

UNIVERSITE DE MONTREAL

LA SUBSTITUTION DE LA MAIN-D'OEUVRE AU CANADA

UNE ETUDE PROACTIVE

PAR

BRUNO BOUCHARD

ECOLE DE RELATIONS INDUSTRIELLES

FACULTE DES ARTS ET SCIENCES

Mémoire présenté à la Faculté des Etudes Supérieures

en vue de l'obtention du grade de

Maître es Sciences (M.Sc.)

en Relations Industrielles

Juin 1992

Bruno Bouchard 1992

UNIVERSITE DE MONTREAL
Faculté des Etudes Supérieures

Ce mémoire intitulé:

LA SUBSTITUTION DE LA MAIN-D'OEUVRE AU CANADA

Une étude proactive

présenté par

Bruno Bouchard

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Mme Cathy Cannings : Président du jury

M. Jean-Michel Cousineau : Directeur de recherche

M. Bernard Brody : Membre du jury

a été accepté le 23 septembre 1992

SOMMAIRE

Le phénomène du *Babyboom* et l'anticipation du retrait d'un groupe important de main-d'oeuvre engendre, de nos jours, beaucoup d'inquiétudes. Ce mémoire a pour but d'identifier les comportements de substitution et de complémentarité des facteurs de production, en relation avec l'évolution de leur offre respective entre 1976 et 1989. Il tente d'évaluer le poids, sur la demande de travail de plusieurs groupes démographiques de main-d'oeuvre, du transfert socio-économique d'une population vieillissante, à cause du retrait éventuel des *Babyboomers* du marché du travail.

Pour ce faire, la forme d'estimation du logarithme transcendantal et l'approche par la fonction de production ainsi que la méthode pool et celle des moindres carrés ordinaires (OLS) seront utilisées pour obtenir les réponses aux comportements des facteurs.

Les résultats indiquent un déséquilibre dans l'allocation des facteurs de production en relation avec les comportements des jeunes (hommes et femmes) et des immigrants (tes) dans la population active canadienne. Les femmes adultes, quant à elles, accusent le meilleur comportement à l'atteinte d'un équilibre économique.

Cependant, il serait important d'effectuer d'autres études sur le même sujet, compte tenu des implications fondamentales des comportements de substitution et de complémentarité des facteurs de production sur la santé de l'économie du pays.

TABLE DES MATIERES

<u>INTRODUCTION</u>	. . . . .	. 1
<u>CHAPITRE 1</u>	. . . . .	. 2
1.1. PERTINENCE DE LA PROBLEMATIQUE	. . . . .	. 2
1.2. CONNAISSANCES SUR LA SUBSTITUTION ET LA COMPLEMENTARITE DE LA MAIN-D'OEUVRE	. . . . .	. 12
1.3. LA MÉTHODOLOGIE	. . . . .	. 16
1.4. PLAN	. . . . .	. 18
<u>CHAPITRE 2 : LE CADRE THEORIQUE</u>	. . . . .	. 20
2.1. LA THEORIE SUR LA DISTRIBUTION	. . . . .	. 20
2.1.1. L'évolution des élasticités de substitution et de complémentarité	. . . . .	. 21
2.2. LES MESURES EMPIRIQUES	. . . . .	. 25
2.2.1. La théorie avec les facteurs de production "homogènes"	. . . . .	. 25
2.2.1.1. La fonction de production	. . . . .	. 26
2.2.1.2. La fonction des coûts	. . . . .	. 29

2.3. LA THEORIE AVEC LES FACTEURS HETEROGENES	32
2.3.1. La fonction de production de cette économie	32
2.3.1.1. Les élasticités	34
2.4. ATTENTES COMPORTEMENTALES	38
2.5. SYNTHESE	38
<u>CHAPITRE 3 : LE CADRE EMPIRIQUE</u>	41
3.1. LE CHOIX DE L'APPROCHE PAR LA FONCTION DE PRODUCTION	41
3.2. LA VARIABLE DEPENDANTE ET LES VARIABLES INDEPENDANTES	43
3.2.1. Spécification des variables	45
3.2.1.1 Les variables indépendantes	45
3.2.1.2. La variable dépendante	49
3.2.2. Description des données statistiques brutes et transformées	49
3.2.2.1. Données brutes	49
3.2.2.2. Les données transformées	53
<u>CHAPITRE 4 : LES ESTIMATIONS</u>	56
4.1. LE CADRE TECHNIQUE DES ESTIMATIONS	57
4.1.1. La forme générale de production	58
4.1.1.1. L'utilisation des paramètres de la forme générale	60
4.1.2. Estimation avec les parts relatives des facteurs	63

4.2. L'INTERPRETATION DES COMPORTEMENTS DE SUBSTITUTION ET DE COMPLEMENTARITE	. . . . .	. 65
4.3. PRESENTATION DES ESTIMATIONS PARAMETRIQUES	. . . . .	. 66
4.4. RESULTATS PARAMETRIQUES	. . . . .	. 69
4.4.1. Première estimation	. . . . .	. 69
4.4.1.1. TABLEAU A-1	. . . . .	. 70
4.4.2. Deuxième estimation	. . . . .	. 71
4.4.2.1. TABLEAU A-2	. . . . .	. 72
4.4.3. Troisième estimation	. . . . .	. 73
4.4.3.1. TABLEAU A-3	. . . . .	. 74
4.4.4. Quatrième estimation	. . . . .	. 75
4.4.4.1. TABLEAU A-4	. . . . .	. 76

<u>CHAPITRE 5 : DISCUSSION DES RÉSULTATS</u> <u>IMPLICATIONS SUR LA PROBLÉMATIQUE D'ENSEMBLE</u>	. . . . .	. 79
5.1. PREMIERE ESTIMATION	. . . . .	. 82
5.1.1. Descriptif "pool" et "OLS"	. . . . .	. 83
5.1.2. Les comportements	. . . . .	. 83
5.1.2.1. Implications comportementales: Hommes et Femmes	. . . . .	. 84
5.1.2.1.1. Une analyse de l'offre des facteurs et des revenus	. . . . .	. 85
5.1.2.1.2. Résultats de l'étude de Hudson-Perrin	. . . . .	. 86
5.1.2.1.3. Synthèse des implications	. . . . .	. 87

5.1.2.2.	Implications comportementales: Les hommes, les femmes et le capital	. 88
5.1.2.2.1.	Une analyse de l'offre des facteurs	. 89
5.1.2.3.	Synthèse des implications comportementales	. 89
5.2.	LA DEUXIEME ESTIMATION	. 90
5.2.1.	Descriptif "pool" et "OLS"	. 91
5.2.2.	Les comportements	. 91
5.2.2.1.	Implications comportementales: Jeunes et plus âgés	. 92
5.2.2.1.1.	Analyse de l'offre des facteurs et des revenus	. 94
5.2.2.1.2.	Résultats de l'étude de Hudson-Perrin	. 95
5.2.2.1.3.	Synthèse des implications	. 98
5.2.2.2.	Implications comportementales: Jeunes, plus âgés et le stock de capital	. 99
5.2.2.2.1.	Analyse de l'offre des facteurs et des revenus	. 99
5.2.2.3.	Synthèse des implications comportementales	.100
5.3.	LA TROISIEME ESTIMATION	.102
5.3.1.	Descriptifs pool et OLS	.102
5.3.2.	Les comportements	.102
5.3.2.1.	Implications comportementales: immigrants (tes) et les non immigrants	.103
5.3.2.1.1.	Analyse de l'offre des facteurs et des revenus	.103
5.3.2.1.2.	Résultats de l'étude de Hudson-Perrin	.104

5.3.2.1.3. Synthèse des implications	. . . . .	.106
5.3.2.2. Implications comportementales: immigrants (tes) non immigrants et le stock de capital	. . . . .	.106
5.3.2.2.1. Analyse de l'offre des facteurs et des revenus	. . . . .	.107
5.3.2.3. Synthèse des implications comportementales		.108
5.4. QUATRIEME ESTIMATION	. . . . .	.109
5.4.1. Descriptif pool et OLS	. . . . .	.109
5.4.2. Les comportements	. . . . .	.110
5.4.2.1. Implications comportementales: désagrégation maximale de la main-d'oeuvre canadienne	. . . . .	.115
5.4.2.1.1. La méthode pool	. . . . .	.115
5.4.2.1.2. La méthode des moindres carrés ordinaires (OLS)	. . . . .	.117
5.4.2.2. Analyse de l'offre des facteurs et des revenus	. . . . .	.119
5.4.2.3. Synthèse des implications comportementales pool et OLS	. . . . .	.121
<u>CONCLUSION</u>	. . . . .	.123
<u>ANNEXE A</u>	. . . . .	.128
<u>ANNEXE B</u>	. . . . .	.132
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	. . . . .	.150

INTRODUCTION

L'économie étudie des faits relatifs à la production et à la consommation des richesses dans un ensemble social donné. Les chercheurs analyseront ces faits de manière qu'il soit possible d'en tirer des conclusions au bénéfice de tous.

Tenant compte que les statistiques en série chronologiques indiquent une dénatalité, une baisse de la part de l'offre de travail des jeunes dans la population active totale; que nous observons une augmentation considérable de l'offre de travail des femmes, que les politiques gouvernementales favorisent l'entrée d'un plus grand nombre d'immigrants au pays et des investissements étrangers plus importants; que nous constatons une disparité salariale en fonction de diverses caractéristiques du marché du travail canadien, nous tenterons d'analyser la dynamique des déséquilibres potentiels de l'économie en relation avec l'évolution démographique et les comportements de substitution et de complémentarité entre les facteurs de production canadiens.

CHAPITRE 1

1.1. PERTINENCE DE LA PROBLEMATIQUE.

Il est intéressant, pour n'importe quel économiste du travail, d'analyser les différentes tendances de l'évolution (tendances comportementales) dans le temps¹, des éléments² qui peuvent contribuer à nous faire comprendre les variations de la demande et de l'offre de travail canadien (soit le marché du travail). Une étude à long terme pourrait permettre à un auteur d'identifier si les tendances comportementales des éléments semblent converger vers l'atteinte d'un équilibre économique ou son déséquilibre.

À cet effet, il est d'autant plus intéressant d'étudier le marché du travail canadien sous l'angle de son évolution démographique. Plus précisément, nous voulons introduire, par cette démographie, le phénomène généralement observé de l'accroissement des naissances

¹ À titre d'information, on peut appeler une étude sur la tendance comportementale dans le temps (un espace-temps de dix années, par exemple,) une étude à long terme. Tandis qu'une étude identifiant un comportement particulier dans une année spécifique se nomme généralement une étude à court terme.

² La conjoncture économique du marché, l'environnement politico-économique, l'environnement économique-légal, etc.

(communément appelé le *Babyboom*) qui a été succédé par l'arrivée de plus petits groupes d'âge-sexe.

Il a été prédit que, dans l'avenir, le ratio de la population des personnes de 20 ans et plus, sur celles de 65 ans et plus, diminuera considérablement³. En 1986 nous observions un rapport de 6/1 (six pour un) et il est prévu passer à 2/1 (deux pour un) vers les années 2018⁴.

Or, considérant qu'une majorité des personnes nées entre 1945 et 1960 se trouve présentement sur le marché du travail⁵, et considérant l'élément subjectif de l'espérance de vie ainsi que du niveau d'âge de la prise de retraite⁶, nous anticipons, vers le début du vingt et unième

³ Entre 1945 et 1960, le nombre de naissances vivantes d'hommes et de femmes au Canada a augmenté de 60%. Par la suite survint une diminution des naissances d'environ 25% entre 1960 et 1984. Cependant, on doit remarquer qu'il y a eu une augmentation de 5% des nouvelles naissances entre 1974 et 1984. (Source : Statistiques Canada, Naissances et décès, cat. #84-204).

⁴ Source: Ferguson S.B. (1986).

⁵ En juin 1991, un peu moins de 50% des emplois est occupé par les personnes de 30-45 ans (source: Statistiques Canada, enquête sur la population active, Catalogue no. 13-001, 1991).

⁶ Il semble y avoir un accroissement de l'espérance de vie aux âges de 60, de 65 et de 70 ans et l'âge de cessation de la vie professionnelle se fait de plus en plus tôt. Par exemple, en 1975, 98% des personnes qui suivirent un cours de préparation à la retraite donné par la Régie des rentes du Québec, étaient âgées de plus ou moins 63 ans et plus. En 1985, la grande majorité des personnes dans ces cours ne dépassait pas 60 ans et on notait souvent la présence de personnes de 55 ans. Il semblerait donc y avoir un allongement de la période d'inactivité

siècle, une baisse «structurelle» de l'offre de travail⁷ à cause du retrait des *Babyboomers* du marché du travail.

Nous ne sommes pas en mesure, aujourd'hui, de prédire l'effet probable d'une telle baisse sur le marché du travail au Canada. En d'autres mots, il apparaît impossible, avec le support de données statistiques et des diverses études empiriques économiques sur la main-d'oeuvre canadienne, de prédire quel pourrait être l'effet de cette baisse de l'offre de travail sur les groupes de main-d'oeuvre⁸ composant le marché du travail canadien.

En fait, la seule prédiction économique d'un tel effet provient de la théorie qui nous dit qu'une baisse de l'offre de travail provoque, toutes choses étant égales par ailleurs, des répercussions sur les niveaux de salaires (d'autant plus que les salaires ne sont pas parfaitement flexibles), ce qui peut résulter en une redistribution de l'emploi, des

professionnelle dans la dernière phase de la vie des individus (Source: Rentes-Actualité/ volume 2, numéro 5 (1988)).

⁷ L'expression "une baisse structurelle de l'offre de travail" signifie, pour l'auteur, une modification segmentée de l'offre de travail, considérant la désagrégation de cette dernière par la présence de comportements différents des groupes d'âge-sexe composant la main-d'oeuvre du marché du travail (par ex. les jeunes hommes 15-24, les femmes 25-44 ans, les hommes 45-64 ans, etc.).

⁸ Il n'existe que deux (2) études canadiennes sur la relation entre la variation de l'offre de travail et la main-d'oeuvre, celles de Merrilees (1982) et Ferguson (1986). Nous discuterons de ces études plus loin dans ce chapitre.

problèmes de mobilité occupationnelle⁹ (qui ne s'avère pas totalement adéquate) et des problèmes de chômage structurel¹⁰ (qui pourraient être causés, entre autre, par une absence de compétence et du comportement différent des offreurs de travail, etc.).

Un facteur déterminant, dans l'évolution des revenus (des salaires) et conséquemment du niveau d'emploi, est la taille relative des groupes d'âge-sexe dans l'offre de travail. Le seul moment où la taille de ces derniers n'aurait pas d'impact sur les revenus comparés entre les divers groupes, serait lorsque tous les groupes d'âge-sexe composant l'offre de travail sont de parfaits substituts (parfaitement interchangeables). Par exemple, ce serait le cas si la main-d'oeuvre et les salaires, pour l'ensemble des emplois disponibles, étaient tous parfaitement homogènes¹¹. Cependant, cette situation est inexistante au Canada.

En effet, tenant compte :

⁹ La mobilité occupationnelle peut être définie comme étant la capacité et/ou la possibilité, pour un individu, de changer d'emploi.

¹⁰ Le chômage structurel est défini comme la résultante du changement dans l'une ou l'autre des structures de l'activité économique (structure de la demande des biens et services, structure géographique de l'économie, structure administrative et commerciale d'une entreprise ou d'un groupe d'entreprises, structure professionnelle d'une industrie ou d'une région). Source: Dictionnaire des relations du travail, 2ième édition, (1986).

¹¹ On obtient une homogénéité parfaite lorsque la main-d'oeuvre et les salaires sont parfaitement uniformes et possèdent des caractéristiques respectives identiques.

- du "morcellement" de l'offre de travail au Canada observable par le comportement disparate de groupes d'âge-sexe ainsi que des autres groupes de main-d'oeuvre attribuables à notre économie ouverte (immigrants (tes) à l'emploi);

- de la segmentation des marchés stipulant qu'il existe des sous-marchés avec des caractéristiques distinctes qui résultent, entre autres, en problèmes de mobilité de main-d'oeuvre, d'homogénéité de cette dernière et des problèmes d'informations¹²;

- de la disparité salariale entre les catégories de travail (que nous observons par sexe, aux niveaux interoccupationnels, interindustriels et interrégionaux) fort probablement explicables, entre autres, avec la théorie du capital humain, du concept de rareté des ressources, de la discrimination, de l'effet syndical et des différences compensatoires¹³;

il est permis d'affirmer que:

les différents groupes composant l'offre de travail au Canada peuvent ne pas constituer de parfaits substituts.

En fait, le meilleur comportement entre les groupes de main-d'oeuvre serait de pouvoir être capable de substituer un groupe A à un groupe B, par exemple, sans engendrer de conséquences négatives sur le niveau de production demandé ou le niveau du plein emploi d'une économie.

D'autre part, il est intéressant de noter qu'il n'existe pas uniquement une possibilité de substitution entre groupes de main-d'oeuvre ou entre agents (ou biens) économiques. En effet, il existe un comportement de

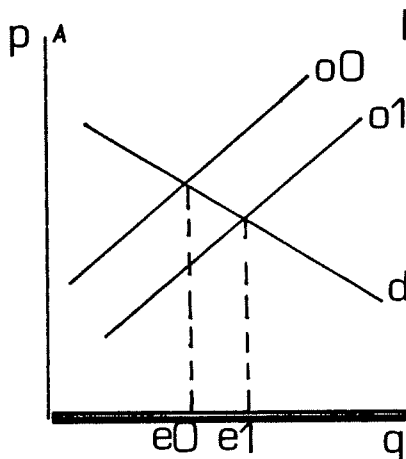
¹² Source: Cousineau, J.M. (1981).

¹³ Source: Cousineau, J.M., (1986).

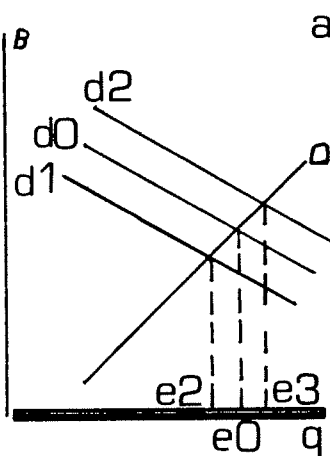
complémentarité qui peut engendrer des implications totalement différentes de ce que des agents substituables peuvent impliquer sur le niveau de production (ou du plein emploi).

À titre d'exemple, on peut se référer aux graphiques 1, 2 et 3 qui pourraient représenter une situation où une économie utiliserait uniquement deux groupes de main-d'oeuvre afin d'atteindre une production demandée.

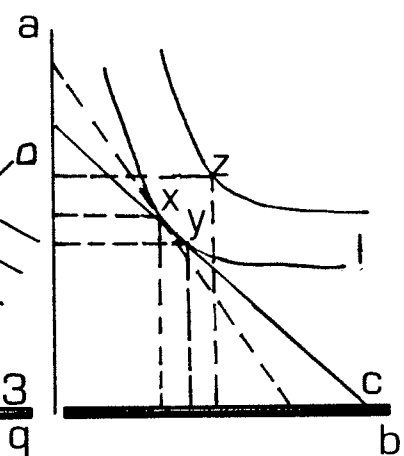
GRAPHIQUE 1



GRAPHIQUE 2



GRAPHIQUE 3



Ainsi, on peut voir dans les graphiques 1 et 2 les courbes d'offre et de demande de travail des groupes A et B en fonction de leur prix sur le marché ainsi que de leur quantité attribuable à leur prix respectif. De plus, nous expliquerons les comportements de substitution et de

complémentarité en fonction de la variation de l'offre¹⁴ d'un groupe sur la demande de l'autre groupe¹⁵.

Par exemple, on identifie un comportement de substitution entre les deux groupes lorsque la variation de la courbe d'offre de travail du groupe A (de O0 à O1) du graphique 1 implique la variation de la courbe de demande de travail de l'autre groupe (D0 à D1) dans le graphique 2.

Conséquemment, les nouvelles quantités d'équilibre E1 et E2 impliqueraient, en fonction de la contrainte budgétaire de l'économie, un glissement le long de la courbe d'indifférence "I", par exemple, du point d'équilibre Y à X représenté dans le graphique 3¹⁶.

Ce nouveau point d'équilibre implique une nouvelle allocation des ressources. Soit une diminution de la quantité utilisée du groupe B au bénéfice de la quantité utilisée du groupe A.

¹⁴ Ce choix parmi d'autres pour expliquer un comportement de substitution ou de complémentarité sera vu plus en détail lors des chapitres 3 et suivants.

¹⁵ Notez qu'un comportement de substitution (ou de complémentarité) peut être représenté sous forme de force de réaction que l'on nomme "élasticité", qui peut s'avérer être plus ou moins élevée selon les résultats des calculs obtenus pour chacune des combinaisons d'agents économiques.

¹⁶ La courbe d'indifférence représente les combinaisons possibles entre deux facteurs en fonction d'un même niveau de satisfaction. D'autre part, la contrainte budgétaire identifie les quantités utilisables de chacun des facteurs selon le budget de l'économie et en fonction de leurs prix respectifs. La rencontre de ces deux courbes identifie la quantité d'équilibre optimale des deux facteurs représentant un même niveau de satisfaction et qui contribuent à l'atteinte d'un même niveau de production demandé.

D'autre part, on identifie un comportement de complémentarité lorsque, par exemple, la variation de la courbe d'offre de O_0 à O_1 du graphique 1 implique une variation de la courbe de demande D_0 à D_2 dans le graphique 2.

En conséquence, les nouvelles quantités d'équilibre E_1 et E_3 impliqueraient et en fonction de la contrainte budgétaire de l'économie, un déplacement ou une modification de la courbe d'indifférence "I", par exemple, du point Y au point Z et impliqueraient une allocation telle des groupes qu'il ne pourrait plus y avoir d'équilibre à l'atteinte du niveau de production demandée avant la baisse de l'offre de travail.

En d'autres mots, la résultante des implications pour des groupes substitués est que la demande de travail d'un groupe de main-d'oeuvre (d'agents économiques ou de biens économiques) ira dans le sens opposé de la variation de l'offre de travail d'un autre groupe, sans modifier le niveau de production (ou du plein emploi).

Pour des groupes complémentaires, la demande de travail d'un groupe de main-d'oeuvre (d'agents économiques ou de biens économiques) ira dans le même sens de la variation de l'offre de travail d'un autre groupe de main-d'oeuvre et peut impliquer une modification du niveau de production (ou du plein emploi) et ainsi modifier l'équilibre économique.

Même si, au Canada, la fin du XX siècle nous donne des taux de chômage élevés et que, théoriquement, la quantité de personnes sur le chômage pouvait remplir les postes laissés éventuellement vacants; ou encore, même si, au temps de prise de retraite des *Babyboomers* nous observons une demande de travail équivalente à l'offre de travail, il nous semble que les conséquences de l'existence du morcellement du marché du

travail, de marchés segmentés et de disparité salariale, résulteront, de toute évidence, en une discordance à l'atteinte de l'équilibre économique et conséquemment à l'équilibre du marché du travail canadien.

De plus, on peut affirmer que le niveau de vie que le groupe du *Baby-boom* connaîtra, lors de sa retraite, dépendra d'abord, de toute évidence, de sa possibilité de financer sa propre consommation. Ensuite, ce niveau de vie dépendra de la capacité des groupes d'âge-sexe qui lui succèdent, à financer les régimes de pension du Canada et du Québec¹⁷.

Conséquemment, la santé financière de ces régimes (tout comme le niveau d'emploi) sera directement liée à l'évolution du niveau des revenus que le groupe du *Babyboom* aura connu, ainsi que celui des groupes d'âge-sexe qui lui auront succédé.

Or, il serait intéressant d'étudier la tendance comportementale de substitution ou de complémentarité des groupes d'âge-sexe de main-d'oeuvre sur le marché du travail canadien, compte tenu, d'une part, de la baisse "structurelle" anticipée de l'offre de travail et, d'autre part, de certaines caractéristiques internes du marché du travail canadien, tels ceux mentionnés ci-haut.

Entre autres:

- . . . la retraite qui semble prise de plus en plus tôt;
- . . . l'hypothèse de l'augmentation de la demande de services pour une population vieillissante;

¹⁷ Il est prévu que la Caisse du Régime des rentes du Québec sera vide dès l'année 1999 et que le plan de pension du Canada ne sera jamais assez volumineux pour subvenir à l'éventuelle demande de prestations. (Source : Rentes-Actualités/vol. 4, numéro 3/ automne 1989).

- . . . l'existence du chômage structurel;
- . . . les disparités salariales entre les catégories de main-d'oeuvre (groupes d'âge-sexe);
- . . . l'arrivée de plus en plus marquée des femmes sur le marché du travail;
- . . . l'évolution du niveau des revenus de chaque groupe de main-d'oeuvre relativement à leur niveau d'emploi et des conséquences probables de ce fait sur les différents régimes de retraite;
- . . . l'augmentation des considérations multiculturelles du gouvernement fédéral en place;
- . . . l'ouverture de l'entrée des investissements étrangers et la relation possible entre le niveau de main-d'oeuvre utilisée. Par exemple, les investissements en technologie.

Ainsi, l'information recueillie sur la substitution et la complémentarité de la main-d'oeuvre nous permettra peut-être, entre autres, d'identifier les groupes d'âge-sexe qui pourront être les plus désavantagés (ou avantagés) par rapport aux modifications et aux conséquences probables de notre anticipation de l'évolution de l'offre de travail canadien.

De plus, cette information pourra jeter un éclairage nouveau et pertinent sur l'impact potentiel des politiques existantes ou éventuelles de main-d'oeuvre, comme, par exemple, sur les politiques de discrimination positive, sur le comportement substituable et/ou complémentaire entre les groupes de main-d'oeuvre sur le marché du travail au Canada.

1.2. CONNAISSANCES SUR LA SUBSTITUTION ET LA COMPLEMENTARITE DE LA MAIN-D'OEUVRE.

L'état des connaissances sur la substitution et la complémentarité de la main-d'oeuvre est relativement peu développé. Non pas par manque d'intérêt sur le sujet mais probablement à cause de la considération temporelle de l'évolution de la théorie relative à la substitution de la main-d'oeuvre¹⁸.

Considérant le nombre restreint d'études empiriques sur la substitution de la main-d'oeuvre, il nous est impossible de tirer une tendance générale du comportement substitutif et complémentaire de notre main-d'oeuvre.

En effet, nous ne possédons que deux études canadiennes sur ce sujet, soit celle de Merrilees (1982) et celle de Ferguson (1986)¹⁹. Remarquez qu'il n'existe au total que quinze études sur la substitution de la main-

¹⁸ La théorie sur la substitution et la complémentarité de la main-d'oeuvre est jeune d'un peu plus de 50 ans, ce qui ne la rend pas nécessairement irréfutable, compte tenu qu'elle a vécu plusieurs modifications au cours du temps. Nous discuterons de cette théorie plus spécifiquement dans le chapitre 2 portant sur le cadre théorique.

¹⁹ Merrilees, W. (1982) "Labor market segmentation in Canada: an econometric approach", Canadian Journal of Econometrics, vol. 15, pp 458-473. Ferguson, B. (1986) "Labour force substitution and effects of an ageing population", Applied Economics, vol. 18, pp. 901-913.

d'oeuvre²⁰. Cependant, pour des fins de comparaisons, entre autres des comportements de substitution et de complémentarité, nous nous sommes limités aux études canadiennes pour les fins du marché du travail canadien.

Les études canadiennes ont utilisé la main-d'oeuvre des provinces maritimes et montrent quelques similitudes au niveau des résultats. Mais, à cause des carences dans la spécification de la main-d'oeuvre, de l'utilisation de données statistiques et d'approches différentes, il nous est possible d'utiliser uniquement une de ces études pour fins de comparaison des comportements de substitution ou de complémentarité de la main-d'oeuvre canadienne.

Afin de démontrer cette dernière affirmation, nous vous présentons les résultats et spécifications de ces auteurs.

Merrilees, par l'approche avec la fonction des coûts, obtient comme résultats que les jeunes hommes, les jeunes femmes, les hommes adultes et les femmes adultes avec comme facteur de combinaison pour chaque groupe, le stock de capital²¹, sont des compléments. Il ne trouve aucun agent substitut entre ses groupes de main-d'oeuvre.

²⁰ Anderson (1977), Welch-Cunningham (1978), Freeman (1979), Grant (1979), Grant-Hamermseh (1981), Layard (1982), Layard-Pissardies (1982), Hamermesh (1982), Wells (1983), Gouvernement d'Australie (1983), Berger (1983), Borjas (1983a), Borjas (1983b).

²¹ Le stock de capital est un des facteurs (ou ressources) que la théorie sur la substitution considère afin d'étudier le marché du travail. Nous discuterons de ce facteur plus en détail dans les chapitres 2 et 3.

Ferguson, par l'approche avec la fonction de production, trouve également que les groupes de main-d'oeuvre sont des compléments avec le stock de capital. Par ailleurs, il trouve:

- que les hommes de 15-24 ans sont des compléments avec les hommes de 25-34 ans;

- que les hommes de 15-24 ans, les hommes de 25-34 ans et les hommes de 35-64 ans sont des compléments avec les femmes de 15-24 ans;

- que les hommes de 15-24 ans et les hommes de 25-34 ans sont des substituts avec les hommes de 35-64 ans;

- que les femmes de 15-24 ans sont des compléments avec les femmes de 25-34 ans;

- que les hommes de 15-24 ans, les hommes de 25-34 ans, les hommes de 35-64 ans et les femmes de 15-24 ans sont des substituts avec les femmes de 35-64 ans;

- que les femmes de 25-34 ans sont complémentaires avec les hommes 25-34 ans;

- que les femmes de 25-34 ans sont substituables aux hommes de 15-24 ans.

- que les femmes de 35-64 ans sont complémentaires avec les femmes de 25-34 ans²².

En tout premier lieu, les résultats de l'étude de Ferguson semblent plus détaillés que ceux de l'étude de Merrilees. De plus, comme Hamermesh

²² Notez bien que les résultats d'estimations sur les comportements de la substitution et de la complémentarité de la main-d'oeuvre de ces deux études ont été présentés sous forme d'élasticités qui varient beaucoup entre groupes de main-d'oeuvre.

(1985)²³ le soulève, les résultats de Merrilees sont incompatibles avec les principes de base de la théorie de la demande de travail de la main-d'oeuvre²⁴, car il ne satisfait pas aux hypothèses de base de cette dernière, fort probablement à cause de l'utilisation d'approche et de spécification de données statistiques différentes.

Or, tenant compte, en plus des considérations contenues dans notre problématique :

- que nous n'avons pas d'information sur les comportements de substitution et de complémentarité de la main-d'oeuvre pour l'ensemble du Canada;

- que les études empiriques canadiennes n'incluent pas le groupe d'immigrants (tes) au travail qui s'avère prendre une place de plus en plus importante dans notre marché du travail²⁵;

il serait nécessaire d'ajouter, au champ d'étude de l'économie du travail (pour des fins ambitieuses), l'information sur la substitution et la complémentarité des différents groupes d'âge-sexe ainsi que des groupes

²³ Hamermesh, D. (1985) "La substitution entre les différentes catégories du travail, salaires relatifs et chômage des jeunes", Revue économique de l'OCDE, no.5, Automne 1985.

²⁴ La théorie de la demande de main-d'oeuvre (ou de ce que nous appellerons "la demande des facteurs), fait partie intégrante de la compréhension de la substitution et de la complémentarité de la main-d'oeuvre canadienne. Nous aurons les explications de cette théorie dans le chapitre 2 sur le cadre théorique.

²⁵ Entre 1967 et 1987, nous avons observé, au Canada, une augmentation du nombre d'immigrants sur le marché du travail de 272%. (Source: Emploi et Immigration Canada. cat. MP 22-1, 1967 à 1987).

d'immigrants du marché du travail canadien. D'autant plus que le Canada, sur le plan mondial, semble tenir une des meilleures positions relativement à la restructuration politico-économique de la fin du XX ième siècle.

1.3. LA MÉTHODOLOGIE.

Pour le type de données en série chronologique disponibles et la forme du sujet étudié, nous observerons le comportement de ces groupes pour les années 1976 à 1989²⁶. En étudiant le comportement de la main-d'oeuvre au cours de ces années, nous espérons que les résultats (les comportements) pourront être relativement extrapolables pour les années visées par le retrait des *Babyboomers*.

²⁶ Quoique quatorze années ne semblent pas être une quantité élevée d'observations, le groupe d'années choisies englobe plusieurs éléments socio-politico-économiques comme, par exemple, la récession des années '80, l'entrée massive des femmes sur le marché du travail, l'évolution du groupe du *Babyboom* sur le marché du travail, le comportement fluctuant des jeunes, les connaissances sur le capital humain qui joue un rôle dans la variation de l'offre de travail, etc.

De plus, nous utiliserons l'approche par les "facteurs de production"²⁷, où nous estimerons un type de fonction générale de production translogarithmique²⁸.

Les facteurs de production sont les éléments qui, une fois combinés entre eux, permettent à une organisation d'atteindre un certain niveau de production (ou de plein emploi).

Nous trouvons au moins deux facteurs de production dans une organisation: le service du capital et celui du travail (de la main-d'oeuvre). De plus, notez qu'il y a autant de facteurs de production ("humains" ou du "capital") qu'il y a de désagrégation des facteurs.

Nous entendons par désagrégation au moins la reconnaissance de l'identification de comportements différents entre des groupes de facteurs de production.

L'approche par la fonction de production utilise le concept de quantité du facteur comparativement au concept du prix du facteur (qui correspond à l'approche par les coûts des facteurs). Afin d'identifier les comportements de substitution ou de complémentarité des facteurs de production, nous devons obtenir les résultats paramétriques d'estimation

²⁷ Nous verrons dans le chapitre 2 sur le cadre théorique qu'il existe deux approches "symétriques" pour l'étude sur la substitution et la complémentarité des facteurs, soit celle par les facteurs de production et celle par les coûts.

²⁸ Le type de fonction "translogarithmique" représente la forme de fonction appelée le "logarithme transcendantal" (ou translog). Elle nous permet certaines spécifications autres que certaines autres fonction de production et elle nous permet de représenter le comportement de la main-d'oeuvre canadienne dans le sens que nous avons choisi.

du modèle "translog" afin de calculer les élasticités des comportements étudiés, proposées par le type d'approche de la fonction de production translogarithmique.

1.4. PLAN

Nous savons que tout scientifique doit posséder un support théorique adéquat afin d'essayer de démontrer l'évolution (ou la dévolution) d'une connaissance. Or, dans notre deuxième chapitre, nous nous proposons d'étudier la théorie qui soustend la substitution et la complémentarité de la main-d'oeuvre.

Nous verrons que c'est à la théorie sur la distribution des facteurs de production ainsi qu'à la théorie sur la demande de travail de la main-d'oeuvre (ou ce que nous appellerons dans cette étude: la demande des facteurs) que reviennent le fardeau de nous développer le cadre environnemental de la théorie de la substitution de la main-d'oeuvre. De plus, nous verrons dans ce chapitre les hypothèses de base de notre approche ainsi que les fonctions, les élasticités et les attentes comportementales théoriques.

Dans le troisième chapitre sera présenté le cadre empirique de cette étude. Nous expliquerons le choix des variables indépendantes et de la variable dépendante. Nous décrirons le choix des variables utilisées et leur spécification (leur désagrégation).

Le chapitre quatre portera sur les estimations. Nous y verrons le cadre technique des estimations, l'interprétation des comportements de

(substitution et de complémentarité suivis de la présentation de nos résultats d'estimation.

Pour terminer, le chapitre cinq contiendra une discussion des résultats et de leurs implications sur la problématique d'ensemble.

Enfin, une conclusion présentera le point de vue de l'auteur et une synthèse.

CHAPITRE 2

LE CADRE THÉORIQUE

2.1. LA THÉORIE SUR LA DISTRIBUTION.

La théorie qui soutient le concept sur les comportements de substitution et de complémentarité de la main-d'oeuvre repose sur l'étude de la dynamique relative à la distribution des facteurs de production²⁹. C'est à partir du milieu du 18^{ème} siècle que plusieurs économistes, tels Adam Smith, Ricardo, Mill, Jevons, Marshall et Taussig, ont commencé d'élaborer, à travers le temps, les éléments et concepts de la "théorie sur la distribution" entre agents économiques³⁰.

En fait, cette théorie cherche à découvrir, pour la firme, les lois qui expliquent comment un produit est divisé (séparé) entre ses facteurs de production. En d'autres mots, la théorie sur la distribution cherche à

²⁹ Tel que mentionné dans le chapitre précédent, les facteurs de production peuvent être définis comme étant les éléments qui, une fois combinés entre eux, servent à produire des biens économiques. Nous retrouvons les services du capital et du travail (la main-d'oeuvre).

³⁰ Source : Dalton H., (1949).

savoir ce qui détermine la part relative des facteurs de production a, b et c par exemple, dans la conception d'un produit X.

Les concepts d'offre et de demande des facteurs de production sont les pierres angulaires des différentes possibilités de production d'une organisation. Et, à cet effet, pour les fins de cette étude, nous étudions l'effet de la variation de l'offre des facteurs de production sur la demande des autres facteurs attribuables à une même production ou un même service demandé.

Plus précisément, et dans le cadre de la théorie sur la distribution, cette étude tente d'identifier au préalable les comportements de substitution et/ou de complémentarité des facteurs de production. Conséquemment, nous devrions être en mesure d'identifier la part relative de la demande de ces derniers, considérant la variation de l'offre d'un des facteurs.

2.1.1. L'évolution des élasticités de substitution et de complémentarité.

Voyons, dans un premier temps, le cadre environnemental de la théorie concernant nos deux comportements des facteurs de production.

C'est à partir de la théorie sur l'élasticité de substitution, élaborée pour la première fois en 1932 par l'étude de J.R. Hicks dans le chapitre intitulé "Distribution and Economic Progress"³¹, que nous vous décrirons

³¹ Source: Hicks, J.R. (1932), The theory of wages, London, MacMillan, 1963.

ce cadre environnemental. Notons que la base de cette théorie était, au départ, uniquement appliquée avec ce que l'on identifie aujourd'hui comme étant des facteurs de production "homogènes"³².

C'est à partir des éléments de prix, de la quantité des facteurs et des éléments de la théorie sur la distribution (les parts relatives) que Hicks introduisit une règle qui devait contribuer à apporter un élément nouveau à la théorie économique sur la distribution.

Hicks (1932) définit l'élasticité de substitution comme étant "*une mesure de facilité avec laquelle un facteur variant peut être substitué par d'autres facteurs*"³³.

À la suite de son introduction, plusieurs écrits sur ce concept d'élasticité de substitution firent ressortir les limites de l'application du concept de Hicks (1932). Il s'agit, entre autres, des études publiées par le Dr. Machlup (juin 1935), P.M. Sweezy, A.P. Lerner, R.F. Kahn (octobre 1933), Tarshish, A.P. Lerner, J.E. Meade (février 1934), A.C. Pigou (juin 1934), R.F. Hahn et D.G. Champernowne (juin 1935), J.R. Hicks et R.G.D. Allen (mai 1934).

³² Une analyse (ou étude) économique utilisant des facteurs de production dits homogènes considère un facteur de capital et de travail défini comme ayant une même caractéristique (par ex. pour le facteur travail, le nombre total de la population active). D'autre part, des facteurs dits hétérogènes incluent généralement un facteur du capital "homogène" et plusieurs facteurs de main-d'oeuvre présentant différentes caractéristiques observables (par exemple : jeunes 15-24 ans, femmes 25-44 ans, hommes 45-64 ans, etc.).

³³ La substitution est la propriété de remplacer un bien par un autre sans affecter le niveau de satisfaction ou le niveau de production. (Source: Tremblay, (1975).

Les limites problématiques de Hicks, selon les auteurs, touchaient en grande partie la désagrégation, entre autres, du facteur "travail". Dans les faits, ce que nous avons l'habitude d'appeler "la main-d'oeuvre". En effet, la théorie de Hicks (1932) ne considérait que l'existence de deux facteurs de production homogènes, sous l'hypothèse de rendement constant³⁴, de concurrence parfaite et de système à l'équilibre.

Les études ultérieures à celle de Hicks soulevèrent l'existence explicite de l'hétérogénéité des facteurs, autrement dit, la multiplicité de facteurs. Par exemple, la concurrence de différents groupes de main-d'oeuvre pour un même type d'emploi. Cette approche de la multiplicité des facteurs devait engendrer une nouvelle approche que Hicks (1932) n'avait pas considérée³⁵.

³⁴ Un rendement constant peut être défini comme étant la condition technique avec laquelle une augmentation de tous les facteurs de production, dans une même proportion, laissera inchangé le produit marginal de tous les facteurs. C'est cette expression que les économistes nomment la fonction de production linéaire et homogène

³⁵ Les auteurs identifiaient également comme source de problème de l'élasticité de substitution de Hicks : la concurrence imparfaite, les rendements croissants, la multiplicité de produits et l'échange international. Hicks (1936) répliqua que les deux véritables complications pour son élasticité étaient le rendement croissant et la compétition imparfaite. Afin d'avoir un meilleur aperçu de ces problèmes, voir : Hicks J.R. (1963), "A revised version", Theory of wages, édition 1963.

En effet, après l'analyse des différentes études ultérieures à celle de Hicks (1932), Hicks et Allen (1934)³⁶ et Hicks (1936)³⁷ mentionnèrent que dès qu'apparaissent plus de deux facteurs de production, il est possible de se diriger vers un comportement de complémentarité plutôt que de substitution.

D'autre part, afin d'obtenir le support théorique essentiel pour atteindre notre objectif scientifique d'identification des comportements de substitution et de complémentarité des facteurs de production, nous allons analyser la théorie sur la demande des facteurs (ou de la main-d'oeuvre), partie intégrante de la théorie sur la distribution. Cette information nous éclairera à la compréhension sur les comportements de substitution et de complémentarité des facteurs de production canadiens.

Considérant les éléments soulevés lors des discussions sur l'esquisse de Hicks (1932) et l'évolution temporelle de la théorie sur la substitution, nous nous devons d'analyser la théorie sur la demande des facteurs, (demande de travail), d'une part en fonction des facteurs homogènes, et d'autre part, des facteurs hétérogènes.

³⁶ Hicks, J.R. et Allen, R.G.D. (1934) "A reconsideration of the theory of Value", Economica, mai 1934 et février 1934, parties I et II.

³⁷ Hicks, J.R. (1936). The theory of Wages, London, MacMillan a revised version, (1963).

2.2. LES MESURES EMPIRIQUES.

La variabilité des facteurs de production étant la caractéristique³⁸ première dans la théorie de la demande des facteurs à long terme, voyons maintenant les éléments³⁹ de cette théorie susceptibles d'être considérés dans le but d'identifier les comportements de substitution et de complémentarité des facteurs de production.

2.2.1. La théorie avec les facteurs de production "homogènes".

À titre d'information, notons dans un premier temps que la plupart des terminologies actuelles sur la demande des facteurs proviennent de l'étude du cas de deux facteurs homogènes. Probablement à cause de la considération temporelle des premiers essais par J.R. Hicks en 1932.

De plus, plusieurs formes de fonctions de production et de coût, desquelles nous pouvons dériver les fonctions de demande des facteurs, ont également été initialement développées pour le cas de 2 facteurs

³⁸ Hicks identifia en 1932, des éléments qui, à cause de leurs caractéristiques d'instabilité dans notre économie, devaient avoir un impact direct sur la distribution entre les facteurs de production : le changement dans le niveau de la population, la variation dans le comportement des individus face au travail, la quantité de capital disponible, le goût des consommateurs et la technologie. Pour une discussion plus détaillée, voir Hicks (1936)

³⁹ La fonction de production et les élasticités.

homogènes. Ainsi, l'analyse de facteur de production homogène représente un sens économique applicable à seulement 2 facteurs⁴⁰ dans une économie.

2.2.1.1. La fonction de production.

Nous posons l'hypothèse que la fonction de production à rendement d'échelle constant est décrite par F tel que :

$$Y = F(L, K), F_L > 0, F_{LL} < 0, F_{LK} > 0; \quad (1)^{41}$$

où Y est l'extrait de la production; K et L sont les intrants homogènes de capital et de la main-d'oeuvre respectivement. Une firme, sujette à sa contrainte budgétaire, maximise ses profits en fixant le prix de son produit égal à la valeur de son produit marginal tel que :

$$F_L - \lambda w = 0, \quad (2a)$$

$$F_K - \lambda r = 0, \quad (2b)$$

Où w et r sont les prix exogènes du travail et du capital respectivement. λ est un multiplicateur Lagrangien représentant le surplus de

⁴⁰ Espérons que l'étude approfondie des facteurs hétérogènes nous apportera un éclairage nouveau et pertinent sur une nouvelle approche de la théorie de la demande de main-d'oeuvre, nous permettant ainsi d'analyser cette dernière en fonction de la représentativité effective du marché du travail.

⁴¹ Il peut exister d'autres variables explicatives à l'intérieur de la fonction de production. Quelques auteurs avancent que les variables énergie et matière première peuvent faire partie intégrante de cette fonction (ce qu'ils dénomment le "KLEM").

profit généré par l'assouplissement de la contrainte budgétaire. De plus, nous faisons l'hypothèse que le prix de l'extrait est égal à l'unité.

À cet effet, la firme opérera sous la contrainte budgétaire :

$$C^0 - wL - rK = 0; \quad (2c)$$

Le ratio de (2a) sur (2b) est égal à la forme générale d'expression que le taux marginal de substitution est équivalent au ratio du prix du facteur pour une maximisation du profit.

Les élasticités.

La théorie sur la substitution implique une forme générale d'élasticité de substitution. Dans le cas de deux facteurs linéaires homogènes, l'élasticité de substitution est (Allen 1938)⁴²:

$$\sigma = \frac{d \ln(K/L)}{d \ln(w/r)} = \frac{d \ln(K/L)}{d \ln(F_L/F_K)} = \frac{F_L F_K}{Y F_{LK}} \quad (3)$$

La forme d'élasticité en (3) peut être analysée en fonction de deux types d'élasticités représentant, entre autres, le jeu des comportements entre les deux facteurs étudiés, soit l'élasticité simple et l'élasticité croisée.

L'élasticité simple⁴³ de la demande de travail de la main-d'oeuvre à un extrait constant et r constant est:

$$\eta_{LL} = -[1-s]\sigma < 0, \quad (4a)$$

⁴² Allen, R.D.G., Mathematical Analysis for Economists, Londres : Macmillan, 1938.

⁴³ L'élasticité simple sous-entend le croisement d'un facteur de production avec lui-même. On en discutera plus en détail dans le chapitre 3.

où $s = wL/Y$, soit la part du travail dans le revenu total.

Intuitivement, l'élasticité de la demande de travail de la main-d'oeuvre (σ) à extrant constant, est plus petit pour une technologie donnée lorsque la part de main-d'oeuvre est plus grande. En ce cas, il y a relativement moins de capital avec lequel nous pouvons substituer la main-d'oeuvre lorsque le salaire augmente.

D'autre part, l'élasticité croisée⁴⁴ de la demande (travail/capital) est:

$$\eta_{LK} = [1 - s]\sigma > 0. \quad (4b)$$

(4a) et (4b) reflètent seulement la substitution le long d'un isoquant⁴⁵. Lorsque le taux de salaire augmente, le coût de production à une production donnée augmente et le prix du produit augmentera, réduisant ainsi la quantité de produit vendu.

L'effet d'échelle dépendra alors de la valeur absolue de l'élasticité de la demande du produit, η , et de la part de la main-d'oeuvre dans les coûts totaux (laquelle détermine le pourcentage d'augmentation du prix).

Or, de (4a) et (4b), l'effet d'échelle doit être ajouté pour que :

$$\eta'_{LL} = -[1 - s]\sigma - s\eta \quad (\text{élasticité simple}) \quad (4a')$$

et

$$\eta'_{LK} = [1 - s][\sigma - \eta]. \quad (\text{élasticité croisée}) \quad (4b')$$

⁴⁴ L'élasticité croisée sous-entend le croisement de deux facteurs de production différents. On en discutera plus longuement dans le chapitre 3.

⁴⁵ L'isoquant est une courbe qui nous montre les combinaisons de travail (la main-d'oeuvre) et de capital (complément à la main-d'oeuvre afin de subvenir à une production, ex.: équipements, machineries) attribuables à un même niveau de production.

Les résultats ici et dans (4a) et (4b) sont les plus importants dans la théorie de la demande de travail de la main-d'oeuvre (des facteurs). Nous démontrerons notre affirmation en utilisant l'approche par la fonction de coûts.

Pour une économie entière, dans laquelle les extrants sont hypothétiquement considérés au plein emploi, (4a) et (4b) sont les mesures exactes pour les effets de long terme dans les changements dans le taux de salaire ainsi que de la demande du facteur.

Toutes ces mesures ont la prémisse que les deux facteurs sont élastiquement remplaçables pour la firme. S'ils ne l'étaient pas, l'augmentation de l'emploi dans (4a') par exemple, lorsque le salaire diminue, ne pourrait être suffisant. Soit que la main-d'oeuvre qui en est demandée pourrait ne pas être disponible. De plus, le service du capital additionnel, dont la présence augmente le produit marginal du travail ($FL_k > 0$), pourrait ne pas combler le manque à gagner.

Ainsi, selon cette approche, les élasticités de la demande seraient réduites⁴⁶ à cause des éléments exogènes.

2.2.1.2. La fonction des coûts.

Une approche alternative serait l'utilisation d'une contrainte de production sur la minimisation du coût. En effet, le coût total étant la somme des produits provenant de la maximisation des profits de la

⁴⁶ Source : Voir l'appendice de la deuxième édition, Hicks, (1963).

demande d'intrants et du prix du facteur, nous pourrions écrire la contrainte comme suit:

$$C = C(w, r, Y), C_i > 0, C_{ij} > 0; i, j = w, r; \quad (5)$$

parce que la maximisation des profits de la demande d'intrants provient elle-même des fonctions du prix des intrants, du niveau de production et de technologie.

Selon Shephard⁴⁷, la demande de travail et de capital pour la firme, à un niveau de production donné Y, peut être retrouvé depuis la fonction de coût (5):

$$L^* = C_w \quad (6a)$$

et

$$K^* = C_r. \quad (6b)$$

Intuitivement, la minimisation des coûts de la firme utilise les intrants dans un ratio égal à leur effet marginal sur les coûts. Les formes (6a) et (6b) sont utiles à des fins d'estimation depuis qu'elles spécifient les intrants directement, comme des fonctions du prix du facteur et de la production.

Les élasticités.

Utilisant les équations (6a) et (6b) ainsi que le résultat que $C(w, r, Y) = Y C(w, r, 1)$ si Y est linéaire homogène, l'élasticité de substitution peut être dérivée (Sato Koizumi 1973)⁴⁸.

$$\sigma = \frac{C C_{wr}}{C_w C_r}. \quad (7)$$

⁴⁷ Source : Varian, H. (1978), Microeconomic analysis. New York : Norton, p.32

⁴⁸ Sato R. et Koizumi T. "On the elasticities of Substitution and complementarity", Oxford Economic Papers, Vol. 25. pp.44-56. (1973).

Notez que l'élasticité de substitution (7) dérivée de la fonction de coût (5) ressemble similairement à celle dérivée de la fonction de production (3). Évidemment, elles sont égales (symétriques), suggérant que la forme que l'auteur choisit pour mesurer devrait être dictée selon sa convenance.

Les élasticités de la demande du facteur peuvent être estimées:

$$\eta_{LL} = -[1 - m]\sigma \quad [\text{élasticité simple}] \quad (8a)$$

et

$$\eta_{LK} = [1 - m]\sigma, \quad [\text{élasticité croisée}] \quad (8b)$$

où m est la part du travail dans les coûts totaux. Considérant l'hypothèse que les facteurs sont payés en fonction de leur produit marginal et que les fonctions de production et de coût sont linéaires et homogènes, $m = s$ et (8a) et (8b) sont équivalents à (4a) et (4b).

Les fonctions de production et de coût peuvent être utilisées afin de définir des concepts utiles lorsque l'on examine des marchés où le prix des facteurs (prix réel) est flexible et endogène, mais où l'offre du facteur est fixe (par la flexibilité du prix de l'intrant qui est complètement utilisé).

Que se passe-t-il lorsqu'une simple firme pose le choix des intrants relativement à une variation exogène du prix du facteur? Nous nous posons alors la question de savoir ce qui se passe sur le prix des facteurs lorsqu'il y a un changement dans l'offre exogène du facteur.

Ainsi peut-on définir l'élasticité de complémentarité comme étant le pourcentage répondant à la variation du prix du facteur relativement à une variation de 1% de la quantité du facteur intrant :

$$c = \frac{\partial \ln(w/r)}{\partial \ln(K/L)} \quad (9)$$

On peut remarquer que (9) est l'inverse de la définition de σ .

Donc,

$$c = \frac{1}{\sigma} = \frac{C_w C_r}{C C_w r} = \frac{Y F_{LK}}{F_L F_K} \quad (10)$$

Dans le cas de deux facteurs homogènes avec lesquels la production technologique est linéaire et homogène, l'auteur peut trouver l'élasticité de substitution ou de complémentarité simplement des fonctions de production et de coût. Ainsi, ayant trouvé une des deux élasticité, l'autre est immédiatement disponible.

2.3. LA THEORIE AVEC LES FACTEURS HETEROGENES.

Mathématiquement, la théorie sur la demande de plusieurs facteurs est une généralisation de la théorie de deux facteurs homogènes.

Empiriquement, cette généralisation exige du chercheur d'examiner un aspect relatif de la demande du facteur qui n'est pas présent lorsque les combinaisons d'intrants sont classifiées en seulement 2 agrégats.

Supposons que l'on a une économie à trois facteurs de main-d'oeuvre, L1, L2, L3.

2.3.1. La fonction de production de cette économie.

$$Y = F (G (L1, L2), L3,) ; \quad (11)$$

où F et G sont les fonctions de 2 facteurs de production du même genre que la fonction de production de facteurs homogènes. La difficulté

avec (11) est que la désagrégation de la main-d'oeuvre par la fonction G est une description purement arbitraire de la technologie.

Seul un support statistique sans biais pourrait minimiser le sens arbitraire du choix des agrégats. Autrement, il serait utile d'élaborer une méthode mathématique qui nous permettrait cette agrégation particulière afin d'obtenir une sous-catégorie de fonctions de production de laquelle nous pourrions tester la validité du ou des agrégats⁴⁹.

À cet effet, nous faisons face à un problème de séparabilité comportementale entre les facteurs. Parce que nous faisons l'hypothèse qu'il existe différents groupes de main-d'oeuvre pour des mêmes types d'emploi avec leur propre comportement respectif sur le marché du travail. Cette séparabilité comportementale devrait être une raison valable pour les économistes du travail (tout comme les discussions de l'esquisse de Hicks 1932 semblent vouloir nous dire) de s'intéresser à l'étude de plus de 2 facteurs.

Considérons qu'une firme (une industrie ou une économie) utilise N facteurs de production soit : X_1, \dots, X_N . La fonction de production pourrait être :

$$Y = f(X_1, \dots, X_N), f_i > 0, f_{ii} < 0, f_{ij} > 0; \quad (12)$$

La fonction de coût associée à la fonction précédente, basée sur les demandes de X_1, \dots, X_N , serait :

$$C = g(w_1, \dots, w_N, Y), g_i > 0; \quad (13)$$

⁴⁹ Pour une discussion de ces méthodes, voir Bernt, E. et Christensen L. (1973b) "The internal structure of functional relationships: separability, substitution and aggregation", Review of Economic Studies, vol. 1, pp. 403-410

où w_i sont les prix des intrants. Comme dans le cas de 2 facteurs homogènes, afin d'avoir une maximisation des profits, le prix est égal à la valeur de la productivité marginale :

$$f_i - \lambda w_i = 0, i=1, \dots, N; \quad (14)$$

ainsi, utilisant la fonction de coût :

$$X_i - \mu g_i = 0, i=1, \dots, N; \quad (15)$$

où λ et μ sont des multiplicateurs Lagrangien.

Les paramètres technologiques peuvent être trouvés en utilisant les conditions d'équilibre de base de la fonction de production (12 et 14) ou celles basées sur les fonctions de coût (13, 15).

2.3.1.1. Les élasticités.

Allen (1938) utilise f pour définir l'élasticité partielle de substitution. Soit le pourcentage (%) d'effet d'un changement dans w_i/w_j sur X_i/X_j tenant les extrants et les prix des intrants constants, comme :

$$\sigma_{ij} = \frac{Y}{X_i X_j} \frac{F_{ij}}{|F|},$$

où

(16)

$$|F| = \begin{vmatrix} 0 & f_1 & \dots & f_n \\ \vdots & & f_{ij} & \\ f_N & & & f_{NN} \end{vmatrix},$$

ce qui représente le déterminant de la limite de la matrice de Hesse⁵⁰ des conditions d'équilibre (12) et (14), et F_{ij} et le cofacteur f_{ij} dans F .

La définition de l'élasticité partielle de substitution dans (16) est un peu complexe. Une alternative basée sur la fonction de coût serait :

$$\sigma_{ij} = \frac{C g_{ij}}{g_i g_j}. \quad (17)$$

Notez la similarité avec la définition de σ dans la fonction (7) dans le cas de 2 facteurs homogènes. De plus, la définition de (17) implique la connaissance seulement de quelques dérivés de (13), différentes de (16), laquelle nécessite une description complète de la fonction de production.

Si nous faisons la distinction entre les systèmes (12) et (14), les équations statiques comparatives seraient:

$$[F] \begin{bmatrix} d\lambda/\lambda \\ dX_1 \\ \vdots \\ dX_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dY \\ dw_1/\lambda \\ \vdots \\ dw_N/\lambda \end{bmatrix}. \quad (18)$$

Tenant Y et tous les autres w_k constants :

$$\partial X_i / \partial w_j = \frac{F_{ij}}{\lambda |F|}. \quad (19)$$

⁵⁰ Pour de plus amples informations, voir Hamermesh, D. (1986) "The demand for labor in the long run", Handbook of labor Economics, vol. 1, ch. 8, Université de l'État du Michigan

Multipliant le numérateur et le dénominateur de (19) par $w_j X_i X_j Y$ nous obtenons :

$$\frac{\partial \ln X_i}{\partial \ln w_j} = \eta_{ij} = \frac{f_j X_j}{Y} \cdot \sigma_{ij} = s_j \sigma_{ij}, \quad (20)$$

où la dernière égalité résulte de l'hypothèse que les facteurs sont payés selon leur produit marginal et f est linéaire homogène.

Le η_{ij} , élasticité de la demande du facteur, peut être calculée en utilisant la définition de σ_{ij} basée sur (13).

Étant donné que $\eta_{ii} < 0$ (et ainsi $\sigma_{ii} < 0$), et ainsi que $\sum_j \eta_{ij} = 0$ (à cause du degré zéro d'homogénéité de la demande des facteurs pour tous les prix des facteurs), la théorie nous dit qu'il doit y avoir le cas où au moins un $\eta_{ij} > 0$, et $j \neq i$.

Mais quelques η_{ij} peuvent être négatifs pour $j \neq i$, ce qui rend les facteurs hétérogènes intéressants car nous pourrions observer effectivement des comportements différents entre des facteurs pris de façon hétérogène pour des mêmes types d'emplois.

L'élasticité partielle de complémentarité utilisant la fonction de production serait donc :

$$c_{ij} = \frac{Y f_{ij}}{f_i f_j}. \quad (21)$$

Le c_{ij} représente le pourcentage (%) de l'effet sur w_i/w_j d'un changement dans le ratio d'intrants X_i/X_j , tenant le coût marginal et les autres quantités d'intrants constants.

Le c_{ij} peut également être défini de la fonction de coût (13) et (15) dans un sens analogue à la définition de σ_{ij} de la fonction de production.

$$c_{ij} = \frac{C}{w_i w_j} \frac{G_{ij}}{|G|}, \quad (22)$$

où $|G|$ est le déterminant de la matrice de Hesse dont la résultante est de différencier 26 et 28 et d'identifier G_{ij} comme étant le cofacteur de g_{ij} dans la matrice (voir Sato, Koizumi, (1973) p. 48).

Le résultat de la différenciation entre (13) et (15) sous l'hypothèse que G est linéaire homogène serait :

$$[G] \begin{bmatrix} dY/Y \\ dw_1 \\ \vdots \\ dw_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Yd\mu \\ dX_1 \\ \vdots \\ dX_N \end{bmatrix}. \quad (23)$$

résolvant dans 36 pour $\partial w_i / \partial X_j$.

$$\frac{\partial w_i}{\partial X_j} = \frac{G_{ij}}{|G|}. \quad (24)$$

Multipliant le numérateur et le dénominateur dans (24) par $Cw_i w_j X_j$ pour obtenir ainsi :

$$\partial \ln w_i / \partial \ln X_j = \epsilon_{ij} = s_j c_{ij}, \quad (25)$$

soit l'élasticité partielle du prix du facteur i considérant un changement dans la quantité X_j .

Or, il faut que $\epsilon_{ii} = s_{ii} c_{ii} < 0$, et $\sum_j s_j c_{ij} = 0$ pour au moins quelques facteurs. Il est possible qu'il y ait des facteurs pour lesquels $\epsilon_{ij} < 0$ et que

pour d'autres $j \neq i$, i.e. pour lesquels une augmentation exogène dans la quantité d'intrant j réduit le prix de l'intrant i à coût marginal constant.

2.4. ATTENTES COMPORTEMENTALES.

L'élasticité partielle de la demande et celle du prix des facteurs peuvent être utilisées afin de classer les paires d'intrant de facteurs.

Selon l'approche par la fonction de production, l'utilisation des ϵ_{ij} , les intrants i et j sont réputés être q-compléments si $\epsilon_{ij} = s_j \sigma_{ij} > 0$, ou q-substituts si $\epsilon_{ij} < 0$.

Selon l'approche par la fonction des coûts, l'utilisation des η_{ij} , intrants i et j sont dits être p-substituts si $\eta_{ij} > 0$ et p-compléments si $\eta_{ij} = s_j \sigma_{ij} < 0$.

2.5. SYNTHESE.

Nous pouvons donc étudier la demande de travail de la main-d'oeuvre selon deux approches. La première, par la fonction de coût, a été élaborée par Hicks (1932) et reprise par Robinson (1933)⁵¹ et Allen (1934)⁵²

⁵¹ Allen (1938) décrit explicitement ce qui est aujourd'hui l'élasticité de substitution. Comparativement à J.R. Hicks qui introduisit ce concept en 1932 clarifié par Robinson (1933), l'élasticité de substitution à la Allen observe (ou utilise) des éléments analogues à ceux de Hicks, mais avec des spécifications différentes. Afin d'avoir un meilleur aperçu de l'évolution de

(1938). Elle démontre l'effet sur la quantité d'un facteur (ou de plusieurs facteurs) de la variation du prix du même facteur ou d'un autre facteur considérant l'analyse d'une élasticité simple ou croisée.

Afin de répondre aux concepts pédagogiques existants, l'approche par les coûts considère le prix du facteur comme étant fixé par le marché et l'offre du facteur est définie comme étant infiniment élastique au prix du marché. L'étude des facteurs de production par cette approche est nommée "élasticité de substitution".

La seconde approche, la fonction de production, a été identifiée par Hicks et Allen (1934), et Hicks (1936). Celle-ci analyse l'effet de la variation de la quantité d'un facteur sur le prix⁵³ d'un ou de plusieurs autres facteurs. Dans cette approche, on considère la variation de l'offre du facteur en fonction d'éléments exogènes au marché. De plus, on dit de l'offre du facteur variant qu'elle est innélastique au prix du marché. Ainsi, la variation du prix du ou des autres facteurs est effectuée par le déplacement de la courbe de demande, laissant inchangée la courbe d'offre de ce ou de ces mêmes facteurs.

ces concepts, voir Machlup, F "Commonsens of the elasticity of substitution", Review of economic studies, juin 1935

⁵² Sources: Allen, R.G.D., "A reconsideration of the theory of Value", partie 2A "Mathematical Theory of Individual Demand Functions", Economica, mai 1934.

⁵³ Il est facile de trouver la répercussion sur la demande de main-d'oeuvre avec l'information de l'effet sur le prix d'un facteur étant donné que l'offre de ce dernier est considéré fixe.

Comme nous l'avons mentionné antérieurement dans ce chapitre, les élasticités de substitution et de complémentarité peuvent être regroupés sous deux champs d'analyse : l'élasticité simple et croisée.

L'élasticité simple nous donne l'information d'une variation de l'offre d'un facteur sur sa propre demande (ou élasticité de la demande du facteur), tandis que l'élasticité croisée nous donne l'information sur l'effet de la variation de l'offre d'un facteur sur la demande d'un autre facteur.

Si on utilise l'approche par la production, on doit s'attendre à ce que si le résultat de l'élasticité croisée est positif, les deux facteurs seront complémentaires, tandis que si on obtient un résultat négatif, on dira des deux facteurs qu'ils sont des substituts.

D'autre part, si on utilise l'approche par les coûts, un résultat d'élasticité croisée positif correspond à un comportement de substitution tandis qu'un signe négatif correspondra à un comportement de complémentarité⁵⁴.

Dans le prochain chapitre, nous verrons la présentation du choix de notre approche, les spécifications des variables indépendantes (incluant les variables simples et croisées), ainsi que de notre variable dépendante. De plus, nous ferons une description des données statistiques obtenues sous leurs formes brute et transformée.

⁵⁴ N'oublions pas que les deux approches sont symétriques.

CHAPITRE 3

CADRE EMPIRIQUE

3.1. LE CHOIX DE L'APPROCHE PAR LA FONCTION DE PRODUCTION.

Une étude à caractère national, provincial ou industriel sur le comportement de substitution et de complémentarité des intrants de la production peut être effectuée soit par une fonction de coûts, soit par une fonction de production⁵⁵.

La pratique commune dans les études à caractère industriel est d'utiliser une approche par les coûts des facteurs de production, considérant le prix du facteur comme étant exogène à l'industrie et la quantité d'intrants comme endogène. D'autre part, il est plus couramment observé qu'une étude au plan national considère la quantité d'intrants de la production comme étant exogène et les prix comme étant endogènes.

⁵⁵ Ces deux approches ont une dualité parfaite. Afin d'avoir un bon aperçu de cette dualité, voir le cadre théorique et/ou le chapitre intitulé "Duality between production and cost functions" de l'étude de Sato et Koizumi : On the elasticities of substitution and complementarity, (1973).

Il s'avère que la grosseur des différents groupes de main-d'oeuvre serait considérée, au plan national, comme déterminée démographiquement. La considération d'endogénéité de la main-d'oeuvre pourrait être perçue, par exemple, à travers le taux de participation d'un groupe de main-d'oeuvre spécifique. Lequel pourrait être lui-même déterminé aussi bien par des considérations sociales qu'économiques⁵⁶. Analogiquement, ce pourrait être le cas d'une étude située sur une moins grande échelle ou sur un groupe particulier de main-d'oeuvre. Ce qui n'est pas le cas ici.

Le choix n'est cependant pas aussi clair pour une étude de niveau provincial comme cela semble l'être, par exemple, pour une étude industrielle. Si on considère qu'une petite province pourrait profiter d'un marché du travail relativement autonome, elle pourrait alors trouver son propre prix d'équilibre et ainsi attribuer optimalement ses facteurs de production.

Il serait également possible d'interpréter, lors d'une étude provinciale, une source d'endogénéité au niveau de l'intrant. Ce serait le cas de la migration interprovinciale. Mais, en général, et selon l'étude de Ferguson (1986), il semble plus vraisemblable que le cas d'une étude provinciale se rapproche des spécifications d'une étude située sur le plan national plutôt qu'industriel.

⁵⁶ Par exemple, le comportement des femmes sur le marché du travail, les jeunes, etc. Comme exemple d'étude, voir celle de Ashenfelter et Heckman, (1974): "The Estimation of income and substitution effects in a model of family labor supply", dans Econometrica, vol. 42, janv. 1974, pp. 73-85.

Ce travail-ci utilise l'approche par les facteurs de production. Entre autres, pour les raisons suivantes:

- le retrait des *Babyboomers* de la population active (soit la nature exogène de notre main-d'oeuvre), dans une considération démographique;
- l'envergure nationale de cette étude et de ses conséquences hypothétiques sur le marché du travail canadien:
 - problèmes de coûts sociaux élevés
 - déséquilibre des niveaux de salaire
 - déséquilibre sur la redistribution de l'emploi
 - problème de mobilité occupationnelle
 - problème de chômage structurel.

3.2. LA VARIABLE DEPENDANTE ET LES VARIABLES INDEPENDANTES.

La fonction de production nationale utilisée ici considère que l'extrant de la production nationale est fonction de la variation de la quantité des intrants de la production sous une représentation théorique comme la suivante: $Q = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)^{57}$ où Q est l'extrant de la production (variable dépendante) et x_n sont les intrants de la production (variables indépendantes), soit les facteurs de production.

Les facteurs de production peuvent être définis comme étant les éléments qui, une fois combinés entre eux, servent à produire des biens éco-

⁵⁷ Pour une description plus détaillée de cette fonction, consulter le chapitre 2 sur le cadre théorique.

nomiques ou des activités humaines. Ce sont des éléments qui servent à produire d'autres biens ou des services. Nous pouvons distinguer des facteurs matériels, financiers, humains, circonstantiels, etc. De nos jours, on y ajoute même la recherche, la formation, le climat de l'entreprise, etc.

On trouvera donc, dans ce travail, des variables exprimant du capital et de la main-d'œuvre. Le capital pourra désigner les facteurs matériel et financier tandis que la main-d'oeuvre évoquera le facteur humain dans son ensemble.

De plus, les considérations théoriques de la majorité des études sur la substitution et la complémentarité des facteurs de production, qui utilisent la fonction de production et la méthode translogarithmique, représentent la quantité d'intrants (de facteurs de productions) par l'offre des facteurs. Nous allons appliquer la même spécification théorique.

Suite à la présentation de l'approche de cette étude, ainsi que de l'identification théorique des variables dépendante et indépendantes, nous allons, dans un premier temps, décrire ces variables en rapport avec notre analyse des différentes études dans la revue de la littérature et selon les caractéristiques de notre problématique.

Par la suite, viendra l'identification du type de statistiques que nous avons pu obtenir afin de représenter les deux types de variables avec leurs caractéristiques respectives. Nous en ferons une description détaillée des statistiques, obtenues dans leurs formes brutes et transformées, afin d'effectuer les différentes estimations translogarithmiques.

3.2.1. Spécification des variables.

3.2.1.1 Les variables indépendantes.

Après avoir, au préalable, effectué la revue de la littérature sur le sujet, nous avons constaté qu'il n'existait que deux études canadiennes sur la substitution de la main-d'oeuvre⁵⁸. Pour des raisons d'ordre théorique, nous ne pouvons nous fier que sur l'une d'entre elles⁵⁹, celle de Ferguson.

Afin de désagréger les facteurs de production canadien (variables indépendantes) correspondant à l'offre du facteur, Ferguson et Merrilees ont identifié des groupes hétérogènes de main-d'oeuvre qui leur semblaient représentatifs de notre marché du travail, ainsi qu'un facteur homogène désignant le capital. Pour Merrilees, au total, quatre (4) groupes d'âge-sexe de main-d'oeuvre séparés équitablement entre les hommes et les femmes, ainsi que le stock de capital, ont été identifiés. Ferguson, de son côté, présentait au total six groupes d'âge-sexe (3 d'hommes et 3 de femmes) en plus du stock de capital.

⁵⁸ Les études de Ferguson (1986) et Merrilees (1982) étudièrent la substitution de la main-d'oeuvre dans les provinces maritimes au Canada.

⁵⁹ Comme Hamermesh (1985) le soulève dans son étude "La substitution entre les différentes catégories du travail, salaires relatifs et chômage des jeunes", les résultats de Merrilees sont incompatibles avec les principes de base de la théorie de la demande de main-d'oeuvre. Cependant, il faut noter que nous utiliserons certaines parties de l'étude de Merrilees.

Variable: la main-d'oeuvre.

Dans notre étude, un des éléments essentiels nécessitait le choix de la désagrégation du marché du travail canadien comme il allait se comporter, selon nos hypothèses. Or, la base de ces dernières étant l'effet sur la demande de travail des jeunes et des groupes d'adultes du retrait des *Babyboomers* de sur le marché du travail canadien, il fut décidé pour une désagrégation de la main-d'oeuvre dans le même sens que Ferguson (1986).

Variable: stock de capital.

Le stock de capital est également un facteur essentiel contribuant à produire des biens et services. Relativement moins apparent que le facteur humain. Par exemple, ce sont des bâtisses de compagnies, l'équipement de production, l'investissement en technologie, etc. Ce sont des compléments à la main-d'oeuvre qui, une fois combinés entre eux, contribuent à l'atteinte d'une production demandée.

Il existe plusieurs approches quant au calcul du stock du capital. Il s'est avéré qu'il n'existait aucune façon spécifique, élaborée par nos auteurs canadiens, afin d'en tenir compte. À cet effet, nous proposons de trouver cette variable indépendante à travers les immobilisations, les répartitions totales, les investissements et la dépréciation du capital.

Variable: les immigrants (tes)

Dans l'analyse du choix des variables indépendantes des auteurs déjà cités, nous avons remarqué un manque dans la représentativité du marché du travail canadien. Comparativement à certaines études américaines, c'est à l'inclusion des groupes ethniques que revient cette carence. Au Canada, chaque année depuis vingt ans, nous constatons une arrivée d'immigrants (tes) sur le marché du travail dont le nombre varie entre 60,000 et 223,000⁶⁰.

Etant donné l'importance de ces chiffres, il semble indispensable d'inclure ce groupe de main-d'oeuvre. D'autant plus que nous entrons dans une ère "d'économie internationale" et que nos gouvernements actuels moussent l'accès au multiculturalisme dans nos systèmes sociaux, entre autres, l'éducation et le marché du travail.

Variable: le jeu des comportements.

D'autre part, afin d'obtenir nos informations sur le comportement substitutif ou complémentaire de chaque facteur de production, la méthode translogarithmique nous propose des variables croisées. Ces dernières reflètent le croisement de deux facteurs (X et Y) pour les fins d'analyse paramétrique. Ces croisements représentent "le jeu de comportement" entre deux facteurs de production. On pourrait définir ce

⁶⁰ Source: Emploi et Immigration Canada, catalogue 11-003F. Statistiques sur le marché du travail, 1967-1987.

jeu des comportements comme étant l'interrelation de la dynamique entre deux facteurs de production, en fonction de la nature de leur utilisation aux fins d'une production demandée.

Nous obtenons ces variables croisées par la multiplication (par groupe de deux) de tous les facteurs de productions, et remultipliés par .5 afin d'obtenir le poids d'une seule variable dite croisée. Il est à noter que le croisement des variables implique le croisement de chaque variable avec elle-même. Ce croisement nous renseigne sur l'élasticité simple tandis que le croisement entre deux facteurs différents nous renseigne sur l'élasticité croisée.

C'est avec les "jeux de comportement" entre les facteurs de production que l'étude sur la substitution et la complémentarité des facteurs canadiens prend son essence. En d'autres termes, l'étude de l'interaction possible entre deux facteurs de production considérés sur une même base d'étude à l'échelle nationale.

En effet, selon les données statistiques disponibles sur la main-d'oeuvre canadienne par province⁶¹, certaines de ces dernières, dont celles des maritimes, présentaient des valeurs manquantes. Afin de minimiser les erreurs de représentativité, chaque facteur de production devait être identifié respectivement pour chacune des provinces canadiennes suivantes: la Saskatchewan, l'Ontario, le Manitoba, l'Alberta, la Colombie-Britannique, le Québec et la Nouvelle-Ecosse.

⁶¹ Nous avons obtenu nos données statistiques par provinces car, à l'origine, ce projet de mémoire voulait établir une comparaison des comportements interprovinciaux. Cependant, nous n'avons pas intégré ces comparaisons. Il en sera discuté à la fin du chapitre 5.

3.2.1.2. La variable dépendante.

Cette variable n'a pas posé de problème d'interprétation quant au choix de sa représentativité. Le facteur humain pouvant être représenté de différentes façons, comme par exemple, le taux de participation sur le marché du travail, les heures de travail effectuées, le taux de chômage, etc., l'extrait de la production nationale est généralement le produit intérieur brut.

3.2.2. Description des données statistiques brutes et transformées.

3.2.2.1 Données brutes.

Le type de données statistiques disponibles pour représenter les facteurs de production étaient en série chronologique. C'est par CANSIM que furent obtenues les statistiques sur la population active dont la caractéristique de base était mensuelle, de janvier 1975 à janvier 1991, non désaisonnalisée et en milliers. Certaines séries étaient reliées aux enquêtes de janvier 1966 ou de janvier 1970. Les séries ont été prises dans le catalogue sur la population active 71-001.

Pour les 14 années d'observations (1976 à 1989) et les sept provinces choisies⁶², les groupes de main-d'oeuvre dans la population active ont été divisés de cette façon:

Hommes 15 - 24 ans / Femmes 15 - 24 ans

Hommes 25 - 44 ans / Femmes 25 - 44 ans

Hommes 45 - 64 ans / Femmes 45 - 64 ans.

Les statistiques des immigrants (tes) à l'emploi, par province, ont été trouvées dans Statistiques Canada, emploi et immigration, catalogue MP. 22-1. Le total pour les travailleurs dans l'emploi et destination des immigrants (tes) pour les années 1976 à 1989 est pris par province canadienne. Les caractéristiques des données est annuelle et en chiffres nets.

Les données sur le stock de capital ont été générées⁶³, pour chacune des provinces à l'étude, en utilisant les chiffres sur les investissements privés et publics dans Statistiques Canada, catalogue 61-206F. Les opérations suivantes furent effectuées afin d'obtenir la variable sur le stock du capital:

- La somme des immobilisations et réparations totales de 1968 à 1975.

⁶² Nos estimations ont été effectuées en régressant les quatorze années d'observation pour toutes les provinces et pour chacune des variables. En conséquence, nous n'avons plus 14 mais 98 observations pour chaque variable puisque nos données ont été placées sous la forme d'un "pool".

⁶³ Des remerciements sont offerts à M. Normand Poulet pour son aide quand au calcul des données statistiques sur le stock de capital.

- Cette somme moins 10% (représentant la dépréciation du capital) plus l'investissement des années 1976 pour la donnée de 1976.

- Par la suite, année 1976 moins 10% plus l'investissement de l'année 1977 et ainsi de suite jusqu'en 1989.

- Afin d'obtenir des données sur le stock du capital en dollar constant, chaque donnée a été divisée par l'indice implicite canadien du prix du produit intérieur brut de la formation du capital fixe (total), dont la caractéristique de la base est 1971 = 100. Ces indices implicites ont été obtenus de Statistiques Canada, comptes nationaux des revenus et des dépenses, catalogue 13-001.

Les données sur le produit intérieur brut par provinces pour les années 1976 à 1989 sont de Statistiques Canada, comptes nationaux des revenus et des dépenses, catalogue 13-001. Les caractéristiques de ces données sont: annuelles, en dollars courants et en millions de dollars.

Afin d'obtenir des données sur le produit intérieur brut en dollars constants (tout comme le stock de capital), chaque donnée pour chacune des provinces a été divisée par l'indice implicite canadien du produit intérieur brut (1971 = 100). Ces indices furent obtenus de Statistiques Canada, comptes nationaux des revenus et dépenses, catalogue 13-001.

Après être arrivé à la conclusion que le logiciel SPSS ne pouvait pas satisfaire aux techniques de la méthode translogarithmique du mémoire, il a fallu changer de logiciel et essayer Shazam. Ce logiciel avait également une carence dans sa performance. Pour démontrer le bien-fondé de ces

deux conclusions, je décrirai les procédures effectuées afin de parvenir à mes estimations⁶⁴.

Dans le fichier des données brutes, entrèrent de gauche à droite et respectivement pour chacune des provinces identifiées, toutes les variables dans l'ordre respectif:

hommes 15 - 24 ans / femmes 15 - 24 ans

hommes 25 - 44 ans / femmes 25 - 44 ans

hommes 45 - 64 ans / femmes 45 - 64 ans

immigrants (tes) au travail

stock de capital en dollars constants.

Je commençai donc par la province de la Saskatchewan avec ses 14 observations pour ses 16 variables brutes au total, et ainsi de suite pour les 6 autres provinces.

Une fois inscrites les données sur la population active, le fichier des données brutes représentait la somme des 12 mois pour l'année de référence. Les trois "zéros" à la fin de chaque chiffre dans le but de représenter les milliers de personnes n'ont pas été ajoutés pour des fins d'espace à l'écran. La division par 12 afin d'aller chercher la moyenne annuelle fut effectuée ultérieurement par la fonction génère de Shazam dans le fichier de commandes.

⁶⁴ De plus, nous pourrions observer dans le chapitre 4 que les logiciels utilisés n'ont pu répondre aux attentes sur les sommations des paramètres "xi", "yij" et "yji" ainsi que des parts relatives.

Les données sur l'immigration au travail, représentant des chiffres réels, furent entrées sans aucune modification et sans aucun calcul préalable.

Les données sur le stock de capital furent générées par Shazam avant même d'utiliser le logiciel SPSS. Les ajustements en dollars constants furent effectués au moment de la transformation des données sur les investissements privés et publics.

Les données sur le PIB (en millions de dollars et en dollars constants) furent transformées par LOTUS 1-2-3 avant de les inscrire dans le fichier de données brutes.

3.2.2.2. Les données transformées.

La fonction de production translogarithmique:

$$\ln Q = A_0 + \sum_i \ln x_i + .5 * \sum_i \sum_j y_{ij} \ln x_i \ln x_j$$

Selon cette fonction translogarithmique, je devais utiliser des données opérationnelles en effectuant les procédures suivantes sur toutes les variables en utilisant la fonction génère de Shazam.

Les besoins de la forme translogarithmique impliquent que chaque variable devait être sous forme logarithmique. Pour ce faire, j'utilisai pour chaque variable de la population active (excluant les immigrants (tes)) le calcul suivant:

Exemple⁶⁵: gènere Ljhp (logarithme des jeunes hommes de la population [15-24 ans]) = log (pour "logarithme de") < <jhp (jeunes hommes de la population 15 - 24 ans) divisé par 12 (afin d'obtenir la moyenne annuelle)> et multiplié par 1000 (afin de répondre à la caractéristique de mes données obtenues par CANSIM) >. Ainsi de suite pour chacune des variables sur la population active mais non pour les immigrants (tes) au travail.

Pour les variables du PIB, des immigrants (tes) au travail et du capital, nous avons utilisé la fonction "gènere et avons inscrit L (identification de la variable brute) = log (identification de la variable brute).

Les variables croisées des facteurs de production ont été calculées selon leur représentation de la forme de fonction de production translogarithmique. À cet effet, nous avons effectué le croisement des intrants de la production en utilisant les logarithmes de chaque variable indépendante selon la formule suivante:

$(\log X_i * \log X_j) * .5$ où X_i et X_j sont des variables indépendantes⁶⁶.

La majorité des études sur la substitution et la complémentarité des facteurs de production soulève un problème de multicolinéarité lorsque nous incluons les variables croisées dans nos estimations. La résultante de ce problème pourrait être que les tests "t" sont invalides. Autrement

⁶⁵ Les parenthèses utilisées dans la fonction gènere sont représentées par les < >.

⁶⁶ Pour les fins des estimations par la fonction de production translogarithmique, nous devons également retrouver le croisement de chacune des variables indépendantes avec elle-même. Ce qui pourrait être représenté comme suit: $((\log X_i * \log X_i) * .5)$.

dit, on ne pourra s'en servir pour établir le degré de signification de chaque variable. Il serait erroné, dans ce cas, d'exclure une variable colinéaire fondée sur le plan théorique sous prétexte qu'elle n'est pas significative, les tests de significations n'étant plus fiables. L'exclusion de variables importantes peut conduire à des biais non négligeables et constituer une erreur de spécification.

Dans le prochain chapitre intitulé "Les résultats d'estimation", nous tenterons, dans un premier temps, de cerner l'application de la méthode d'estimation translogarithmique de la fonction de production. Ensuite, nous présenterons les résultats paramétriques selon les objectifs de notre problématique d'ensemble. Ainsi, nous pourrions observer les résultats relatifs au comportement de substitution et de complémentarité des facteurs de production. De plus, nous obtiendrons des résultats relatifs à la comparaison des comportements interprovinciaux sur le marché du travail.

CHAPITRE 4

LES ESTIMATIONS

Après avoir effectué l'estimation des paramètres de nos variables indépendantes en considérant les attentes spécifiques relatives aux restrictions paramétriques de la méthode translogarithmique⁶⁷, nous ne sommes pas en mesure de vous présenter les élasticités de complémentarité et de substitution des facteurs de production.

À cause, en grande partie, des possibilités techniques des logiciels alors disponibles, il nous est uniquement possible d'effectuer, sous toute réserve, des hypothèses comportementales de substitution et de complémentarité sur les facteurs, utilisant les signes obtenus⁶⁸ des paramètres d'estimations des variables indépendantes.

Avant de vous présenter nos résultats paramétriques, nous allons encadrer l'application de la méthode translogarithmique utilisée. Dans un

⁶⁷ Nous discuterons de ces restrictions plus loin dans ce chapitre.

⁶⁸ En nous référant au cadre théorique de cette étude, les signes obtenus sur les paramètres semblent nous identifier des comportements de complémentarité ou de substitution. Voir section 4.2.

premier temps, nous décrivons le cadre technique des estimations translogarithmiques.

C'est à travers la description des estimations avec la forme générale de production et celles utilisant les parts relatives des facteurs que nous introduirons l'encadrement des estimations utilisant la méthode translogarithmique; et ainsi, l'approche par les facteurs de production.

Dans un second temps, nous présenterons les résultats paramétriques incluant les spécifications procédurales effectuées lors des estimations. Nous serons en mesure de vous présenter les paramètres simples et croisées des variables retenues.

Certains résultats paramétriques seront comparés avec l'étude sur la substitution de la main-d'oeuvre dans les provinces maritimes canadiennes de Ferguson (1986)⁶⁹.

4.1. LE CADRE TECHNIQUE DES ESTIMATIONS.

Il existe au moins deux manières d'effectuer les estimations translogarithmiques sur les facteur de production. On effectue les estimations en utilisant la méthode des équations des parts relatives des facteurs ou celle qui utilise l'équation de la forme générale de production.

⁶⁹ L'étude de Ferguson est la seule sur laquelle nous pouvons nous comparer. Afin d'en savoir plus sur cette affirmation, voir Hamermesh (1985) ou le chapitre 2 de cette étude.

4.1.1. La forme générale de production.

Comparativement à la méthode sur les parts relatives⁷⁰, l'équation de la forme générale de production intègre, dans une même estimation, tous les facteurs de production que l'on souhaite étudier. De plus, il ne faut pas oublier que la forme translogarithmique implique un minimum de trois variables indépendantes⁷¹.

La variable dépendante de ce type d'estimation est soit le produit intérieur brut total (pour la province ou le pays selon le type d'étude) ou soit la production de l'entreprise pour une étude de niveau industriel.

L'estimation des paramètres avec la forme générale semble être des plus simple car elle n'expose pas le chercheur à effectuer trop de calculs préalables afin d'obtenir ces différents types de variables⁷².

⁷⁰ Nous discuterons plus loin de la méthode utilisant les parts relatives ainsi que sa définition.

⁷¹ Pour de plus amples informations, voir le chapitre 2.

⁷² On se réfère ici à la méthode utilisant la part relative des facteurs de production comme variable dépendante. Cette méthode, que nous analyserons ultérieurement, implique des calculs nous permettant de séparer le produit intérieur brut en composantes de la quantité utilisée des facteurs de production. Quoique cette méthode, tout comme celle de la forme générale, pourrait nous donner des résultats hypothétiquement fiables, nous sommes d'avis que nous devons minimiser la transformation des variables au profit d'un minimum de biais dans l'interprétation des résultats.

Les résultats d'estimations obtenus par la forme générale nous renseignent sur le comportement de deux types de variables selon les résultats obtenus des paramètres. Les paramètres identifiés " x_i " dans chacune des légendes situées dans l'annexe A sont ceux qui représentent les variables simples. Elles nous donnent l'effet de la variation de leur offre, sur la quantité de la variable dépendante (de l'extrant) qu'est le produit intérieur brut.

L'autre type de variable est représenté par deux types de résultats paramétriques. Ce sont les " y_{ii} " et les " y_{ij} " qui représentent les variables "croisées".

La forme de production translog implique des attentes sur certains de ces paramètres: la somme de tous les " x_i " doit égaler "1" et la somme des " j " pour " y_{ij} " et pour les " i " des " y_{ij} " doit égaler "0". De plus, la sommation des parts relatives doit égaler "1"⁷³.

À cet effet, afin de répondre aux spécifications de la fonction translog, nous serons d'accord pour affirmer qu'à ce stade-ci nous devons avoir des restrictions paramétriques appliquées pour chaque facteur de production étudié⁷⁴.

⁷³ Notez que nous avons les mêmes définitions et les mêmes attentes théoriques pour les paramètres obtenus par la méthode des équations des parts relatives des facteurs de production que nous verrons plus loin dans ce chapitre. Cependant, l'utilisation de chaque paramètre estimé diffère selon le type de méthode d'estimation de la forme translogarithmique que l'on souhaite utiliser.

⁷⁴ Une des méthodes d'estimations qui nous permet d'effectuer des restrictions paramétriques est la méthode itérative. Cependant, les logiciels que nous avons utilisés ne nous

4.1.1.1. L'utilisation des paramètres de la forme générale.

Les résultats paramétriques des estimations de la forme de production générale sont utilisés afin de calculer, dans un premier temps, la part relative des facteurs de production dans l'extrant de la production (les "Pi"), et par la suite, certains de ces paramètres seront utilisés afin de calculer les élasticités de substitution ou de complémentarité.

L'utilisation de la forme générale implique qu'il faut calculer les parts relatives des intrants en utilisant les résultats paramétriques, comparativement à la méthode d'estimation des parts relatives où on calcule les parts relatives préalablement aux estimations.

Afin d'avoir une meilleure vue d'ensemble de la méthode utilisant la forme générale, voici un exemple fictif:

Faisons l'hypothèse qu'il existe trois facteurs de production W, C et K, qui contribuent au fonctionnement d'une économie avec son produit intérieur brut B.

permettaient pas ces restrictions paramétriques. Conséquemment, afin de satisfaire aux objectifs de notre étude, nous n'avons pas d'autre choix que d'effectuer des hypothèses comportementales sur les facteurs de production en utilisant le signe des paramètres obtenus. Nous en discuterons plus en détail dans la section 4.2.

Passons outre la cueillette des données, les calculs des logarithmes de chaque facteur et les croisements des facteurs⁷⁵, nous devons estimer les facteurs W, C et K (variables indépendantes) sur notre facteur B (variable dépendante). Considérant que la forme translogarithmique implique des paramètres simples et croisés, nous aurions des résultats correspondants au types de variables suivantes :

"xi" : x_W , x_C , x_K ;

"yii" : y_{WW} , y_{CC} , y_{KK} ;

"yij" : y_{WC} , y_{WK} et y_{CK} ;

où x_W , x_C et x_K sont les paramètres des variables simples ;

y_{WW} , y_{CC} et y_{KK} sont les paramètres représentant le croisement de chacune des variables avec elle-même. Ce type de paramètre est recherché afin d'effectuer les calculs des élasticités de la demande du facteur⁷⁶;

y_{WC} , y_{WK} et y_{CK} sont les paramètres correspondants au croisement de chacune des variables indépendantes avec une autre variable indépendante. Ces paramètres représentent, en fonction de l'ensemble des facteurs⁷⁷, le jeu des comportements entre les différentes variables

⁷⁵ Voir le cadre empirique (chapitre 3) afin d'avoir une explication des types de calculs, entre autre calculs des logarithmes (modifications mathématiques des variables) que l'on applique sur toutes les variables afin d'effectuer nos estimations.

⁷⁶ Pour de plus amples informations sur l'élasticité de la demande du facteur voir le chapitre 2.

⁷⁷ Notez que nos résultats peuvent être interprétés analogiquement (ou respectivement) pour chacun des facteurs qui composent la variable croisée du paramètre.

indépendantes; soit, en d'autres termes, une variable correspondant à l'interrelation entre deux facteurs de production.

Par la suite, on utilise les paramètres (simples et croisés) afin de calculer les parts relatives des facteurs dans la valeur de l'extrait.

On effectue ces calculs en utilisant l'équation retenue des études sur la substitution des facteurs de production qui, appliquée à chacune de nos variables seraient :

$$PW = xW + y_{WW} \cdot 1nW + y_{WC} \cdot 1nC + y_{WK} \cdot 1nK;$$

$$PC = xC + y_{WC} \cdot 1nW + y_{CC} \cdot 1nC + y_{CK} \cdot 1nK;$$

$$PK = xK + y_{WK} \cdot 1nW + y_{CK} \cdot 1nC + y_{KK} \cdot 1nK;$$

où PW, PC et PK sont les parts relatives des facteurs de production W, C et K respectivement.

Par la suite, le résultat de ces équations nous permet d'effectuer les calculs des élasticités de complémentarité⁷⁸ entre les facteurs de production (incluant l'élasticité de la demande des facteurs). C'est à l'aide de ces deux formules que nous effectuons le calcul des élasticités.

Elasticité simple (élasticité de la demande du facteur).

$C_{ii} = [(y_{ii} + (P_i \cdot P_i) - P_i) / (P_i \cdot P_i)]$ soit, par exemple:

élasticité simple du facteur W = $(y_{WW} + (PW \cdot PW) - PW) / (PW \cdot PW)$.

L'interprétation des résultats des élasticités simples, selon l'approche des facteurs de production et de la méthode translogarithmique, impliquerait qu'une augmentation de 1% de l'offre du facteur W contribue à

⁷⁸ Voir Sato et Koizumi (1973).

une augmentation ou une diminution (selon le signe obtenu) du niveau de revenu de x% du même facteur.

Élasticité croisée.

$C_{ij} = (y_{ij} + (P_i * P_j)) / (P_i * P_j)$, soit, par exemple :

élasticité croisée de W en fonction de C est :

$$C_{WC} = (y_{WC} + (P_W * P_C)) / (P_W * P_C).$$

L'interprétation des résultats des élasticités croisées, selon l'approche des facteurs de production et de la méthode translogarithmique, impliquerait qu'une augmentation de 1% de l'offre du facteur C contribue, selon le signe de l'élasticité, à une augmentation ou une diminution du niveau du revenu de x% de la variable W.

Ainsi, la variation du niveau de revenu nous indique si le niveau d'emploi de W serait touché positivement ou négativement selon la variation soit à la hausse ou à la baisse de l'offre du facteur C.

4.1.2. Estimation avec les parts relatives des facteurs.

L'équation des parts des facteurs implique qu'il faut désagréger la variable dépendante de la forme générale de production préalablement aux estimations paramétriques. On désagrège l'extrant de la production nationale (le produit intérieur brut), en fonction de parts relatives de chaque facteur dans la production. Autrement dit, nous devons identifier la part en pourcentage dans la valeur du produit intérieur brut qui est

attribuable à chaque facteur de production, en fonction de la quantité utilisée du facteur afin de subvenir à la production demandée.

L'estimation translogarithmique utilisant les parts relatives est une désagrégation de la fonction de la forme générale de production translogarithmique, en fonction du nombre respectif de variables indépendantes simples.

En fait, il y aura autant d'équations des parts des facteurs qu'il y aura de facteurs de production identifiés ou étudiés. Conséquemment, et analogiquement avec la méthode utilisant la forme générale de production, une des spécifications théoriques implique que la somme des P_i (Part des facteurs de production où $i = 1 \dots n$) soit égale à 1⁷⁹.

La forme théorique de la fonction translogarithmique nous propose d'obtenir " P_i " en trouvant la dérivée de $d \ln Q / d \ln X_i = dQ / dX_i * X_i / Q = p_i X_i / Q$ où p_i (prix du facteur " i ") = dQ / dX_i ⁸⁰.

Après avoir obtenu la part relative pour chaque facteur de production, on effectue les estimations en régressant la part relative du facteur sur la variable indépendante simple de la part relative et également sur toutes les variables croisées à l'intérieur desquelles on retrouve au moins le facteur représenté dans la part relative.

⁷⁹ Il fut discuté de cette attente lors du développement sur les restrictions paramétriques dans la section 4.1.1.

⁸⁰ Afin d'obtenir la description de cette dérivée voir W. E Diewert, (1971).

Après avoir obtenu les résultats paramétriques, il ne nous reste plus qu'à effectuer les calculs des élasticités " C_{ii} " et " C_{ij} " afin d'obtenir nos élasticités de substitution ou de complémentarité⁸¹.

4.2. L'INTERPRETATION DES COMPORTEMENTS DE SUBSTITUTION ET DE COMPLEMENTARITE.

Suite à l'impossibilité d'effectuer les restrictions paramétriques des estimations et sa conséquence sur l'interprétation des élasticités des facteurs de production, il nous semble possible d'effectuer des hypothèses sur le comportement substituable ou complémentaire des facteurs de production en utilisant le signe des paramètres des variables croisées.

En effet, considérant la teneur technique du calcul des élasticités C_{ii} et C_{ij} , et si on compare les signes obtenus des résultats paramétriques avec ceux des résultats du calcul des élasticités, il semble que les signes des résultats d'estimations et ceux des élasticités demeurent identiques.

Quoique nous n'ayons pas estimé nos paramètres en utilisant l'équation des parts relatives des facteurs, nous gardons une réserve sur l'hypothèse d'affirmer une tendance du comportement de substitution et de complémentarité des facteurs en se basant sur le signe obtenu des paramètres estimés.

⁸¹ N'oubliez pas qu'un résultat de signe négatif correspond à un comportement de substitution et un signe positif correspond à un complément.

4.3. PRESENTATION DES ESTIMATIONS PARAMETRIQUES.

Nous allons présenter les estimations effectuées en fonction du logiciel⁸² qui nous a donné les meilleures possibilités techniques de régression selon les attentes théoriques de la méthode translogarithmique. Conséquemment, nous aurons les résultats d'estimations effectuées par le logiciel Shazam selon la méthode de régression "POOL" et la méthode des moindres carrés ordinaires "OLS"⁸³.

Nous allons vous présenter nos résultats en fonction de l'application graduelle de la méthode translogarithmique. Soit, d'une forme générale, de représentation des facteurs de production allant à une désagrégation de plus en plus détaillée des facteurs.

Nous avons effectué quatre estimations translogarithmiques.

La première a comme variables indépendantes les totaux des hommes et des femmes dans la population active totale (excluant les immigrants (tes)) et le stock de capital.

Les variables indépendantes de la deuxième estimation sont les totaux des jeunes (hommes et femmes 15-24 ans), des hommes et des

⁸² Dans le cadre de nos estimations nous avons utilisé deux logiciels de régression: S.P.S.S. et Shazam.

⁸³ Nous avons tenté d'effectuer des restrictions paramétriques selon les attentes théoriques. Cependant, considérant qu'aucune de ces méthodes n'était itérative, nous avons choisi d'effectuer nos hypothèses comportementales en utilisant le signe du paramètre obtenu.

femmes (25-64 ans) dans la population active totale (excluant les groupes des immigrants (tes)) et le stock de capital.

Les résultats de la troisième estimation reflètent les variables des immigrants (tes), les non immigrants⁸⁴ au travail et le stock de capital.

La quatrième estimation reflète la désagrégation du marché du travail en fonction des variables suivantes⁸⁵ pour une même estimation paramétrique:

- jeunes hommes 15-24 ans, jeunes femmes 15-24 ans,
- hommes adultes 25-44 ans, femmes adultes 25-44 ans,
- hommes 45-64 ans, femmes 45-64 ans,
- immigrants (tes) dans la population active au Canada,
- le stock de capital.

Pour chaque résultat d'estimation paramétrique, nous indiquerons les R^2 ,⁸⁶ les tests "t" pour chacune des variables indépendantes⁸⁷, les tests "F" et les spécifications procédurales des estimations.

⁸⁴ Cette variable représente la population active canadienne (hommes et femmes) au total, excluant les immigrants au travail.

⁸⁵ Il aurait été souhaitable d'obtenir une désagrégation de la main-d'oeuvre de façon à obtenir des groupes d'âge-sexe: 25-34, 35-44, 45-54 et 55-64. Cependant, nous avons été contraint d'utiliser les groupes plus généraux d'âge-sexe 25-44 et 45-64 à cause des données statistiques disponibles.

⁸⁶Nous observons que les résultats de statistiques R^2 sont tous très élevés, soit en moyenne à .99 . Considérant l'intégration possible des variables d'énergie et de matière première, il se pourrait que nos résultats soient corrects, compte tenu de l'utilisation de cette

Nous allons inscrire, pour chaque tableau, soit la lettre "C" ou "S" afin de représenter le comportement *Complémentaire* ou *Substituable* pour chaque résultat de variables croisées. De plus, nous indiquerons les résultats obtenus de l'étude de Ferguson (1986) afin de comparer, aux estimations auxquelles la comparaison peut s'appliquer, nos hypothèses comportementales avec les résultats d'élasticité de complémentarité de son étude⁸⁸.

nouvelle technique (translog), de la présence de multicollinéarité et la nature tautologique de la fonction de production.

⁸⁷ N'oubliez pas que nous sommes en présence d'un problème de multicollinéarité qui implique que l'on ne peut se fier sur les tests "t". Même si nous avons utilisé certaines spécifications procédurales lors des estimations, le problème de multicollinéarité semble augmenter à mesure que l'on désagrège de plus en plus les facteurs de production.

⁸⁸ Nous n'élaborerons pas sur la comparaison de l'étude de Ferguson, considérant que nous n'avons pu obtenir nos "élasticités" mais plutôt des hypothèses comportementales en utilisant le signe des paramètres estimés.

4.4. RESULTATS PARAMETRIQUES.

4.4.1. Première estimation.

(Descriptif de l'estimation)

Méthode d'estimation translogarithmique : Pool, OLS;

Variables indépendantes (pool et OLS): Totaux des hommes (15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans), des femmes (15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans), dans la population active, excluant les immigrants (tes); stock de capital; variables croisées;

Variable dépendante (pool et OLS) : Produit intérieur brut;

Spécification(s) procédurale(s) ,

Pool : Nil ;

OLS : option auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables.

Option Loglog : Cette option est utilisée lorsque la variable dépendante et toutes les variables indépendantes sont en forme logarithmique. Les ajustements appropriés sont effectués pour la valeur calculée de la fonction du "log-likelihood" ainsi qu'aux élasticités. NOTE: Cette option ne transforme pas les données. Les données doivent être transformées préalablement avec la commande "génère".

Nombre d'observations (pool et OLS) = 98;

		Pool	OLS
R ² de l'estimation	=	.969	.992;
R ² ajusté	=	nil	.991;
Test F de la moyenne	=	305.8	1145.3;
Test F de Zéro	=	478464.0	376464.0 ;
Degré de liberté :	=	88	88 ;

4.4.1.1. TABLEAU A-1

	Pool	OLS	<u>Comportement</u>	
			Pool	OLS
Th	14.40 (6.12)**	11.80 (3.22)**		
Tf	-7.00 (-1.47)	3.61 (0.50)		
K	-3.41 (-1.40)	-8.90 (-2.41)**		
Thh	-0.42 (-0.81)	-0.19 (-0.24)	S	S
Tff	1.95 (2.90)**	1.09 (1.70)*	C	C
KK	-0.51 (-2.18)**	-1.08 (-2.91)**	S	S
Thf	-2.24 (-2.7)**	-2.56 (-2.11)**	S	S
Kh	2.16 (5.28)**	2.66 (5.12)**	C	C
Kf	-1.16 (-2.06)**	-0.26 (-0.25)	S	S
Cst.	-26.40 (-1.54)	-61.21 (-3.39)**		

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral) ** significatif à 5%;

* significatif à 10%;

Légende, voir annexe A, tableau A-1.

4.4.2. Deuxième estimation.

(Descriptif de l'estimation)

Méthode d'estimation translogarithmique : Pool, OLS ;

Variables indépendantes (pool et OLS) : Totaux des jeunes (hommes et femmes 15-24 ans), des hommes et femmes (25-44 ans et 45-64 ans), dans la population active, excluant les immigrants (tes); stock de capital, variables croisées;

Variable dépendante (pool et OLS) : Produit intérieur brut;

Spécification(s) procédurale(s):

Pool : Nil,

OLS: Option Auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables.

Option Loglog: Cette option est utilisée lorsque la variable dépendante et toutes les variables indépendantes sont en forme logarithmique. Les ajustements appropriés sont effectués pour la valeur calculée de la fonction du "loglikelihood" ainsi qu'aux élasticités. NOTE: Cette option ne transforme pas les données. Les données doivent être transformées préalablement avec la commande "génère".

Nombre d'observations (pool et OLS) = 98 ;

	Pool	OLS
R ² de l'estimation =	.997	.994;
R ² ajusté =	nil	.993;
Test F de la moyenne =	2718.2	1609.5;
Test F de Zéro =	1031162.5	527739.0;
Degré de liberté :	88	88

4.4.2.1. TABLEAU A-2

	Pool		OLS		<u>Comportement</u>	
Tj	3.14	(1.94)*	3.26	(1.53)		
Tag	11.77	(2.66)**	12.60	(3.00)**		
K	-7.68	(-2.92)**	-8.59	(-3.46)**	Pool	OLS
Tjj	0.95	(1.81)*	1.11	(1.84)*	C	C
Tagag	-0.13	(-0.12)	-0.02	(-0.01)	S	S
KK	-0.64	(-1.84)*	-0.84	(-2.64)**	S	S
Tjag	-2.28	(-1.72)*	-2.71	(-1.79)*	S	S
Kj	0.36	(0.66)	0.60	(0.95)	C	C
Kag	1.45	(1.32)	1.54	(1.40)	C	C
Cst.	-62.58	(-4.62)**	-66.03	(-5.66)**		

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral) ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende : Voir annexe A, tableau A-2.

4.4.3. Troisième estimation.

(descriptif de l'estimation).

Méthode d'estimation translogarithmique : Pool, OLS ;

Variables indépendantes (pool et OLS): Totaux des immigrants (tes), hommes et femmes (15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans) de la population active canadienne, stock de capital, variables croisées;

Variable dépendante (pool et OLS) : Produit intérieur brut;

Spécification(s) procédurale(s) :

Pool : Nil ;

OLS: Option Auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables.

Option Loglog: Cette option est utilisée lorsque la variable dépendante et toutes les variables indépendantes sont en forme logarithmique. Les ajustements appropriés sont effectués pour la valeur calculée de la fonction du "loglikelihood" ainsi qu'aux élasticités. NOTE: Cette option ne transforme pas les données. Les données doivent être transformées préalablement avec la commande "génère".

Nombre d'observations (pool et OLS) = 98 ;

		Pool	OLS
R ² de l'estimation	=	.994	.993
R ² ajusté	=	nil	.993;
Test F de la moyenne	=	1503.3	1422.0;
Test F de Zéro	=	432203.7	466632.9
Degré de liberté:	=	88	88

4.4.3.1. TABLEAU A-3

	Pool		OLS		<u>Comportement</u>	
					Pool	OLS
Tnim	9.45	(3.25)**	4.76	(1.52)		
Limmp	-0.77	(-1.08)	0.29	(0.29)		
K	-4.73	(-2.06)**	-2.59	(-1.34)		
Igg	-0.09	(-1.56)	-0.14	(-1.52)	S	S
KK	-0.55	(-1.83)*	-0.55	(-2.37)**	S	S
Tnimnim	-0.99	(-2.61)*	-0.51	(-1.41)	S	S
Tnimim	0.27	(1.49)	0.08	(0.32)	C	C
Knim	1.26	(2.13)**	0.83	(1.77)*	C	C
Cgh	-0.08	(-0.44)	0.15	(0.67)	S	C
Cst.	-38.69	(-2.50)**	-12.27	(-0.87)		

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral) ** significatif à 5% ;
 * significatif à 10% ;

Légende : Voir annexe A, tableau A-3.

4.4.4. Quatrième estimation.

(Descriptif de l'estimation).

Méthode d'estimation translogarithmique : Pool, OLS ;

Variabes indépendantes (pool et OLS):

- hommes 15-24 ans, femmes 15-24 ans,
- hommes 25-44 ans, femmes 25-44 ans,
- hommes 45-64 ans, femmes 45-64 ans,
- immigrants (tes) au travail,
- stock de capital,
- variables croisée;

Variable dépendante (pool et OLS) : Produit intérieur brut ;

Spécification(s) procédurale(s) :

Pool: Le logiciel Shazam a imposé l'option DN car il y avait trop peu de degré de liberté. Cette option estime la variance de la ligne de la régression en divisant les résidus de la somme des carrés par "N" au lieu de "n-k".

OLS : Option Auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables.

Option Loglog: Cette option est utilisée lorsque la variable dépendante et toutes les variables indépendantes sont en forme

logarithmique. Les ajustements appropriés sont effectués pour la valeur calculée de la fonction du "loglikelihood" ainsi qu'aux élasticités. NOTE: Cette option ne transforme pas les données. Les données doivent être transformées préalablement avec la commande "génère".

Nombre d'observations (pool et OLS) = 98 ;

		Pool	OLS
R ² de l'estimation	=	.999	.999
R ² ajusté	=	nil	.998;
Test F de la moyenne	=	1697.0	1053.8;
Test F de Zéro	=	635182.0	373559.1
Degré de liberté:	=	53	53

4.4.4.1. TABLEAU A-4

	Pool		OLS				
Jh	0.09	(0.01)	-3.38	(-0.34)			
Jf	2.69	(0.34)	5.80	(0.57)			
ha	30.45	(1.70)**	48.17	(2.05)**			
fa	-11.03	(-1.54)*	-10.56	(-1.24)			
vh	-22.01	(-1.62)*	-30.79	(-1.78)*			
vf	11.44	(1.73)**	9.48	(1.22)			
limmp	-0.54	(-0.61)	0.37	(0.31)	<u>Comportement</u>		
K	-6.89	(-0.85)	-14.43	(-1.40)	Pool	OLS	Ferg.
jhjh	-0.55	(-0.22)	1.22	(0.38)	S	C	
jfjf	0.77	(-0.25)	0.73	((0.19)	S	C	
haha	-20.50	(-2.31)**	-25.99	(-2.39)**	S	S	
fafa	-2.06	(-0.56)	-0.50	(-0.13)	S	S	
vhvh	-11.96	(-1.94)**	-14.81	(-2.03)**	S	S	
vfvf	0.61	(0.24)	2.19	(0.75)	C	C	

igg	-0.07	(-0.73)	-0.07	(-0.63)	S	S	
kk	-0.79	(-0.63)	-2.30	(-1.58)	S	S	
kjh	1.14	(0.55)	-0.59	(-0.25)	C	S	C
kjf	-0.32	(-0.15)	0.84	(0.32)	S	C	C
kha	7.15	(1.21)	13.42	(1.86)*	C	C	C
kfa	-2.46	(-0.90)	-2.70	(-0.90)	S	S	C
kvh	-2.46	(-0.90)	-2.70	(-0.90)	S	S	C
kvf	1.24	(0.65)	1.46	(0.64)	C	C	C
kimm	-0.26	(-0.69)	0.08	(0.19)	S	C	
jhjf	2.65	(0.54)	-1.47	(-0.23)	C	S	C
jhha	6.50	(1.10)1	0.88	(1.48)	C	C	C
jhfa	-4.48	(-1.30)	-2.90	(-0.72)	S	S	S
jhvh	6.79	(-1.48)*	-10.57	(-1.98)*	S	S	S
jhvf	2.30	(0.77)	2.01	(0.59)	C	C	S
jhimm	0.39	(0.90)	0.22	(0.48)	C	C	
jfha	-9.49	(-1.52)*	-15.10	(-1.88)*	S	S	C
jffa	5.32	(1.53)*	6.53	(1.54)	C	C	C
jfvh	8.94	(1.78)**	14.29	(2.28)**	C	C	C
jfvf	-6.09	(-2.12)**	-6.72	(-1.92)*	S	S	S
jfimm	0.02	(0.04)	-0.10	(-0.18)	C	S	
hafa	13.26	(1.51)*	10.71	(1.07)	C	C	C
havh	31.30	(2.14)**	38.74	(2.21)**	C	C	S
havf	-7.28	(-0.92)	-4.50	(-0.51)	S	S	C
haimm	-0.98	(-0.73)	-2.35	(-1.56)	S	S	
favh	-10.26	(-1.31)*	-10.51	(-1.19)	S	S	S
favf	2.29	(0.37)	-1.24	(-0.18)	C	S	C
faimm	0.93	(1.09)	1.57	(1.65)	C	C	
vhvf	5.61	(0.98)	4.65	(0.71)	C	C	S
vhimm	0.37	(0.36)	1.48	(1.32)	C	C	
vfimm	-0.37	(-0.53)	-0.78	(-0.96)	S	S	
cst.	-35.95	(-0.88)	-65.67	(-1.38)			

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral) ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende : Voir annexe A, tableau A-4.

À titre de consultation, on trouvera, en annexe B, des estimations incluant des variables dichotomiques pour chacune des provinces que nous

avons identifiée. Les résultats de ces estimations n'ont pas contribué à apporter d'éléments importants à notre étude. De plus, nous avons obtenu un minimum de variables dichotomiques statistiquement significatives. Les résultats paramétriques obtenus n'ont présenté aucun effet des provinces sur nos comportements.

Le prochain chapitre discutera des résultats paramétriques et de leurs implications sur la problématique d'ensemble. Nous serons alors en mesure d'intégrer une étude produite à l'intérieur des organisations canadiennes. Celle-ci avait pour objectif d'identifier l'anticipation organisationnelle de la composition démographique vers l'an 2000. Conséquemment, nous serons en mesure d'effectuer une analyse plus spécifique sur les hypothèses comportementales des facteurs de production canadiens.

CHAPITRE 5

DISCUSSION DES RÉSULTATS

IMPLICATIONS SUR LA PROBLÉMATIQUE D'ENSEMBLE

Suite à la présentation des résultats d'estimation, nous pouvons observer que la totalité des variables indépendantes, dans toutes les estimations effectuées, semblent expliquer presque totalement la variable dépendante.

En effet, si on analyse les résultats des R^2 , on peut remarquer qu'ils expliquent la variable dépendante en moyenne à 99%. On peut donc soutenir que le choix de nos variables indépendantes semble bien s'appliquer au type de modèle empirique que nous avons choisi.

D'autre part, on peut également remarquer que nos modèles d'estimation semblent être totalement significatifs. En effet, on peut constater que, de toute évidence, les résultats des tests "F" (tests de Fisher), pour toutes les estimations effectuées, sont supérieurs aux valeurs critiques selon la table de Fisher, soit des résultats au-dessus de 1000 comparativement à une valeur critique (pour une significativité de 5%) de 2.

Comme nous l'avons mentionné dans le chapitre précédent, la fonction générale de production et la méthode translogarithmique soulèvent un

problème de multicolinéarité. La conséquence de ce problème implique que les tests "t" ne sont pas tous significatifs.

Cependant, nous n'excluons pas les variables parce qu'elles ne sont pas significatives sous peine d'avoir une erreur de spécification. Or, on considérera présent, dans nos discussions des résultats relatifs aux comportements de substitution et de complémentarité, le problème de multicolinéarité (il faut bien noter, cependant, que nous n'en ferons pas une analyse spécifique).

De plus, nous ne commenterons pas les résultats des variables simples (les " x_i "). En effet, étant donné que nous n'avons pu effectuer les restrictions paramétriques voulues (mentionnées dans le chapitre 4) et que nous effectuons des hypothèses comportementales sur les variables croisées (paramètres " Y_{ij} "), nous ne chercherons pas à expliquer quelques-uns de nos résultats, qui ne semblent pas répondre à des attentes théoriques, sous peine d'expliquer ces "mutations" par rapport aux contraintes techniques des logiciels utilisés⁸⁹.

Nous commenterons les résultats sur les comportements des variables Y_{ij} pour chacune des estimations. Étant donné que les " Y_{ij} " (paramètre du croisement de deux facteurs de production) sont les éléments premiers à l'étude et que, de plus, ce sont des paramètres sur

⁸⁹ Par exemple, il s'est avéré que certains résultats nous indiquent que plus on ajoute de stock de capital, moins cela contribue à faire augmenter le produit intérieur brut. Il semble évident que l'investissement dans la technologie, par exemple, pourrait faire augmenter la productivité d'un moyen à long terme, Résultat contraire, fort probablement à cause de la carence sur les restrictions paramétriques

lesquels nous n'avons pas d'attente théorique spécifique, à part l'identification du signe du résultat, et considérant la carence restrictive des paramètres, nous discuterons de l'implication des résultats sous toute réserve.

D'autre part, nous discuterons des résultats distinctement, à certaines occasions, selon nos deux méthodes utilisées (pool et OLS). À cet effet, au besoin, nous discuterons des résultats de la méthode pool suivie de celle des moindres carrés ordinaires (OLS).

La discussion des résultats paramétriques sera effectuée, entre autre, en incluant les résultats d'une étude effectuée en mars 1991 par la firme Towers Perrin et l'Institut Hudson du Canada⁹⁰ auprès de 1500 organisations canadiennes. Cette inclusion pourra nous donner une idée des tendances organisationnelles des considérations prévisionnelles de l'évolution de la main-d'oeuvre canadienne.

De plus, il s'avère que l'étude est représentative de l'ensemble des organisations canadiennes et que son but était de découvrir si les entreprises et organismes canadiens anticipent des bouleversements de la composition démographique et de la main-d'oeuvre d'ici l'an 2000.

D'autre part, nous interpréterons nos résultats en lien avec notre problématique qui est la baisse de l'offre de travail de la population active des plus âgés. Cependant, notez que nous ne pourrions effectuer une telle analyse pour toutes nos estimations. Considérant que ce ne sont pas toutes les estimations qui nous proposent des groupes d'âges-sexe, nous analyserons ces résultats en tenant compte de l'effet de la modification,

⁹⁰ Towers Perrin et Institut Hudson du Canada, Vers l'an 2000, juin 1991, 25 p.

soit de la baisse ou soit de la hausse de l'offre d'un facteur, sur la demande d'un autre facteur⁹¹.

On ne doit pas oublier que nous parlons uniquement de comportement et que nous ne pouvons pas parler de force de réaction (élasticité). Qu'à cet effet, nous effectuerons nos hypothèses sous toute réserve.

De plus, il faut considérer que nos discussions sur les implications comportementales seront basées en fonction des facteurs de production utilisés dans chacune des estimations analysées.

Suite à la discussion concernant les comportements de substitution et de complémentarité ci-haut mentionnés, une conclusion devrait nous offrir une ligne directrice des politiques organisationnelles à venir, en fonction des anticipations comportementales sur le phénomène du retrait des *Babyboomers* de sur le marché du travail.

5.1. PREMIERE ESTIMATION.

Les résultats paramétriques de notre première estimation correspondent à l'étude du total des hommes et celui des femmes dans la population active (immigrants (tes) exclus) et du stock de capital.

⁹¹ On se souviendra qu'un comportement de complémentarité implique que la demande du facteur (analogiquement de la variation du niveau du revenu), va dans le même sens de la variation de l'offre de l'autre facteur et un comportement de substitution implique que la demande du facteur va dans le sens opposé de la variation de l'offre de l'autre facteur.

5.1.1. Descriptif "pool" et "OLS".

On remarque que 60% des variables indépendantes sont significatives pour la méthode des moindres carrés ordinaires tandis que nous avons 70% des variables indépendantes significatives avec la méthode pool. De plus, l'identification des comportements (les signes des paramètres) sont identiques à 100% entre les deux méthodes d'estimation,

Les spécifications procédurales n'ont pas été contraintes par les méthodes utilisées. Plus précisément, aucune des deux méthodes n'a appliqué, contre notre volonté, des restrictions procédurales. À cet effet, nous pourrions avancer, sous toute réserve, que les deux méthodes (pool et OLS) dans ce cas-ci, n'impliquent aucun équivoque quant à l'interprétation de nos hypothèses comportementales, mises à part les restrictions paramétriques.

5.1.2. Les comportements.

Les résultats paramétriques semblent nous indiquer qu'il existe un comportement de substitution entre les hommes et les femmes, un comportement de complémentarité entre le stock de capital et les hommes et un comportement de substitution entre les femmes et le stock de capital.

5.1.2.1. Implications comportementales: Hommes et Femmes.

L'implication d'un comportement de substitution entre les hommes et les femmes suppose que si l'offre de travail des hommes diminue (augmente), la demande de travail pour les femmes augmente (diminue)⁹². D'autre part, si on observe une augmentation de l'offre de travail des femmes, on doit s'attendre, selon nos résultats, à observer une diminution de la demande de travail pour les hommes.

Considérant, par exemple, notre ère de restructuration organisationnelle au plan national ou provincial, il serait intéressant d'analyser, entre autres, les comportements respectifs de ces deux agents économiques et même, si possible, en les désagrégeant le plus possible (ce que nous verrons plus loin dans ce chapitre).

⁹² Etant donné les caractéristiques des variables croisées, on peut faire nos hypothèses comportementales sur l'effet sur la demande de l'un ou de l'autre facteur en utilisant la variation de l'offre, soit de l'un, soit de l'autre. À cet effet, veuillez noter que les hypothèses que nous soumettons peuvent être analogiquement transférables à n'importe quel facteur de la variable croisée analysée.

5.1.2.1.1. Une analyse de l'offre des facteurs et des revenus.⁹³

La tendance de la variation en pourcentage des hommes et des femmes qui ont un revenu annuel au-dessus de \$30,000 semble indiquer une énorme différence. En effet, entre 1980 et 1989, le nombre des femmes ayant un revenu supérieur à \$30,000 a augmenté de 1,134% tandis que le nombre des hommes a accusé une agmentation de 200%. De plus, on constate une légère augmentation (.3%) du nombre de femmes ayant un revenu annuel inférieur à \$30,000 tandis que le nombre d'hommes ayant reçu un salaire annuel inférieur à \$30,000 a diminué de 37%.

La tendance de l'offre de travail au Canada, entre 1976 et 1989, indique que les femmes ont connu une augmentation de 55% tandis que les hommes accusaient une augmentation de 17%.

La moyenne annuelle de variation de l'offre de travail des hommes semble être une diminution de 1% de la part de la population active totale, tandis que les femmes accusent une augmentation de 1%.

Dans le même ordre d'idée, les hommes accusent, entre 1976 et 1989, une diminution totale de 11% de leur part dans la population active tandis que chez les femmes, on observe une augmentation de 18%.

⁹³ Les informations sur l'offre des facteurs et sur le niveau de revenus ont été calculées par l'auteur avec les données de Statistiques Canada sur la population active (cat. no. 13-001, 1976 à 1989) et sur la répartition du revenu au Canada selon la taille du revenu (cat. no. 13-207, 1980-1989). Ce sont des approximations et il faut les analyser sous toute réseve.

5.1.2.1.2. Résultats de l'étude de Hudson-Perrin.

Les résultats de l'étude de Towers Perrin et de l'Institut Hudson du Canada peuvent être incorporés dans l'analyse des comportements entre les hommes et les femmes. Nous pourrions peut-être ainsi obtenir une meilleure vue d'ensemble sur la tendance développementale de nos deux facteurs de main-d'oeuvre sur le marché du travail canadien.

Selon ces résultats, les valeurs au travail semblent vouloir tendre vers des changements relativement draconiens, étant donné notre époque de restructuration organisationnelle, et cela au niveau national.

Il s'avère que depuis presque deux décennies, les organisations s'attaquent aux problèmes que pose la présence des femmes sur le marché du travail et aux conflits entre responsabilités familiales et professionnelles.

45% des participants indiquent que la haute direction se préoccupe des besoins des femmes, alors que 29% affirment que ce n'est pas encore une préoccupation (un peu plus de 25% n'ont pas répondu à la question). Dans le tiers des organisations, les femmes constituent plus de 50% du personnel à temps plein, alors que dans 49% des organisations, le pourcentage de femmes, au sein du personnel à temps plein, dépasse 50%.

Les mesures traditionnelles, comme les politiques officielles en matière de harcèlement sexuel, sont courantes (55%). Par contre, les groupes de soutien (4%), les programmes de parrainage (4%) et la formation spécialisée le sont beaucoup moins.

Environ le quart des organisations ont un programme visant à aider les femmes à concilier leurs responsabilités professionnelles et familiales: application des congés de maladie à la maladie de l'enfant (26%), congé de maternité aux frais de l'organisation (22%), retour progressif au travail après la grossesse (20%), etc. Les structures d'appui novatrices sont toutefois assez rares pour le moment.

Il semble que la situation soit en train de changer. 9% des participants ont maintenant un programme de garderie au travail, en oeuvre ou à l'essai, et 11% étudient ce genre de programme. Le nombre des participants (11%) qui se proposent d'offrir de l'information et un service de garde d'enfants est par ailleurs supérieur à celui des participants (10%) qui disposent déjà d'un tel service.

5.1.2.1.3. Synthèse des implications.

Considérant les éléments ci-haut, on pourrait s'attendre à ce que les femmes continuent de prendre de plus en plus de place sur le marché du travail. Et ainsi, devenir hypothétiquement de bons substituts aux hommes.

D'autre part, même avec les attentes théoriques de cette étude, il serait intéressant de connaître l'effet retardé sur la demande de travail de la variable à laquelle l'offre de travail a varié.

5.1.2.2. Implications comportementales: les hommes, les femmes, et le capital.

Nos résultats paramétriques semblent nous indiquer que les hommes et le stock de capital sont des compléments et que les femmes et le stock de capital sont des substituts.

L'implication de ces résultats serait qu'une diminution (augmentation) de l'offre de travail des hommes provoquerait une diminution (augmentation) de la quantité utilisée de stock de capital (de la demande de capital).

Si on fait l'hypothèse que nos résultats représentent bien la réalité, on peut remarquer un effet négatif sur la demande d'un de ces deux facteurs lorsque l'offre de l'autre diminue. À cause de l'effet potentiellement négatif d'un comportement de complémentarité sur le niveau d'équilibre de la production (ou du plein emploi), le stock de capital et les hommes pourraient se retrouver, soit l'un et/ou soit l'autre, dans une situation relativement "conflictuelle".

D'autre part, une augmentation de l'offre de stock de capital impliquerait une augmentation de la demande de travail pour les hommes et, analogiquement, une augmentation de l'offre de travail des hommes devrait avoir comme effet d'augmenter la demande pour le stock de capital.

Les femmes et le stock de capital semblent avoir, selon nos résultats paramétriques, un comportement de substitution. L'implication de ces

résultats serait qu'une augmentation de l'offre de travail des femmes impliquerait une diminution de la quantité utilisée de stock de capital.

Par ailleurs, une augmentation de l'offre de stock de capital devrait faire diminuer la demande de travail pour les femmes.

5.1.2.2.1. Une analyse de l'offre des facteurs.

Si on analyse l'offre des facteurs, on peut observer que le stock de capital accuse une augmentation de 94% (entre 1976 et 1989) tandis que les hommes et les femmes ont eu des augmentations moins élevées, 17% pour les hommes et 55% pour les femmes.

5.1.2.3. Synthèse des implications comportementales.

Si on compare les résultats du comportement des hommes et des femmes avec le stock de capital, les comportements respectifs des deux facteurs de main-d'oeuvre avec le stock de capital semblent être complémentaires dans leur ensemble.

En effet, si la demande du stock de capital va dans le même sens que l'offre de travail des hommes et dans le sens contraire de l'offre de travail des femmes, on pourrait sous-entendre qu'il existe des approches particulièrement intéressantes, à des fins de politiques organisationnelles, applicables entre les hommes et les femmes étant donné leur comportement de substitution.

Si l'offre de stock de capital tend à augmenter au cours des années à venir (par exemple, l'entrée d'investissements étrangers), on peut s'attendre à observer une augmentation de la demande de travail des hommes et une baisse de celle des femmes.

D'autre part, l'offre de travail des femmes augmente plus vite que celle des hommes. Conséquemment, on doit s'attendre à observer une diminution de la demande de travail des hommes et de la demande du stock de capital. Il serait alors défendable d'émettre l'hypothèse que les femmes, sur le marché du travail, sont des ressources de production efficaces et qu'il faudrait allouer ces dernières de façon à réajuster les différents marchés canadiens.

Cependant, même si cette hypothèse semble relativement alléchante, on ne doit pas oublier que l'offre de stock de capital tend à augmenter plus rapidement que les hommes et les femmes respectivement.

5.2. LA DEUXIEME ESTIMATION.

Notre deuxième estimation correspond à l'étude des jeunes âgés de 15 à 24 ans (hommes et femmes), du groupe des personnes de 25 à 64 ans (hommes et femmes) de la population active canadienne, (immigrants (tes) exclus) et du stock de capital.

5.2.1. Descriptif "pool" et "OLS".

On remarquera, dans nos résultats paramétriques, que 70% des variables indépendantes sont significatives (5 et 10%) pour la méthode pool, tandis que nous en trouvons 60% pour la méthode des moindres carrés ordinaires. De plus, les comportements identifiés par les deux méthodes, entre autres pour les variables croisées, sont totalement similaires.

Les spécifications procédurales n'ont pas été contraintes par les méthodes utilisées. Plus précisément, aucune des deux méthodes n'a appliqué, contre notre volonté, des restrictions procédurales. À cet effet, nous pouvons affirmer, sous toute réserve, que les deux méthodes (pool et OLS) dans ce cas-ci, n'impliquent aucune équivoque quant à l'interprétation de nos hypothèses comportementales.

5.2.2. Les comportements.

Les résultats paramétriques semblent nous indiquer qu'il existe un comportement de substitution entre le groupe des jeunes et celui des plus âgés, un comportement de complémentarité entre le stock de capital et les jeunes ainsi qu'avec le groupe des plus âgés.

5.2.2.1. Implications comportementales: jeunes et plus âgés.

L'implication du comportement de substitution entre les jeunes et les plus âgés reste encore discutabile⁹⁴. Pour bien situer l'impact de leur comportement de substitution, il faudrait beaucoup plus d'informations, en plus des élasticités proprement dites. Comme, par exemple, le profil des jeunes au niveau de l'investissement en capital humain; de leur comportement dans les différents secteurs de l'économie; de leur possibilité de formation spécifique dans les organisations, etc.

En d'autres mots, considérant que ce sont les jeunes qui, en grande partie, devront supporter le groupe du *Babyboom* lorsque ceux-ci se retireront du marché du travail, il serait intéressant d'obtenir plus d'informations sur le comportement et le pronostic de la possibilité "d'adaptation économique" des jeunes.

Nos résultats semblent identifier un comportement de substitution entre les jeunes et les plus âgés. Ce comportement nous enchante à l'effet qu'il ne devrait pas avoir, en théorie, d'effet négatif sur la demande de travail des jeunes, si nous observons une baisse de l'offre de travail des plus âgés.

⁹⁴ Par exemple, nous concevons que le groupe d'âge-sexe 25-34 peut être considéré comme faisant partie du groupe des "jeunes". Cependant, considérant la désagrégation des données statistiques disponibles, ainsi que pour minimiser les biais statistiques, le groupe d'âge-sexe 25-34 est intégré dans le groupe des "vieux".

Si on accepte ce comportement, on "devrait" pouvoir observer que les jeunes soutiennent le transfert des coûts sociaux attribuables au retrait des *Babyboomers* de sur le marché du travail. Cependant, nous gardons certaines réserves quant à cette hypothèse de soutien social à cause, entre autres, de la capacité de payer des jeunes⁹⁵.

On entend par coûts sociaux, par exemple, les coûts reliés à la santé. En effet, on anticipe, à l'avenue d'un plus grand nombre de personnes âgées hors le marché du travail, un déséquilibre dans le secteur de la santé, à cause d'une augmentation de la demande de soins relatifs à la santé.

Nous pensons que nous allons observer une moins grande augmentation de "l'offre de santé" à cause de la restriction des dépenses gouvernementales dans ce secteur, étant donné l'existence des trois parties intéressées (les syndicats, le gouvernement et le public).

Dans un second ordre, les coûts reliés aux différents régimes de retraite semblent être un autre exemple de mise en question relativement à la capacité des jeunes à supporter des coûts sociaux éventuels. En effet, si on analyse le niveau de la caisse du Régime des Rentes du Québec, par exemple, on s'attend à ce qu'elle soit vide vers la fin des années 1999⁹⁶.

Or, considérant les éléments ci-haut mentionnés, on anticipe, entre autres, des déséquilibres "socio-économiques", considérant l'évolution du revenu des jeunes comparativement à celle des plus âgés.

⁹⁵ Voir la section 5.2.2.1.1.

⁹⁶ Source: Rentes-Actualités. Vol 4, No. 3, Automne 1989.

5.2.2.1.1. Analyse de l'offre des facteurs et des revenus.

Selon notre analyse de l'évolution du niveau de revenu des jeunes et des plus âgés, on peut s'attendre à ce qu'il n'y ait pas de grand "support" monétaire de la part des jeunes. En effet, les plus âgés et les jeunes ont eu une augmentation relativement similaire du nombre de personnes ayant un revenu supérieur à \$30,000, entre 1980 et 1989, soit pour les jeunes 214% et les âgés 281%.

D'autre part, on peut observer une augmentation relativement similaire du nombre de jeunes et de personnes âgées ayant un revenu moins élevé que \$30,000 par année (181% pour les âgés et 133% pour les jeunes).

Si on analyse les données sur l'offre de travail de ces deux groupes entre 1976 et 1989, on peut observer une augmentation de 46% des plus âgés au détriment des jeunes qui ont subi une diminution de 5% entre ces mêmes années.

De plus, la tendance de la part de chacun de ces groupes dans la population active nous indique que les jeunes auront de la difficulté à remonter la pente advenant un éventuel retrait des *Babyboomers* du marché du travail. En effet, entre 1976 et 1989, les jeunes accusent une diminution de 28% de leur part dans la population active totale, tandis que

les plus vieux ont connu une augmentation de 11%⁹⁷. D'autre part, la moyenne de variation annuelle de l'offre de travail de la part des jeunes indique une diminution de 2% et celle des plus âgés, une augmentation de 1%.

5.2.2.1.2. Résultats de l'étude de Hudson-Perrin.

Selon l'étude de Hudson-Perrin, en dépit d'une vague de mises à pied dans tout le pays, la majorité des participants se préoccupe du moins grand nombre de nouveaux venus sur le marché du travail. Beaucoup éprouvent déjà des difficultés à recruter certaines catégories d'employés. Près de 60% ont du mal à trouver du personnel de direction et de supervision, des professionnels et du personnel technico-commercial.

Ils estiment avoir encore plus de difficultés à recruter dans ces secteurs ainsi que dans les métiers spécialisés au cours des cinq prochaines années. Ces difficultés préoccupent actuellement 65% des participants et, pour 34% d'entre eux, ces difficultés ont soit influencé certaines décisions de la direction, soit été prises en considération dans le plan stratégique de l'organisation.

La raison traditionnelle invoquée pour refuser un candidat à un poste de débutant, le manque d'expérience, a été supplantée par l'inaptitude à

⁹⁷ On pourrait peut-être attribuer cette augmentation par l'entrée des femmes dans la population active selon l'analyse du comportement des hommes et des femmes de notre estimation précédente.

écrire et à s'exprimer correctement. 57% des participants invoquent cette raison contre 56% qui invoquent le manque d'expérience. Bien que la majorité des organisations indiquent que les questions relatives à la sous-qualification de la main-d'oeuvre préoccupent la haute direction, 29% seulement affirment que cette préoccupation a influencé leurs décisions.

Pour 64% des participants, les problèmes posés par le vieillissement du personnel ne sont pas encore une source de préoccupation. Même si, dans une majorité de ces organisations, au moins le tiers des employés ont plus de 40 ans. L'âge moyen de la retraite, chez 67% des participants, est de 60 à 65 ans.

Relativement peu d'organisations sont passées à l'action et ont adopté des politiques et programmes permettant de faire face aux problèmes que soulève l'évolution démographique. Certaines organisations ont essayé de nouvelles méthodes. Mais, dans la plupart des cas, les solutions traditionnelles ont encore la préférence. Par exemple, le remboursement des frais de scolarité est encore la méthode utilisée par 88% des participants pour aider les débutants à acquérir des compétences et à s'améliorer. Par contre, 6% ont un tel programme à l'essai et 10% prévoient en adopter un.

À l'heure actuelle, près de la moitié des participants embauchent entre 26 et plus de 200 débutants par année. Avant d'embaucher un de ces travailleurs, 23% examinent entre 11 et 25 candidatures, 52% en examinent de 1 à 10, et 10% en examinent de 20 à 50.

On l'a déjà vu, 57% des participants rejettent un candidat à cause d'une inaptitude à écrire ou à s'exprimer correctement et 56% invoquent un manque d'expérience. De plus, 12% allèguent une inaptitude à calculer cor-

rectement, 2% un échec aux examens médicaux ou aux tests antidrogue et 32% d'autres raisons. Dans 27% des organisations, jusqu'à 5% des débutants seront renvoyés avant la fin de la première année d'emploi tandis que dans 15% des organisations, le pourcentage de congédiements dépasse 20%. Les raisons données sont généralement: un rendement inacceptable, suivi de l'inaptitude à s'adapter au milieu de travail et à la culture de l'organisation.

Malgré le coût élevé du roulement rapide des débutants, la plupart des organisations ne semblent pas consacrer des sommes importantes à la formation spécifique. 54% dépensent en moyenne jusqu'à \$3,000 par année pour former un débutant (ateliers de formation ou formation en poste), tandis que 19% dépensent \$5,000 ou plus. Bien que l'inaptitude à écrire ou à s'exprimer correctement soit la principale raison du rejet des candidats, les deux tiers des organisations n'offrent pas de formation de rattrapage (formation de base en lecture, en écriture et en arithmétique).

Cependant, 14% consacrent entre 1% et 5% de leur budget de formation global au rattrapage. 58% des organisations n'offrent pas d'enseignement d'une langue seconde (anglais ou français), tandis que 20% consacrent entre 1% et 5% de leur budget de formation globale à cet enseignement.

Selon l'étude, les organisations ne semblent guère préoccupées par le vieillissement de la main-d'oeuvre. Elles ne prennent pas non plus beaucoup de mesures pour faire face à ce problème.

42% des organisations engagent ou prévoient engager des retraités pour des projets spéciaux, et 39% engagent ou prévoient engager des retraités en qualité de conseillers. Toutefois, seulement 3% des

organisations ont institué une banque d'emploi pour retraités, tandis qu'un nombre équivalent d'organisations prévoient le faire.

Etant donné les difficultés prévues de recrutement, notamment de professionnels, de personnel technique et de personnel de direction/supervision, les organisations auraient tout intérêt à exploiter une ressource dont elles disposent déjà et qui possède les compétences recherchées: le personnel âgé.

Même si l'on parle beaucoup de retraite anticipée, certains employés préfèrent continuer à travailler jusqu'à 65 ans ou au-delà. Au moyen de programmes novateurs déjà en oeuvre ou à l'essai, comme la retraite anticipée (5%), qui permet aux employés d'avoir une idée de ce qui les attend, et le recyclage des travailleurs plus âgés (5%), les organisations peuvent retenir plus longtemps les services de personnes compétentes et expérimentées.

5.2.2.1.3. Synthèse des implications.

Conséquemment, l'analyse du cas des jeunes, comparativement aux plus âgés, indique qu'il semble y avoir, au Canada, une mauvaise allocation des ressources. Si on considère le comportement "substituable" entre les jeunes et les plus âgés, ainsi que la diminution de l'offre de travail des plus jeunes, leur niveau d'emploi et de revenu, qui est inadéquat, devra éventuellement subvenir aux coûts des transferts socio-économiques.

À cet effet, la situation est quand même inquiétante, même si, chez les jeunes, il semble y avoir une augmentation du nombre des particuliers ayant un revenu supérieur à \$30,000 par année.

5.2.2.2. Implications comportementales: jeunes, plus âgés et le stock de capital.

Selon les attentes d'un comportement de complémentarité entre les deux facteurs de main-d'oeuvre et le stock de capital, on devrait s'attendre à voir, au cours des années à venir, des déséquilibres entre les politiques d'investissements et le niveau d'emploi de travailleurs (jeunes et âgés).

En effet, étant donné que la demande de travail de ces deux groupes devrait aller dans le même sens de l'évolution de l'offre de stock de capital, on peut anticiper des ajustements d'envergure sur les marchés. Selon nos résultats, on doit s'attendre, afin de trouver un équilibre de plein emploi, à une variation simultanée dans le même sens de la demande de travail de chacun des groupes de main-d'oeuvre, et, fort probablement, à des degrés différents.

5.2.2.2.1. Analyse de l'offre des facteurs et des revenus.

Selon les statistiques sur l'offre des facteurs, le stock de capital s'est vu augmenté, entre 1976 et 1989, de 94% tandis que l'offre de

travail des jeunes a diminuée de 5% et l'offre de travail des plus âgés a augmenté de 46%. Le niveau de revenu (reflétant en partie la demande du facteur) des deux groupes de main-d'oeuvre a augmenté de 281% (âgés) et de 231% (jeunes).

Si on compare les pourcentages reliés au revenu de chacun des groupes ainsi que l'évolution de l'offre du capital, on peut interpréter que la situation analysée de nos facteurs semble corroborer nos hypothèses comportementales de complémentarité entre le stock de capital et nos deux facteurs de production.

5.2.2.3. Synthèse des implications comportementales.

Nous pourrions faire l'hypothèse que ce sera au transfert de la main-d'oeuvre qu'advindra le poids de l'ajustement vers l'équilibre, étant donné, d'une part, un comportement de substitution entre les jeunes (15-24 ans) et les âgés (25-64 ans), et, d'autre part, un comportement de complémentarité entre le stock de capital et les deux facteurs de main-d'oeuvre.

En d'autres termes, si on anticipe une baisse de l'offre de travail des plus âgés, on doit s'attendre à une diminution de la demande du capital, étant donné leur comportement de complémentarité, mais à une augmentation de la demande de travail des jeunes, étant donné un comportement de substitution entre les jeunes et les plus âgés.

Conséquemment, nous pourrions peut-être affirmer qu'il serait effectivement approprié d'effectuer, dès aujourd'hui, l'étude de la

transférabilité des spécifications techniques du marché du travail de la main-d'oeuvre sur les jeunes, étant donné qu'il semble exister une substitution possible entre eux et le groupe des plus âgés⁹⁸.

De plus, considérant le comportement de complémentarité entre ces deux groupes avec le stock de capital, nous n'avons que le choix de nous tourner vers la main-d'oeuvre afin de rétablir l'équilibre économique.

Puisque l'offre de stock de capital tend à augmenter plus rapidement que l'offre des autres facteurs, on doit s'attendre à observer une augmentation de la demande de travail pour les jeunes et les plus âgés. Cependant, on peut observer une diminution de l'offre de travail des plus jeunes qui pourraient ne pas pouvoir subvenir à la nouvelle demande de travail. Les plus âgés, quant à eux, devront éventuellement quitter le marché du travail.

Or, on doit s'attendre à ce que certaines mentalités culturelles, au niveau organisationnel et individuel, sur le plan national, doivent être modifiées sous peine d'engendrer d'éventuels déséquilibres économiques.

⁹⁸ L'identification de l'idée de transférabilité entre les facteurs analysés est analogiquement soutenue par l'étude de Hudson-Perrin.

5.3. LA TROISIEME ESTIMATION.

Notre troisième estimation correspond à l'étude des immigrants (tes) au travail, de la population active (hommes et femmes) et le stock de capital.

5.3.1. Descriptifs "pool" et "OLS".

Les résultats paramétriques de la méthode pool nous proposent 60% de variables statistiquement significatives entre 5% et 10%, tandis que la méthode des moindres carrés ordinaires nous en présente 20%. On peut également voir que les résultats hypothétiques des comportements sont à 83% similaires.

Les spécifications procédurales n'ont pas été contraintes par les méthodes utilisées. Plus précisément, aucune des deux méthodes n'a appliqué, contre notre volonté, des restrictions procédurales. À cet effet, nous pouvons affirmer, sous toute réserve, que les méthodes pool et OLS dans ce cas-ci, n'impliquent aucune difficulté d'interprétation quant à nos hypothèses comportementales.

5.3.2. Les comportements.

Selon nos résultats paramétriques, il semble, selon les deux types de méthodes utilisées, que les immigrants (tes) au travail soient

complémentaires avec les non immigrants. Ces derniers montrent un comportement de complémentarité avec le stock de capital. D'autre part, la méthode "pool" nous indique que les immigrants (tes) au travail sont des substituts au stock de capital. La méthode "OLS", quant à elle, leur attribue un comportement de complémentarité.

5.3.2.1. Implications comportementales: immigrants (tes) et les non immigrants.

L'hypothèse d'un comportement de complémentarité entre les immigrants (tes) et les non immigrants implique que la variation de l'offre de travail des non immigrants (ou des immigrants (tes)) peut avoir un effet négatif sur la demande de travail des immigrants (tes) (non immigrants).

Par exemple, s'il advenait que l'offre de travail des immigrants (tes) vienne à baisser à cause, par exemple, d'une restriction des quotas sur l'immigration canadienne, on pourrait s'attendre à voir une baisse, selon nos résultats, de la demande de travail des non immigrants.

Cependant, si l'offre de travail des immigrants (tes) augmente, il devrait être observé une augmentation de la demande de travail des non immigrants.

5.3.2.1.1. Analyse de l'offre des facteurs et des revenus.

Si on analyse les données statistiques sur l'offre de nos facteurs, l'offre de travail des immigrants (tes) semble avoir augmenté, entre 1976

et 1989, de 61% tandis que celle des non immigrants accuse une augmentation de 31%.

D'autre part, le nombre d'immigrants (tes) ayant gagné un revenu annuel supérieur à \$30,000, entre 1980 et 1989, a augmenté de 80%. Les non-immigrants, quant à eux, pour le même niveau de revenu, ont connu une augmentation de 264%. On peut également observer qu'il y a de moins en moins d'immigrants (tes) qui gagnent un revenu inférieur à \$30,000, comparativement aux non immigrants. Dans les faits, on observe une diminution de ce nombre de 60%, pour une augmentation de 168% chez les non immigrants.

La part de l'offre de travail des immigrants (tes), dans la population active totale, a subi une augmentation de 23% entre 1976 et 1989, comparativement à une diminution de .1% pour les non immigrants. En moyenne, dans cette tranche de quatorze années, la variation de la part de l'offre de travail des immigrants (tes) dans la population active totale a connu une augmentation annuelle de 5% tandis que les non immigrants n'ont presque pas subi de changement (-0001%).

5.3.2.1.2. Résultats de l'étude de Hudson-Perrin.

Selon l'étude de Hudson-Perrin, au Canada, 65% des participants indiquent que 0 à 15% de leurs employés appartiennent à une minorité visible. Les questions relatives au recrutement et à l'avancement d'une main-d'oeuvre diversifiée ne préoccupent pas encore la moitié des participants, alors qu'elles préoccupent l'autre moitié.

Aux États-Unis, par contre, une étude du même ordre menée par Towers Perrin et l'Institut Hudson a révélé que la gestion de la diversité culturelle préoccupe la plupart des organisations, ce qui s'explique par une évolution beaucoup plus nette de la composition raciale et ethnique de la main-d'oeuvre dans ce pays.

Plus que sur tout autre point du sondage, davantage d'organisations canadiennes ont déclaré que le recrutement et l'avancement d'une main-d'oeuvre diversifiée ne préoccupaient pas la haute direction. Pour 50% des participants, la diversité culturelle n'est pas une difficulté pour la direction. Dans 24% des cas, c'en est une, mais aucune mesure n'a encore été prise pour y faire face.

Les soucis de la direction au sujet de la diversité culturelle sont les suivantes: la difficulté de communiquer (57%); les différences quant à la conception du travail et aux valeurs (39%); le fait que les superviseurs ne soient pas en mesure de motiver des travailleurs d'origines diverses (36%); la discrimination (21%); et le fait que la culture de l'organisation ne favorisent pas la diversité (19%).

Les entreprises ont mis sur pied divers programmes pour gérer une main-d'oeuvre diversifiée. Point intéressant à noter, le programme le plus fréquemment appliqué ou à l'étude est la formation des cadres pour leur apprendre à valoriser/gérer la diversité (41%). Viennent ensuite des cours d'anglais langue seconde (33%). 22% des participants offrent des cours de français langue seconde. Les programmes à l'étude les plus fréquemment cités sont les suivants: formation des cadres pour leur apprendre à valoriser/gérer la diversité, recrutement de personnes issues de minorités et

recrutement auprès de groupes minoritaires ou d'immigrants (tes) particuliers.

5.3.2.1.3. Synthèse des implications.

Si on analyse les éléments ci-haut mentionnés, on pourrait faire l'hypothèse que les immigrants (tes) et les non immigrants semblent être effectivement complémentaires selon l'évolution de leur revenu et de leur offre de travail respective. De plus, étant donné les différentes tendances des valeurs humaines relatives à la discrimination (racisme), on ne peut confirmer que la tendance comportementale continuera dans le sens de la complémentarité. Il serait intéressant d'effectuer un suivi sur cette estimation.

5.3.2.2. Implications comportementales: les immigrants (tes), les non immigrants et le stock de capital.

Étant donné, selon les deux méthodes d'estimation, que nous avons obtenu des résultats divergents pour les comportements de la variable croisée immigrants (tes)-stock de capital, nous allons analyser les résultats séparément selon les méthodes. De plus, l'implication du résultat comportemental des non immigrants avec le stock de capital (similaire pour les deux méthodes) sera également discutée dans cette analyse des résultats comparés.

Si on compare les résultats des estimations des deux méthodes, on observe une situation où il pourrait devenir impossible d'émettre des hypothèses significatives sur la tendance de l'équilibre du marché avant de pouvoir ajuster adéquatement l'interprétation des comportements.

En effet, si on analyse les résultats de la méthode OLS, nous sommes en situation où tous nos facteurs de production ont un comportement de complémentarité (les y_{ij}). Ainsi, nous ne répondons pas à l'attente théorique voulant qu'au moins un résultat soit négatif⁹⁹.

Or, considérant que pour les deux méthodes, les non immigrants et le stock de capital ont un comportement de complémentarité, il serait souhaitable d'opter pour un comportement de substitution (pool) entre les immigrants et le stock de capital, plutôt qu'un résultat de complémentarité (OLS). Autrement, nous pourrions observer des déséquilibres sur tous les niveaux du marché du travail.

Cependant, on pourrait peut-être interpréter nos résultats avec ceux de l'étude de Hudson-Perrin, étant donné le faible pourcentage des compagnies qui se préoccupent des minorités visibles.

5.3.2.2.1. Analyse de l'offre des facteurs et des revenus.

On peut soutenir l'hypothèse que la tendance des politiques gouvernementales actuelles est d'augmenter les investissements étrangers et l'entrée des immigrants (tes) au Canada. En effet, l'offre du stock de

⁹⁹ Pour de plus amples informations, voir chapitre 2.

capital a augmenté, entre 1976 et 1989, de 94%, l'offre de travail des immigrants (tes) de 61% et l'offre de travail des non immigrants de 31%. D'autre part, pendant ces années, le nombre des personnes ayant des revenus annuels de plus de \$30,000 a augmenté chez les non immigrants de 264% et de 80% seulement chez les immigrants (tes). Au vu de ces chiffres, les organisations devront effectuer de plus amples études et analyses concernant le sort éventuel des immigrants (tes) sur le marché du travail canadien.

5.3.2.3. Synthèse des implications comportementales.

Si on continue d'observer une augmentation de l'offre de travail des immigrants (tes), on doit s'attendre à voir une augmentation de la demande de travail des non immigrants mais un effet incertain sur la demande de stock de capital.

Cependant, si nous avons à prendre position sur cet effet incertain, nous serions enclins à considérer le résultat obtenu avec la méthode pool et nous anticiperions une baisse de la demande du stock de capital.

Par ailleurs, si on continue d'observer une augmentation de l'offre du stock de capital, on doit s'attendre à voir une augmentation de la demande de travail des non immigrants mais un effet incertain sur la demande de travail des immigrants (tes).

5.4. QUATRIEME ESTIMATION.

Notre quatrième estimation correspond aux comportements des hommes de 15-24 ans, les femmes 15-24 ans, des hommes 25-44 ans, des femmes 25-44 ans, des hommes 45-64 ans, des femmes 45-64 ans, des immigrants (tes) au travail et le stock de capital.

Il existe une multitude d'interprétations relatives à notre désagrégation de la main-d'oeuvre canadienne. Nous commencerons l'analyse de cette désagrégation du marché du travail canadien en identifiant, pour les deux méthodes utilisées, les hypothèses comportementales.

Par la suite, nous effectuerons l'analyse de l'implication des hypothèses comportementales par rapport à chacune des méthodes (pool et OLS). De plus, l'analyse des implications sera réalisée selon notre hypothèse de base relative à la variation à la baisse de l'offre de travail des hommes et des femmes 45-64 ans sur le marché du travail canadien.

5.4.1. Descriptif "pool" et "OLS".

Dans nos résultats paramétriques, pour la méthode d'estimation pool, 16% des variables indépendantes ont un degré significatif entre 5% et 10%, tandis que la méthode des moindres carrés ordinaires (OLS) nous en présente 25%. De plus, on peut remarquer que les deux méthodes identifient des comportements similaires de l'ordre de 81%.

D'autre part, 52% des comportements identifiés par nos estimations correspondent aux comportements identifiés par l'étude de Ferguson (résultats auxquels les comportements de l'étude de Ferguson peuvent s'appliquer). Plus spécifiquement, la méthode pool obtient 62% de comportements similaires à ceux de l'étude de Ferguson tandis que la méthode des moindres carrés ordinaires en obtient 57%.

Les spécifications procédurales ont été contraintes lors de l'estimation par la méthode pool. À cet effet, nous affirmons hypothétiquement que cette méthode ne pourrait pas impliquer de problèmes quant à l'interprétation des résultats. Par contre, considérant que le problème de multicolinéarité sem-ble être, entre autres, un élément considérable dans ce type d'estimations (le fait d'impliquer beaucoup de variables indépendantes croisées), nous faisons l'hypothèse que l'imposition de l'option "DN" par la méthode pool ne diminue en rien nos hypothèses comportementales. Considérant, de plus, les pourcentages de similarité comportementale entre les deux méthodes.

5.4.2. Les comportements.

Les hommes 15-24 ans et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que les hommes 15-24 ans sont des compléments avec le stock de capital, avec les femmes 15-24 ans, les hommes 25-44 ans, les femmes 25-44 ans, les femmes 45-64 ans et les

immigrants (tes) au travail. D'autre part, les hommes 15-24 ans sont des substituts avec les femmes 25-44 ans et avec les hommes 45-64 ans.

La méthode des moindres carrés ordinaires indique que les hommes 15-24 ans sont des compléments avec les hommes 25-44 ans, avec les femmes 45-64 ans et avec le groupe d'immigrants (tes) au travail. D'autre part, ces jeunes hommes sont des agents substituables aux groupes des femmes 15-24 ans, des femmes 25-44 ans, des hommes 45-64 ans et avec le stock de capital.

Les femmes 15-24 ans et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que les femmes 15-24 ans sont des substituts avec le stock de capital, avec les hommes 25-44 ans et les femmes 45-64 ans. D'autre part, les femmes 15-24 ans sont des compléments aux femmes 25-44 ans, aux hommes 45-64 ans, au groupe d'immigrants (tes) au travail et aux hommes 15-24 ans.

La méthode des moindres carrés ordinaires indique que les femmes 15-24 ans sont des compléments avec le stock de capital, avec les femmes 25-44 ans et les hommes 45-64 ans. D'autre part, elles sont substituables aux groupes des hommes 25-44 ans, des femmes 45-64 ans, au groupe d'immigrants (tes) et aux groupes des hommes 15-24 ans.

Les hommes 25-44 ans et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que les hommes 25-44 ans sont des compléments avec le stock de capital, avec les femmes 25-44 ans, les hommes

45-64 ans et avec les hommes 15-24 ans. D'autre part, ils sont substituables aux groupes des femmes 45-64 ans, aux groupes d'immigrants (tes) au travail et aux femmes 15-24 ans.

La méthode des moindres carrés ordinaires indique que les hommes 25-44 ans sont des compléments aux stocks de capital, aux femmes 25-44 ans, aux hommes 45-64 ans et aux hommes 15-24 ans. D'autre part, ils sont substituables avec les femmes 45-64 ans, les immigrants (tes) au travail et avec les femmes 15-24 ans.

Les femmes 25-44 ans et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que les femmes 25-44 ans sont des compléments avec les femmes 45-64 ans, avec le groupe d'immigrants (tes) au travail, avec les femmes 15-24 ans et les hommes 25-44 ans. D'autre part, elles sont substituables aux groupes des hommes 45-64 ans, avec le stock de capital et les hommes 15-24 ans.

La méthode des moindres carrés ordinaires indique que les femmes 25-44 ans sont des compléments avec les groupes des immigrants (tes) au travail, avec les femmes 15-24 ans et les hommes 25-44 ans. D'autre part, elles sont substituables avec les hommes 45-64 ans, avec les femmes 45-64 ans, avec le stock de capital et les hommes 15-24 ans.

Les hommes 45-64 ans et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que les hommes 45-64 ans sont complémentaires avec les femmes 45-64 ans, avec le groupe d'immigrants (tes) au

travail, les femmes 15-24 ans et les hommes 25-44 ans. D'autre part, ils sont substituables aux groupes suivants: les hommes 15-24 ans, les femmes 25-44 ans et le stock de capital.

La méthodes des moindres carrés ordinaires indique que les hommes 45-64 ans sont des compléments avec les femmes 15-24 ans, avec les hommes 25-44 ans, les femmes 45-64 ans et les immigrants (tes) au travail. D'autre part, les hommes 45-64 ans sont des substituts aux hommes 15-24 ans, aux femmes 25-44 ans et au stock de capital.

Les femmes 45-64 ans et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que les femmes 45-64 ans sont des compléments avec les hommes 15-24 ans, avec les femmes 25-44 ans, les hommes 45-64 ans et le stock de capital. D'autre part, elles sont substituables aux immigrants (tes) au travail, aux femmes 15-24 ans et aux hommes 25-44 ans.

La méthode des moindres carrés ordinaires indique que les femmes 45-64 ans sont complémentaires avec les hommes 15-24 ans, avec les hommes 45-64 ans et le stock de capital. D'autre part, elles sont substituables avec les immigrants (tes) au travail, avec les femmes 15-24 ans, les hommes 25-44 ans et les femmes 25-44 ans.

Les immigrants (tes) au travail et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que les immigrants (tes) au travail sont des compléments avec les hommes 15-24 ans, les femmes 15-24 ans, les femmes 25-44 ans et les hommes 45-64 ans. D'autre part, ils sont substituables au stock de capital, aux hommes 25-44 ans et aux femmes 45-64 ans.

La méthode des moindres carrés ordinaires indique que les immigrants (tes) au travail sont complémentaires avec les hommes 15-24 ans, avec les femmes 25-44 ans, les hommes 45-64 ans et avec le stock de capital. D'autre part, ils sont substituables avec les femmes 15-24 ans, avec les hommes 25-44 ans et les femmes 45-64 ans.

Le stock de capital et les autres variables indépendantes.

La méthode pool indique que le stock de capital est un complément aux groupes des hommes 15-24 ans, des hommes 25-44 ans et des femmes 45-64 ans. D'autre part, le stock de capital est substituable aux femmes 15-24 ans, aux femmes 25-44 ans, aux hommes 45-64 ans et aux immigrants (tes) au travail.

La méthode des moindres carrés ordinaires indique que le stock de capital est un complément avec les femmes 15-24 ans, avec les hommes 25-44 ans, les femmes 45-64 ans et les immigrants (tes) au travail. D'autre part, le stock de capital est un substitut avec les hommes 15-24 ans, avec les femmes 25-44 ans et avec les hommes 45-64 ans.

5.4.2.1. Implications comportementales: désagrégation maximale de la main-d'oeuvre canadienne.

5.4.2.1.1. La méthode pool.

Les jeunes 15-24 ans.

D'après cette méthode, une baisse éventuelle de l'offre de travail des hommes 45-64 ans engendre une augmentation de la demande de travail des jeunes hommes 15-24 ans, tandis qu'une baisse de l'offre de travail des femmes 45-64 ans engendre une diminution de la demande de travail des hommes 15-24 ans.

D'autre part, la demande de travail des jeunes femmes 15-24 ans subira un sort tout à fait opposé à celui de la demande de travail des hommes 15-24 ans. En effet, la demande de travail des jeunes femmes devrait augmenter par rapport à la baisse de l'offre de travail des femmes 45-64 ans, ces deux groupes étant substitués; mais la demande de travail des jeunes femmes 15-24 ans devrait diminuer à cause de la baisse de l'offre de travail des hommes 45-64 ans, les deux étant complémentaires.

Les adultes de 25-44 ans.

Les résultats paramétriques indiquent qu'au retrait des hommes 45-64 ans, correspond une baisse de la demande de travail des hommes 25-44

ans, les deux groupes étant complémentaires, mais, au retrait des femmes 45-64 ans, une augmentation de la demande de travail des hommes 25-44 ans, les deux étant des substituts.

D'autre part, la baisse de l'offre de travail des hommes 45-64 ans devrait avoir un effet positif sur la demande de travail des femmes 25-44 ans, les deux étant substituables, mais un effet négatif sur la demande de travail des femmes 25-44 ans, à cause de la baisse de l'offre de travail des femmes 45-64 ans, les deux étant des compléments.

Les immigrants (tes) au travail.

Selon les résultats paramétriques de la méthode pool, une baisse de l'offre de travail des hommes 45-64 ans devrait engendrer une baisse de la demande de travail des immigrants (tes) (les deux groupes étant complémentaires). D'autre part, une baisse de l'offre de travail des femmes 45-64 ans devrait augmenter la demande de travail des immigrants (tes), les deux groupes étant substituables.

Les femmes 45-64 ans.

Selon nos résultats, une diminution de l'offre de travail des hommes 45-64 ans provoquerait une baisse de la demande de travail des femmes 45-64 ans car les deux groupes ont été identifiés comme étant des compléments.

Le stock de capital.

La demande du stock de capital devrait augmenter s'il advenait une diminution de l'offre de travail des hommes 45-64 ans (les deux groupes étant substituables). La demande du stock de capital devrait diminuer si nous observons une diminution de l'offre de travail des femmes 45-64 ans (les deux groupes étant complémentaires).

5.4.2.1.2. La méthode des moindres carrés ordinaires (OLS).

Les jeunes de 15 à 24 ans.

Considérant l'élément essentiel de notre problématique qu'est la baisse de l'offre de travail des hommes et des femmes de 45-64 ans au début des années 2000, les résultats paramétriques de la méthode d'estimation des moindres carrés ordinaires indique que la demande de travail des jeunes hommes 15-24 ans devrait augmenter à cause de la baisse de l'offre de travail des hommes 45-64 ans, les deux groupes étant substituables, mais devrait diminuer à cause de la baisse de l'offre de travail des femmes 45-64 ans, les deux groupes étant complémentaires.

D'autre part, la demande de travail des jeunes femmes de 15-24 ans devrait augmenter à cause de la baisse de l'offre de travail des femmes 45-64 ans, les deux groupes étant substitués, mais leur demande de travail devrait diminuer s'il y a une baisse de l'offre de travail des

hommes 45-64 ans étant donné que ces deux groupes ont été identifiés complémentaires.

Les adultes de 25 à 44 ans.

Selon les résultats paramétriques de la méthode "OLS", la demande de travail pour les hommes 25-44 ans devrait augmenter si l'offre de travail des femmes 45-64 ans baisse (facteurs substituables) mais elle devrait baisser si l'offre de travail des hommes 45-64 ans baisse (groupes complémentaires).

D'autre part, la demande de travail des femmes 25-44 ans devrait augmenter dans le cas de la diminution de l'offre de travail des hommes 45-64 ans et de celle des femmes 45-64 ans, ces deux derniers groupes étant substituables au groupe des femmes 25-44 ans.

Les immigrants (tes) au travail.

Selon les résultats de la méthode OLS, la demande de travail pour les immigrants (tes) devrait augmenter s'il advenait une baisse de l'offre de travail des hommes 45-64 ans, les deux groupes étant complémentaires, et devrait augmenter advenant la baisse de l'offre de travail des femmes 45-64 ans, les deux groupes étant substituables.

Les femmes 45-64 ans.

Selon les résultats de la méthode OLS, la demande de travail pour le groupe des femmes 45-64 ans devrait diminuer s'il advenait une baisse de l'offre de travail des hommes 45-64 ans, les deux groupes étant complémentaires.

Le stock de capital.

Selon les résultats, la demande pour le stock de capital devrait augmenter au retrait des femmes de 45-64 ans (facteurs substituables) mais diminuer avec le retrait des hommes 45-64 ans (facteurs complémentaires).

5.4.2.2. Analyse de l'offre des facteurs et des revenus.

Si on analyse l'offre des facteurs de production entre 1976 et 1989, on peut observer que les femmes de 45-64 ans ont connu une augmentation de leur offre de travail de 45% tandis que les hommes du même groupe d'âge accusaient une augmentation de 10%. En outre, pendant cette période, la part de l'offre de travail des femmes de 45-64 ans, dans la population active totale, a connu une augmentation de 11%, tandis que celle des hommes de 45-64 ans a connu une diminution de 17%.

L'offre de travail des hommes de 15-24 ans a accusé, entre 1976 et 1989, une diminution de 9% et celle des femmes de 15-24 ans a connu une

augmentation de 1%. L'offre de travail des hommes de 25-44 ans a subi une augmentation de 37% tandis que celle des femmes du même groupe d'âge a connu une augmentation de 102%. Par ailleurs, le stock de capital a connu une augmentation de 94%.

Si on analyse l'évolution du nombre de personnes ayant un revenu annuel supérieur à \$30,000, ce sont les femmes qui ont accusé les plus grandes augmentations. En effet, les jeunes femmes (15-24 ans) ont connu des augmentations de 854%, les femmes adultes (25-44 ans), de 1,417% et les femmes âgées (45-64 ans), de 1,034%. Le nombre d'immigrants (tes) au travail ayant un revenu annuel supérieur à \$30,000 a augmenté de 70%, celui des hommes de 15-24 ans de 167%, celui des hommes 25-44 ans de 249%, et celui des hommes 45-64 ans, de 191%.

Cependant, parmi les individus ayant un revenu annuel inférieur à \$30,000 on observe que les hommes de 25 ans et plus ont été plus avantagés que les femmes.

En effet, la quantité d'individus ayant un revenu annuel inférieur à \$30,000 chez les hommes 15-24 ans a diminué de 46% entre 1980 et 1989 tandis que les jeunes femmes ont connu une diminution de 23%. Les hommes adultes 25-44 ans ont connu une diminution de 29% tandis que les femmes du même groupe d'âge ont connu une augmentation de 23%. Les femmes âgées ont connu une diminution de 8% tandis que les hommes âgés, une baisse de 41%.

5.4.2.3. Synthèse des implications comportementales ("pool" et "OLS").

Une baisse de l'offre de travail des hommes et des femmes de 45-64 ans, selon les deux méthodes, pourrait impliquer des hypothèses comportementales intéressantes mais relativement équilibrées en fonction des sexes.

Les résultats impliquent, à l'exception des femmes de 25-44 ans, des résultats partagés pour chaque facteur mais identiques pour chaque méthode. Conséquemment, et considérant l'analyse de l'offre des facteurs ainsi que de l'évolution des revenus, il semble que les jeunes de 15 à 24 ans auront plus de difficultés à supporter le poids social du retrait des *Babyboomers* que les autres facteurs; étant donné, entre autres, une baisse de 9% de l'offre de travail des hommes de 15-24 ans, entre 1976 et 1989, mais une augmentation de 1% de l'offre de travail des femmes de 15-24 ans.

D'autre part, selon "OLS" et en majeure partie pool, il semble que nous pourrions observer, en temps venu, une augmentation de la demande de travail des femmes de 25-44 ans. À cause de leur comportement de substitution avec les hommes et les femmes de 45-64 ans. Pour soutenir cet avancé, les femmes de 25-44 ans se sont vu attribuer une augmentation de 54% de leur part dans la population active canadienne et ont connu une augmentation du nombre de personnes ayant bénéficié d'un revenu annuel supérieur à \$30,000 de 1,417%, le plus gros pourcentage d'augmentation parmi tous les autres groupes.

Ayant identifié des comportements de substitution et de complémentarité, en utilisant deux méthodes distinctes de régression, nous ne pouvons pas aller plus loin sur l'effet probable de la baisse de l'offre de travail de la population active âgée entre 45 et 64 ans sur les autres facteurs que nous avons à un minimum analysé. Il aurait été encore plus intéressant, à ce stade-ci, d'intégrer les élasticités des comportements.

CONCLUSION

On peut conclure cette étude en posant l'hypothèse que les jeunes écoperont d'une manière plutôt alarmante du transfert socio-économique du retrait de la main-d'oeuvre du "*Babyboom*".

Dans les faits, il faut considérer:

- que la part de l'offre de travail des jeunes 15-24 ans dans la population active totale a diminuée de 28% entre 1976 et 1989,
- que nous avons identifié des comportements de substitution ou de complémentarité pour chacun des groupes hommes-femmes 45-64 ans, avec: soit les hommes 15-24 ans, ou soit avec les femmes 15-24 ans
 - que leur offre de travail a diminué de $\pm 8\%$.

On peut effectivement s'attendre à voir des déséquilibres, d'une part sur le niveau des revenus des jeunes de 15-24 ans, et d'autre part, sur le transfert de la demande de main-d'oeuvre des plus âgés aux plus jeunes.

Quand on analyse les répercussions probables de ces comportements sur l'éventuel niveau de vie des *Babyboomers* à la retraite, ou sur le niveau de vie des jeunes au même moment, on doit espérer voir apparaître bientôt des mécanismes d'ajustement ou de complémentarité pour aider les divers régimes publics de retraite actuels.

Dans le même ordre, il serait intéressant d'étudier la possibilité, pour les organisations, de favoriser la participation de tous les groupes d'âges

dans des régimes complémentaires de retraite et/ou les rendre transférables plus facilement entre entreprises.

Il serait également intéressant d'explorer l'augmentation des épargnes et des encaisses individuelles afin de combler le manque à gagner des régimes. Etant donné la prédiction selon laquelle les caisses publiques de retraite seront vides au début du XXI siècle, et pour garantir un niveau de vie acceptable à la population canadienne, une attention particulière devra être portée sur le niveau des revenus, les épargnes et les régimes privés complémentaires de retraite.

On peut s'attendre à ce que les femmes adultes de 25-44 ans prennent de plus en plus de place sur le marché du travail. L'évolution de leur niveau de revenu de plus en plus élevé leur permet un comportement de substitution avec les groupes d'hommes et de femmes de 45-64 ans.

Les immigrants (tes), par contre, ne semblent pas avoir une grande influence sur les ajustements probables de la main-d'oeuvre.

D'après nos résultats et ceux de l'étude de Hudson-Perrin, il semble y avoir comme une main invisible qui empêche ces derniers de prendre une part plus grande dans la population active. Même si le gouvernement actuel veut augmenter le nombre d'immigrants (tes) au pays, ceux-ci ne sauraient être en mesure de soutenir, avec leur niveau de revenu qui n'augmente pas, la population du *Babyboom* à la retraite.

L'identification des comportements du stock de capital semble indiquer qu'il existe des comportements autres que complémentaires avec certains groupes de main-d'oeuvre au Canada.

Il serait intéressant de réaliser éventuellement une étude pouvant permettre de séparer convenablement la part du stock de capital dans

l'extrant de la production nationale. Et, de plus, de trouver la part de chaque groupe de main-d'oeuvre de la population active attribuable au stock de capital. Ainsi, il serait des plus intéressant d'identifier et d'ajuster les allocations dites optimales des ressources actuelles dans les organisations.

Selon l'étude de Hudson-Perrin, la plupart des organisations sont conscientes des réalités démographiques et s'en inquiètent.

Même si la récession préoccupe pour le moment les entreprises et organismes, près de 80% des participants ont déclaré que leur haute direction considère l'évolution démographique prévue d'ici l'an 2000 comme un facteur critique ou important pour le succès futur de l'organisation.

La relève de la main-d'oeuvre reste une question épineuse.

En phase de restructuration organisationnelle, il faut espérer fortement que les organisations canadiennes sauront établir des stratégies de main-d'oeuvre convenables. Il leur faudra établir, éventuellement, un équilibre entre les diverses expériences des facteurs de la main-d'oeuvre pouvant engendrer différents niveaux de productivité. Le tout, espérons le, afin de minimiser un effet trop grand sur le chômage structurel.

En règle générale, les organisations qui accordent le plus d'attention au problème de la relève de la main-d'oeuvre et qui adoptent des politiques et programmes en vue de le régler ont tendance à retenir des solutions traditionnelles. Alors, qu'au contraire, le degré de préoccupation manifesté devant l'imminence du problème suggère plutôt le recours à des mesures plus innovatrices. Certains suggèrent, par exemple, de diminuer

le nombre de paliers hiérarchiques et/ou obtenir plus de groupes autonomes ou semi-autonomes.

Il est raisonnable de conclure que l'appui de la haute direction dans des programmes et des politiques innovatrices, joue un rôle primordial. Toutefois, le budget consenti n'est peut-être pas la seule ni même la principale raison qui explique les différences quant au choix des méthodes entre organisations.

Il est de plus en plus admis que l'évolution de la main-d'oeuvre et des valeurs des travailleurs impose un nouveau style de gestion qui accorde de nos jours autant d'importance aux ressources humaines qu'aux valeurs financières ou autres. L'étude de Hudson-Perrin témoigne du grand nombre de participants qui adaptent, d'une façon ou d'une autre, leurs stratégies à l'évolution démographique.

Actuellement, les organisations explorent de nombreuses pistes afin de maximiser la gestion de leurs ressources humaines. Ces actions devraient favoriser l'établissement d'un climat propice à l'épanouissement des employés sur lesquels repose la réussite des organisations.

Si on veut établir une stratégie d'avenir sur l'allocation des ressources humaines et de capital afin de subvenir aux nouvelles demandes de production nationale, en considérant les différentes restructuration organisationnelle, il sera essentiel de prendre en considération les comportements de substitution et de complémentarité des facteurs.

D'autre part, nous proposons, pour une étude ultérieure sur la substitution et la complémentarité de la main-d'oeuvre canadienne, d'utiliser un

logiciel économétrique pouvant utiliser une méthode d'estimation "Itérative", qui permet d'effectuer des restrictions paramétriques.

Il serait d'autant plus intéressant d'étudier les comportements de substitution et de complémentarité à l'intérieur du court terme. Par exemple, à travers une conjoncture économique de récession.

Nous serons peut-être alors en mesure d'obtenir les élasticités de substitution ou de complémentarité des facteurs et ainsi avoir un meilleur aperçu de ce qui peut arriver à la main-d'oeuvre canadienne.

ANNEXE A

Légende du Tableau A-1

Th (xi) = Total des hommes dans la population active au Canada excluant les immigrants.

Tf (xi) = Total des femmes dans la population active au Canada excluant les immigrantes.

K (xi) = Le stock de capital.

Thh (yii) = Croisement de Th avec Th.

Tff (yii) = Croisement de Tf avec Tf.

Kk (yii) = Croisement de K avec K.

Thf (yij) = Croisement de Th avec Tf.

Kh (yij) = Croisement de K avec Th.

Kf (yij) = Croisement de K avec Tf.

Cst = constante.

Légende du Tableau A-2

Tj (xi) = Total des jeunes 15-24 ans (hommes et femmes) dans la population active au Canada excluant les immigrants (tes).

Taj (xi) = Total hommes et femmes 25-44 ans et 45-64 ans dans la population active au Canada excluant les immigrantes (tes).

K (xi) = Le stock de capital.

Tjj (yii) = Croisement de Tj avec Tj.

Tagag (yii) = Croisement de Tag avec Tag.

Kk (yii) = Croisement de K avec K.

Tjag (yij) = Croisement de Tj avec Tag.

Kj (yij) = Croisement de K avec Tj.

Kag (yij) = Croisement de K avec Tag.

Cst = constante.

Légende du tableau A-3

Tnim (xi) = Total de la population active, excluant les immigrants (tes), au Canada.

Limmp (xi) = Total des immigrants dans la population active au Canada.

K (xi) = Le stock de capital.

Igg (yii) = Croisement de Limmp avec Limmp.

Kk (yii) = Croisement de K avec K.

Tnimnim (yii) = Croisement de Tnim avec Tnim.

Tnimim (yij) = Croisement de Tnim avec Limmp.

Knim (yij) = Croisement de K avec Tnim.

Cgh (yij) = Croisement de K avec Limmp.

Cst = constante.

Légende du tableau A-4

Jh (xi) = Hommes 15-24 ans dans la population active, excluant les immigrants, au Canada.

Jf (xi) = Femmes 15-24 ans dans la population active, excluant les immigrantes, au Canada.

Ha (xi) = Hommes 25-44 ans dans la population active, excluant les immigrants, au Canada.

Fa (xi) = Femmes 25-44 ans dans la population active, excluant les immigrantes, au Canada.

Vh (xi) = Hommes 45-64 ans dans la population active, excluant les immigrants, au Canada.

Vf (xi) = Femmes 45-64 ans dans la population active, excluant les immigrantes, au Canada.

Limmp (xi) = Total des immigrants dans la population active au Canada.

K (xi) = Le stock de capital.

Jhj_h (yii) = Croisement de J_h avec J_h

Jjf_f (yii) = Croisement de J_f avec J_f.

Haha (yii) = Croisement de H_a avec H_a

Fafa (yii) = Croisement de F_a avec F_a.

Vhvh (yii) = Croisement de V_h avec V_h.

Vfvf (yii) = Croisement de V_f avec V_f.

Igg (yii) = Croisement de Limmp avec Limmp.

KK (yii) = Croisement de K avec K.

Kjh (yij) = Croisement de K avec J_h.

Kjf (yij) = Croisement de K avec J_f.

Kha (yij) = Croisement de K avec H_a.

Kfa (yij) = Croisement de K avec F_a.

Kvh (yij) = Croisement de K avec V_h

Kvf (yij) = Croisement de K avec V_f.

Kimm (yij) = Croisement de K avec Limmp.

JhJf (yij) = Croisement de J_h avec J_f.

Jhha (yij) = Croisement de J_h avec H_a.

Jhfa (yij) = Croisement de J_h avec F_a.

Jhvh (yij) = Croisement de J_h avec V_h.

Jhvf (yij) = Croisement de J_h avec V_f.

Jhimm (yij) = Croisement de J_h avec Limmp.

Jfha (yij) = Croisement de J_f avec H_a.

Jffa (yij) = Croisement de Jf avec Fa.

Jfvh (yij) = Croisement de Jf avec Vh.

Jfvf (yij) = Croisement de Jf avec Vf.

Jfimm (yij) = Croisement de Jf avec Limm.

Hafa (yij) = Croisement de Ha avec Fa.

Havh (yij) = Croisement de Ha avec Vh.

Haimm (yij) = Croisement de Ha avec Limm.

Favh (yij) = Croisement de Fa avec Vh.

Favf (yij) = Croisement de Fa avec Vf.

Faimm (yij) = Croisement de Fa avec Limm.

Vhvf (yij) = Croisement de Vh avec Vf.

Vhimm (yij) = Croisement de Vh avec Limm.

Vfimm (yij) = Croisement de Vf avec Limm.

Cst = constante.

ANNEXE B

Estimations des variables dichotomiques en fonction de l'analyse des comportements de substitution et de complémentarité des facteurs de production. Nous avons effectué ces estimations dans le même ordre que celles du chapitre 4.

ESTIMATION 1

Méthode d'estimation translogarithmique : Pool.

Variabes indépendantes: total des hommes dans la population active (hommes 15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans), total des femmes dans la population active (femmes 15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans), stock de capital, variables croisées, variables dichotomiques.

Variable dépendante (pool): Produit intérieur brut;

Spécification(s) procédurale(s):

Le logiciel Shazam a imposé l'option DN car il y avait trop peu de degré de liberté. Cette option estime la variance de la ligne de la régression en divisant les résidus de la somme des carrés par "N" au lieu de "n-k".

Nombre d'observations	=	98 ;
R ² de l'estimation	=	.99
R ² ajusté	=	.99
Test F de la moyenne	=	1896.2
Test F de Zéro	=	906025.5
Degré de liberté :	=	82 ;

TABLEAU B-1

th	9.24	(1.26)
tf	0.62	(0.13)
K	-6.34	(-2.62)**

thh	0.28	(0.30)	
rf	1.56	(1.98)*	
KK	-0.69	(-2.43)**	Comportement
thf	-2.90	(-1.97)*	S
Kh	2.26	(-0.62)	C
Kf	-0.62	(-0.62)	S

	A	B	C	D	E	F	G
d1	0.32 (3.95)**	0.17 (0.36)	-0.11 (-0.27)	0.02 (0.09)	0.01 (0.11)	0.12 (0.19)	
d2	0.20 (0.30)	0.05 (0.23)	-0.24 (-0.43)	-0.10 (-0.17)	-0.12 (-0.18)		-0.62 (-0.62)
d3	0.31 (2.62)**	0.17 (0.36)	-0.12 (-0.32)	0.15 (0.73)		0.11 (0.18)	-0.60 (-0.11)
d4	0.30 (0.96)	0.15 (0.41)	-0.14 (-0.57)		-0.02 (-0.07)	0.10 (0.17)	-0.21 (-0.85)
d5	0.43 (0.89)	0.29 (0.87)		0.14 (0.57)	0.12 (0.32)	0.24 (0.43)	0.11 (0.27)
d6	0.14 (0.28)		-0.29 (-0.87)	-0.15 (-0.41)	-0.17 (-0.36)	-0.05 (-0.23)	-0.17 (-0.36)
d7		-0.14 (-0.28)	-0.43 (-0.89)	-0.30 (-0.96)	-0.31 (-2.62)**	-0.20 (-0.30)	-0.32 (-3.95)**
Cst.	-32.72 (-0.85)	-32.57 (-0.85)	-32.29 (-0.84)	-32.42 (-0.84)	-32.41 (-0.84)	-32.52 (-0.85)	-32.40 (-0.84)

où

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-1.

d1 à d7 = variables dichotomiques (pour les provinces) ;

Cst. = constante ;

A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;

B = Province du Québec omise;

C = Province de la Colombie-Britannique omise;

- D = Province de l'Alberta omise;
- E = Province du Manitoba omise;
- F = Province de l'Ontario omise;
- G = Province de la Saskatchewan omise.

Méthode d'estimation translogarithmique OLS.

Variables indépendantes: total des hommes dans la population active (hommes 15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans), total des femmes dans la population active (femmes 15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans), stock de capital, variables croisées, variables dichotomiques.

Spécification(s) procédurale(s): Option Auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables.

Nombre d'observations	=	98
R^2 de l'estimation	=	.99
R^2 ajusté	=	.99
Test F de la moyenne	=	2849.6
Test F de zéro	=	969301.5
Degré de liberté	=	82

TABLEAU B-2

th	8.48	(1.19)	
tf	3.83	(0.71)	
k	-8.42	(-3.00)**	
thh	0.95	(0.88)	
tff	1.81	(2.47)**	
KK	-0.93	(-2.69)**	Comportement
thf	-4.12	(-2.40)**	S
kh	2.26	(3.89)**	C
kf	-0.07	(-0.06)	S

	A	B	C	D	E	F	G
d1	0.28 (3.70)**	0.58 (1.02)	0.16 (0.34)	0.16 (0.63)	0.03 (0.56)	0.61 (0.81)	
d2	0.33 (-0.42)	-0.03 (-0.12)	-0.45 (-0.76)	-0.45 (-0.68)	-0.58 (-0.79)		-0.61 (-0.81)
d3	0.25 (2.15)**	0.55 (1.01)	0.14 (0.31)	0.13 (0.62)		0.58 (0.79)	-0.03 (-0.56)
d4	0.12 (0.38)	0.42 (0.95)	0.01 (0.01)		-0.13 (-0.62)	0.45 (0.68)	-0.16 (-0.63)
d5	0.12 (0.54)	0.42 (1.18)		-0.01 (-0.01)	-0.14 (-0.31)	0.45 (0.76)	-0.16 (-0.34)
d6	-0.30 (-0.49)		-0.42 (-1.18)	-0.42 (-0.97)	-0.55 (-1.01)	0.03 (0.12)	-0.58 (-1.02)
d7		0.30 (0.49)	-0.12 (-0.22)	-0.12 (-0.38)	-0.25 (-2.15)**	0.33 (0.42)	-0.28 (-3.72)**
cst	-43.46 (-1.12)	-43.76 (-1.13)	-43.34 (-1.11)	-43.34 (-1.11)	-43.21 (-1.11)	-43.79 (-1.13)	-43.18 (-1.11)

où

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-1.

d1 à d7 = variables dichotomiques (pour les provinces) ;

Cst. = constante ;

A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;

B = Province du Québec omise;

C = Province de la Colombie-Britannique omise;

D = Province de l'Alberta omise;

E = Province du Manitoba omise;

F = Province de l'Ontario omise;

G = Province de la Saskatchewan omise.

ESTIMATION 2

Méthode d'estimation translogarithmique : Pool;

Variabes indépendantes: total des jeunes (hommes et femmes 15-24 ans), total des hommes et femmes (25-44 ans et 45-64 ans), stock de capital, variables croisées et variables dichotomiques.

Variable dépendante: produit intérieur brut.

Spécification(s) procédurale(s) : Le logiciel Shazam a imposé l'option DN car il y avait trop peu de degré de liberté. Cette option estime la variance de la ligne de la régression en divisant les résidus de la somme des carrés par "N" au lieu de "n-k".

Nombre d'observations	=	98
R ² de l'estimation	=	.99
Test F de la moyenne	=	3995.5
Test F de Zéro	=	1307546.9
Degré de liberté :	=	82

TABLEAU B-3

t j	2.23	(1.03)	
tag	-1.98	(-0.29)	
K	-1.11	(-0.31)	
t j j	2.02	(4.33)**	
tagag	2.29	(1.95)*	
KK	-0.03	(-0.81)	Comportement
tjag	-4.45	(-3.73)**	S
Kj	1.01	(1.81)*	C
Kag	-0.63	(-0.52)	S

	A	B	C	D	E	F	G
d1	0.21 (2.23)**	-1.25 (-4.02)**	-0.87 (-3.92)**	-0.63 (-4.15)**	-0.34 (-3.49)**	-1.22 (-0.36)	
d2	1.43 (3.91)**	-0.03 (-0.23)	0.35 (1.45)	0.59 (2.10)**	0.88 (2.70)**		1.22 (3.37)**
d3	0.55 (7.01)**	-0.91 (-3.42)**	-0.54 (-3.21)**	-0.29 (-2.48)**		-0.88 (-2.70)**	0.39 (3.49)**
d4	0.85 (4.57)**	-0.61 (-3.01)**	-0.24 (-2.67)**		0.29 (2.48)**	-0.59 (-2.10)**	0.63 (4.15)**
d5	1.09 (4.55)**	-0.37 (-2.57)**		0.24 (2.66)**	0.53 (3.21)**	-0.35 (-1.45)	0.87 (3.92)**
d6	1.46 (4.53)**		0.37 (2.57)**	0.61 (3.01)**	0.91 (3.42)**	0.03 (0.23)	1.25 (4.02)**
d7		-1.46 (-4.54)**	-1.09 (-4.55)**	-0.85 (-4.57)**	-0.55 (-7.01)**	-1.43 (-3.91)**	-0.21 (-2.23)**
Cst.	20.69 (0.66)	22.14 (0.71)	21.77 (0.70)	21.53 (0.69)	21.24 (0.68)	22.12 (0.71)	20.90 (0.67)

où

tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-2.

d1 à d7 = variables dichotomiques (pour les provinces) ;

Cst. = constante ;

A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;

B = Province du Québec omise;

C = Province de la Colombie-Britannique omise;

D = Province de l'Alberta omise;

E = Province du Manitoba omise;

F = Province de l'Ontario omise;

G = Province de la Saskatchewan omise.

Méthode d'estimation translogarithmique : OLS

Variables indépendantes: total des jeunes (hommes et femmes 15-24 ans), total des hommes et femmes (25-44 ans et 45-64 ans), stock de capital, variables croisées, variables dichotomiques.

Variable dépendante : Produit intérieur brut.

Spécification(s) procédurale(s): Option Auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables.

Nombre d'observations	=	98 ;
R carré de l'estimation	=	.99
Test F de la moyenne	=	4015.7
Test F de Zéro	=	1365196.8
Degré de liberté :	=	82

TABLEAU B-4

t j	1.53	(0.62)	
tag	-1.18	(-0.17)	
K	-1.37	(-0.36)	
t j j	2.11	(5.08)**	
tagag	2.21	(1.94)*	
KK	-0.06	(-0.18)	Comportement
tjag	-4.49	(-4.28)**	S
Kj	0.96	(1.99)*	C
Kag	-0.50	(-0.42)	S

	A	B	C	D	E	F	G
d1	0.22 (2.42)**	-1.48 (-4.84)**	-0.99 (-4.76)**	-0.71 (-4.96)**	-0.36 (-4.08)**	-1.47 (-3.92)**	
d2	1.69 (4.49)**	-0.01 (-0.04)	0.48 (1.85)*	0.77 (2.51)**	1.11 (3.23)**		1.47 (3.92)**
d3	0.58 (7.96)**	-1.12 (-4.15)**	-0.63 (-3.97)**	-0.34 (-3.03)**		-1.11 (-3.23)**	0.36 (4.08)**
d4	0.92 (5.24)**	-0.77 (-3.60)**	-0.29 (-3.36)**		0.34 (3.03)**	-0.77 (-2.51)**	0.71 (4.96)**
d5	1.21 (5.36)**	-0.49 (-3.10)**		0.29 (3.36)**	0.63 (3.97)**	-0.48 (-1.85)*	0.99 (4.76)**
d6	1.70 (5.34)**		0.49 (3.10)**	0.77 (3.60)**	1.11 (4.15)**	0.01 (0.04)	1.48 (4.84)**
d7		-1.70 (-5.34)**	-1.21 (-5.36)**	-0.92 (-5.24)**	-0.58 (-7.96)**	-1.69 (-4.49)**	-0.22 (-2.42)**
Cst.	21.40 (0.69)	23.10 (0.74)	22.61 (0.73)	22.32 (0.72)	21.98 (0.71)	23.10 (0.74)	21.62 (0.70)

où

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-2.

d1 à d7 = variables dichotomiques (pour les provinces).

Cst. = constante;

A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;

B = Province du Québec omise;

C = Province de la Colombie-Britannique omise;

D = Province de l'Alberta omise;

E = Province du Manitoba omise;

F = Province de l'Ontario omise;

G = Province de la Saskatchewan omise.

ESTIMATION 3

Méthode d'estimation translogarithmique: Pool

Variabes indépendantes: total des immigrants au travail, total de la population active canadienne (hommes et femmes 15-24 ans 25-44 ans et 45-64 ans), stock de capital, variables croisées, variables dichotomiques;

Variable dépendante : Produit intérieur brut ;

Spécification(s) procédurale(s): Le logiciel Shazam a imposé l'option DN car il y avait trop peu de degré de liberté. Cette option estime la variance de la ligne de la régression en divisant les résidus de la somme des carrés par "N" au lieu de "n-k".

Nombre d'observations	=	98 ;
R ² de l'estimation	=	.99
Test F de la moyenne	=	2563.0
Test F de Zéro	=	898115.3
Degré de liberté :	=	82

TABLEAU B-5

tnim	11.34	(2.29)**	
limp	0.16	(0.27)	
K	-6.51	(-3.02)**	
tnimnim	-1.12	(-2.47)**	
igg	-0.05	(-0.94)	
KK	-0.80	(-3.79)**	Comportement
tnimim	-0.06	(-0.42)	S
Knim	1.57	(3.20)**	C
Cgh	0.22	(1.55)	C

	A	B	C	D	E	F	G
d1	0.35 (5.32)**	-0.65 (-1.96)*	-0.22 (1.55)	-0.38 (-2.24)**	-0.02 (-0.41)	-0.91 (-2.32)**	
d2	1.25 (2.99)**	0.26 (2.33)**	0.62 (2.40)**	0.52 (1.75)*	0.88 (2.40)**		0.22 (1.55)
d3	0.37 (3.78)**	-0.63 (-2.09)**	-0.27 (-1.46)	-0.36 (-2.71)**		-0.88 (-2.40)**	0.02 (0.41)
d4	0.73 (3.32)**	-0.27 (-1.28)	0.10 (1.41)		0.36 (2.71)**	-0.52 (-1.75)*	0.38 (2.24)**
d5	0.64 (2.37)**	-0.36 (-2.28)**		-0.10 (-1.41)	0.27 (1.46)	-0.62 (-2.40)**	0.29 (1.30)
d6	1.00 (2.71)**		0.36 (2.28)**	0.27 (1.27)	0.63 (2.09)**	-0.26 (-2.33)**	0.65 (1.96)*
d7		-1.00 (-2.71)**	-0.64 (-2.37)**	-0.73 (-3.32)**	-0.37 (-3.78)**	-1.25 (-2.99)**	-0.35 (-5.31)**
Cst.	-43.95 (-1.53)	-42.95 (-1.49)	-43.31 (-1.50)	-43.22 (-1.50)	-43.58 (-1.51)	-42.70 (-1.48)	-43.60 (-1.52)

où

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-3.

- d1 à d7 = variables dichotomiques (pour les provinces);
- Cst. = constante;
- A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;
- B = Province du Québec omise;
- C = Province de la Colombie-Britannique omise;
- D = Province de l'Alberta omise;
- E = Province du Manitoba omise;
- F = Province de l'Ontario omise;
- G = Province de la Saskatchewan omise.

Méthode d'estimation translogarithmique : OLS

Variables indépendantes: total des immigrants au travail, total de la population active canadienne (hommes et femmes 15-24 ans, 25-44 ans et 45-64 ans), stock de capital, variables croisées, variables dichotomiques;

Variable dépendante : Produit intérieur brut;

Spécification(s) procédurale(s): Option Auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables.

Nombre d'observations	=	98 ;
R carré de l'estimation	=	.99
Test F de la moyenne	=	2639.2
Test F de Zéro	=	897885.9
Degré de liberté :	=	82

TABLEAU B-6

tnim	15.70	(2.85)**	
limp	0.47	(-0.67)	
K	-8.72	(-4.29)**	
tnimnim	-1.59	(-3.28)**	
igg	-0.07	(-1.16)	
KK	-0.98	(-6.22)**	Comportement
tnimim	-0.11	(-0.64)	C
Knim	2.11	(5.00)**	C
Cgh	0.10	(0.65)	C

	A	B	C	D	E	F	G
d1	0.30 (5.34)**	-0.34 (-0.97)	-0.08 (-0.37)	-0.26 (-1.65)	0.02 (0.37)	-0.56 (-1.19)	
d2	0.86 (1.77)*	0.22 (1.36)	0.49 (1.32)	0.30 (0.73)	0.58 (1.26)		0.56 (1.19)
d3	0.28 (3.03)**	-0.36 (-1.08)	-0.09 (-0.54)	-0.27 (-2.28)**		-0.58 (-1.26)	-0.02 (-0.37)
d4	0.56 (2.72)**	-0.08 (-0.31)	0.18 (2.80)**		0.28 (2.28)**	-0.30 (-0.73)	0.26 (1.65)
d5	0.37 (1.50)	-0.27 (-1.24)		-0.18 (-2.80)**	0.09 (0.54)	-0.49 (-1.32)	0.07 (0.36)
d6	0.64 (1.69)*		0.27 (1.24)	0.08 (0.31)	0.36 (1.08)	-0.22 (-1.36)	0.34 (0.97)
d7		-0.64 (-1.69)*	-0.37 (-1.50)	-0.56 (-2.72)**	-0.28 (-3.03)	-0.86 (-1.77)*	-0.30 (-5.34)**
Cst.	-65.97 (-2.03)**	-65.33 (-2.00)**	-65.60 (-2.01)**	-65.41 (-2.00)**	-65.69 (-2.01)**	-65.11 (-2.00)**	-65.67 (-2.01)**

où

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-3.

- d1 à d7 = variables dicotomiques (pour les provinces) ;
- Cst. = constante ;
- A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;
- B = Province du Québec omise;
- C = Province de la Colombie-Britannique omise;
- D = Province de l'Alberta omise;
- E = Province du Manitoba omise;
- F = Province de l'Ontario omise;
- G = Province de la Saskatchewan omise.

ESTIMATION 4

Méthode d'estimation translogarithmique : Pool

Variabes indépendantes: Hommes 15-24 ans, femmes 15-24 ans, Hommes 25-44 ans, Femmes 25-44 ans, Hommes 45-64 ans, Femmes 45-64 ans, Immigrants au travail, stock de capital, variables croisées ;

Variable dépendante : Produit intérieur brut;

Spécification(s) procédurale(s): Le logiciel Shazam a imposé l'option DN car il y avait trop peu de degré de liberté. Cette option estime la variance de la ligne de la régression en divisant les résidus de la somme des carrés par "N" au lieu de "n-k".

Nombre d'observations	=	98 ;
R ² de l'estimation	=	.99
Test F de la moyenne	=	4678.7
Test F de Zéro	=	1860941.8
Degré de liberté :	=	47

TABLEAU B-7

jh	28.77	(4.38)**
jf	-22.51	(-3.08)**
ha	24.41	(1.74)*
fa	4.01	(0.63)
vh	-15.89	(-1.35)
vf	-20.35	(-3.19)**
limp	-1.27	(1.68)*
k	5.88	(0.83)
jhjh	0.14	(0.07)
jfjf	-2.72	(-0.86)
haha	-2.10	(-0.33)
fafa	4.22	(1.52)
vhvh	-1.94	(-0.43)

vfvf	3.34	(1.69)*	
igg	0.03	(0.45)	
KK	-0.53	(0.47)	Comportement
kjh	8.80	(4.14)**	C
kjf	-7.85	(-3.53)**	S
kha	3.40	(0.75)	C
kfa	3.25	(1.42)	C
kvh	-5.08	(-1.59)	S
kvf	-4.29	(-2.46)**	S
kimm	-0.21	(-0.76)	S
jhjf	2.12	(0.49)	C
jhha	3.75	(0.84)	C
jhfa	-8.89	(-2.96)**	S
jhvh	-3.39	(-0.88)	S
jhvf	-2.54	(-1.06)	S
jhimm	-0.72	(-2.07)**	S
jfha	-7.25	(-1.46)	S
jffa	5.24	(1.61)	C
jfvh	8.36	(2.01)**	C
jfvf	4.77	(1.86)*	C
jfimm	0.38	(1.21)	C
hafa	-12.85	(-1.94)**	S
havh	2.04	(0.19)	C
havf	12.44	(2.07)**	C
haimm	1.65	(1.64)	C
favh	12.94	(2.10)**	C
favf	-5.99	(-1.34)	S
faimm	-1.40	(-2.07)**	S
vhvf	-10.95	(-2.41)**	S
vhimm	-1.03	(-1.34)	S
vfimm	1.39	(2.41)**	C

	A	B	C	D	E	F	G
d1	1.30 (3.83)**	-1.07 (-0.90)	0.59 (0.75)	0.50 (0.88)	0.42 (1.29)	-1.52 (-1.04)	
d2	2.82 (1.92)*	0.45 (1.32)	2.11 (1.84)*	2.02 (1.77)*	1.94 (1.41)		1.52 (1.04)
d3	0.88 (4.17)**	-1.49 (-1.38)	0.17 (0.26)	0.08 (0.20)		-1.94 (-1.41)	-0.42 (-1.29)
d4	0.80 (1.40)	-1.56 (-1.88)*	0.09 (0.22)		-0.08 (-0.20)	-2.02 (-1.77)*	-0.50 (-0.89)
d5	0.71 (0.86)	-1.66 (-1.93)*		-0.09 (-0.22)	-0.17 (-0.26)	-2.11 (-1.84)*	-0.59 (-0.75)
d6	2.36 (1.98)*		1.66 (1.93)*	1.56 (1.88)*	1.49 (1.38)	-0.45 (-1.32)	1.07 (0.90)
d7		-2.36 (-1.98)*	-0.71 (-0.86)	-0.80 (-1.40)	-0.88 (-4.17)**	-2.82 (-1.92)*	-1.30 (-3.83)**
Cst.	0.70 (0.01)	3.06 (0.06)	1.40 (0.03)	1.49 (0.03)	1.57 (0.03)	3.51 (0.07)	1.99 (0.04)

où

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;

* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-4.

- d1 à d7 = variables dichotomiques (pour les provinces) ;
- Cst. = constante ;
- A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;
- B = Province du Québec omise;
- C = Province de la Colombie-Britannique omise;
- D = Province de l'Alberta omise;
- E = Province du Manitoba omise;
- F = Province de l'Ontario omise;
- G = Province de la Saskatchewan omise.

Méthode d'estimation translogarithmique : OLS

Variabes indépendantes: hommes 15-24 ans, femmes 15-24 ans, hommes 25-44 ans, femmes 25-44 ans, hommes 45-64 ans, femmes 45-64 ans, Immigrants au travail, stock de capital, variables croisées, variables dichotomiques.

Variable dépendante: Produit intérieur brut.

Spécification(s) procédurale(s): Option Auxrsqr: Imprime les statistiques R^2 des régressions auxiliaires pour chaque variable indépendante sur toutes les autres variables indépendantes. Ces statistiques R^2 sont utiles afin de déterminer la multicolinéarité entre variables

Nombre d'observations	=	98 ;
R carré de l'estimation	=	.99
R carré ajusté	=	.99
Test F de la moyenne	=	1658.2
Test F de Zéro	=	589066.3
Degré de liberté :	=	47

TABLEAU B-8

jh	22.15	(2.40)**
jf	-14.27	(-1.50)
ha	23.15	(1.22)
fa	0.11	(0.01)
vh	-21.66	(-1.40)
vf	-16.65	(-2.15)**
limp	-0.83	(-0.88)
k	6.28	(0.73)
jhjh	0.63	(0.20)
jjff	-2.50	(-0.59)
haha	-8.84	(-0.98)
fafa	4.22	(1.33)

vhvh	-7.77	(-1.36)	
vfvf	3.19	(1.34)	
igg	0.03	(0.29)	
KK	0.57	(0.44)	Comportement
kjh	6.05	(2.24)**	C
kjf	-4.70	(-1.78)*	S
kha	5.34	(0.92)	C
kfa	0.76	(0.29)	C
kvh	-6.45	(-1.68)*	S
kvf	-2.87	(-1.37)	S
kimm	-0.13	(-0.38)	S
jhjf	2.44	(0.38)	C
jhha	1.58	(0.26)	C
jhfa	-3.73	(-0.96)	S
jhvh	-3.22	(-0.70)	S
jhvf	-4.87	(-1.63)	S
jhimm	-0.31	(-0.67)	S
jfha	-9.50	(-1.41)	S
jffa	3.43	(0.89)	C
jfvh	9.15	(1.73)*	C
jfvf	4.59	(1.36)	C
jfimm	0.20	(0.46)	C
hafa	-7.49	(-0.88)	S
havh	16.60	(1.15)	C
havf	10.81	(1.47)	C
haimm	0.60	(0.47)	C
favh	5.89	(0.80)	C
favf	-6.48	(-1.17)	S
faimm	-0.71	(-0.83)	S
vhvf	-6.90	(-1.24)	S
vhimm	-0.39	(-0.42)	S
vfimm	0.80	(1.10)	C

	A	B	C	D	E	F	G
d1	1.12 (2.68)**	-1.36 (-0.93)	-0.25 (-0.26)	0.04 (0.06)	0.17 (0.43)	-1.81 (-0.96)	
d2	2.93 (1.57)*	0.45 (0.89)	1.56 (0.98)	1.85 (1.18)	1.97 (1.10)		1.81 (0.96)
d3	0.95 (3.99)**	-1.53 (-1.13)	-0.41 (-0.52)	-0.13 (-0.29)		-1.97 (-1.10)	-0.17 (-0.43)
d4	1.08 (1.72)**	-1.40 (-1.23)	-0.29 (-0.55)		0.13 (0.29)	-1.85 (-1.18)	-0.04 (-0.06)
d5	1.37 (1.39)*	-1.11 (-0.95)		0.29 (0.55)	0.41 (0.52)	-1.56 (-0.98)	0.25 (0.26)
d6	2.48 (1.71)**		1.11 (0.95)	1.40 (1.26)	1.53 (1.13)	-0.45 (-0.89)	1.36 (0.93)
d7		-2.48 (-1.71)**	-1.37 (-1.39)*	-1.08 (-1.72)**	-0.95 (-3.99)**	-2.93 (-1.57)*	-1.12 (-2.68)**
Cst.	34.55 (0.50)	37.03 (0.54)	35.92 (0.52)	35.63 (0.51)	35.51 (0.51)	37.48 (0.55)	35.67 (0.51)

où :

Tests "t" entre parenthèses (bilatéral): ** significatif à 5% ;
* significatif à 10% ;

Légende pour les variables indépendantes sur la main-d'oeuvre et le stock de capital (simples et croisées), voir annexe A, tableau A-4.

d1 à d7 = variables dicotomiques (pour les provinces) ;

Cst. = constante ;

A = Province de la Nouvelle-Écosse omise;

B = Province du Québec omise;

C = Province de la Colombie-Britannique omise;

D = Province de l'Alberta omise;

E = Province du Manitoba omise;

F = Province de l'Ontario omise;

G = Province de la Saskatchewan omise.

BIBLIOGRAPHIE

- Allen, R.G.B.** (1938), Mathematical Analysis for Economists, Londres, Macmillan.
- Anderson, J.** (1977), "Labor force age structure changes and relative wages", unpublished paper, Harvard University.
- Ashenfelter, Heckman,** (1974), "The estimation of income and substitution effects in a model of family labor supply", Econometrica, vol. 42, janvier 1974, pages 73-85.
- Berger, M.** (1983), "Changes in labor force composition and male earnings: a production approach", Journal of Human Resources vol.18, pages 177-196.
- Bernt, E. and Christensen, L.** (1973a), "The translog function and the substitution of equipment, structures and labor in U.S. manufacturing 1929-1968", Journal of Econometrics, vol.1, pages 81-114.
- Bernt, E. et Christensen, L.** (1973b), "The internal structure of functional relationships: separability, substitution and aggregation", Review of Economic Studies, vol.1, pages 403-410.

- Borjas, G.** (1983a), "The demographic determinants of the demand for black labor", unpublished paper, University of California - Santa Barbara.
- Borjas, G.** (1983b), "The substitutability of black, hispanic and white labor", Economic Inquiry, vol. 21, pages 93-106.
- Cousineau, J.M.** (1981), "La demande de travail" et "Une vue d'ensemble et la disparité des salaires", Economie du travail, première édition, chapitres 1 et 4, Gaétan Morin, éditeur.
- Cousineau, J.M.** (1986), "La détermination des salaires" et "L'offre de travail", Marché du travail et salaires, chapitres 4 et 5, Ecole de Relations Industrielles, Université de Montréal.
- Cousineau, J.M.** (1989), "Les choix publics", Economie du travail, deuxième édition, Gaétan Morin, éditeur, Chapitre 18, pages 225-234.
- Dalton, H.** (1949), The inequality of Incomes, Londres, Bradford, deuxième partie, pages 33-142.
- Diewert, W.E.** (1971), "An application of the Shephard duality theorem: a generalized Leontief production function", Journal of Political Economy, pages 481-507.
- Dion, G.** (1986), Dictionnaire des Relations du Travail, deuxième édition.
- Emploi et Immigration Canada**, (1987), Catalogue MP-22-1, 1967-1987.
- Emploi et Immigration Canada**, (1989), Catalogue 11-003f.

Ferguson, B. (1986), "Labour force substitution and effects of an ageing population", Applied Economics, vol.18, pages 901-913.

Freeman, R. (1979), "The effect of demographic factors on age-earnings profiles", Journal of Human Resources, vol.14, pages 289-318.

Government of Australia, Bureau of Labor Market Research (1983), "Youth wages, employment and the labor force", Canberra, Australia, Government Publishing Service.

Grant, J. (1979), "Labor substitution in U.S. manufacturing" Ph. D. dissertation, Michigan State University.

Grant, J. and Hamermesh D. (1981), "Labor-market competition among youths, white women and others", Review of Economics and Statistics, vol. 63, pages 354-360.

Hamermesh, D. (1982), "Minimum wages and the demand for labor", Economic Inquiry, vol. 20, pages 365-380.

Hamermesh, D. (1985), "La substitution entre les différentes catégories du travail, salaires relatifs et chômage des jeunes", Revue économique de l'OCDE, no. 5, Automne 1985.

Hamermesh, D. (1986), "The demand for labor in the long run", Handbook of Labor Economics, vol.1, Chapitre 8, Michigan State University.

Hicks, J.R. (1932), The theory of wages, Londres, Macmillan, 1963.

Hicks, J.R. (1936), A revised version: The theory of wages, Londres, Macmillan, 1963.

- Hicks, J.R. Allen, R.G.B.** (1934), "A reconsideration of the theory of value", Economica, Février-Mai 1934, parties 1 et 2.
- Layard, R.** (1982), "Youth unemployment in Britain and the United States compared", in: Freeman, R. and Wisw, D. editors, The youth labor market problem: its nature, causes and consequences, University of Chicago Press, Chicago.
- Layard, R. Pissardies, C.** (1982), "Youth wages and youth unemployment", working paper #393, Center for Labour Economics, London School of Economics.
- Lovell, K.** (1973), "CES and VES Production Functions in a Cross-Section Context", Journal of Political Economy, vol. 81, pages 705-720.
- Merrilees, W.** (1982), "Labor market segmentation in Canada: an econometric approach", Canadian Journal of Economics, vol. 15, pages 458-473.
- Nachlup, F.** (1935), "Common sense of the elasticity of substitution", Review of Economic Studies, Juin 1935.
- Revue Rentes-Actualités**, vol. 2, no. 5, 1988, vol. 4, no.3, automne 1987; vol. 4, no.3, 1989.
- Salvatore, D.** (1978), "Mesure des élasticités", et "La théorie de la demande du consommateur: la fonction d'utilité", Microéconomique. Cours et Problèmes, Série Schaum, Chapitres. 3 et 4.

Sato, R. et Koizumi, T. (1973), "On the elasticities of substitution and complementarity", Oxford Economic Papers, vol. 25, pages 44-56.

Sehgal, E. (1984), "Occupational mobility and job tenure in 1983", Monthly Labour Review, Octobre 1984, 107 (10), pages 18-23.

Statistiques Canada, (1991), Enquête sur la population active, Catalogue 13-001.

Statistiques Canada, Naissances et décès, catalogue 84-204, 1960-1984.

Statistiques Canada, Répartition du revenu au Canada selon la taille du revenu, Catalogue 13-207, 1980-1989.

Towers Perrin et l'Institut Hudson du Canada, (1991), Vers l'an 2000, Juin 1991, 25 pages.

Tremblay, R., (1975), L'économique: analyse microéconomique, chapitres. 3 et 4, Edition HRW.

Varian, H., (1978), Microeconomic analysis, New York, Norton ed.

Welch, F. et Cunningham, J. (1978), "Effects of minimum wages on the level of age composition of youth employment", Review of Economics and Statistics, Février 1978, pages 140-145.

Wells, (1983), Document cité mais non référé dans Hamermesh, (1985).

