	21.23	9.23	9.64	79.6	35.4
Burlington	18.42	10.68	10.65	85.6	26.6
Calgary	21.65	10.50	10.70	83.1	35.8
Chicoutimi	30.51	8.38	9.41	76.3	29.3
Chomedey	15.61	8.65	8.85	86.5	21.0
Cornwall	22.22	9.07	9.93	76.5	28.0
Dartmouth	16.64	10.16	10.65	86.0	26.9
Edmonton	24.52	10.13	10.51	82.1	38.5
Fort William	22.02	9.04	9.87	79.3	31.7
Granby	16.69	7.95	8.34	80.9	33.6
Guelph	25.23	9.42	9.83	82.3	39.2
Halifax	24.60	9.83	10.32	83.1	41.2
Hamilton	19.77	9.10	9.67	81.3	33.8
Hull	20.59	8.22	8.49	82.6	33.8
Jacques-Cartier	14.33	7.11	7.65	79.9	24.4
Jasper Place	19.84	9.89	10.19	88.9	31.6
Kingston	31.90	10.10	10.55	73.7	36.4
Kitchener	16.90	9.23	9.36	86.5	41.4
Lachine	15.16	9.15	9.37	81.7	30.6
LaSalle	13.62	8.88	9.13	86.6	28.4
Lethbridge	25.48	9.98	10.38	78.1	36.0
London	24.94	10.07	10.30	80.6	39.1
Moncton	22.75	9.30	9.76	77.0	36.6
Montréal	21.70	8.45	8.77	80.4	36.0
Montréal-Nord	14.45	8.26	8.57	83.4	20.8
Moose Jaw	28.66	9.51	10.34	75.4	33.3
New Westminster	28.01	9.94	10.84	67.6	34.3
Oshawa	16.09	9.10	9.92	85.2	30.4
Ottawa	21.84	10.77	10.63	81.8	40.6

TABLEAU 1 : (Suite)

Villes	$L_i(1)$	$L_j(1)$	$P_i(2)$	$P_j(2)$	Emploi (3)	% industrie manufacturière (4)
Outremont	5381	3144	4419	2629	47.32	25.53
Peterborough	9891	3719	4408	2697	48.03	40.00
Port Arthur	10370	3027	4088	2426	45.79	15.99
Québec	36728	16561	3525	2182	48.11	16.02
Regina	25993	11473	4233	2665	48.25	10.02
St. Boniface	8297	3409	4235	2401	48.76	19.75
St. Catharines	18858	5743	4380	2586	48.31	41.16
St. James	7849	2773	4921	2638	49.82	13.14
St. John's	12154	4469	3755	2213	48.00	8.56
St-Laurent	10564	3876	5064	2721	49.71	33.84
St-Michel	13335	3496	3642	2250	48.29	35.26
Saint John	11349	4969	3329	2248	46.99	19.10
Sarnia	11322	3355	4974	2630	47.79	36.01
Saskatoon	19816	8133	4145	2567	47.80	10.54
Sault Ste. Marie	10687	2815	4753	2692	47.74	38.65
Shawinigan	5951	1532	3995	2144	46.38	42.72
Sherbrooke	12405	4647	3421	2049	47.14	28.94
Sudbury	19879	5017	4513	2554	49.18	13.32
Sydney	6670	1940	4076	2239	47.61	31.72
Toronto	169475	91019	3801	2681	47.25	27.16
Trois-Rivières	10427	3416	3704	2060	47.44	33.62
Vancouver	81594	40749	4292	2734	46.52	17.81
Verdun	19431	7922	3941	2618	49.57	34.61
Victoria	10720	5093	3972	2526	47.51	11.30
Welland	7925	2179	4184	2502	47.33	49.28
Windsor	23884	9127	4008	2722	46.91	34.33
Winnipeg	62158	30552	3893	2419	47.94	20.17
Moyennes	-----	-----	4149	2486	48.09	26.61
Ecart-types	-----	-----	445.63	203.18	1.01	12.52

TABLEAU 1 : (Suite)

Villes	% dans les services (5)	$S_i(6)$	$S_j(6)$	$T_i(7)$	$T_j(7)$
Outremont	34.00	10.40	9.72	77.1	37.7
Peterborough	22.24	9.79	10.12	79.4	31.6
Port Arthur	23.76	8.87	9.74	76.4	34.5
Québec	26.76	8.62	9.00	78.0	36.0
Regina	23.54	10.04	10.36	82.7	40.7
St. Boniface	25.22	10.00	10.33	80.8	38.5
St. Catharines	20.31	9.39	10.00	80.7	29.9
St. James	18.59	10.59	10.57	82.6	33.3
St. John's	24.98	9.53	10.00	75.5	32.7
St-Laurent	21.48	10.11	9.76	85.1	31.4
St-Michel	11.83	7.56	7.76	86.4	25.6
Saint John	23.96	8.90	9.82	76.1	34.9
Sarnia	21.23	10.16	10.38	82.8	31.2
Saskatoon	29.50	10.07	10.64	77.3	34.5
Sault Ste. Marie	19.35	9.12	10.23	82.8	29.8
Shawinigan	18.99	8.30	9.24	74.1	22.8
Sherbrooke	27.64	8.14	8.72	77.4	32.4
Sudbury	20.09	8.79	10.02	83.5	29.8
Sydney	22.01	9.32	10.13	76.9	28.7
Toronto	25.38	9.10	9.58	80.6	45.6
Trois-Rivières	24.40	8.56	8.97	75.0	28.9
Vancouver	26.74	10.26	10.78	72.4	37.0
Verdun	15.82	8.51	8.87	80.2	32.2
Victoria	28.79	9.99	10.63	68.1	33.2
Welland	16.79	8.53	9.54	78.4	27.3
Windsor	24.75	9.26	10.06	75.1	31.8
Winnipeg	23.13	9.79	9.93	78.5	41.7
Moyennes	22.08	9.33	9.78	79.96	33.03
Ecart-types	4.81	0.82	0.76	4.43	5.23

Sources statistiques: Recensement du Canada, 1961.

- (1) Nombre de salariés masculins (i) et féminins (j) dont le montant des gains durant l'année a été supérieur à \$1,000.00 (Bulletin 94-541).
- (2) Gains moyens des salariés masculins (i) et féminins (j) ayant déclaré des gains supérieurs à \$1,000.00 (Bulletin 94-541).
- (3) Nombre moyen de semaines travaillées durant l'année (voir A. Raynauld, G. Marion, R. Béland, La répartition des revenus selon les groupes ethniques au Canada, vol. 3, tableau 8.1).
- (4) Le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans l'industrie manufacturière (Bulletins 94-519 et 94-520).
- (5) Le pourcentage de la main-d'oeuvre totale dans les services (Bulletins 94-519 et 94-520).
- (6) Scolarité moyenne de la main-d'oeuvre masculine (i) et féminine (j) (Bulletin 94-507). La scolarité correspond à la dernière année d'étude atteinte. Pour chaque groupe d'années de scolarité, nous avons donné un nombre moyen d'années de scolarité:

	<u>Québec</u>	<u>Autres provinces</u>
Elémentaire < 5 ans	2.5	2.5
5 ans et plus	6.0	6.5
Secondaire 1-3	9.0	10.0
Secondaire 4-5	11.5	12.5
Universitaire	14.0	14.0
Diplôme universitaire	16.5	16.5

(A. Raynauld, op.cit., vol. 3, p. 8.13)

- (7) Il s'agit du taux de participation de la population masculine (i) et féminine (j) âgée de 15 ans et plus à la main-d'oeuvre.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ALLEN, R.G.D. Mathematical Analysis for Economists. London, MacMillan & Co. Ltd., 1956.
- ARROW, K.J. & W.M. CAPRON. "Dynamic Shortages and Price Rises: The Engineer-Scientist Case". Quarterly Journal of Economics, vol. 73 (1959) No. 2, pp. 292-308.
- , H.B. CHENERY, B.S. MINHAS and R.M. SOLOW. "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency". The Review of Economics and Statistics, August 1961, pp. 225-250.
- BABEAU, André. "L'élasticité de substitution entre facteurs". Revue Economique, No. 4, juillet 1964, pp. 533-566.
- BAUMOL, William J. Economic Dynamics. The MacMillan Co., 1959.
- BECKER, G.S. "Investment in On-the-Job Training", dans Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis, with special reference to education, Columbia University Press, 1964.
- BERTRAM, Gordon W. Apport de l'éducation à la croissance économique. Conseil Economique du Canada, étude no. 12, juin 1966.
- BESEN, S.M. "Education and Productivity in U.S. Manufacturing: Some Cross-section Evidence". Journal of Political Economy, vol. 76, no. 3, May/June 1968, pp. 494-497.
- BLAUG, M. "An Economic Interpretation of the Private Demand for Education". Economica, May 1966, pp. 166-182.
- , M.H. PESTON and A. ZIDERMAN. The Utilization of Educated Manpower in Industry. Toronto University Press, 1967.
- BOWEN, W.G. et T.A. FINEGAN. The Economics of Labor Force Participation. Princeton University Press, 1969.

- BOWLES, Samuel. Planning Educational System for Economic Growth. Harvard University Press, 1969.
- . "Aggregation of Labor Inputs in the Economics of Growth and Planning: Experiments with a Two-Level CES Function". Journal of Political Economy, January/February, 1970, pp. 68-81.
- CANADA. Bureau Fédéral de la Statistique. Recensement du Canada. Vol. 3.3, Ottawa, 1961.
- CARTTER, A.M. The Theory of Wages and Employment. R.D. Irwin, 1959.
- CLARK, J.B. The Distribution of Wealth. Kelley & Millman Inc., édition 1956.
- DEHEM, Roger. Traité d'analyse économique. Paris, Dunod, 1958.
- DERYCKE, Pierre-Henri. Elasticité et Analyse économique. Paris, Editions Cujas, 1964.
- DOUGLAS, Paul H. The Theory of Wages. New York, Edition 1957.
- DOUTY, M.H. "Sources of Occupational Wage and Salary Rate Dispersion Within Labor Markets". Industrial and Labor Relations Review, October 1961.
- DUNLOP, John T. "The Task of Contemporary Wage Theory", dans New Concept in Wage Determination. Ed. by Taylor et Pierson, McGraw-Hill, 1957, pp. 117-140.
- FERGUSON, C.E. "Cross-section Production Functions and the Elasticity of Substitution in American Manufacturing Industry". The Review of Economics and Statistics, August 1963, pp. 306-308.
- . "Time-Series Production Functions and Technological Progress in American Manufacturing Industry". Journal of Political Economy, April 1965, pp. 135-147.

- FRISCH, Ragnar. Lois techniques et économiques de la production. Paris, Dunod, 1963.
- GRILICHES, Zvi. "Production Functions in Manufacturing: Some Preliminary Results". The Theory and Empirical Analysis of Production, N.B.E.R., Studies in Income and Wealth, No. 31, Columbia University Press, 1967.
- . "Agricultural Production Functions". American Economic Review, December 1964, pp. 961-974.
- HAMERMESH, Daniel S. "White-Collar Unions, Blue-Collar Unions and Wages in Manufacturing". Industrial and Labor Relations Review, January 1971, pp. 159-171.
- HARBISON, Frederick, Charles A. MYERS. Education, Manpower, and Economic Growth: Strategies of Human Resource Development. McGraw-Hill, 1964.
- HENDERSON, J.M., R.E. QUANDT. Micro-economic Theory. McGraw-Hill, 1958.
- HICKS, J.R. The Theory of Wages. Gloucester, Mass., Peter Smith, 1957.
- HSIAO, Frank S.T. "Some Notes on the Elasticity of Substitution". American Economic Review, June 1969, pp. 432-435.
- JOHNSON, George E. and Kenwood C. YUMAUS. "Union Relative Wage Effects by Age and Education". Industrial and Labor Relations Review, vol. 24, no. 2, January 1971, pp. 171-180.
- LEONTIEF, W. "International Factor Costs and Factor Use: A Review Article". American Economic Review, June 1964, pp. 335-346.
- LERNER, A.P., R.F. KALM. "Notes on the Elasticity of Substitution". Review of Economic Studies, October 1963, pp. 68-78.
- LESTER, Richard A. Manpower Planning in a Free Society. Princeton University Press, 1966.

- LIVERNASH, E. Robert. "The Internal Wage Structure", dans New Concept in Wage Determination. Edited by Taylor and Pierson, McGraw-Hill, 1957, pp. 140-173.
- LONG, Clarence D. The Labor Force Under Changing Income and Employment. Princeton, N.B.E.R., Princeton University Press, 1958.
- MARSHALL, Alfred. Principles of Economics. London, MacMillan & Co. Ltd., 8th edition, 1959.
- McFADDEN, D. "Constant Elasticity of Substitution Production Functions". The Review of Economic Studies, vol. 30, June 1963, pp. 73-83.
- McKINNON, R.I. "Wages, Capital Costs, and Employment in Manufacturing: A Model Applied to 1947-58, U.S. Data". Econometrica, July 1962, pp. 501-521.
- MEADE, J.E. A Neo-Classical Theory of Economic Growth. London, George Allen and Unwin Ltd., 1962.
- MELTZ, Noah M. La main-d'oeuvre au Canada 1931-1961. Ministère de la Main-d'Oeuvre et de l'Immigration, Canada, 1969.
- . Changes in the Occupational Composition of the Canadian Labour Force, 1931-1961. Department of Labour, Canada, March 1965.
- . et G. Peter PENZ. Besoins de main-d'oeuvre au Canada en 1970. Direction de la recherche, Ministère de la Main-d'Oeuvre et de l'Immigration, Canada, 1968.
- MINASIAN, J.R. "Elasticities of Substitution and Constant-Output Demand Curves for Labor". Journal of Political Economy, June 1961, pp. 261-270.
- MINCER, J. "On-the-Job Training: Costs, Returns and Some Implications". Journal of Political Economy, vol. LXX, October 1962, Part 2, pp. 50-79.
- MINHAS, B.S. An International Comparison of Factor Costs and Factor Use. Amsterdam, North-Holland Publishing Co., 1963.

- MORRISSETT, I. "Some Recent Uses of Elasticity of Substitution: A Survey". Econometrica, vol. 21, 1953, pp. 41-62.
- NERLOVE, Marc. "Recent Empirical Studies of the CES and Related Production Functions". in The Theory and Empirical Analysis of Production, N.B.E.R., Columbia University Press, 1967, pp. 55-122.
- O.C.D.E. Les salaires et la mobilité de la main-d'oeuvre. Paris, 1965.
- . Structures professionnelles et éducatives et niveaux de développement économique. Possibilités et limites d'une approche comparative internationale, Paris, 1970.
- . Policy Conference on Economic Growth and Investment in Education. Washington, 1961, vol. II, Targets for Education in Europe in 1970.
- OSTRY, Sylvia. The Female Worker in Canada. 1961 Census Monograph, Ottawa, Dominion Bureau of Statistics, 1968.
- . The Occupational Composition of the Canadian Labour Force. Ottawa, Dominion Bureau of Statistics, 1967.
- . Unemployment in Canada. Census Monograph, Ottawa, Dominion Bureau of Statistics, 1961.
- OZANNE, R. "A Century of Occupational Wage Differentials in Manufacturing". Review of Economics and Statistics, August 1962.
- PARNES, H.S. Besoins scolaires et développement économique et social. Projet régional méditerranéen, O.C.D.E., 1962.
- PIGOU, A.C. The Economics of Welfare. MacMillan, Fourth Edition, 1952.
- PODOLUK, J.R. Incomes of Canadians. Census Monograph, Ottawa, Dominion Bureau of Statistics, 1968.

- REDER, M.W. "The Theory of Occupational Wage Differentials".
American Economic Review, 1955, pp. 833-852.
- RIESE, H. Theory of Educational Planning and Structure of
Education. Konjunk-turpolitik, 1968, pp. 261-290.
Résumé dans: Journal of Economic Litterature, The
American Economic Association, vol. VII, number 2,
June 1969, p. 757.
- ROBINSON, Joan. The Economics of Imperfect Competition. London
MacMillan & Co. Ltd., 1954.
- SATO, K. "A Two-Level Constant-Elasticity-of-Substitution
Production Function". The Review of Economic Studies,
vol. XXXIV (2), No. 98, April 1967, pp. 201-218.
- SCHIFF, Eric. "Factor Substitution and the Composition of
Input", in Output, Input and Productivity Measurement.
Studies in Income and Wealth, vol. XXV, Princeton,
Princeton University Press, 1961, pp. 451-475.
- SCHUMPETER, Joseph A. History of Economic Analysis. Oxford
University Press, 1954.
- SCOVILLE, James G. The Job Content of the Canadian Economy.
1941-1961, Dominion Bureau of Statistics, Special Labour
Force Studies, No. 3.
- . The Job Content of the U.S. Economy. 1940-
1970, McGraw-Hill, 1969.
- SOLOW, R.M. "Capital, Labor and Income in Manufacturing".
The Behavior of Income Shares, Studies in Income and
Wealth, N.B.E.R., Princeton University Press, 1964,
pp. 101-128.
- . "Technical Change and the Aggregate Production
Function". Review of Economics and Statistics, August
1957, pp. 312-320.
- STIGLER, G. The Theory of Price. MacMillan, 1959.
- TINBERGEN, Jan. "Les prévisions et le planning de l'emploi",
dans Prévisions de l'emploi. O.C.D.E., 1962, pp. 9-23.

- THONSTAD, Tore. Education and Manpower: Theoretical Models and Empirical Applications. Toronto, University Press, 1968.
- U.S. Bureau of Employment. Estimates of Worker Traits Requirements for 4000 Jobs, 1956.
- U.S. Department of Labor. The Forecasting of Manpower Requirements. Bureau of Labor Statistics, Report No. 248, April 1963.
- U.S. Department of Labor. Dictionary of Occupational Titles. Third Edition, 1965.
- UZAWA, H. "Production Functions with Constant Elasticities of Substitution", The Review of Economic Studies, vol. 29, 1962, pp. 291-299.
- VIMONT, Claude. "Perspectives nouvelles des recherches sur les prévisions d'emploi". Population, numéro spécial, février 1970, p. 28.

