

2008RP-01

**Impact de la Prime au travail sur  
l'effort au travail :  
une approche expérimentale**

*Dany Brouillette, Bernard Fortin*

---

**Rapport de projet**  
*Project report*

---

Montréal  
Février 2008

© 2008 Dany Brouillette, Bernard Fortin. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.  
*Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source*



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

## **CIRANO**

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

*CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.*

### **Les partenaires du CIRANO**

#### **Partenaire majeur**

Ministère du Développement économique,  
de l'Innovation et de l'Exportation

#### **Partenaires corporatifs**

Alcan inc.  
Banque de développement du Canada  
Banque du Canada  
Banque Laurentienne du Canada  
Banque Nationale du Canada  
Banque Royale du Canada  
Banque Scotia  
Bell Canada  
BMO Groupe financier  
Bourse de Montréal  
Caisse de dépôt et placement du Québec  
DMR Conseil  
Fédération des caisses Desjardins du Québec  
Gaz de France  
Gaz Métro  
Hydro-Québec  
Industrie Canada  
Investissements PSP  
Ministère des Finances du Québec  
Raymond Chabot Grant Thornton  
State Street Global Advisors  
Transat A.T.  
Ville de Montréal

#### **Partenaires universitaires**

École Polytechnique de Montréal  
HEC Montréal  
McGill University  
Université Concordia  
Université de Montréal  
Université de Sherbrooke  
Université du Québec  
Université du Québec à Montréal  
Université Laval

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.

**ISSN 1499-8610 (Version imprimée) / ISSN 1499-8629 (Version en ligne)**

**Partenaire financier**

Développement  
économique, Innovation  
et Exportation

Québec 

# Impact de la Prime au travail sur l'effort au travail : une approche expérimentale

*Dany Brouillette<sup>\*</sup>, Bernard Fortin<sup>†</sup>*

## Résumé

Ce rapport présente les résultats d'une expérience en laboratoire simulant l'impact de la Prime au travail introduite en janvier 2005 par le gouvernement du Québec. Plus précisément, il s'agit d'analyser l'effet de cette prime sur l'effort au travail des familles monoparentales et des personnes seules. Les 13 sessions expérimentales ont été réalisées aux Laboratoires Universitaires Bell du CIRANO entre le 11 et le 26 septembre 2006. Le recrutement des 200 participants s'est fait sur la base de l'âge (18-65 ans), la langue (compréhension du français parlé et écrit), la scolarité (12 années de scolarité et moins) et l'aptitude à utiliser un ordinateur. Chaque session est divisée en cinq jeux. À chaque jeu, les participants doivent choisir d'effectuer des tâches à l'aide d'un ordinateur (saisie de données) en se basant sur les gains associés à chaque tâche. Ces rémunérations (contraintes budgétaires) sont différentes pour chaque jeu, puisque chacun d'entre eux simule un régime fiscal différent : "Aide sociale", "Aide sociale + APPORT" et trois jeux "Aide sociale + Prime au travail" avec une prime de plus en plus généreuse. Deux types d'analyse ont été réalisés : une analyse de l'impact moyen de la prime à l'aide d'un modèle Tobit à effet aléatoire et une analyse structurelle de simulation basée sur un modèle Logit mixte polytomique.

Les résultats du Tobit à effet aléatoire montrent que, par rapport au régime "Aide sociale", la prime de janvier 2005 a un impact négatif mais non significatif sur le nombre de tâches accomplies par les participants.

Le seul impact significativement différent de zéro est obtenu dans le cas de la prime au travail la plus généreuse (-1,122 tâches). Cet effet négatif s'explique par le fait que, sous le régime "Aide sociale", les choix de la majorité des participants sont tels que leurs revenus se situent dans la région où la prime est décroissante avec le revenu de travail. Quant aux résultats de l'analyse structurelle, ils montrent que, dans le cas des familles monoparentales, l'introduction du régime "Aide sociale + Prime au travail" stimule l'effort au travail (participation + nombres de tâches) des personnes effectuant peu de tâches par jeu (moins de 12 tâches) sous le régime "Aide sociale". Par contre, on observe un impact désincitatif au travail dans le cas des personnes effectuant un nombre plus élevé de tâches (plus de 13 tâches). Quant au remplacement du programme APPORT par la Prime au travail, il stimule aussi la participation au travail mais réduit l'effort au travail de façon moindre, au-delà de 13 tâches. Dans le cas des personnes seules, l'introduction du régime "Aide sociale + Prime au travail" produit le même type d'effet que dans le cas des familles monoparentales, mais de façon beaucoup plus modeste (car la prime est très faible). Ces résultats sont qualitativement semblables à ceux obtenus par Fortin, Lacroix et Parisé (2007) à l'aide de simulations effectuées à partir d'un modèle micro-économétrique d'offre de travail au Québec en 2002.

**Mots clés :** offre de travail, subsides salariaux, crédit d'impôt sur les revenus de travail, économie expérimentale, simulation de politiques, modèle de choix discrets.

---

\* Étudiant au doctorat, département d'économie, Université Laval.

† Professeur titulaire au département d'économie, Université Laval, Chaire du Canada en économie des politiques sociales et des ressources humaines et CIRANO, courriel : [bernard.fortin@ecn.ulaval.ca](mailto:bernard.fortin@ecn.ulaval.ca).

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Revue de littérature</b>	<b>4</b>
2.1	La Prime au travail et le programme APPORT . . . . .	4
2.2	Économie expérimentale et offre de travail . . . . .	5
2.3	Résultats empiriques sur l'impact des primes au travail . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Protocole expérimental</b>	<b>9</b>
3.1	Date de réalisation des sessions . . . . .	9
3.2	Déroulement d'une session . . . . .	9
3.3	Réalisation des tâches . . . . .	11
3.4	Contraintes budgétaires . . . . .	12
3.4.1	Aide sociale . . . . .	12
3.4.2	Prime au travail . . . . .	13
3.4.3	Ordre des jeux . . . . .	14
3.4.4	Salaire et rémunération . . . . .	15
<b>4</b>	<b>Description de l'échantillon</b>	<b>19</b>
4.1	Nombre de participants . . . . .	19
4.2	Recrutement . . . . .	19
4.3	Autres variables . . . . .	20
4.4	Nombre de tâches effectuées . . . . .	22
<b>5</b>	<b>Modèles empiriques</b>	<b>26</b>
5.1	Modèles de forme réduite . . . . .	26
5.2	Modèles structurels . . . . .	27
<b>6</b>	<b>Interprétation des résultats</b>	<b>30</b>
6.1	Tobit à effet aléatoire . . . . .	30
6.2	Modèles structurels : Logit polytomique et mixte polytomique	35
6.2.1	Paramètres estimés et choix des modèles . . . . .	35
6.2.2	Élasticités . . . . .	37
6.2.3	Simulation . . . . .	40
<b>7</b>	<b>Conclusion</b>	<b>46</b>
<b>A</b>	<b>Formulaire de consentement</b>	<b>52</b>
<b>B</b>	<b>Instructions</b>	<b>55</b>
<b>C</b>	<b>Questionnaire</b>	<b>60</b>

D	Formulaire de consentement <i>post facto</i>	62
E	Écran de réalisation des tâches	64
F	Exemple de test	65
G	Solutionnaire	70
H	Construction des contraintes budgétaires	73
I	Définitions des variables utilisées	75
J	Séance du midi et du soir	76
K	Méthode de calibration	78
L	Tableaux des résultats	80

## Remerciements

Les auteurs remercient Mme Julie Héroux, coordonnatrice au laboratoire d'économie expérimentale du CIRANO, M. Amadou Boly, étudiant au doctorat en sciences économiques à l'UQAM ainsi que Mme Nathalie Viennot-Briot, spécialiste en programmation, pour leur aide indispensable à la réalisation des expériences. Ils sont en outre reconnaissants envers Mme Chantal Bernier qui a supervisé le recrutement des participants à l'expérience. Ils remercient enfin Ugo Ceppi, Sabine Kröger, Claude Montmarquette et Jean-Pierre Simard pour discussions et commentaires.

## Liste des tableaux

1	DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIENCE . . . . .	11
2	JEUX 2 À 6 D'UNE SESSION EXPÉRIMENTALE . . . . .	12
3	PARAMÈTRES DES RÉGIMES DE REDISTRIBUTION PAR JEU . . . . .	15
4	ORDRE DES JEUX . . . . .	15
5	STATISTIQUES DESCRIPTIVES DE L'ÉCHANTILLON (VARIABLES CONTINUES) . . . . .	20
6	STATISTIQUES DESCRIPTIVES DE L'ÉCHANTILLON (VARIABLES DISCRÈTES) . . . . .	21
7	TABLEAU DE FRÉQUENCE DE TÂCHES EFFECTUÉES . . . . .	23
8	NOMBRE MOYEN DE TÂCHES RÉALISÉES . . . . .	24
9	EFFETS MARGINAUX INCONDITIONNELS (TOBIT) . . . . .	32
10	PROPRIÉTÉS DES FONCTIONS D'UTILITÉ (LOGIT MIXTE) . . . . .	37
11	ÉLASTICITÉS PAR RÉGIME (LOGIT MIXTE) . . . . .	39
12	RÉSUMÉS DES SIMULATIONS DE TRANSITION 1 . . . . .	41
13	RÉSUMÉS DES SIMULATIONS DE TRANSITION 4 . . . . .	43
14	RÉSUMÉS DES SIMULATIONS DE TRANSITION 2 (MONOPAREN- TALE) . . . . .	44
15	PARAMÈTRES DU POLYNÔME DE DEGRÉ 10 . . . . .	73
16	EXEMPLE DE CALCUL DES GAINS POUR LA PRIME I . . . . .	74
17	COMPARAISON ENTRE LES SESSIONS DU MIDI ET DU SOIR . . . . .	77
18	PARAMÈTRES ESTIMÉS DU TOBIT À EFFET ALÉATOIRE . . . . .	80
19	EFFETS MARGINAUX CONDITIONNELS (TOBIT) . . . . .	81
20	LOGIT MIXTE SANS EFFET D'APPRENTISSAGE : VARIABLES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES . . . . .	82
21	LOGIT MIXTE SANS EFFET D'APPRENTISSAGE : CONSOMMA- TION ET NOMBRE DE TÂCHES . . . . .	83
22	LOGIT MIXTE AVEC EFFET D'APPRENTISSAGE : VARIABLES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES . . . . .	84
23	LOGIT MIXTE AVEC EFFET D'APPRENTISSAGE : CONSOMMA- TION ET NOMBRE DE TÂCHES . . . . .	85
24	LOGIT POLYTOMIQUE SANS EFFET D'APPRENTISSAGE : CON- SOMMATION ET NOMBRE DE TÂCHES . . . . .	86
25	MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL POUR LES PERSONNES SEULES . . . . .	87
26	MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL POUR MONOPARENTALES . . . . .	88
27	MATRICE DE TRANSITION : APPORT VERS PRIME AU TRA- VAIL POUR MONOPARENTALES . . . . .	89
28	MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL POUR MONOPARENTALES ( $\times 2$ ) . . . . .	90

29	MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL POUR MONOPARENTALES ( $\times 1/2$ ) . . . . .	91
----	--	----

## Liste des graphiques

1	Primes au travail américaine et britannique . . . . .	6
2	REVENU DISPONIBLE SIMULÉ . . . . .	14
3	CONTRAINTES BUDGÉTAIRES RÉELLES . . . . .	16
4	CONTRAINTES BUDGÉTAIRES EXPÉRIMENTALES . . . . .	17
5	CONTRAINTES BUDGÉTAIRES EXPÉRIMENTALES . . . . .	18
6	IMPACT THÉORIQUE DE L'INTRODUCTION D'UNE PRIME AU TRAVAIL . . . . .	34



# 1 Introduction

Cette recherche a pour objectif d'estimer l'impact de l'introduction de la Prime au travail, programme introduit au Québec en janvier 2005, sur le comportement de travail des ménages québécois. Plus précisément, nous voulons mesurer les changements de l'effort de travail attribuables à cette prime par rapport à deux situations de référence. La première représente le régime de redistribution avec Aide sociale (AS) seulement, alors que la seconde est définie par un régime combinant l'AS et le programme APPORT (Aide aux parents pour leurs revenus de travail). Notons que la Prime au travail remplace le programme APPORT. Afin de recueillir les données nécessaires à cette analyse, nous avons réalisé une expérience économique avec efforts réels en laboratoire. Ce projet a été approuvé par le comité d'éthique à la recherche de l'Université Laval (numéro d'approbation 2005-195).

L'expérience économique a été réalisée aux Laboratoires Universitaires Bell du CIRANO. Chaque candidat a été recruté dans la région de Montréal et a participé à une session expérimentale. Au cours d'une session, cinq contraintes budgétaires différentes sont présentées aux participants. Chacune d'entre elles simule un régime de redistribution distinct avec ou sans prime au travail. Pour chaque régime, le participant peut réaliser le nombre de tâches qu'il désire (jusqu'à un maximum) en se basant sur les gains associés à chaque tâche et en respectant le temps qui lui est imparti. Les participants reçoivent une compensation monétaire qui dépend du nombre de tâches correctement effectuées à l'aide d'un ordinateur. La variation des choix observés d'un régime à l'autre nous permet d'identifier l'impact de la prime sur le nombre de tâches réalisées.

Il convient toutefois de souligner certaines limites de notre procédure expérimentale qui risquent de limiter la généralisation de nos résultats à la population du Québec (validité externe). Un premier problème concerne l'horizon temporel pour prendre les décisions dans l'expérience. Celui-ci est beaucoup plus court dans l'expérience que dans la réalité. Combiné avec la nature du "loisir" disponible dans le laboratoire, l'arbitrage loisir/travail mesuré, ou l'ajustement du niveau d'effort, peut ne pas refléter l'arbitrage réel en dehors de l'expérience. De plus, certains participants peuvent avoir accepté de participer dans le seul but d'obtenir la compensation maximale. De tels participants cherchent à effectuer le maximum de tâches sans égard aux gains associés à chaque tâche, ce qui pose des problèmes dans l'analyse puisque nous cherchons à mesurer l'ajustement de l'effort de travail résultant d'un changement des gains.

Notons toutefois que certaines caractéristiques de notre expérience atténuent l'effet des limitations précédentes. Ainsi, plutôt que de donner un montant

forfaitaire et un paiement uniforme à la pièce aux participants, les contraintes budgétaires expérimentales reproduisent la complexité des contraintes budgétaires “réelles”. En d’autres termes, elles incluent la fiscalité fédérale et provinciale de même que les transferts sociaux autres que ceux à l’étude qui sont accessibles à la population québécoise. De plus, le recrutement a été réalisé auprès de la population montréalaise et non pas seulement auprès d’étudiants comme dans la majorité des études expérimentales. En utilisant la taxonomie de Harrison et List (2004), nous avons réalisée une *artefactual field experiment*. L’hétérogénéité de notre population échantillonnale permet potentiellement de capturer un ajustement des comportements plus représentatif de la population.

Il faut aussi noter que le taux de perception des primes est de 100%, c’est-à-dire que les participants reçoivent automatiquement la prime lorsqu’ils sont y admissibles. Cette hypothèse n’est pas très réaliste surtout en ce qui concerne APPORT. Nos estimations doivent donc être interprétées comme des bornes supérieures de l’effet de l’introduction des primes.

La Prime au travail est universelle, s’adressant aux personnes seules ainsi qu’aux familles monoparentales et biparentales. Dans les expériences, nous avons toutefois uniquement simulé la Prime au travail pour les familles monoparentales. Deux raisons expliquent cette décision. D’une part, la Prime au travail pour les personnes seules est très faible (prime maximale de 511\$ par année en 2005). Il en résulte que les différences entre la contrainte budgétaire expérimentale de la Prime au travail pour les personnes seules et celle du régime AS sont pratiquement identiques. Il aurait alors été difficile pour les participants de voir les différences entre ces deux régimes. Notons cependant que nous présentons des résultats de simulation de l’impact de la Prime au travail sur les personnes seules à partir des paramètres estimés du modèle structurel. D’autre part, nous ignorons les couples, car le protocole expérimental pour ceux-ci nous semblait trop complexe. L’inconvénient majeur avec une expérience très compliquée est que les participants peuvent mal comprendre les instructions et que les données obtenues ne permettent pas de mesurer les effets recherchés.

Afin d’en faciliter la lecture, la seconde section du présent rapport rappelle brièvement les caractéristiques de la Prime au travail et effectue une recension de la littérature pertinente. La troisième section décrit le protocole expérimental. La description de l’échantillon se trouve à la quatrième section. La section suivante présente les méthodes économétriques utilisées pour l’analyse des données. Deux méthodes y sont présentées, une approche de forme réduite et une approche structurelle. La pénultième section présente une discussion des résultats et l’analyse de quelques simulations de politiques de redistribution. La dernière section conclut. Nous avons placé en annexe tous les documents

et formulaires utilisés au cours de l'expérience.

## 2 Revue de littérature

### 2.1 La Prime au travail et le programme APPORT

Tel que mentionné en introduction, la Prime au travail a été introduite en janvier 2005 afin de remplacer le programme APPORT en place depuis 1988. Celui-ci était un programme de subvention salariale s'adressant aux familles avec enfant(s) à faible revenu. Ce faisant, la Prime au travail a introduit plusieurs changements aux subventions salariales aux ménages.

Le premier concerne la population admissible à la subvention. Alors que le programme APPORT ne s'adressait qu'aux familles, monoparentales ou biparentales, la Prime au travail peut également être versée aux personnes seules. De plus, la Prime au travail est un crédit d'impôt remboursable, ce qui a permis de simplifier la façon dont la subvention est versée. La subvention du programme APPORT était basée sur les revenus de travail anticipés au cours de l'année. Une conciliation entre les revenus anticipés et déclarés était faite à la fin de l'année et le bénéficiaire devait rembourser une partie de la subvention s'il avait surévalué ses revenus anticipés. À l'opposé, la demande pour la Prime au travail est faite à la fin de l'année fiscale en même temps que le rapport d'impôt.<sup>1</sup> La prime est basée sur les revenus déclarés au cours de l'année, ce qui élimine le problème de conciliation des revenus.

On note aussi des différences dans les paramètres de la subvention. Les deux premières colonnes du tableau 3 de la section 3.4.2 montre les paramètres du programme APPORT et de la Prime au travail pour les familles monoparentales. Le taux de subvention est plus élevé pour APPORT (43% contre 30% pour la prime). En revanche, le taux de réduction est plus faible pour la Prime au travail (10% contre 30% pour APPORT). En conséquence, le niveau de revenu au-delà duquel les ménages ne sont plus admissibles à la subvention (seuil de sortie) est plus élevé avec la prime, comme l'illustre le graphique 3 de la page 16. L'équation 2 de la page 13 montre la formule pour le calcul de la subvention APPORT ou du crédit de la Prime au travail tandis que l'équation 3 montre la formule pour le calcul du seuil de sortie.<sup>2</sup> Les paramètres de la subvention pour les personnes seules sont identiques à ceux des familles monoparentales à l'exception du taux de subvention qui est beaucoup plus faible, soit de 7%.

---

<sup>1</sup>Sous certaines conditions, il est possible qu'un individu demande des versements anticipés.

<sup>2</sup>Il s'agit de formules simplifiées. Voir la discussion de la section 3.4.2 pour une discussion des hypothèses sous-jacentes.

## 2.2 Économie expérimentale et offre de travail

À notre connaissance, il y a très peu d'études d'économie expérimentale en laboratoire portant sur le lien entre rémunération et offre de travail. Deux articles qui s'apparentent à notre recherche sont Dickinson (1999) et Lévy-Garbouas, Masclot et Montmarquette (2005). Ce sont deux expériences avec efforts réels dont le but est de mesurer le changement du niveau d'effort des participants dans différentes situations. Notons que dans le cas de ces deux études, ce sont des étudiants universitaires qui composent la population expérimentale. De plus, la compensation monétaire consiste en un taux à la pièce pour chaque tâche correctement réalisée.

Dickinson développe un modèle théorique qui inclut le loisir au travail et le loisir hors travail afin d'expliquer les effets de substitution négatifs observés dans certaines études empiriques. Il développe également un protocole expérimental afin de tester son modèle. Dans cette expérience, les individus participent à quatre sessions expérimentales et peuvent à la fois ajuster leur niveau d'effort et leur temps de travail. Les tâches à réaliser consistent à recopier un paragraphe en utilisant un ordinateur. Les résultats expérimentaux sont cohérents avec les prédictions du modèle théorique.

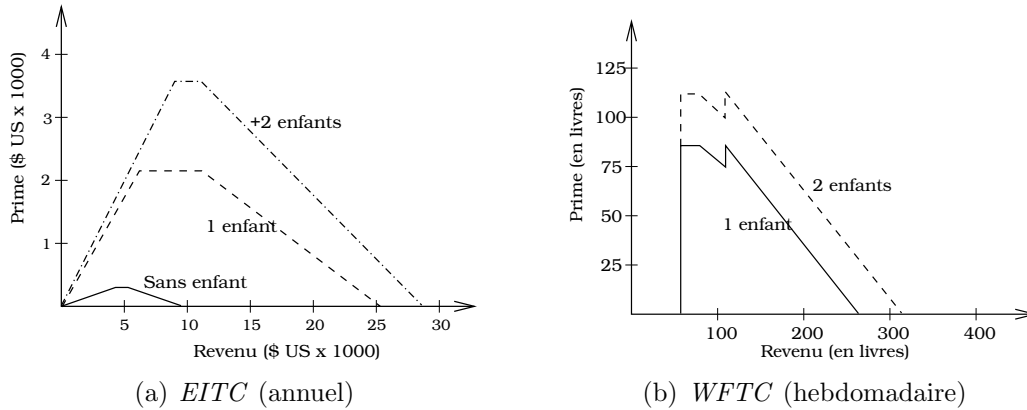
Lévy-Garbouas, Masclot et Montmarquette s'intéressent à l'effet de la redistribution de la richesse sur l'effort de travail. Dans cette expérience, les participants sont groupés par paire et ils participent à une seule session expérimentale. Pour chaque paire et pour chaque régime de redistribution, un des participants travaille et l'autre reçoit un transfert basé sur le nombre de tâches accomplies par son partenaire. Une tâche consiste à saisir des données avec un ordinateur. Les auteurs concluent que l'effort de travail est d'autant plus faible que la taxation et la redistribution sont élevées.

## 2.3 Résultats empiriques sur l'impact des primes au travail

Au cours des dernières années, les programmes de subventions salariales sont devenus des instruments économiques populaires afin de soutenir les ménages à faibles revenus dans les pays industrialisés (Gradus et Julsing (2001) et Périvier (2003)). Le Canada et certaines provinces canadiennes ont également mis en place quelques programmes de subvention salariale. Outre les expériences contrôlées comme le Projet d'autosuffisance (Colombie-Britannique et Nouveau-Brunswick) et des mesures temporaires comme la mesure d'Action-emploi (Québec), le gouvernement du Canada a introduit la Prestation fiscale pour

le revenu gagné dans le budget 2007-2008.<sup>3</sup> Notons que cette dernière est très semblable à la Prime au travail et que les provinces qui le désirent peuvent utiliser les fonds de ce programme pour financer leur propre programme d'aide.

La littérature empirique sur l'évaluation de ces programmes se concentre toutefois sur le *Earned Income Tax Credit* (EITC) américain et le *Working Family Tax Credit* (WFTC) britannique. Le graphique 1 illustre la générosité de ces primes.



GRAPHIQUE 1 – Primes au travail américaine et britannique

La Prime au travail et le programme APPORT sont similaires au *EITC*. Les exigences d'admissibilité de ces trois programmes sont exprimées en termes de revenus de travail. En comparant les graphiques 3 et 1(a), on note cependant que le *EITC* inclut une région "plateau" où la subvention est constante, ce qui n'est pas le cas des programmes québécois. Quant au *WFCT*, il est s'apparente au Projet d'autosuffisance ou à la mesure Action emploi, car l'admissibilité exige un nombre minimal d'heures de travail. Contrairement à la Prime au travail, le *EITC* et le *WFTC* dépendent également du nombre d'enfant(s) dans les familles avec enfant(s).

La majorité des études effectuées sur le *EITC* et le *WFTC* porte sur l'ajustement à la marge extensive (*i.e.*, participation au marché du travail) suite aux réformes apportées aux programmes au cours des années. La méthode d'estimation dominante est l'approche différence-en-différences. Ces études concluent qu'en moyenne les différentes réformes du *EITC* et du *WFTC* ont augmenté de cinq unités de pourcentage le taux d'activité des femmes mono-

<sup>3</sup>Voir, entre autres, Michalopoulos et *al.* (2002) et Ford et *al.* (2003) pour plus de détails sur le Projet d'autosuffisance et le Plan budgétaire 2007 (Gouvernement du Canada (2007)) en ce qui a trait à la Prestation fiscale pour le revenu gagné.

parentales.<sup>4</sup>

S'agissant de l'ajustement à la marge intensive (*i.e.*, heures de travail), les résultats montrent que les heures travaillées des femmes monoparentales augmentent d'une à deux heures par semaine.<sup>5</sup>

Dans une étude récente, Fortin, Lacroix et Parisé (2007) ont analysé l'impact de la Prime au travail sur la participation et les heures travaillées des femmes seules avec et sans enfant. Pour ce, ils ont d'abord estimé un modèle micro-économétrique d'offre de travail pour 2002 à l'aide de données de l'Enquête sur la dynamique du travail et du revenu (EDTR) et du système de la Base de données et Modèle de simulation de politiques sociales de Statistique Canada (BD/MSPS). Ils ont ensuite utilisé ce modèle pour simuler l'introduction de la Prime au travail au Québec en remplacement du programme APPORT. Plus précisément, ces auteurs ont estimé un modèle structurel où l'ensemble de choix en matière d'offre de travail des femmes est constitué de trois alternatives : la non participation au marché du travail, le travail à temps partiel ou le travail à temps plein. Ils ont fixé le taux de participation au programme APPORT à 50% en raison des règles complexes d'application de ce dernier et des coûts fixes que doivent supporter les individus désirant adhérer à ce programme. Afin de déterminer dans quelle mesure cette hypothèse domine les résultats, ils ont effectué divers scénarios qui supposent un taux de participation à APPORT différent de 50%. Dans le scénario de base, les simulations révèlent que la participation au marché du travail a haussé de 0,6 unités de pourcentage mais que par ailleurs 0,8% des femmes travaillant à temps plein choisissent maintenant le travail à temps partiel. Ces effets sont plus importants lorsque l'analyse se limite aux femmes monoparentales uniquement. Pour ce groupe, l'augmentation de la participation au marché du travail se chiffre à 1,9 unités de pourcentage. Enfin, le coût direct moyen du changement de programme passe de 23 \$ à 133 \$ suite à la réforme, soit une augmentation de près de 500%.

Bien que le présent article ne traite pas de la situation des couples, il est important de mentionner que les effets des subventions pour les couples sont différents. Eissa et Hoynes (2004) et Scholz (1996) concluent que le taux d'activité des hommes mariés augmente suite aux réformes de l'*EITC* d'environ

---

<sup>4</sup>Voir les articles de Meyer et Rosenbaum (1999), Eissa et Liebman (1996), DeSimone et Rinehart (2001) et Scholz (1996) pour le *EITC* et Brewer et Browne (2006) pour le *WFTC*. L'article de Brewer et Browne résume les résultats de cinq articles récents analysant le *WFTC* (Blundell et al. (2005), Brewer et al. (2005), Francesconi et van der Klaauw (2004), Gregg et Harkness (2003) et Leigh (2005)).

<sup>5</sup>Voir Eissa et Liebman (1996). Brewer et Browne (2006) mentionnent trois études incluant une analyse des heures travaillées (Blundell et al. (2005), Gregg et Harkness (2003) et Leigh (2005)).

une unité de pourcentage, mais que le taux d'activité des femmes mariées diminue de deux à quatre unités de pourcentage. Brewer et Browne (2006) rapportent des résultats similaires pour le *WFTC*, quoique l'effet désincitatif pour les femmes soit moins élevé (environ une unité de pourcentage).

L'analyse des décisions des couples est plus complexe, car le crédit dépend des revenus des deux partenaires. Cependant, Eissa et Hoynes (2004) donnent une explication possible à l'effet négatif sur la participation des femmes mariées. Elles notent que 73% des couples mariés de leur échantillon ont des revenus de travail tels que le crédit se situe dans la région décroissante. De plus, les revenus de travail des hommes représentent une plus grande proportion des revenus de travail du couple que ceux des femmes. Ainsi, chaque dollar de revenu de travail supplémentaire apporté par la femme diminue le montant de la subvention et les impôts doivent être payés sur ce dollar. En conséquence, le gain marginal après taxe de travailler est faible. Eissa et Hoynes estiment que le taux marginal effectif de taxation peut atteindre 50%, ce qui peut expliquer la baisse du taux d'activité des femmes mariées. Le même type de résultats a été obtenu par Gabrielle Lafond-Bélanger (2007) concernant l'impact de la Prime au travail sur l'offre de travail des femmes mariées. Ces résultats, utilisant une démarche similaire à celle de Fortin, Lacroix et Parisé (2007) proviennent de simulations *ex ante* effectuées à partir d'un modèle économétrique d'offre de travail des femmes mariées estimé pour 2002.

À la lumière de ces résultats, il semble donc que les subventions salariales aient des effets positifs sur la participation au travail des femmes monoparentales. Par ailleurs, l'impact sur les heures de travail est ambigu sur ce groupe alors qu'il est souvent négatif pour les femmes mariées. Ainsi, on en conclut que l'importance relative des différents groupes socio-démographiques dans la population est importante dans l'analyse d'impact des subventions salariales sur l'offre de travail agrégée (participation + heures de travail).



## 3 Protocole expérimental

Dans cette section, nous décrivons étape par étape le protocole suivi pour la réalisation des expériences.<sup>6</sup>

### 3.1 Date de réalisation des sessions

Les 13 sessions expérimentales ont eu lieu aux Laboratoires Universitaires Bell du CIRANO entre le 11 et le 26 septembre 2006. La session pilote a eu lieu le 26 juillet 2006. Puisqu’aucun changement majeur n’a été apporté au protocole entre ce pilote et les autres sessions, nous l’avons inclus dans notre échantillon. Afin de réduire la longueur de la période de réalisation de l’expérience, certaines sessions ont eu lieu en après-midi (13h30–15h30) et les autres en début de soirée (17h30–19h30).<sup>7</sup>

### 3.2 Déroulement d’une session

Chaque session dure environ deux heures à partir du moment où les participants entrent dans le laboratoire. Les sessions débutant à 13h30 ont été supervisées par Julie Héroux, professionnelle au CIRANO, et par Amadou Boly, étudiant au doctorat en sciences économiques à l’UQAM. Les sessions du soir ont été supervisées par Dany Brouillette, étudiant au doctorat en sciences économiques à l’Université Laval, et par Amadou Boly. La présence de ce dernier à toutes les sessions a permis d’assurer l’homogénéité du déroulement des sessions.

Toutes les sessions se déroulent de la façon suivante. Les cinq premières minutes sont consacrées à l’accueil des participants dans le laboratoire et à la lecture du formulaire de consentement que les participants doivent signer.<sup>8</sup> Les 15 minutes

---

<sup>6</sup>Notre protocole expérimental diffère de celui des expériences de Dickinson (1999) et Lévy-Garbouas, Masclat et Montmarquette (2005) sur plusieurs points. Par exemple, les individus recrutés pour notre expérience ne sont pas étudiants, mais un échantillon aléatoire de la population de Montréal. De plus, tel qu’expliqué à la section 3.4, la compensation offerte aux participants n’est pas un montant à la pièce. Les contraintes budgétaires expérimentales reproduisent plutôt les contraintes budgétaires réelles. Par ailleurs, tout comme dans l’expérience de Lévy-Garbouas, Montmarquette et Masclat, chaque participant assiste à une seule session expérimentale. De plus, un participant n’a aucune interaction avec les autres participants au cours de l’expérience comme c’est le cas pour l’expérience de Dickinson. La durée d’une session, environ deux heures, est semblable à celles des deux autres expériences.

<sup>7</sup>Les journées où une seule session a été réalisée sont les 26 juillet, 11, 13 et 20 septembre 2006 alors que deux sessions se sont déroulées les 12, 14, 19, 21 et 26 septembre 2006.

<sup>8</sup>L’annexe A contient une copie du formulaire de consentement.

suivantes sont consacrées à l’explication des instructions.<sup>9</sup> Afin de faciliter la compréhension par les participants du travail qu’ils doivent accomplir, les explications prennent la forme d’une démonstration sur un écran à l’avant du laboratoire. Elle consiste à montrer aux participants comment faire leurs choix et effectuer les tâches sur l’ordinateur qui leur a été assigné. Par la suite, les participants commencent l’expérience proprement dite en remplissant un questionnaire électronique.<sup>10</sup> Les participants ont six jeux à effectuer. Le premier jeu dure cinq minutes. Il s’agit d’un jeu de pratique dont le but est de familiariser les participants avec la nature des tâches. Chacun des cinq jeux suivants a une durée fixe de 15 minutes. À la fin du dernier jeu, nous remettons au participant le formulaire de consentement *post facto*.<sup>11</sup> Le participant doit le signer s’il est d’accord avec son contenu et il passe dans la pièce voisine où il reçoit sa compensation monétaire. Si après deux heures un participant n’a pas terminé le dernier jeu, nous mettons fin à son expérience. Il doit signer le formulaire de consentement *post facto* et il est payé pour les tâches qu’il a réalisées.

Notons toutefois que la longueur de certains jeux varie d’un participant à l’autre. Par exemple, certains participants peuvent répondre au questionnaire électronique plus rapidement que d’autres. De plus, même si la longueur des jeux est fixe, il est possible de dépasser le temps alloué car les participants doivent terminer la tâche en cours avant de passer au jeu suivant. Par conséquent, les participants ne finissent pas tous en même temps. Le tableau 1 résume le déroulement d’une session.

Notons également que l’expérience est “décontextualisée”. À aucun moment au cours d’une session, il n’est question de la Prime au travail ou d’Aide sociale. Ceci a pour but d’éviter que les participants modifient leur comportement s’ils détiennent cette information. En revanche, le formulaire de consentement *post facto* révèle la nature de l’expérience. De plus, les gains sont exprimés en unités monétaires expérimentales (UME). Les participants sont informés au début de l’expérience que le taux de change est de 100 UME pour un dollar canadien.

Les participants commencent à faire des tâches et s’arrêtent lorsqu’ils le désirent, sans toutefois dépasser la longueur du jeu (15 minutes).<sup>12</sup> Pour faciliter la prise de décision par les participants, le tableau des gains est affiché en permanence à l’écran. L’annexe E montre un exemple de l’écran de réalisation des tâches.

L’ensemble de choix a été redéfini comme  $\mathbb{H} \equiv \{0, 1, 2, 3, 4, \dots, 32, 33, 34, 35\}$ .

---

<sup>9</sup>Une copie des instructions est incluse à l’annexe B.

<sup>10</sup>L’annexe C reproduit le questionnaire.

<sup>11</sup>Ce formulaire est reproduit à l’annexe D

<sup>12</sup>Comme nous l’avons mentionné, il est possible qu’un participant travaille plus de 15 minutes, car il doit terminer la tâche en cours avant de passer au jeu suivant.

TABLEAU 1 – DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIENCE

Description de l'étape	Durée
<i>Accueil, lecture et signature du formulaire de consentement :</i>	5 minutes
<i>Explication des instructions :</i>	15 minutes
<i>Questionnaire et jeu de pratique :</i>	10 minutes
<i>Jeux suivants (5 × 15 minutes) :</i>	75 minutes
<i>Signature du formulaire de consentement post facto et paiement :</i>	10 minutes
<i>Total :</i>	115 minutes

Le nombre de tâches maximal est donc de 35.

### 3.3 Réalisation des tâches

Une tâche consiste à corriger un test de calcul arithmétique. Un exemple de test est montré à l'annexe F et une reproduction du corrigé fourni au participant est présentée à l'annexe G. Tel que mentionné précédemment, l'écran de réalisation des tâches est montré à l'annexe E.

Le participant doit tout d'abord saisir le numéro et la clé d'identification du questionnaire. Puis, pour chacune des sept questions du test, il doit corriger la réponse inscrite à la main en faisant usage du corrigé et en cochant la case correspondante à l'écran. Lorsque le participant a coché les sept cases, une vérification est faite afin de s'assurer que la tâche soit correctement réalisée. S'il y a des erreurs, le participant doit recommencer la tâche. Lorsque celle-ci est correctement accomplie, le participant peut passer à une autre tâche, prendre un peu de loisir ou passer au jeu suivant si le temps alloué est écoulé. Notons que si un participant décide de travailler moins de 15 minutes, il ne peut pas passer directement au jeu suivant. Il doit attendre la fin de la période de 15 minutes. En attendant, il peut faire de la lecture (des magazines sont disponibles) ou jouer à l'un des traditionnels jeu de cartes de *Windows* (Solitaire, *Freecell* ou *Spider*).

### 3.4 Contraintes budgétaires

Chacun des cinq jeux simule une contrainte budgétaire différente. Cette section décrit la technique utilisée pour les générer.

#### 3.4.1 Aide sociale

Le tableau 2 montre le régime de redistribution simulé à chaque jeu. Chaque régime est composé d'une partie commune, l'Aide sociale (AS), à laquelle s'ajoute une subvention salariale pour les quatre derniers jeux. Formellement, nous avons

TABLEAU 2 – JEUX 2 À 6 D'UNE SESSION EXPÉRIMENTALE

Jeu	Régime de redistribution
1	Jeu de pratique – Aide sociale (AS)
2	Aide sociale (AS)
3	Aide sociale et programme APPORT (APPORT)
4	Aide sociale et Prime au travail I (Prime I)
5	Aide sociale et Prime au travail II (Prime II)
6	Aide sociale et Prime au travail III (Prime III)

$$y_i = g(w_i h_i) + p(w_i h_i) \quad (1)$$

où  $y_i$  est le revenu disponible annuel de l'individu  $i$ ,  $w_i$  est le salaire horaire et  $h_i$  est le nombre annuel d'heures travaillées. Dans le cadre de notre expérience,  $w_i$  représente la rémunération brute par tâche et  $h_i$  le nombre de tâches effectuées.

La fonction  $g(w_i h_i)$  représente le revenu annuel net d'un ménage monoparental type. Ce revenu net inclut l'Aide sociale et tous les autres crédits fiscaux auxquels ce ménage a droit, moins l'impôt s'il y a lieu. La fonction  $g(w_i h_i)$  est approximée de la manière suivante. À partir des données de l'Enquête sur la dynamique du travail et des revenus (EDTR) de 2002, un modèle comptable de simulation fiscale a été utilisé pour calculer les revenus nets pour une famille monoparentale avec un enfant à partir des revenus de travail.<sup>13</sup> Par la suite, la relation entre les revenus de travail et les revenus nets a été approximée par un polynôme de degré 10. Le tableau 15 de l'annexe H montre

<sup>13</sup>On suppose que le parent travaille au salaire horaire de 10\$. Nous remercions Hélène Parisé, économiste au Groupe d'Analyse, pour son aide dans la simulation des revenus nets.

les coefficients estimés par moindres carrés ordinaires. Le graphique 2 montre que cette approximation reproduit très bien les revenus nets obtenus à partir de la simulation fiscale. Cette façon de procéder a été retenue afin d'inclure simplement dans l'expérience l'ensemble des composantes du système fiscal québécois. Étant donné le nombre de tâches possibles  $\mathbb{H}$ , il est alors suffisant de connaître  $w_i$  pour obtenir les revenus nets.

### 3.4.2 Prime au travail

Pour les jeux 3 à 6,  $p(w_i h_i)$  s'ajoute aux revenus nets  $g(w_i h_i)$ . Aux jeux 1 et 2,  $p(w_i h_i) = 0$ . De manière générique on a

$$p(w_i h_i) = \begin{cases} 0 & \text{si } 0 \leq w_i h_i < c \\ s(w_i h_i - c) & \text{si } c \leq w_i h_i < b \\ s(b - c) - \tau(w_i h_i - b) & \text{si } b \leq w_i h_i < f \\ 0 & \text{si } f \leq w_i h_i \end{cases} \quad (2)$$

où  $s$  est le taux de subvention,  $\tau$  est le taux de réduction,  $c$  est l'exemption de revenus de travail,  $b$  est le seuil de réduction et  $f$  est le seuil de sortie de la prime (APPORT). Notons que  $f$  est une fonction des autres paramètres et s'exprime de la façon suivante :

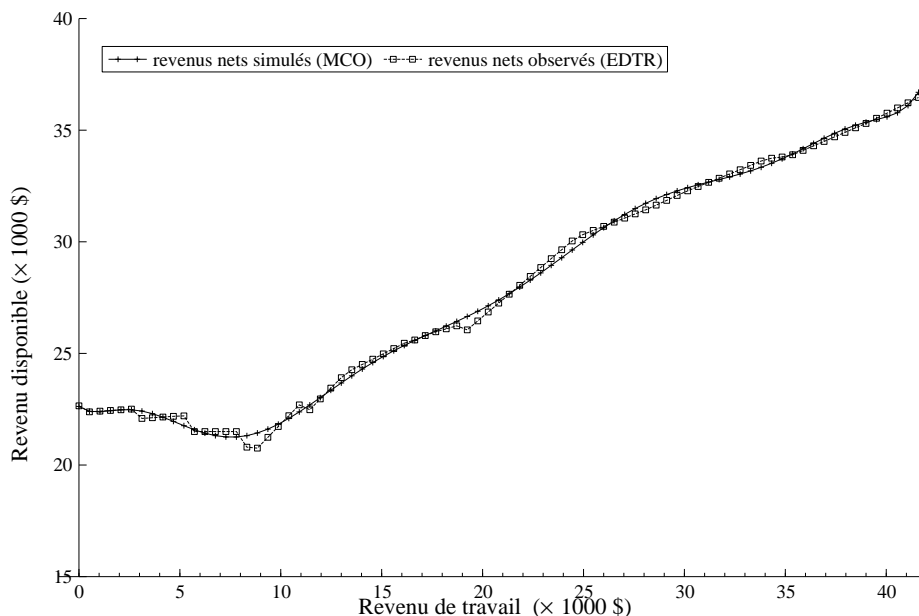
$$f = b + \frac{s}{\tau}(b - c) \quad (3)$$

Pour le calcul des revenus disponibles  $y_i$ , nous faisons l'hypothèse que les fonctions  $p(w_i h_i)$  et  $g(w_i h_i)$  sont séparables et qu'elles ne dépendent que des revenus de travail  $w_i h_i$ . En réalité, la prime est basée sur les revenus de travail dans la partie croissante alors qu'elle est basée sur les revenus nets dans la partie décroissante. Il est raisonnable de penser que pour une grande partie de la population visée, les bénéficiaires de l'Aide sociale, les revenus de travail correspondent aux revenus nets. Par contre, il est possible que cela ne soit pas le cas pour toutes les familles monoparentales. En effet, certains revenus comme les pensions alimentaires sont exclus des revenus de travail mais entrent dans les revenus nets.

Le tableau 3 montre les paramètres utilisés pour chaque jeu au cours de l'expérience alors que le graphique 3 illustre les différences entre les subventions salariales et les contraintes budgétaires. Soulignons que la prime I correspond à la Prime au travail pour les familles monoparentales et que la Prime II est strictement plus généreuse que la Prime I pour tous les revenus de travail. De même, la Prime III est strictement plus généreuse que la Prime II.

Nous avons imposé une restriction supplémentaire pour tracer le graphique 3. On remarque au graphique 2 que les revenus nets diminuent sur certains

GRAPHIQUE 2 – REVENU DISPONIBLE SIMULÉ  
(POUR UNE FAMILLE MONOPARENTALE)



intervalles lorsque le revenu de travail augmente. Ce phénomène est dû à la diminution des prestations d’Aide sociale (un dollar pour un dollar) et de certains autres avantages (*e.g.*, prestations spéciales) associés à l’Aide sociale. Par conséquent, le taux marginal d’imposition effectif dépasse 100%. Pour notre expérience, nous avons imposé que les revenus nets ne peuvent pas diminuer, ce qui explique la présence d’intervalles à pente nulle au graphique 3. Une raison pratique pour justifier cette décision est que nous voulons éviter que les participants “paient” pour effectuer certaines tâches. On permet que les gains marginaux soient nuls pour certaines tâches, mais les gains moyens demeurent toujours positifs.

### 3.4.3 Ordre des jeux

Les jeux sont présentés dans cinq ordres différents. Le tableau 4 montre les cinq types de participants définis par l’ordre dans lequel ils effectuent les jeux. La période 0 correspond à la période suivant le jeu de pratique (AS seulement). Nous procédons ainsi afin de tenir compte des effets d’ordre qui peuvent survenir dans un contexte de jeux répétés. Par exemple, il est possible que l’effet d’un jeu effectué à la période 0 soit différent de l’effet de ce jeu lorsqu’il est présenté aux autres périodes. La distribution aléatoire des types entre les par-

TABLEAU 3 – PARAMÈTRES DES RÉGIMES DE REDISTRIBUTION PAR JEU

Paramètres	Jeu			
	3	4	5	6
	APPORT	Prime I	Prime II	Prime III
<b>Taux de subvention (%)</b>				
APPORT	35	–	–	–
Prime au travail	–	30	80	135
<b>Taux de réduction (%)</b>				
APPORT	43	–	–	–
Prime au travail	–	10	26	43
<b>Exemption de revenu de travail (\$ / année)</b>				
APPORT	1200	–	–	–
Prime au travail	–	2400	2400	2400
<b>Seuil de réduction (\$ / année)</b>				
APPORT	8985	–	–	–
Prime au travail	–	9700	9700	9700

ticipants nous permet de tenir compte de ces effets d'ordre.<sup>14</sup>

TABLEAU 4 – ORDRE DES JEUX

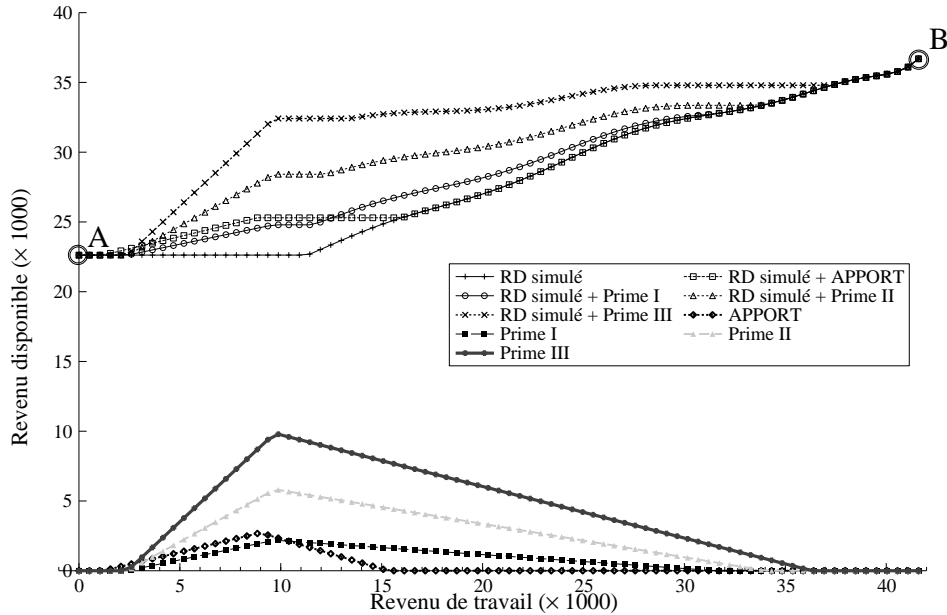
	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V
Période 0	AS	APPORT	Prime I	Prime II	Prime III
Période 1	APPORT	Prime I	Prime II	Prime III	AS
Période 2	Prime I	Prime II	Prime III	AS	APPORT
Période 3	Prime II	Prime III	AS	APPORT	Prime I
Période 4	Prime III	AS	APPORT	Prime I	Prime II

#### 3.4.4 Salaire et rémunération

La dernière étape consiste à expliquer la façon dont nous avons transformé les contraintes budgétaires réelles (graphique 3) en contraintes budgétaires en UME (graphique 4). Nous avons mentionné précédemment que le nombre de tâches effectuées  $h_i$  par jeu peut varier entre 0 et 35. Étant donné les paramètres du tableau 3, l'intervalle des salaires  $\mathbb{W}$  a été choisi de sorte que

<sup>14</sup>Nous revenons plus en détails sur ce sujet à la section 5.1

GRAPHIQUE 3 – CONTRAINTES BUDGÉTAIRES RÉELLES



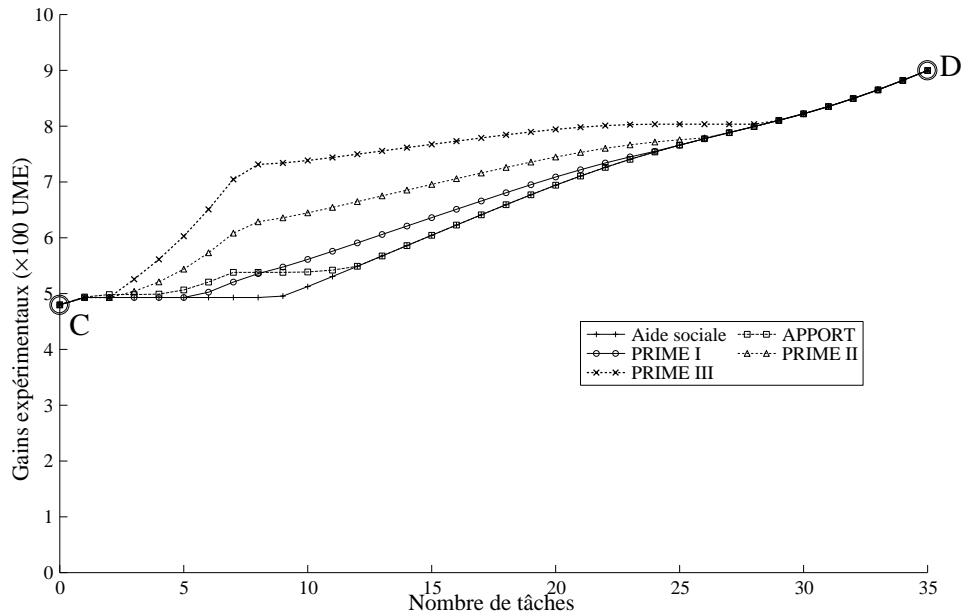
$\forall w_i \in \mathbb{W}, w_i h_i > f$  pour au moins un  $h_i \in \mathbb{H}$ . En d'autres termes, nous imposons que pour tous les salaires possibles, le nombre de tâches maximal rend le participant inadmissible à la Prime au travail (APPORT). Pour ce faire, les salaires par tâche sont tirés dans une distribution normale tronquée entre 1 100\$ et 1 300\$ avec une moyenne de 1 225\$ et un écart-type de 40. Précisons que les salaires sont tirés de façon aléatoire au début de la session pour chaque participant et ne change pas au cours de la session.

Le graphique 4 montre la contrainte budgétaire expérimentale pour le salaire maximal. Pour bien comprendre le processus de conversion, comparons les graphiques 3 et 4 pour le salaire le plus élevé. Notons tout d'abord que le point **A** du graphique 3 correspond au point **C** du graphique 4 et que celui-ci est normalisé à 480 UME. Les gains associés à l'Aide sociale (0 tâche) sont de 480 UME. De plus, le point **B** (35 tâches) du graphique 3 correspond au point **D** du graphique 4. Pour le salaire maximal, ce point est normalisé à 900 UME. En utilisant les paramètres estimés du polynôme de degré 10, la distance verticale entre les points **A** et **B** est de 16 052\$. De même, la distance verticale entre les points **C** et **D** est de 420 UME. Par une simple règle de trois, on obtient un taux de conversion de 1 UME = 38,22\$, ce qui permet d'obtenir tous les autres points sur la contrainte budgétaire expérimentale du graphique 4. L'annexe H montre un exemple du calcul des gains.

Pour tous salaires inférieurs au salaire maximal, les contraintes changent. Le



GRAPHIQUE 4 – CONTRAINTES BUDGÉTAIRES EXPÉRIMENTALES  
( $w_i = 1\ 300$ )

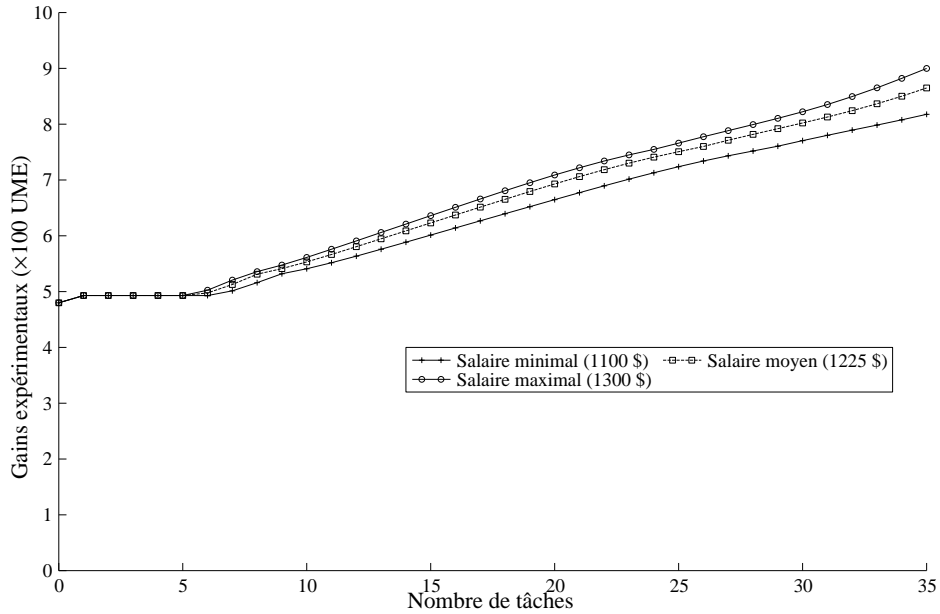


point **C** demeure le même, mais le point **D** subit une translation vers le bas. Le graphique 5 compare les contraintes budgétaires pour la Prime au travail I avec des salaires différents. L'écart maximal des gains en UME entre les salaires extrêmes est d'environ 80 UME (0,80\$) lorsque 35 tâches sont effectuées.

Afin de payer les participants, nous avons utilisé le taux de change suivant :  $100\ \text{UME} = 1\ \$$ .<sup>15</sup> Par construction, la compensation totale des participants varie entre 34\$ et 55\$. Ces deux montants incluent une compensation de participation de 10\$. Un participant qui n'effectue aucune tâche au cours des cinq jeux obtient l'aide sociale à chaque jeu, soit  $(480\ \text{UME} \times 5) / (100\ \text{UME} / \$) = 24\ \$$ . En ajoutant la compensation de participation, on obtient un gain minimal de 34 \$. Pour obtenir le gain maximal, le participant doit effectuer 35 tâches à chaque jeu, soit 175 tâches en tout, et recevoir le salaire le plus élevé. Son gain équivaut alors à  $(900\ \text{UME} \times 5) / (100\ \text{UME} / \$) = 45\ \$$ . Le gain maximal est de 55 \$ lorsque l'on tient compte de la compensation de participation de 10 \$. Pour tous les salaires inférieurs au salaire maximal et pour tous les nombres de tâches par jeu inférieurs à 35, la compensation totale

<sup>15</sup>Il ne faut pas confondre le taux de conversion ( $38,22\ \$ = 1\ \text{UME}$ ) et le taux de change ( $100\ \text{UME} = 1\ \$$ ). Le premier est utilisé pour transformer les contraintes budgétaires réelles en contraintes budgétaires en UME alors que le second est utilisé pour transformer les gains en UME en compensation en dollars à la fin de l'expérience.

GRAPHIQUE 5 – CONTRAINTES BUDGÉTAIRES EXPÉRIMENTALES  
(Prime I)



du participant se situe effectivement entre 34\$ et 55\$.

Nous avons mentionné en introduction que les paramètres de la Prime au travail pour les familles monoparentales sont utilisés dans l'expérience même si notre échantillon inclut des personnes seules ou en couple. Nous avons choisi d'ignorer les paramètres de la Prime au travail pour les personnes seules en raison de la procédure de normalisation des contraintes budgétaires employée. Étant donné cette dernière, les contraintes budgétaires avec AS seulement et avec la Prime au travail pour les personnes seules sont pratiquement identiques. Les participants auraient alors eu beaucoup de difficulté à faire la distinction entre les deux. Nous sommes toutefois en mesure de tirer des conclusions sur la Prime au travail pour les personnes seules grâce à des simulations effectuées à partir du modèle structurel présenté à la section 5.

## 4 Description de l'échantillon

### 4.1 Nombre de participants

Au total, 200 participants se sont présentés au rendez-vous fixé lors du recrutement. Après avoir exclu les participants qui n'ont pas terminé leur session, notre échantillon compte 184 participants. Chacun d'entre eux ont effectué cinq jeux, en excluant le jeu de pratique. Notre échantillon comporte donc 920 observations.

### 4.2 Recrutement

Le recrutement a été supervisé par Chantale Bernier, une travailleuse autonome spécialisée dans ce domaine. Un élément distinctif de notre étude est que le recrutement a été effectué auprès de l'ensemble de la population montréalaise et non seulement auprès d'étudiants comme c'est habituellement le cas en économie expérimentale. Ainsi, les comportements observés dans le laboratoire sont probablement plus hétérogènes que si nous avions recruté seulement des étudiants. En conséquence, les résultats obtenus sont plus représentatifs de la population montréalaise.

Les critères de sélection qui ont été retenus sont l'âge (18–65 ans), la langue parlée (français) et la scolarité (12 ans ou moins). Il était également préférable que les participants soient en mesure d'utiliser une souris et un clavier d'ordinateur. Pour éviter le problème de traduction des formulaires, les participants devaient comprendre et lire le français. Bien que la Prime au travail s'adresse aux travailleurs à faibles revenus, nous éprouvions certaines craintes à recruter les participants sur la base de cette information. Nous avons donc opté pour un faible niveau de scolarité car ces deux variables sont positivement corrélées.

Le tableau 5 montre que l'âge moyen des participants est de 38 ans et que leur âge varie entre 18 et 64 ans. De plus, tous les participants maîtrisaient suffisamment le français pour participer à l'expérience. La dernière variable du tableau 6 indique la fréquence d'utilisation d'un ordinateur par les participants. Un peu moins de 11% d'entre eux ont affirmé n'avoir jamais utilisé un ordinateur. Malgré cela, nous avons décidé de laisser participer ces individus en raison de la simplicité des tâches à accomplir. S'agissant de la scolarité, on constate au tableau 6 que plus de 97% des participants ont un niveau de scolarité inférieur à un diplôme d'études collégiales, c'est-à-dire environ 13 années de scolarité.

Nous sommes en mesure de vérifier si notre critère de faible scolarité équivaut au critère de faibles revenus, car le questionnaire inclut une question sur les

revenus (classes). En examinant le tableau 6, on constate que 54% des participants ont déclaré avoir des revenus annuels inférieurs à 30 000\$, ce qui les rend admissibles à la Prime au travail pour les familles monoparentales. Par contre, les 46% restants ont des revenus déclarés trop élevés pour y être admissibles. C'est un résultat peu surprenant même en considérant que 97% des participants de notre échantillon respectent le critère de scolarité, car la corrélation entre les revenus et la scolarité n'est pas parfaite. Dans l'ensemble, on peut toutefois affirmer que le recrutement répond à nos attentes.

TABLEAU 5 – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DE L'ÉCHANTILLON (VARIABLES CONTINUES)

Variables continues	Moyenne	Écart-type	Min.	Max.
<i>Nombre de tâches par jeu</i>	18,60	9,13	1	35
<i>Sexe</i> (Femme = 1)	0,55	0,50	0	1
<i>Âge</i>	38,20	13,10	18	64
<i>Emploi</i> (Employé = 1)	0,30	0,46	0	1
<i>Expérience de travail</i>	15,93	11,46	0	50
<i>Origine</i> (Canada = 0)	0,07	0,25	0	1
<i>Propriétaire</i> (Locataire = 0)	0,16	0,37	0	1
<i>Coûts*</i> (en dollars)	6,77**	59,53	0	550
<i>Temps*</i> (en minute)	33,49	15,24	1	90
<i>Nombre de participants</i>	184			
<i>Nombre de jeux</i>	920			

\* Pour se rendre au CIRANO.

\*\* Excluant cinq valeurs extrêmes (supérieure à 50\$).

### 4.3 Autres variables

En examinant le tableau 5, on remarque que 55% des participants sont des femmes, que 30% occupaient un emploi au moment de leur participation et qu'ils avaient un peu moins de 16 années d'expérience. De plus, la grande majorité sont d'origine canadienne (93%) et sont locataires (84%). Les variables *Coût* et *Temps* mesurent les dépenses moyennes en dollars et en temps des participants pour ce rendre au CIRANO. Ceux-ci ont mis en moyenne une demie-heure et ils ont déboursé en moyenne 7\$ pour se rendre au laboratoire.<sup>16</sup>

Le tableau 6 montre les fréquences pour les variables discrètes. On remarque que plus des deux tiers des ménages sont composés de moins de trois personnes

<sup>16</sup>Pour la variable *Coûts*, cinq observations sont supérieures à 50\$. Il est probable qu'il s'agisse d'erreurs de frappe de la part des participants (par exemple 550\$ au lieu 5,50\$). En incluant ces cinq observations extrêmes, le coût moyen augmente à 15\$.

TABLEAU 6 – STATISTIQUES DESCRIPTIVES DE L'ÉCHANTILLON (VARIABLES DISCRÈTES)

Variables discrètes	Fréquence	%	% cumulée
<i>Scolarité</i>			
Études secondaires	87	47,28	47,28
Diplôme d'études secondaires	48	26,09	73,37
Diplôme d'études professionnel	7	3,80	77,17
Études collégiales	37	20,11	97,28
Diplôme d'études collégiales	3	1,63	98,91
Études universitaires	2	1,09	100,00
<i>Taille du ménage</i>			
1	79	42,93	42,93
2	51	27,72	70,65
3	28	15,22	85,87
4	16	8,70	94,57
5	8	4,35	98,91
6	2	1,09	100,00
<i>Status marital</i>			
Marié(e)	12	6,52	6,52
Conjoint(e) de fait	18	9,78	16,30
Divorcé(e)	16	8,70	25,00
Célibataire	137	74,46	99,46
Veuf/ veuve	1	0,54	100,00
<i>Classe de revenu</i>			
15 000 et moins \$	25	13,59	13,59
15 001 \$ – 30 000 \$	75	40,76	54,35
30 001 \$ – 45 000 \$	51	27,72	82,07
45 001 \$ – 60 000 \$	20	10,87	92,93
Plus de 60 000 \$	13	7,07	100,00
<i>Scolarité du père</i>			
Primaire	51	27,72	27,72
Secondaire	71	38,59	66,30
Supérieur à un DES	37	20,11	86,41
Inconnu	25	13,59	100,00
<i>Scolarité de la mère</i>			
Primaire	61	33,15	33,15
Secondaire	70	38,04	71,20
Supérieur à un DES	36	19,57	90,76
Inconnu	17	9,24	100,00
<i>Fréquence d'utilisation d'un ordinateur</i>			
Souvent	93	50,54	50,54
Occasionnellement	48	26,09	76,63
Rarement	23	12,50	89,13
Jamais	25	10,87	100,00

et que les trois quarts des participants sont célibataires. Seulement 15% des participants ont déclarés vivre en couple, ce qui est excellent puisque les couples ne sont pas pris en compte dans notre analyse. La scolarité du père et de la mère sont réparties de façon similaire entre les catégories, les deux tiers des parents ayant un niveau de scolarité primaire ou secondaire et environ 20% une scolarité post-secondaire.

L'annexe J présente une analyse des variables explicatives pour les sessions du midi et celles du soir. Cette analyse permet de constater que les deux types de sessions ne sont pas différentes sur la base des caractéristiques observables.

#### 4.4 Nombre de tâches effectuées

L'information contenue au tableau 5 indique que, tous jeux confondus, le nombre moyen de tâches effectuées à chaque jeu est de 18,60. Le tableau 7 montre que tous les nombres de tâches entre 1 et 35 ont été choisis au moins une fois. Aucun participant n'a choisi d'effectuer zéro tâche au cours d'un jeu. À l'opposé, plusieurs participants ont choisi d'effectuer le nombre maximal de tâche par jeu (35). En considérant la totalité des 920 jeux (184 participants  $\times$  5 jeux), cet événement est survenu au cours de 62 jeux (6,8%). Les autres nombres de tâches réalisées sont répartis à peu près également sur tout l'intervalle.

Puisque le choix 0 tâche n'a jamais été retenu, il est difficile avec un modèle de forme réduite de tirer des conclusions sur l'impact de la Prime au travail sur la décision de travailler. Il fallait d'ailleurs s'attendre à ce que tous les participants effectuent une ou plusieurs tâches au cours de tous les jeux. En effet, en considérant que les participants avaient accepté de venir au CIRANO et que ceux-ci pouvaient augmenter leur gain en travaillant, ces derniers ont décidé de travailler même lorsque le gain marginal était faible. Par contre, ils ont pu ajuster leur niveau d'effort en fonction des variations des gains associés à chaque tâche, ce qui nous permet de tirer des conclusions sur l'ajustement de leur offre de travail.

Plusieurs effets peuvent influencer les décisions prises par les participants, comme par exemple l'effet d'apprentissage. Même en faisant abstraction des incitatifs monétaires des subventions salariales, le nombre de tâches effectuées par jeu est susceptible d'augmenter simplement parce que les participants deviennent plus efficaces dans la réalisation des tâches. Ceci est d'autant plus vrai que les tâches sont relativement simples et qu'il est facile de développer des techniques afin d'augmenter la vitesse de réalisation. La partie (A) du tableau 8 semble confirmer la présence d'un effet d'apprentissage, le nombre moyen de tâches réalisées passant de 13,2 à 17,1 à 19,2 à 21,5 puis à 22,0, pour

TABLEAU 7 – TABLEAU DE FRÉQUENCE DE TÂCHES EFFECTUÉES

# de tâches	Fréq.	%	$\Sigma\%$	# de tâches	Fréq.	%	$\Sigma\%$
1	2	0,22	0,22	18	29	3,15	50,98
2	7	0,76	0,98	19	42	4,57	55,54
3	12	1,30	2,28	20	34	3,70	59,24
4	19	2,07	4,35	21	24	2,61	61,85
5	22	2,39	6,74	22	33	3,59	65,43
6	21	2,28	9,02	23	42	4,57	70,00
7	36	3,91	12,93	24	20	2,17	72,17
8	34	3,70	16,63	25	26	2,83	75,00
9	26	2,83	19,46	26	22	2,39	77,39
10	30	3,26	22,72	27	26	2,83	80,22
11	31	3,37	26,09	28	20	2,17	82,39
12	35	3,80	29,89	29	19	2,07	84,46
13	30	3,26	33,15	30	22	2,39	86,85
14	36	3,91	37,07	31	15	1,63	88,48
15	32	3,48	40,54	32	20	2,17	90,65
16	31	3,37	43,91	33	14	1,52	92,17
17	36	3,91	47,83	34	10	1,09	93,26
(suite sur l'autre colonne)				35	62	6,74	100,00
				<b>Total</b>	920	100,00	

les périodes 0 à 4 respectivement. La période 0 fait référence au jeu effectué immédiatement après le jeu de pratique, alors que la période 4 fait référence au dernier jeu. Ces statistiques suggèrent également que l'effet d'apprentissage est non-linéaire (rendement décroissant).

La partie (B) du tableau 8 montre le nombre moyen de tâches effectuées par traitement. Rappelons que l'ordre dans lequel les traitements sont présentés aux participants est aléatoire afin de tenir compte des effets d'ordre. On remarque que le nombre moyen de tâches par traitement est similaire pour les cinq traitements. Ces statistiques brutes laissent supposer que l'introduction d'APPORT et des primes au travail a un effet légèrement négatif. Notons toutefois que ces différences, par rapport au régime AS ne sont pas statistiquement significatives. Il s'agit d'un résultat plausible car l'effet de l'introduction de la prime dépend entre autres du nombre de tâches initialement réalisées. En théorie, s'il y a un nombre suffisant de participants dont les revenus sont dans la partie décroissante de la prime (ou APPORT), il est possible que les effets moyens soient aussi négatifs (voir la discussion de la section 5). Il devient alors nécessaire de développer des modèles plus sophistiqués pour obtenir des conclusions plus robustes.

TABLEAU 8 – NOMBRE MOYEN DE TÂCHES RÉALISÉES

	Nombre de jeux	Moyenne	Écart-type
(A) PAR PÉRIODE			
<b>Période 0</b>	184	13,19	7,74
<b>Période 1</b>	184	17,14	8,32
<b>Période 2</b>	184	19,22	8,98
<b>Période 3</b>	184	21,48	8,70
<b>Période 4</b>	184	21,97	9,01
(B) PAR TRAITEMENT			
<b>AS</b>	184	18,96	8,84
<b>APPORT</b>	184	18,75	9,32
<b>PRIME I</b>	184	18,57	9,41
<b>PRIME II</b>	184	18,60	9,09
<b>PRIME III</b>	184	18,12	9,05
(C) PAR SESSION			
<b>Session 1</b>	75	18,72	8,92
<b>Session 2</b>	65	18,65	8,45
<b>Session 3</b>	60	17,18	8,88
<b>Session 4</b>	55	14,56	7,94
<b>Session 5</b>	80	16,14	8,35
<b>Session 6</b>	65	20,57	10,47
<b>Session 7</b>	75	21,25	9,29
<b>Session 8</b>	55	22,04	7,85
<b>Session 9</b>	75	20,35	9,98
<b>Session 10</b>	80	15,73	9,12
<b>Session 11</b>	50	17,54	9,45
<b>Session 12</b>	60	19,63	9,13
<b>Session 13</b>	55	19,69	9,17
<b>Session 14</b>	70	18,70	7,66

Quatorze sessions expérimentales ont eu lieu. Elles se sont toutes déroulées de façon identique, mais comme le montre la partie (C) du tableau 8, le nombre moyen de tâches effectuées par session varie. Notons toutefois que les différences de moyenne entre les sessions ne sont pas statistiquement différentes de zéro. Malgré cela, les effets de session seront pris en considération dans les spécifications empiriques.

Notons que les conclusions de cette section portent sur des moyennes. Le fait qu'en moyenne l'introduction des primes n'ait pas beaucoup d'effet n'implique pas que ces effets ne soient pas importants pour certains groupes de participants. Il est possible qu'en moyenne la somme des effets individuels s'annule même s'il y a beaucoup d'hétérogénéité dans les effets individuels. De plus, les statistiques du tableau 8 présentées séparément ne tiennent pas compte



des interactions entre les différents effets et des autres variables exogènes. À la section suivante, nous développons des modèles économétriques qui nous permettent d'identifier et de quantifier tous effets.

## 5 Modèles empiriques

Deux types de modèles économétriques sont utilisés pour l'analyse des résultats : les modèles de forme réduite et les modèles structurels. Les modèles de forme réduite ont l'avantage d'être simples à interpréter et reposent sur moins d'hypothèses que les modèles structurels. On obtient les effets moyens des traitements sur la population. Les modèles structurels permettent l'identification du processus de décision des participants. Ils requièrent plus d'hypothèses mais les conclusions que l'on peut en tirer sont plus informatives. On peut par exemple estimer les effets marginaux des traitements pour les différents groupes de la population. De plus, il est possible de simuler l'impact d'une Prime au travail différente de celles de l'expérience à l'aide des paramètres estimés des modèles structurels. Par exemple, en utilisant les paramètres de la Prime au travail pour les personnes seules, on peut simuler leur comportement même si ce régime n'a pas été inclus dans le protocole expérimental.

### 5.1 Modèles de forme réduite

Deux éléments sont à considérer dans l'analyse économétrique des données expérimentales. La première est la dimension longitudinale (*panel*) des données. Rappelons que chacun des participants a effectué cinq jeux. Le second est une censure à droite. Les statistiques de la section 4.4 montrent que 6,8% des jeux sont censurés, c'est-à-dire que les participants ont effectué le maximum de tâches et auraient possiblement souhaité en faire plus. Un modèle Tobit à effet aléatoire apparaît approprié dans ce contexte.<sup>17</sup> La relation estimée est donnée par l'équation (4).

$$\begin{aligned} N_{it}^* &= X_i\beta + \epsilon_i + u_{it} \\ &= \mu_0 + \mathbb{M}(t) + \mathbb{T}(i, t) + \mathbb{C}(i) + \mathbb{D}(i, t) + \epsilon_i + u_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

$N_{it}^*$  est la variable latente associée à  $N_{it}$  où  $N_{it}$  est le nombre de tâches effectuées par le participant  $i$  à la période  $t$ ,  $t \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$  et  $\epsilon_i$  représente l'effet aléatoire. La relation entre  $N_{it}$  et  $N_{it}^*$  est donnée par

$$N_{it} = \begin{cases} N_{it}^* & \text{si } N_{it}^* < 35 \\ 35 & \text{si } N_{it}^* \geq 35 \end{cases} \quad (5)$$

---

<sup>17</sup>Le modèle Tobit ignore la nature discrète des tâches. Nous avons donc estimé la même spécification avec un modèle de Poisson avec effet aléatoire et les effets marginaux obtenus sont similaires en termes de signe et d'amplitude à ceux du Tobit à effet aléatoire.

On suppose également que  $u_{it} \mid X_i, \epsilon_i \sim N(0, \sigma_u^2)$ . Cette dernière hypothèse implique également que  $X_i$  est strictement exogène conditionnellement à  $\epsilon_i$ .

L'ajout de l'effet aléatoire dans le modèle se justifie de plusieurs façons. Tout d'abord, il permet de capter l'hétérogénéité non observée inexplicable par les variables  $X$  incluses dans la régression, comme par exemple l'aptitude ou la motivation à effectuer des tâches. Les effets d'ordre peuvent aussi être captés par l'effet aléatoire.<sup>18</sup>

La fonction  $\mathbb{M}(t)$  capte l'effet d'apprentissage.<sup>19</sup> Comme nous l'avons souligné à la section 4.4, cet effet ne semble pas linéaire. Nous avons donc spécifié  $\mathbb{M}(t)$  comme une fonction de quatre variables binaires comme le montre l'équation (6). Notons que  $P^j = 1$  si  $j = t$ , 0 autrement avec  $t \in \{1, 2, 3, 4\}$ . La période de référence est la période 0, c'est-à-dire le premier jeu après le jeu de pratique.

$$\mathbb{M}(t) = \alpha_1 P^1 + \alpha_2 P^2 + \alpha_3 P^3 + \alpha_4 P^4 \quad (6)$$

La fonction  $\mathbb{T}(i, t)$  mesure les effets de traitement. Elle est également composée de quatre variables binaires comme on peut le constater à l'équation (7).  $T_{it}^k$  prend la valeur 1 si le traitement  $k$  est fait à la période  $t$  et 0 autrement pour  $k \in \{A, P1, P2, P3\}$ .<sup>20</sup> Le jeu de référence est l'Aide sociale (AS).

$$\mathbb{T}(i, t) = \beta_1 T_{it}^A + \beta_2 T_{it}^{P1} + \beta_3 T_{it}^{P2} + \beta_4 T_{it}^{P3} \quad (7)$$

Les caractéristiques individuelles et les variables binaires pour les effets de session sont inclus dans la fonction  $\mathbb{C}(i)$ . La session du soir du 11 septembre est la session de référence. L'annexe I donne une définition de toutes les variables utilisées. Le logiciel STATA a été utilisé pour l'estimation des modèles Tobit à effet aléatoire.

## 5.2 Modèles structurels

On suppose qu'à chaque période, le participant  $i$  maximise une fonction d'utilité en tenant compte de sa contrainte budgétaire et de la longueur du jeu.

<sup>18</sup>Nous avons aussi estimé un modèle Tobit avec effet aléatoire contenant des variables binaires captant les effets d'ordre. Presque tous les coefficients de ces effets d'ordre ne sont pas statistiquement différents de zéro au niveau de signification de 0,05. De plus, un test du ratio des vraisemblance ne rejette pas l'hypothèse nulle conjointe que tous les coefficients estimés des effets d'ordre sont nuls au niveau de signification de 0,05.

<sup>19</sup>Un effet de fatigue peut aussi être capté par cette fonction. Il est cependant difficile de distinguer les deux. Nous croyons l'effet d'apprentissage domine l'effet de fatigue.

<sup>20</sup> $A = \text{APPORT}$ ,  $P1 = \text{Prime I}$ ,  $P2 = \text{Prime II}$  et  $P3 = \text{Prime III}$ .

Plus précisément, il solutionnement le programme suivant :

$$\max_{\{N_{it}, y_{it}\}} U(y_{it}, N_{it}; X_i) \quad s.c. \quad y_{it} = g(w_i N_{it}) + p(w_i N_{it})$$

où  $N_{it} \in [0, \dots, 35]$  est le nombre de tâches accomplies à la période  $t$  par le participant  $i$ ,  $y_{it}$  est le revenu disponible tel que défini à la section 3.4 et  $X_i$  sont les caractéristiques individuelles du participant  $i$ . Deux formes fonctionnelles sont retenues pour représenter la fonction d'utilité. L'une est la fonction translog telle qu'utilisée dans les articles de van Soest (1995) et Euwals et van Soest (1999) alors que l'autre est une fonction polynomiale telle que proposée par van Soest, Das et Gong (2002). Plus précisément,

$$\begin{aligned} U(C_{it}, N_{it}; X_i) &= \gamma_0 \log(C_{it}) + \gamma_1 \log(N_{it}) + \gamma_2 (\log(C_{it}))^2 + \gamma_3 (\log(N_{it}))^2 \\ &\quad + \gamma_4 \log(C_{it}) \log(N_{it}) + \xi_{it} \\ U(C_{it}, N_{it}; X_i) &= \sum_{p=0, \dots, M} \sum_{q=0, \dots, M-p} \delta_{pq} C_{it}^p N_{it}^q + \xi_{it} \end{aligned}$$

représentent les fonctions translog et polynomiale respectivement. L'indice  $M$  représente l'ordre du polynôme et

$$\begin{aligned} \gamma_0 = \delta_{10} &= \rho_0 + \mu_i & \mu_i &\sim N(0, \sigma^2) \\ \gamma_1 = \delta_{01} &= \kappa_0 + \kappa X_i \end{aligned}$$

Compte tenu du fait que les participants doivent terminer leur dernière tâche avant de passer au jeu suivant, un cadre d'analyse discret est approprié. Les fonctions d'utilité sont donc estimées en utilisant un Logit mixte polytomique (*e.g.*, Train (2003)). Le terme d'erreur  $\xi_{it}$  est distribué selon une loi de valeur extrême standard et la probabilité conditionnelle de choisir un certain nombre de tâches est

$$P[N_{it} = \eta \in \mathbb{N} \mid \mu_i] = \frac{e^{U(y_{it}, \eta, X_i)}}{\sum_{n \in \mathbb{N}} e^{U(y_{it}, n, X_i)}}$$

Le nombre de choix possibles par jeu est de 36 (0 à 35 tâches). La taille de notre échantillon est cependant trop petite pour modéliser tous ces choix. Nous avons décidé de regrouper les tâches accomplies en 18 groupes de 2 : 0-1, 2-3, 4-5, ..., 32-33 et 34-35. Désignons chacun de ces intervalles par le l'entier supérieur de chaque intervalle, de sorte que  $\mathbb{N} \equiv [1, 3, 5, 7, \dots, 33, 35]$ . La probabilité inconditionnelle de choisir  $\eta \in \mathbb{N}$  est

$$P [N_{it} = \eta \in \mathbb{N}] = \int_{\mu_i} \frac{e^{U(y_{it}, \eta; X_i)}}{\sum_{n \in \mathbb{N}} e^{U(y_{it}, n; X_i)}} f(\mu_i) d\mu_i$$

Le Logit mixte polytomique est estimé par maximum de vraisemblance simulé tel que proposé par Train (2003) en utilisant 100 tirages de Halton. Les estimations ont été effectuées à l'aide du logiciel OX et de la classe DCM.

## 6 Interprétation des résultats

Avant de discuter des résultats, il est important de rappeler leurs limites. La première est que nous supposons implicitement que le taux de perception des primes au travail ou d'APPORT est de 100%. Cette hypothèse ne signifie pas que tous les participants reçoivent la prime, puisque ceci dépend de leurs décisions, mais que tous les participants admissibles la reçoivent. Il n'y a aucun coût (monétaire ou non-monétaire) à percevoir la subvention. La seconde est que les résultats de ces simulations portent sur des expériences en laboratoire qui ne reflètent pas nécessairement un comportement réel d'offre de travail sur le marché de la main-d'oeuvre. L'échantillon utilisé pour tous les modèles inclut 179 observations. Nous avons enlevé les cinq observations avec des valeurs extrêmes pour la variable *Coût*.

### 6.1 Tobit à effet aléatoire

Le choix des variables explicatives est important en raison de l'hypothèse d'absence de corrélation entre les variables explicatives et l'effet aléatoire.<sup>21</sup> Compte tenu de cette hypothèse, nous avons exclu la variable indiquant la fréquence d'utilisation d'un ordinateur. Il est en effet probable qu'un participant utilisant souvent un ordinateur soit plus habile dans la réalisation des tâches, ce qui introduit de la corrélation entre cette variable et l'effet aléatoire.<sup>22</sup>

Le tableau 18 de l'annexe L présente les paramètres estimés pour le modèle Tobit à effet aléatoire. Seul l'effet de traitement associé à la Prime au travail la plus généreuse ( $T^{P3}$ ) est significativement différent de zéro. Par contre, les effets d'apprentissage sont tous positifs et statistiquement différents de zéro, individuellement ou conjointement.<sup>23</sup> On rejette également que l'effet d'apprentissage (sur la variable latente) est linéaire.<sup>24</sup> À l'exception de la session

---

<sup>21</sup>Il est impossible d'estimer un modèle Tobit à effet aléatoire plus général à la Chamberlain qui permet la corrélation entre les variables explicatives et l'effet aléatoire. Le problème est que nous ne disposons pas de variables indépendantes qui varient dans le temps. Rappelons que les cinq jeux sont effectués par les participants en 75 minutes.

<sup>22</sup>La corrélation empirique entre la variable *Fréquence* et les autres variables est inférieure à 0,10 (en valeur absolue), à l'exception des variables *Propriétaire* (0,13), *Temps* (-0,17), *Âge* (-0,13), *Sexe* (-0,15) et *Session8* (0,13).

<sup>23</sup>On rejette  $H_0 : P^1 = P^2 = P^3 = P^4 = 0$  contre  $H_1$  : au moins un des effets d'apprentissage est différent de zéro au seuil de signification de 0,05. La *p-value* du test LR est inférieure à 0,0001.

<sup>24</sup>Formellement,  $\mathbb{M}(t) = \alpha_1 P^1 + \alpha_2 P^2 + \alpha_3 P^3 + \alpha_4 P^4$  pour le modèle non contraint et  $\mathbb{M}(t) = \tilde{\alpha} P^t$  pour le modèle contraint avec  $P^t = t$  pour  $t \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$ . Notons que  $P^t = P^1 + 2P^2 + 3P^3 + 4P^4$ . Trois restrictions sont imposées :  $2\alpha_1 = \alpha_2$ ,  $3\alpha_1 = \alpha_3$  et  $4\alpha_1 = \alpha_4$ . La *p-value* du test LR est inférieure à 0,0001. On rejette  $H_0$  : l'effet d'apprentissage est linéaire en faveur de  $H_1$  : l'effet d'apprentissage est non-linéaire.

7, tous les effets de sessions ne sont pas statistiquement différents de zéro.<sup>25</sup> Afin de tester la robustesse de ce résultat, nous avons effectué 14 régressions avec 14 sous-échantillons en enlevant tour à tour une des sessions. Les résultats (non présentés) indiquent que le fait d'enlever une session ne change ni l'amplitude des paramètres estimés ni leur significativité.

Nous pouvons utiliser les paramètres estimés pour calculer les effets marginaux des variables explicatives sur l'espérance conditionnelle  $E[N_{it} | N_{it} < 35]$  et inconditionnelle  $E[N_{it}]$  du nombre de tâches effectuées avec

$$\begin{aligned} E[N_{it} | N_{it} < 35] &= X_i\beta + \sigma_u \frac{\phi(z)}{\Phi(z)} \\ E[N_{it}] &= \Pr[N_{it} < 35] \times E[N_{it} | N_{it} < 35] + 35 \times \Pr[N_{it} > 35] \\ &= \Phi(z) \left[ X_i\beta + \frac{\phi(z)}{\Phi(z)} \right] + 35[1 - \Phi(z)] \end{aligned}$$

où  $z = \frac{N_{it} - X_i\beta}{\sigma_u}$ ,  $\phi(\cdot)$  est la fonction de densité normale standardisée et  $\Phi(\cdot)$  est la fonction de répartition normale. Le terme  $\epsilon_i$  n'apparaît pas car il est nul en moyenne.

Nous allons concentrer notre analyse sur les effets marginaux de l'espérance inconditionnelle. Ceux-ci sont présentés au tableau 9.<sup>26</sup> Tous les effets marginaux sont des effets moyens pour les cinq périodes à l'exception des effets d'apprentissage qui sont spécifiques à chaque période.

Notons tout d'abord que les effets marginaux significativement différents de zéro correspondent aux paramètres du tableau 18 qui sont statistiquement différents de zéro. Les effets marginaux des effets de traitement sont tous négatifs. Le traitement APPORT diminue  $E[N_{it}]$  de 0,282 alors que les Primes I à III diminuent  $E[N_{it}]$  de 0,267, 0,413 et 1,122 respectivement. On note toutefois que seul l'effet marginal pour  $T^{P3}$  est significativement différent de zéro. On doit conclure que l'introduction de APPORT/Prime a un impact négatif sur le nombre de tâches accomplies par rapport au traitement de référence AS. Notons que ce résultat est cohérent avec les statistiques présentées à la partie (B) du tableau 8. On observe que le nombre de tâches réalisées par jeu est légèrement supérieur pour le traitement AS comparativement à tous les autres

<sup>25</sup>On ne rejette pas l'hypothèse nulle que tous les effets de sessions sont conjointement égaux à 0 contre l'hypothèse alternative qu'au moins un des effets de session est différent de zéro. La *p-value* du test LR est de 0,5042.

<sup>26</sup>Les effets marginaux de l'espérance conditionnelle sont présentés au tableau 19 de l'annexe L. Une comparaison de ces effets marginaux permet de conclure qu'ils sont très semblables.

TABLEAU 9 – EFFETS MARGINAUX INCONDITIONNELS (TOBIT)

Effets de traitement			Effets d'apprentissage		
$T^A$	-0,282	(0,448)	$P^1$	4,010	(0,437)*
$T^{P1}$	-0,267	(0,450)	$P^2$	6,300	(0,432)*
$T^{P2}$	-0,413	(0,449)	$P^3$	8,618	(0,423)*
$T^{P3}$	-1,122	(0,449)*	$P^4$	9,079	(0,420)*
Effets de session			Variables socio-démographiques		
<i>Session2</i>	-0,467	(1,796)	<i>Sexe</i>	1,463	(0,774)**
<i>Session3</i>	0,305	(1,825)	<i>Age</i>	-0,304	(0,050)*
<i>Session4</i>	-0,969	(1,997)	<i>Secondaire</i>	-2,679	(0,866)*
<i>Session5</i>	2,080	(1,666)	<i>Emploi</i>	-1,227	(0,824)
<i>Session6</i>	1,180	(1,617)	<i>Origine</i>	-5,716	(1,634)*
<i>Session7</i>	3,123	(1,584)*	<i>Expérience</i>	-0,010	(0,056)
<i>Session8</i>	2,846	(1,887)	<i>Coûts</i>	0,077	(0,073)
<i>Session9</i>	2,241	(1,637)	<i>Temps</i>	-0,078	(0,026)*
<i>Session10</i>	-1,758	(1,641)	<i>Propriétaire</i>	2,472	(1,074)*
<i>Session11</i>	1,987	(2,036)	<i>Marié</i>	-2,674	(1,038)*
<i>Session12</i>	0,331	(1,678)	<i>Famille</i>	0,226	(0,321)
<i>Session13</i>	0,000	(1,777)			
<i>Session14</i>	0,236	(1,694)			

Les écarts-types sont entre parenthèses.  
Significativement différent de zéro au niveau de signification de 0,05 (\*) et 0,10 (\*\*).

traitements. De plus, l'écart entre les traitements AS et Prime III est le plus grand, ce qui est également cohérent avec le fait que seul l'effet marginal du traitement Prime III est significativement différent de zéro.

Qu'est-ce qui explique que l'ajustement du nombre de tâches soit nul ou négatif lorsque les primes sont introduites ? Rappelons encore une fois qu'il s'agit d'effet marginaux moyens. Ainsi, même en faisant abstraction de l'hétérogénéité non observée entre les participants, le signe de l'ajustement de l'effort suite à l'introduction de la prime dépend du nombre de tâches effectuées à l'AS. Le graphique 6 illustre ce résultat. (Les courbes d'indifférence n'ont pas été tracées de façon à ne pas alourdir le graphique). On peut y distinguer trois cas. Le premier caractérise un participant qui reçoit au départ un revenu de travail  $wh_1$ . Théoriquement ce participant peut augmenter ou diminuer son effort de travail suite à l'introduction de la prime, c'est-à-dire passer du point **A** vers le point **B** ou vers le point **C** (en supposant que son nouvel optimum se situe sur le segment passant par **BC**). Le résultat dépend de l'ampleur relative de l'effet de revenu et de l'effet de substitution. Dans ce cas, les deux effets s'opposent si le loisir est un bien normal. La hausse du revenu, due à la prime, l'incite



à travailler moins car il peut obtenir plus de revenu pour un niveau d'effort donné. Par contre, la pente de la contrainte budgétaire passe de  $w$  à  $w(1+s)$ , avec  $s > 0$ . Ce faisant, le prix relatif du loisir augmente et le participant est incité à augmenter son effort de travail. L'effet net est alors incertain.

Par contre l'effet est sans ambiguïté pour un participant recevant au départ un revenu de travail de  $wh_2$  (segment décroissant de la prime), car l'effet de substitution et l'effet de revenu sont tous deux négatifs si le loisir est un bien normal (en supposant que son nouvel optimum se situe sur le segment passant par **EG**). Ceci est illustré par la passage du point **D** vers le point **E**. L'effet de substitution est négatif puisque le prix relatif du travail diminue en raison de la présence du taux de réduction  $\tau$  qui joue le rôle d'un taux de taxation sur le revenu salarial. De même, il est également possible d'observer un effet négatif pour un participant inadmissible. Ce participant peut volontairement diminuer le nombre de tâches accomplies pour devenir admissible. Sur le graphique, il s'agit du déplacement du point **F** vers le point **G**. Certes, le revenu disponible de ce participant diminue, mais son bien-être augmente en raison de l'augmentation de son loisir (diminution de son effort de travail).

En résumé les effets moyens captés par le modèle de forme réduite est une somme pondérée des effets décrits précédemment. L'effet négatif peut s'expliquer par la proportion importante de participants dont les revenus de travail sont dans la partie décroissante de la Prime au travail.<sup>27</sup> Il est toutefois impossible avec un modèle Tobit à effet aléatoire de distinguer entre ces différents effets. Il faut avoir recours à des modèles structurels pour être en mesure de tirer des conclusions plus détaillées sur le comportement des participants.

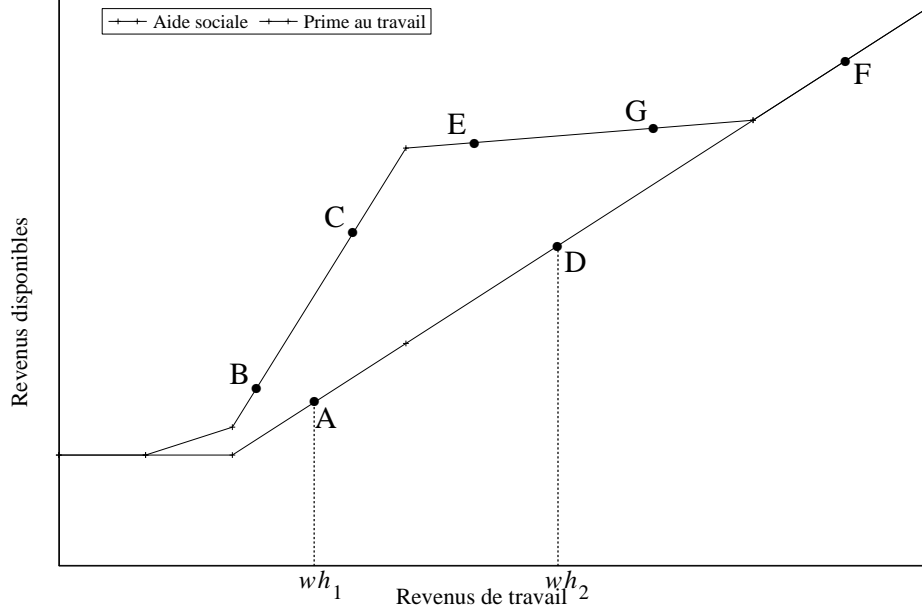
Les effets d'apprentissage sont positifs et significativement différents de zéro pour les quatre périodes. Les effets marginaux estimés montrent que, relativement à la période 0, les effets d'apprentissage augmente  $E[N_{it}]$  de 4,010, 6,300, 8,618 et 9,079 respectivement. Notons que les effets marginaux sont similaires aux écarts observés pour le nombre de tâches réalisées par période tels que présentés à la partie (A) du tableau 8.

La session de référence est celle du 11 septembre à 17h30. Les résultats indiquent qu'il n'y a pas de différence statistique entre les sessions en ce qui a trait au nombre de tâches effectuées par jeu à l'exception de la session 7 (19 septembre 12h30). Il est difficile d'expliquer la raison de cette différence car cette session s'est aussi bien déroulée que les autres.

---

<sup>27</sup>En excluant les 179 choix faits sous le régime AS, 54,9% des choix faits placent les participants dans la partie décroissante de la prime, 31,7% correspondent à des revenus trop élevés pour être admissible à la prime alors que 12,8% sont tels que les participants ont des revenus dans la partie croissante de la prime.

GRAPHIQUE 6 – IMPACT THÉORIQUE DE L'INTRODUCTION D'UNE PRIME AU TRAVAIL



Les effets marginaux pour les variables socio-démographiques sont tous statistiquement différents de zéro à l'exception de ceux pour les variables *Emploi*, *Expérience*, *Coût* et *Famille*. Les cohortes plus âgées effectuent moins de tâches (-0,304) tout comme les participants avec une scolarité inférieure à un diplôme d'études secondaires (-2,679) et les participants nés en dehors du Canada (-5,716). Les femmes effectuent plus de tâches que les hommes (+1,463) alors que les participants mariés en accomplissement moins (-2,674). Les coûts fixes en temps ont un impact négatif sur  $E[N_{it}]$  comme le montre l'effet marginal estimé de la variable *Temps* (-0,078). Cet impact négatif est cohérent avec la théorie économique. Un travailleur diminue ces heures de travail en présence de coûts fixes en temps car sa dotation totale en temps diminue (si la consommation est un bien normal). Notons cependant que cette explication ne s'applique pas à l'effet capté ici car peu importe le temps pris par le participant pour se rendre au CIRANO, la durée de son expérience est fixe. L'effet marginal du coût fixe monétaire a également le bon signe théorique (+0,077). Des coûts fixes monétaires sont équivalents à une diminution du revenu, conditionnellement à la participation à l'expérience, ce qui incite le travailleur à compenser cette perte de revenu en augmentant son effort de travail. Cette explication s'applique à notre expérience, mais l'effet marginal de la variable *Coût* est faible et n'est pas significativement différent de zéro.

Les effets marginaux pour les variables *Emploi* et *Expérience* ne sont pas sta-

tistiquement différents de zéro. On en conclut qu'un participant travaillant ou avec de nombreuses années d'expérience dans un domaine où il n'a pas à utiliser d'ordinateur ou à réaliser des tâches abstraites n'est pas nécessairement avantagé dans notre expérience. Précisons que ceci n'a pas vraiment d'importance car ce qui nous importe est la variation des décisions d'un participant par rapport au traitement de référence dans l'expérience et non par rapport à ces choix en dehors du laboratoire.

## 6.2 Modèles structurels : Logit polytomique et mixte polytomique

### 6.2.1 Paramètres estimés et choix des modèles

Nous avons estimé les fonctions d'utilité translog et polynomiales d'ordre 2, 3 et 4 en utilisant un Logit mixte polytomique. Telle que décrite à la section 5.2, l'utilité du participant est fonction de la consommation, du nombre de tâches réalisées ainsi que de ses caractéristiques observées et non-observées. Les variables socio-démographiques incluses sont les mêmes que pour le modèle Tobit à effet aléatoire de la section précédente. Nous avons toutefois enlevé les variables de traitement. Il est en effet inutile d'inclure des variables binaires pour les régimes fiscaux, car la contrainte budgétaire tient implicitement compte des variations des paramètres des programmes de subventions salariales. De plus, nous avons exclu les variables binaires pour les sessions, les analyses précédentes montrant que ces effets de session ne sont pas significativement différents de zéro. Les paramètres estimés des modèles Logit mixtes polytomiques sont présentés aux tableaux 20 et 21 de l'annexe L pour les modèles sans effet d'apprentissage alors que ceux avec effets d'apprentissage sont présentés aux tableaux 22 et 23.

Tout comme le modèle Tobit à effet aléatoire, les paramètres estimés des modèles Logit mixtes polytomiques n'ont pas d'interprétation directe. Néanmoins, on remarque que les variables socio-démographiques ont toutes le même signe que dans le cas du modèle Tobit. De plus, les mêmes paramètres estimés demeurent significativement différents de zéro lorsque le modèle Logit mixte polytomique est utilisé. Les effets d'apprentissage sont également significativement différents de zéro pour tous les modèles, que l'on teste la significativité des paramètres estimés individuellement ou conjointement.

L'approche discrète n'impose pas *a priori* la quasi-concavité de la fonction d'utilité. On peut toutefois vérifier *ex post* que : 1) la fonction d'utilité est localement quasi-concave,<sup>28</sup> 2) l'utilité marginale de la consommation est po-

---

<sup>28</sup>Plus précisément,

sitive et 3) l'utilité marginale du nombre de tâches accomplies est négative.

Le tableau 10 résume les propriétés des fonctions d'utilité estimés avec le Logit mixte polytomique. Chaque entrée du tableau représente la proportion des 895 choix observés (179 participants  $\times$  5 choix) qui respecte chaque condition. Sur la base de ce critère, les modèles translog respectent ces conditions dans une plus grande proportion que pour n'importe quel modèle polynomial. Un second critère, la qualité de l'ajustement (*goodness of fit*), peut également être utilisé afin de distinguer entre les modèles translog. Les valeurs du critère d'Akaike apparaissent à la première colonne des tableaux 21 et 23.<sup>29</sup> On conclut que la qualité de l'ajustement du modèle avec effet d'apprentissage est supérieure à celle du modèle sans effet d'apprentissage. En ce qui a trait aux propriétés des modèles polynomiaux, celles-ci sont semblables pour les polynômes d'ordre 3 et 4 avec ou sans effet d'apprentissage. En revanche, le critère d'Akaike est inférieur à tous les autres pour le modèle d'ordre 3 avec effet d'apprentissage.

Il serait trop fastidieux de poursuivre l'analyse pour tous ces modèles. Nous concentrons donc notre analyse sur la fonction d'utilité translog et la fonction polynomiale de degré 3 avec effet d'apprentissage. Nous avons basé notre décision sur les deux critères que nous venons de présenter, soit le respect des conditions de cohérence et la qualité de l'ajustement mesurée par le critère d'Akaike.

Nous avons également estimé les fonctions d'utilité à l'aide du Logit polytomique. Le tableau 24 montre les paramètres estimés associés aux variables consommation et au nombre de tâches pour les modèles avec effets d'apprentissage. Comme nous pouvons le constater, ils sont similaires à ceux présentés au tableau 23.<sup>30</sup> Étant donné la similitude entre les Logit polytomique et

---


$$U(C_{it}, N_{it}) \text{ est quasi-concave} \iff \frac{\partial |TMS_{it}|}{\partial N_{it}} > 0$$

avec

$$\frac{\partial |TMS_{it}|}{\partial N_{it}} = -\frac{1}{U_C^3} (U_{NN}U_C^2 - 2U_{CN}U_NU_C + U_{CC}U_N^2)$$

où  $U_X$ ,  $U_{XX}$  et  $U_{XY}$  sont respectivement les dérivées premières, secondes et croisée de  $U(C_{it}, N_{it})$  par rapport aux arguments  $C_{it}$  et  $N_{it}$ .  $TMS_{it}$  est le taux marginal de substitution des tâches par rapport à la consommation.

<sup>29</sup>Le critère d'Akaike a l'avantage de tenir compte du nombre de paramètres estimés. Si le critère d'Akaike diminue lorsqu'une ou plusieurs variables sont ajoutées, cela signifie que l'information supplémentaire apportée par ces variables "compense" l'ajout des degrés de liberté.

<sup>30</sup>La comparaison des autres variables et des autres modèles sans effet d'apprentissage

TABLEAU 10 – PROPRIÉTÉS DES FONCTIONS D’UTILITÉ (LOGIT MIXTE)

	$\frac{\partial U}{\partial C} > 0$	$\frac{\partial U}{\partial N} < 0$	$\frac{\partial  TMS }{\partial N} > 0$
SANS EFFET D’APPRENTISSAGE			
Translog	92,9%	65,9%	92,9%
Ordre 2	25,3%	36,2%	50,6%
Ordre 3	47,4%	49,4%	52,5%
Ordre 4	42,0%	45,4%	68,8%
AVEC EFFET D’APPRENTISSAGE			
Translog	85,5%	58,8%	85,5%
Ordre 2	25,0%	36,6%	50,2%
Ordre 3	50,8%	50,5%	54,0%
Ordre 4	43,4%	45,9%	64,0%

mixtes polytomiques, nous allons concentrer notre analyse sur les modèles Logit mixtes polytomiques.<sup>31</sup>

### 6.2.2 Élasticités

Dans un cadre discret, les élasticités ne peuvent pas s’exprimer en termes de dérivées. Celles-ci se définissent plutôt comme le changement en pourcentage de  $E[N_{it}]$  divisé par le changement en pourcentage du salaire  $w_i$  ou du revenu hors travail  $v_i$ . L’approche retenue consiste à calculer les élasticités pour tous les participants, puis d’en faire la moyenne. Plus précisément :

permet d’obtenir la même conclusion.

<sup>31</sup>Il est également possible qu’il y ait un effet de richesse intertemporel, c’est-à-dire que le choix à un jeu soit influencé par les choix passés. Afin de tester cette hypothèse, un modèle Logit polytomique a été estimé en remplaçant la consommation par la somme des consommations passées. Plus précisément,

$$SUMC_{ik}^t = C_{ik}^t + \alpha \sum_{\tau=0}^{\tau < t} D_{ik}^\tau \times C_{ik}^\tau$$

où  $i$  dénote le participant,  $k \in \{1, 3, \dots, 33, 35\}$  un élément de l’ensemble de choix et  $t \in \{1, 2, 3, 4\}$  le jeu.  $D_{ik}^\tau$  est une variable binaire égale à 1 si le participant  $i$  a fait le choix  $k$  à la période  $\tau$ . Nous avons estimé les modèles en fixant  $\alpha = 1$  et en le laissant libre. Les résultats obtenus à partir des spécifications où  $\alpha$  est laissé libre satisfont rarement les critères de convergence numérique. Lorsque c’est le cas, le paramètre estimé de  $\alpha$  prend une valeur insensée ou n’est pas statistiquement différent de zéro. Les spécifications où  $\alpha$  est fixé à 1 sont plus stables, mais étant donné le manque de robustesse des estimations où  $\alpha$  est libre, nous avons décidé d’abandonner ces spécifications.

$$\eta_{N,W} = \frac{1}{IR} \sum_{i=1}^I \sum_{r=1}^R \frac{\Delta\% E[N_{it}^r]}{\Delta\% w_i} \quad \eta_{N,V} = \frac{1}{IR} \sum_{i=1}^I \sum_{r=1}^R \frac{\Delta\% E[N_{it}^r]}{\Delta\% v_i}$$

où  $I = 179$  est le nombre de participants et  $R = 100$  est le nombre de tirages pour l'hétérogénéité non observée. De plus

$$E[N_{it}] = \sum_k (Prob(N_{it} = k) \times k)$$

pour  $k \in \mathbb{K} \equiv \{1, 3, 5, 7, \dots, 33, 35\}$ .

Nous avons retenue la méthode de calibration proposée entre autres par Galb et Creedy (2003) et Bargain (2004) pour calculer les élasticités. Celle-ci consiste à utiliser les paramètres estimés de la fonction d'utilité et effectuer des tirages dans la loi normale (pour l'hétérogénéité non observée) et dans la loi de valeur extrême standard afin de reproduire le choix observé de chaque participant à chaque jeu. Par la suite, il suffit d'introduire un choc et de réoptimiser le choix de l'individu en utilisant la fonction d'utilité estimée et les mêmes tirages aléatoires. Les variations des probabilités permettent de calculer le changement de  $E[N_{it}]$ . L'annexe K explique en détails les étapes de cette méthode de calibration.

Le tableau 11 montre les élasticités calculées pour des variations de 1%, 5% et 10% du salaire et du revenu hors travail. Précisons qu'il s'agit d'une hausse du salaire attribué à chaque participant au début de l'expérience. La hausse du revenu hors travail correspond à une hausse du revenu lorsque qu'aucune tâche n'est effectuée, ce qui inclut tous les avantages du régime fiscal à l'exception de la Prime au travail ou APPORT. Les élasticités sont présentées séparément pour les trois régimes, car elles dépendent du nombre de tâches réalisées sous ces régimes et des contraintes budgétaires.

On remarque tout d'abord que toutes les élasticités-salaire sont négatives pour les deux modèles retenus.<sup>32</sup> On conclut qu'une hausse du salaire entraîne une diminution du  $E[N_{it}]$  ou, en d'autres termes, que l'effet de revenu domine l'effet de substitution. On note cependant que les élasticités sont très faibles (en valeur absolue) pour le modèle translog en comparaison avec celles calculées avec le modèle polynomial d'ordre 3 (11 à 15 fois plus faibles). Par exemple, une hausse de 1% du salaire sous le régime PRIME I se traduit par une baisse de  $E[N_{it}]$  de 0,040% pour le premier modèle alors qu'elle est de 0,453% pour le second.

<sup>32</sup>Ce résultat est très robuste, car c'est également le cas pour tous les modèle estimés.

TABLEAU 11 – ÉLASTICITÉS PAR RÉGIME (LOGIT MIXTE)

(A) MODÈLE TRANSLOG						
$\Delta\%w_i$	AS		APPORT		PRIME I	
1	-0,040	(0,083)	-0,034	(0,084)	-0,037	(0,085)
5	-0,041	(0,090)	-0,037	(0,090)	-0,039	(0,091)
10	-0,044	(0,098)	-0,040	(0,098)	-0,041	(0,099)
$\Delta\%v_i$	AS		APPORT		PRIME I	
1	-0,141	(0,105)	-0,133	(0,106)	-0,128	(0,109)
5	-0,135	(0,099)	-0,127	(0,100)	-0,122	(0,103)
10	-0,127	(0,092)	-0,120	(0,093)	-0,116	(0,096)
(B) MODÈLE POLYNOMIALE D'ORDRE 3						
$\Delta\%w_i$	AS		APPORT		PRIME I	
1	-0,453	(0,447)	-0,423	(0,451)	-0,414	(0,449)
5	-0,522	(0,444)	-0,503	(0,448)	-0,494	(0,445)
10	-0,596	(0,429)	-0,587	(0,432)	-0,484	(0,430)
$\Delta\%v_i$	AS		APPORT		PRIME I	
1	-0,690	(0,479)	-0,652	(0,484)	-0,604	(0,481)
5	-0,718	(0,457)	-0,687	(0,461)	-0,644	(0,458)
10	-0,744	(0,430)**	-0,723	(0,432)**	-0,685	(0,429)

Modèles avec effet d'apprentissage

Significativement différent de zéro au niveau de signification de 0,10 (\*\*).

Les écart-types sont calculés par la méthode du bootstrap en utilisant 100 répétitions.

Les élasticités-revenu sont également négatives, ce qui reflète l'impact négatif de l'effet du revenu hors travail (loisir normal). On observe le même phénomène que dans le cas des élasticités-salaire, mais dans une moindre mesure : les élasticités-revenu sont 4 à 6 fois plus grandes, en valeur absolu, pour le modèle polynomial d'ordre 3.

Malgré ces différences, on doit cependant préciser que le calcul des élasticités est robuste par type de modèle. Les élasticités calculées pour le modèle translog sans effet d'apprentissage sont semblables à celle de la partie (A) du tableau 11 alors que les élasticités des autres modèles polynômiaux sont semblables à celles de la partie (B) du tableau 11.

Les élasticités présentées au tableau 11 peuvent être comparées aux élasticités estimées dans d'autres études empiriques. Fortin, Lacroix et Parisé (2007) ont réalisé une analyse *ex ante* de la Prime au travail et, en utilisant une méthode de calibration similaire à la nôtre, ont trouvé des élasticités-salaire positives (+0,5). Dans leur recension de la littérature, Blundell et MaCurdy (1999) rapportent également des élasticités-salaire non compensées positives pour les hommes, mais de l'ordre de +0,1. Par contre, Pencavel (1986) recense plu-

sieurs études où les élasticités non compensées pour les hommes se situent aux environs  $-0,2$ , ce qui se rapproche de nos résultats. Pour les femmes, Killingsworth et Heckman (1986) rapportent des élasticités-salaire plus grandes et généralement positives. De façon générale, les élasticités-revenu total estimées dans toutes ces études sont négatives, mais plus faibles en valeur absolue à celles du tableau 11. Il faut toutefois préciser que très peu de nos élasticités sont significativement différentes de zéro.

### 6.2.3 Simulation

Les résultats précédents sont intéressants, mais il s'agit de moyennes pour l'ensemble des participants. Il est toutefois possible de faire une analyse plus détaillée en construisant des matrices de transition. Celles-ci montrent les probabilités de faire une transition vers un autre choix lorsqu'une réforme est introduite.

Tout comme pour les élasticités, chaque régime est analysé séparément. Par exemple, lorsque l'on simule l'introduction de la Prime au travail pour les familles monoparentales par rapport à la situation de référence avec AS seulement, on utilise uniquement les choix observés sous le régime AS. Pour obtenir les choix simulés, il suffit de résoudre le problème d'optimisation de chaque participant à l'aide des paramètres estimés des fonctions d'utilité et en changeant les paramètres de la Prime au travail. Les choix simulés ainsi obtenus sont utilisés pour calculer les probabilités d'effectuer une transition (augmenter ou diminuer le nombre de tâches accomplies). L'annexe K donne plus de précisions sur cette technique.

Cette section rapporte les résultats de trois types de simulation : une analyse de l'ajustement marginal de l'effort de travail, une analyse de l'ajustement du taux de participation au marché du travail et une analyse de l'impact de la générosité de la Prime au travail pour les familles monoparentales.

#### *Ajustements à la marge intensive*

Considérant qu'aucun participant n'a choisi 0 ou 1 tâche, les matrices de transition qui suivent reflètent l'ajustement marginal de l'effort de travail des participants.

Les matrices de transition des tableaux 25 à 27 de l'annexe L présentent les résultats de trois simulations effectuées en utilisant la fonction d'utilité polynomiale d'ordre 3 avec effet d'apprentissage, estimée par Logit mixte polynomique. La première et la seconde montrent l'impact de l'introduction de la Prime au travail pour les personnes seules et de la Prime au travail pour les



familles monoparentales par rapport à la situation de référence avec AS seulement. La dernière simulation permet d’analyser l’effet du passage d’un régime avec APPORT vers un régime avec la Prime au travail pour les familles monoparentales.

Le tableau 12 résume l’information contenue dans ces trois matrices de transition. La colonne  $P^0$  montre la probabilité qu’un participant ne modifie pas son effort de travail après l’introduction de la réforme.<sup>33</sup> La colonne  $P^-$  doit être interprétée comme représentant l’effet désincitatif de la réforme : il s’agit de la probabilité d’observer une diminution de l’effort de travail après le changement de politique. Au contraire, la colonne  $P^+$  reflète l’incitation à travailler plus après la réforme.

TABLEAU 12 – RÉSUMÉS DES SIMULATIONS DE TRANSITION I  
(Ajustement à la marge intensive)

	Simulation I :			Simulation II :			Simulation III :		
	AS vers Prime personnes seules			AS vers Prime monoparentales			APPORT vers Prime monoparentales		
	$P^-$	$P^0$	$P^+$	$P^-$	$P^0$	$P^+$	$P^-$	$P^0$	$P^+$
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	1,000	—	—	1,000	—	—	1,000	—
4-5	—	1,000	—	—	0,998	0,002	—	1,000	—
6-7	—	1,000	—	—	0,999	0,001	—	1,000	—
8-9	—	1,000	—	—	1,000	—	—	1,000	—
10-11	—	1,000	—	—	1,000	—	—	1,000	—
12-13	—	1,000	—	—	1,000	—	—	1,000	—
14-15	—	1,000	—	0,002	0,998	—	0,001	0,999	—
16-17	—	1,000	—	0,002	0,998	—	—	1,000	—
18-19	—	1,000	—	0,005	0,995	—	0,001	0,999	—
20-21	—	1,000	—	0,005	0,995	—	—	1,000	—
22-23	—	1,000	—	0,012	0,986	0,001	0,002	0,998	—
24-25	0,001	0,999	—	0,027	0,970	0,002	0,003	0,997	—
26-27	0,003	0,997	—	0,050	0,950	—	0,012	0,988	—
28-29	0,001	0,999	—	0,055	0,945	—	0,016	0,984	—
30-31	0,005	0,995	—	0,116	0,884	—	0,031	0,969	—
32-33	0,004	0,996	—	0,118	0,882	—	0,034	0,966	—
34-35	0,002	0,998	—	0,090	0,910	—	0,025	0,975	—

La simulation I montre les effets de l’introduction de la prime pour les personnes seules. Les transitions observées sont concentrées dans le haut de la

<sup>33</sup>Il s’agit des probabilités de la diagonale principale de la matrice de transition correspondante.

distribution des tâches et indiquent que la prime a un léger effet désincitatif (entre +0,1 et +0,5 unité de pourcentage). En considérant que le montant maximal de la Prime au travail pour les personnes seules est très faible, le fait que les effets incitatifs soient nuls n'est guère surprenant.

En revanche, la simulation II montre que l'introduction de la Prime au travail pour les familles monoparentales a des effets plus importants. D'une part, les participants effectuant entre 4 et 7 tâches sous le régime AS sont incités à augmenter leur effort de travail (+0,1 et +0,2 unité de pourcentage). D'autre part, on note d'importants effets désincitatifs pour les participants effectuant plus de 13 tâches, particulièrement pour ceux réalisant 22 tâches ou plus. Les probabilités de faire une transition vers un choix impliquant moins de tâches varient entre +2,7 et +11,8 unités de pourcentage.

Les résultats de la simulation III, c'est-à-dire de l'introduction de la Prime au travail pour les familles monoparentales par rapport au régime APPORT, sont similaires à ceux de la simulation II. La différence majeure est l'intensité des probabilités de transition. En comparant la sixième et la neuvième colonne, on voit que les effets incitatifs dans le bas de distribution des tâches sont devenus nuls alors qu'un examen des quatrième et septième colonnes montrent que les effets désincitatifs dans le haut de la distribution sont plus faibles (+0,1 à +3,4 unités de pourcentage). Notons que ces résultats (simulation III) sont semblables à ceux de Fortin, Lacroix et Parisé (2007). Ceux-ci ont estimé que la probabilité de passer du travail à temps partiel vers le travail à temps plein est de +0,03 unité de pourcentage alors que la probabilité d'effectuer la transition inverse est de +0,83 unité de pourcentage.

La conclusion que l'on peut tirer de ces simulations est que la Prime au travail pour les familles monoparentales a globalement un effet désincitatif sur l'effort de travail des personnes qui participent au travail. Les participants dans le bas de la distribution du nombre de tâches accomplies ne sont pas incités à travailler plus avec la prime qu'ils ne le sont avec le programme APPORT. En revanche, l'augmentation du seuil de sortie a pour effet de rendre admissibles à la prime des participants qui ne l'étaient pas avec APPORT. Tout comme pour le modèle Tobit à effet aléatoire, ce résultat négatif peut s'expliquer par la proportion élevée de participants ayant fait des choix les plaçant dans la partie décroissante de la prime au travail. Ce point est discuté plus en détails à la section 6.1 et à la note de bas de la page 28.

#### *Ajustement à la marge extensive*

Étant donné qu'aucun participant n'a choisi d'effectuer 0 tâche au cours de l'expérience, nous avons simulé un échantillon où certains participants choisissent aucune tâche. Pour ce faire, nous avons modifié la procédure de cali-

bration en effectuant des tirages dans la loi de valeur extrême tels que le choix simulé soit 0 – 1 pour un maximum de participants. Les situations de référence sont l’AS et APPORT. Environ 28% des choix simulés correspondent au choix 0 – 1.

Le tableau 13 montre les intensités de transition pour deux simulations à la marge extensive pour la Prime au travail pour les familles monoparentales : AS vers la prime (simulation VI) et APPORT vers la prime (simulation VII). Puisque l’intérêt se porte sur les transitions 0 – 1 tâche vers les autres nombres de tâches, chaque colonne du tableau 13 présente la première ligne de chaque matrice de transition correspondante (non montrées).

TABLEAU 13 – RÉSUMÉS DES SIMULATIONS DE TRANSITION 4  
(Ajustement à la marge extensive)

	CHOIX INITIAL : 0 – 1	
	Simulation VI : AS vers Prime	Simulation VII : APPORT vers Prime
	Familles monoparentales	
0-1	0,993	0,994
2-3	0,000	0,000
4-5	0,000	0,000
6-7	0,000	0,000
8-9	0,000	0,000
10-11	0,000	0,000
12-14	0,000	0,001
14-15	0,001	0,001
16-17	0,001	0,001
18-19	0,002	0,001
20-21	0,001	0,001
22-23	0,001	0,001
24-25	0,000	0,000
26-27	0,000	0,000
18-29	0,000	0,000
30-31	0,000	0,000
32-33	0,000	0,000
34-35	0,000	0,000

Les simulations VI et VII montrent que l’introduction de la Prime au travail pour les familles monoparentales incite effectivement certains participants simulés effectuant initialement 0 – 1 tâche à accomplir plus de tâches. Les probabilités d’augmenter l’effort de travail sont de +0,7 et +0,6 unité de pourcentage. Notons que ces résultats sont semblables à ceux de Fortin, Lacroix et

Parisé (2007) (+0,6 unité de pourcentage).

On note également que les participants simulés qui effectuent un nombre de tâches positif après la réforme en accomplissent entre 14 et 23. La Prime au travail pour les familles monoparentales induit donc des effets incitatifs importants, conditionnellement à effectuer au départ 0 – 1 tâche.

### *Politiques alternatives*

Il est également possible d'utiliser les paramètres estimés de la fonction d'utilité pour simuler les effets de primes au travail différentes. Les matrices de transition 28 et 29 de l'annexe L montrent les résultats de l'introduction d'une prime pour les familles monoparentales dont les taux de subvention et de réduction sont multipliés par un facteur de 2 ( $s = 0,60$  et  $\tau = 0,20$ ) et par un facteur de  $\frac{1}{2}$  ( $s = 0,15$  et  $\tau = 0,05$ ). La situation de référence est le régime avec AS seulement. Le tableau 14 résume les matrices de transition 28 et 29. De plus, les résultats de la simulation II y sont inclus afin de faciliter la comparaison.

TABLEAU 14 – RÉSUMÉS DES SIMULATIONS DE TRANSITION 2 (MONOPARENTALE)

(Prime pour les familles monoparentales)

	Simulation II :			Simulation IV :			Simulation V :		
	AS vers monoparentale			AS vers monoparentales ( $\times 2$ )			APPORT vers monoparentales ( $\times 1/2$ )		
	$P^-$	$P^0$	$P^+$	$P^-$	$P^0$	$P^+$	$P^-$	$P^0$	$P^+$
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	1,000	—	—	1,000	—	—	1,000	—
4-5	—	0,998	0,002	—	1,000	—	—	0,998	0,002
6-7	—	0,999	0,001	—	0,999	0,001	—	0,997	0,003
8-9	—	1,000	—	—	1,000	—	—	1,000	—
10-11	—	1,000	—	—	1,000	—	—	1,000	—
12-13	—	1,000	—	—	0,999	0,001	—	1,000	—
14-15	0,002	0,998	—	0,002	0,997	0,001	0,002	0,998	—
16-17	0,002	0,998	—	0,002	0,997	0,001	—	1,000	—
18-19	0,005	0,995	—	0,006	0,991	0,002	0,003	0,997	—
20-21	0,005	0,995	—	0,008	0,982	0,010	0,003	0,997	—
22-23	0,012	0,986	0,001	0,018	0,973	0,009	0,008	0,991	0,001
24-25	0,027	0,970	0,002	0,035	0,950	0,015	0,018	0,979	0,003
26-27	0,050	0,950	—	0,078	0,919	0,003	0,037	0,962	0,001
28-29	0,055	0,945	—	0,102	0,897	0,001	0,032	0,968	—
30-31	0,116	0,884	—	0,222	0,778	—	0,089	0,911	—
32-33	0,118	0,882	—	0,195	0,805	—	0,088	0,912	—
34-35	0,090	0,910	—	0,174	0,826	—	0,066	0,934	—

En considérant les choix inférieurs à 12 tâches, les effets incitatifs sont similaires pour les simulations II, IV et V. Par contre, les différences majeures entre ces trois simulations se situent au niveau des effets désincitatifs pour les choix de tâches élevés. En comparant les trois colonnes  $P^-$  du tableau 14, on remarque que les probabilités de faire une transition vers un choix avec moins de tâches sont plus grandes lorsque la prime est doublée et moins grandes lorsque la prime est coupée de moitié en comparaison avec la situation de référence (simulation II). Il faut cependant mentionner la présence d'effets incitatifs importants pour certains participants effectuant entre 12 et 29 tâches à la simulation IV relativement aux deux autres simulations.

## 7 Conclusion

Ce rapport présente les résultats d'une expérience économique en laboratoire avec un échantillon représentatif de la population de Montréal (*artefactual field experiment*). L'objectif de cette expérience est de mesurer l'impact de l'introduction de la Prime au travail sur l'effort de travail des ménages québécois. L'expérience a été réalisée au laboratoire du CIRANO à Montréal à l'automne 2006. Un total de 184 participants ont assisté à l'une des 14 sessions expérimentales.

Une session expérimentale est composée de cinq jeux au cours desquels les participants doivent effectuer des tâches en se basant sur les gains associés à chaque tâche. Une tâche consiste à saisir des données à l'aide d'un ordinateur. Chacun des jeux simule un régime fiscal différent : "Aide sociale", "Aide sociale + APPORT" et trois jeux "Aide sociale + Prime au travail" avec une prime de plus en plus généreuse (la prime de base étant la prime introduite au Québec en 2005). Les variations des choix des participants entre les jeux sont utilisées pour identifier les différents effets des primes.

Les effets moyens estimés à l'aide du Tobit à effet aléatoire montrent que l'introduction des primes au travail ont un impact négatif sur l'effort de travail (nombre de tâches effectuées), mais ces effets ne sont pas statistiquement différents de zéro, à l'exception de l'effet moyen pour la Prime au travail la plus généreuse.

Nous avons également estimé des modèles structurels de type Logit mixte polytomique, ce qui nous a permis de calculer des élasticités et d'effectuer des simulations. Puisque que nous avons employé un modèle de choix discret, les élasticités sont définies par le changement en pourcentage de l'espérance du nombre de tâches suite à un changement en pourcentage de salaire ou du revenu hors travail. Les élasticités-salaire et les élasticités- revenu hors travail estimées sont négatives, mais la majorité ne sont pas statistiquement différentes de zéro. Dans le cas des élasticités-salaire, le signe négatif suggère que l'effet de revenu domine l'effet de substitution.

L'analyse à la marge intensive montre que l'introduction de la Prime au travail pour les personnes seules n'incite pas les participants effectuant peu de tâches à augmenter leur effort de travail. En revanche, les participants effectuant plus de 23 tâches sont incités à diminuer leur effort de travail.

Dans le cas, des familles monoparentales, on observe une légère hausse du nombre de tâches pour ceux qui en font peu au départ (entre 4 et 7 tâches). Cependant au delà de 13 tâches, cet effet devient négatif et beaucoup plus élevé (en valeur absolue) que dans le cas des personnes seules. Par ailleurs, le passage du programme APPORT vers la Prime au travail pour les familles

monoparentales les incitent à réduire leur nombre de tâches au delà de 13 tâches, mais de façon moindre.

Notons que les effets désincitatifs dans le haut de la distribution du nombre de tâches peuvent s'expliquer par le fait, qu'initialement, une forte proportion de participants ont des revenus de travail dans la région décroissante de la Prime au travail, là où le taux de réduction de la prime joue un rôle de taux de taxation sur le revenu salarial. Pour ces participants, l'effet de substitution et de revenu sont tous deux négatifs, entraînant une diminution de l'effort de travail.

L'analyse à la marge extensive (choix de participer au travail) nous permet également de conclure que le passage du programme APPORT vers la Prime au travail pour les familles monoparentales incite les participants à effectuer plus d'une tâche. La probabilité de passer de 0 – 1 tâche vers un nombre de tâches plus élevé est de 0,6 unité de pourcentage. Notons que ce résultat est semblable à ce que Fortin, Lacroix et Parisé (2007) ont trouvé en effectuant une analyse *ex ante* de l'introduction de la Prime au travail.

Une conclusion générale que l'on peut tirer est que les participants répondent aux incitatifs financiers des primes au travail. De plus, il est important de considérer les effets sur l'ensemble de la distribution des revenus lors de l'analyse des politiques redistributives. Nos résultats montrent que les participants effectuant peu de tâches réagissent différemment des participants effectuant beaucoup de tâches suite à l'introduction d'une prime au travail.

Nous avons également effectué des simulations avec des primes au travail plus ou moins généreuses. Par rapport à la simulation AS (Aide Sociale seulement) vers la Prime au travail pour les familles monoparentales, l'introduction d'une prime deux fois plus généreuse n'incite pas les participants dans le bas de la distribution des tâches à accomplir plus de tâches. Par contre, l'effet désincitatif dans le haut de la distribution est plus élevé. À l'opposé, l'introduction d'une prime de moitié moins généreuse a des effets désincitatifs un peu plus faible tout en maintenant les mêmes effets incitatifs pour les participants effectuant peu de tâches.

Par ailleurs, comme le montre les simulations I et II du tableau 12, le remplacement de la Prime au travail pour les personnes seules par la Prime au travail (plus généreuse) pour les familles monoparentales aurait des effets incitatifs plus élevés dans le bas de la redistribution des revenus. Par contre, comme le montre la simulation II, les effets désincitatifs serait également plus élevés pour les individus dans le haut de la distribution. Il faut donc être prudent dans l'analyse d'impact de tels réformes sur l'effort au travail des personnes seules.

Enfin, il est important de souligner que les simulations effectuées ici sont des analyses en équilibre partiel. Il serait donc imprudent de tirer des conclusions définitives sur l'impact de la Prime au travail sur les incitations au travail en considérant uniquement les résultats présentés ici. Ainsi, les simulations reposent sur l'hypothèse d'absence d'ajustement dans les autres variables économiques (*ceteris paribus*). Par exemple, on ne tient pas en compte des variations des taux de salaire bruts ainsi que de l'effet du financement de la prime. Par exemple, dans l'éventualité où le gouvernement décide d'augmenter le taux de subvention de la prime pour les personnes seules, les dépenses supplémentaires devraient être financées d'une manière ou d'une autre. Si une telle réforme est financée par le biais d'une hausse des impôts, il faudrait aussi tenir compte du changement de comportement sur les individus plus fortement imposés.

En somme une analyse en équilibre général serait nécessaire pour tirer des conclusions plus probantes sur l'impact de telles réformes. On peut néanmoins affirmer que les résultats présentés ici constituent un pas significatif dans cette direction.



## Références

- Bargain, Olivier (2004) ‘On modeling household labor supply with taxation.’ Document de travail.
- Blundell, Richard et Thomas MaCurdy (1999) ‘Labor Supply : A Review of Alternative Approaches.’ In *Handbook of Labor Economics*, ed. Orley Ashenfelter et David Card, vol. 3A (Elsevier Science)
- Blundell, Richard, Mike Brewer et Andrew Shephard (2005) ‘Evaluating the labour market impact of Working Families’ Tax Credit using difference-in-differences.’ HM Customs and Revenue, document de travail n° 4.
- Brewer, Mike, Alan Duncan, Andrew Shephard et María José Suárez (2005) ‘Did Working Families’ Tax Credit work? the final evaluation of the impact of in-work support on parents’ labour supply and take-up behaviour in the uk.’ HM Customs and Revenue, document de travail n° 2.
- Brewer, Mike et James Browne (2006) ‘The Effect of the Working Families’ Tax Credit on Labour Market Participation.’ Institute for Fiscal Studies, document d’information n° 69.
- Creedy, John et Guyonne Galb (2003) ‘Discrete hours labour supply modelling : Specification, estimation and simulation.’ New Zealand Treasury, document de travail n° 03/20.
- DeSimone, Jeff et Jeff Rinehart (2001) ‘Labor force participation response to the 1993 EITC expansion.’ *Economic Bulletin* 8(6), 1–9.
- Dickinson, David (1999) ‘An Experimental Examination of Labor Supply and Work Intensities.’ *Journal of Labor Economics* 17(4), 638–670.
- Eissa, Nada et Hilary Williamson Hoynes (2004) ‘Taxes and the labor market participation of married couples : the earned income tax credit.’ *Journal of Public Economics* 88, 1931–1958.
- Eissa, Nada et Jeffrey B. Liebman (1996) ‘Labor Supply Response to the Earned Income Tax Credit.’ *Quarterly Journal of Economics* 111(2), 605–637.
- Euwals, Rob et Arthur van Soest (1999) ‘Desired et actual labour supply of unmarried men and women in the Netherlands.’ *Labor Economics* 6, 95–118.
- Ford, Reuben, David Gyarmati, Kelly Foley, Doug Tattrie et Liza Jimenez (2003) ‘Can Work Incentives Pay for Themselves? Final Report on the Self-Sufficiency Project for Welfare Applicants.’ Social Research and Demonstration Corporation, rapport final.
- Fortin, Bernard, Guy Lacroix et Hélène Parisé (2007) ‘Impact de la prime au travail sur l’offre de travail : Une évaluation *ex ante*.’ mimeo, Université Laval.
- Francesconi, Marco et Wilbert van der Klaauw (2004) ‘The consequences of

- “in-work” benefit reform in Britain : new evidence from panel data.’  
Institute for Social and Economic Research, document de travail n°  
2004-13.
- Gouvernement du Canada, Ministère des Finances (2007) ‘Le plan  
budgétaire de 2007.’ Document de travail.
- Gradus, R. H. J. M. et J. M. Julsing (2001) ‘Comparing Different European  
Income Tax Policies Making Work Pay.’ Research Center for Economic  
Policy, note de recherche n° 0101.
- Gregg, Paul et Susan Harkness (2003) ‘Welfare reform and lone parents  
employment in the uk.’ Center for Market and Public Organisation,  
document de travail n° 03/072.
- Harrison, Glenn W. et John A. List (2004) ‘Field Experiments.’ *Journal of  
Economic Literature* 42, 1009–1055.
- Killinsworth, Mark R. et James J. Heckman (1986) ‘Female Labor Supply :  
A Survey.’ In *Handbook of Labor Economics*, ed. Orley Ashenfelter  
et David Card, vol. 1 (Elsevier Science)
- Lafond-Bélanger, Gabrielle (2007) ‘Les effets de la prime au travail sur l’offre  
de travail des femmes en couple.’ mémoire de maîtrise, département  
d’économique, Université Laval.
- Leigh, Andrew (2005) ‘Optimal design of earned income credits : evidence  
from a British natural experiment.’ Center for Economic Policy Research,  
document de travail n° 488.
- Lévy-Garbouas, Louis, David Masolet et Claude Montmarquette (2005)  
‘Fiscalité et effort de travail.’ CIRANO, Document scientifique 2005s–23.
- Li, Q. (1996) ‘Nonparametric testing of closeness between two unknown  
distributions.’ *Econometric Reviews* 15, 261–274.
- Meyer, Bruce D. et Dan T. Rosenbaum (1999) ‘Welfare, The Earned Income  
Tax Credit, and the Labor Supply of Single Mothers.’ National Bureau of  
Economic Research, document de travail n° 7363.
- Michalopoulos, Charles, Doug Tattree, Cynthia Miller, Philip K. Robins,  
Pamela Morris, David Gyarmati, Cynthia Redcross, Kelly Foley et  
Ruben Ford (2002) ‘Making Work Pay : Final Report on the  
Self-Sufficiency Project for Long-Term Welfare Recipients.’ Social  
Research and Demonstration Corporation, rapport final.
- Pencavel, John (1986) ‘Labor Supply of Men : A Survey.’ In *Handbook of  
Labor Economics*, ed. Orley Ashenfelter et David Card, vol. 1 (Elsevier  
Science)
- Périer, Hélène (2003) ‘Les mesures fiscales d’incitation au travail des  
personnes non qualifiées.’ *Revue de l’OFCE* 85, 281–336.
- Scholz, John Karl (1996) ‘In-Work Benefits in the United States : The  
Earned Tax Credit.’ *Quarterly Journal of Economics* 106(434), 156–169.
- Train, Kenneth (2003) *Discrete Choice Methods with Simulation* (Cambridge

- University Press)
- van Soest, Arthur (1995) 'Structural Models of Family Labor Supply : A Discrete Choice Approach.' *The Journal of Human Resources* 30(1), 63–88.
- van Soest, Arthur, Marcel Das et Xiaodong Gong (2002) 'A structural labor supply model with flexible preferences.' *Journal of Econometrics* 107, 345–374.

# A Formulaire de consentement

**TITRE : “Analyse des décisions de travail”**

**CHERCHEURS PRINCIPAUX :**

Dr Bernard Fortin

Département d'économique

Pavillon J.-A. DeSève

Université Laval

Québec (Québec), Canada G1K 7P4

Tél. : (418) 656-5678

Email : [bernard.fortin@ecn.ulaval.ca](mailto:bernard.fortin@ecn.ulaval.ca)

Dany Brouillette

Département d'économique

Pavillon J.-A. DeSève

Université Laval

Québec (Québec), Canada G1K 7P4

Email : [dbrouillette@ecn.ulaval.ca](mailto:dbrouillette@ecn.ulaval.ca)

Cette recherche s'effectue dans le cadre du projet de doctorat de M. Dany Brouillette sous la direction du professeur Bernard Fortin.

**SOURCE DE FINANCEMENT : CIRANO**

**DESCRIPTION DE L'ÉTUDE :** Cette recherche analyse les décisions de travail lorsque la compensation associée au travail change. La session expérimentale à laquelle vous participez aujourd'hui comprend au maximum 18 participants. Cette session compte 6 jeux et durera environ 2 heures. À chacun de ces jeux, vous devrez choisir un nombre de tâches à réaliser en vous basant sur les compensations associées à chaque choix qui vous sera offert. Une tâche consiste à corriger un test de calcul arithmétique. Nous vous fournirons un corrigé. Vous n'aurez donc pas à trouver par vous-même les réponses aux questions du test. Vous devrez exécuter le nombre de tâches que vous aurez choisi sur l'ordinateur qui vous sera attribué. Vous serez compensé en fonction du nombre de tâches que vous réaliserez. Au début de la session, on vous demandera de répondre à un questionnaire. Vous ne serez pas filmé(e) ou enregistré(e) au cours de cette session.

**AVANTAGES ET BÉNÉFICES :** Peu importe vos décisions au cours de cette session, vous êtes assuré de recevoir une compensation monétaire de 34\$ si vous êtes arrivé à l'heure au rendez-vous fixé pour votre session et que vous restez jusqu'à la fin. Ce montant inclut une compensation de participation de 10\$. Vous pourrez également gagner une somme supplémentaire, tout dépendant de vos décisions au cours de la session. Si pour une raison quelconque nous décidions d'écourter la session, vous recevrez la compensation de participation de 10\$ plus la compensation associée aux tâches que vous aurez réalisées. Par contre, si vous décidiez de terminer votre participation avant la fin de la session, c'est-à-dire avant d'avoir complété les 6 jeux, vous recevrez la compensation de participation de 10\$, mais aucune compensation associée aux tâches exécutées.

**RISQUE ET INCONVENIENT** : L'expérience que nous vous proposons ne comporte pas beaucoup de risques. Vous pourrez peut-être ressentir un peu de fatigue ou d'ennui vers la fin de la session.

**DIVULGATION DU PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL** : Au début de votre session, nous vous remettrons des instructions écrites vous indiquant le déroulement de la session. Par contre, nous ne vous montrerons pas le protocole expérimental, la raison étant que cela pourrait influencer vos décisions au cours de la session. Toutefois, vous pourrez avoir accès au protocole complet et obtenir plus d'information concernant cette recherche après l'expérience en communiquant avec l'un des chercheurs identifiés à la première page de ce document.

**CONFIDENTIALITÉ** : Toutes les données et renseignements concernant votre participation à cette recherche seront conservés dans un classeur fermé à clé au département d'économique de l'Université Laval et sur un serveur sécurisé. Les données ne seront accessibles qu'aux chercheurs identifiés à la première page de ce document. On vous attribuera un numéro d'identification, de sorte qu'aucune information pouvant vous identifier n'apparaîtra dans la base de données. La recherche fera l'objet de publications dans des revues scientifiques, sans qu'aucun participant ne puisse être identifié. Les données seront conservées pendant 5 ans après cette session expérimentale et seront par la suite détruite.

**LIBERTÉ DE PARTICIPATION ET DE RETRAIT DE L'ÉTUDE** : Vous n'êtes d'aucune façon sous obligation de participer à cette recherche. En fait, si vous décidez de changer d'idée, vous pouvez révoquer votre consentement en tout temps. De plus, les expérimentateurs sont libres de vous retirer de l'expérience en tout temps si vous ne suivez pas les instructions qui vous sont données et votre rémunération se limitera à la compensation de participation de 10\$. La session expérimentale peut être écourtée à la discrétion de l'expérimentateur en cas de défaillance du programme informatique, du logiciel de réseau ou de comportement perturbateur de la part d'un participant.

**ADHÉSION A L'ÉTUDE ET SIGNATURE** : J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement et que l'on a clairement répondu à toutes mes questions.

Je soussigné(e) accepte de participer à cette recherche. Si j'ai d'autres questions, je peux contacter les chercheurs de cette recherche grâce aux coordonnées que je trouve en tête de ce document.

---

Signature du participant

---

Date

**CERTIFICATION DE L'EXPÉRIMENTATEUR** : Je certifie i) avoir expliqué au signataire l'objectif de cette recherche ainsi que les termes du présent formulaire de consentement ; ii) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation à cette recherche.

---

Signature de l'expérimentateur

---

Date

Toute plainte ou critique pourra être adressée au Bureau de l'ombudsman de l'Université Laval :

Pavillon Alphonse-Desjardins, Bureau 3320

Renseignements - Secrétariat : 656-3081

Télécopieur : 656-3846

Courriel : ombuds@ombuds.ulaval.ca

Version finale du 4 octobre 2005

No d'approbation du CÉRUL 2005-195 – 18 octobre 2005

## B Instructions

Vous participez à une expérience qui vous fera gagner un certain montant d'argent. Tel que mentionné lors du premier contact téléphonique, si vous restez pour toute la durée de la session et peu importe les décisions que vous allez prendre, vous êtes assurés de gagner 34\$ (ce qui inclut une prime de participation de 10\$). Vous pouvez accroître ce montant, tout dépendant des choix que vous allez faire durant l'expérience. Notez qu'il n'y a pas de "bonnes" ou de "mauvaises" décisions. Tout dépend de vos préférences. Gardez cependant en tête que vos choix doivent être faits en respectant les contraintes imposées par l'expérience. Il est donc important de lire attentivement ces instructions.

Cette session expérimentale durera environ 2 heures et elle compte 6 jeux. Ces jeux auront lieu sur votre poste informatique et nous vous expliquerons en détails comment utiliser notre programme.

Le premier jeu est un jeu de pratique qui durera 5 minutes. Nous pourrions répondre à vos questions durant ce jeu. Les 5 jeux suivants ont une durée fixe de 15 minutes. Veuillez noter que nous vous demandons de répondre un questionnaire électronique avant le début du jeu de pratique.

Tout au long de l'expérience, vos gains seront mesurés en unités monétaires expérimentales (UME) (100 UME = 1\$). Vos gains totaux correspondront à la somme des gains des 5 derniers jeux et de la prime de participation de 10\$. Vos gains totaux seront au minimum de 34\$.

### Survol du matériel

J'aimerais d'abord attirer votre attention sur le matériel que nous avons déposé sur votre bureau avant le début de la séance. À votre gauche, vous trouverez une pile de tests de calcul arithmétique remplis à la main par des répondants. Chaque test comporte un numéro de questionnaire et un numéro d'identification au haut de la première page. Chaque test est identique, sauf pour les réponses qui ont été inscrites par nos répondants. Prenez quelques secondes pour vous familiariser avec ce test.

Nous avons également placé à droite de votre bureau le corrigé à ce test de calcul arithmétique. Vous n'avez donc pas à vous préoccuper de trouver les réponses aux questions du test. Nous allons vous expliquer en détail en quoi ces tests nous seront utiles dans quelques instants.

### Description d'une tâche

Pour chaque jeu, vous pourrez effectuer un certain nombre de tâches. Une tâche consiste à corriger un test de calcul arithmétique et à saisir les résultats à l'ordinateur. Dans quelques instants, nous allons vous expliquer comment corriger les tests en utilisant le corrigé qui est placé sur votre bureau.

Pour chaque tâche, donc pour chaque test à corriger, il vous faut d'abord saisir le numéro d'identification et le numéro de questionnaire qui se trouve au haut de chaque test avec l'aide de votre clavier. N'oubliez pas que vous devez saisir tous les chiffres ainsi que les tirets. Par la suite, il faut corriger chacune des 7 questions du test avec l'aide du corrigé. Voici comment utiliser le corrigé.

Pour chaque question du test, le corrigé se présente sous la forme du tableau 1. L'exemple du tableau 1 est le corrigé de la question 1.

TABLEAU 1 – SOLUTIONNAIRE POUR LA QUESTION 1

Si la réponse sur la copie est ...	<input type="checkbox"/> 48	vous devez cliquer sur ...	<input type="checkbox"/> 1
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<input type="checkbox"/> 7
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<input type="checkbox"/> 0

Le corrigé vous indique ce que vous devez saisir en fonction de ce que le répondant a inscrit comme réponse. Dans ce cas-ci (pour la question 1), si la réponse sur la copie à corriger est 48, vous devez saisir 1 à l'ordinateur. Si la réponse est différente de 48, vous devez saisir 7. Enfin, vous devez saisir 0 s'il n'y a aucune réponse inscrite. Vous saisissez le chiffre désiré en cochant la case correspondante avec la souris.

Une fois que vous avez corrigé toutes les questions d'un test, la tâche est terminée et vous passez à la tâche suivante (c'est-à-dire au prochain test à corriger).

## Déroulement des jeux

Je vous rappelle que la séance d'aujourd'hui comporte 6 jeux. Chaque jeu compte trois parties :

1. Début du jeu.
2. Réalisation des tâches.
3. Fin du jeu.

Nous allons expliquer chaque partie en détail une à la fois.

1. **Début du jeu.** Pour tous les jeux, il vous faut tout d'abord cliquer sur le bouton  .
2. **Réalisation des tâches.** Au cours des jeux 2 à 6, vous pouvez effectuer entre 0 et 35 tâches. Pour vous aider à faire vos choix, un tableau vous indiquant



le gain **SUPPLÉMENTAIRE** associé à chaque tâche sera affiché en permanence à la gauche de votre écran. Chaque ligne de ce tableau s'interprète comme suit. Par exemple, l'inscription   vous indique que la deuxième tâche que vous effectuerez vous rapportera 20 UME. De plus, la bande jaune indique le nombre de tâches que vous avez effectué. Pour ces jeux, vous disposez d'une période maximale de travail de 15 minutes. Le jeu de pratique vous donnera une indication de la rapidité avec laquelle vous exécuterez les tâches.

Lorsque vous aurez terminé une tâche, vous devrez valider vos réponses en cliquant sur le bouton . L'ordinateur validera votre réponse et vous indiquera s'il y a des erreurs. Si tel est le cas, vous devrez les corriger afin de compléter la tâche (et recevoir le gain associé à cette tâche). Seules les tâches correctes ou ayant été corrigées seront payées. Si vous avez de la difficulté à corriger une tâche, levez la main et nous irons vous aider. Une fois les corrections faites, vous devrez cliquer sur le bouton  pour effectuer une autre tâche ou sur le bouton  si vous désirez ne plus faire de tâche pour le jeu en cours. La décision de terminer le jeu avant 15 minutes est finale et irrévocable.

Si vous désirez n'effectuer aucune tâche pour un jeu, vous pouvez cliquer sur le bouton . Vous serez alors redirigé vers la fenêtre de jeu. Notez que cette décision est également finale et irrévocable.

- Fin du jeu.** N'oubliez pas que vous disposez de 15 minutes par jeu et que vos choix doivent être faits en conséquence. À chaque jeu, une horloge vous indiquant le temps restant sera affichée à l'écran. Si vous choisissez de ne plus faire de tâches avant la fin des 15 minutes (en cliquant sur le bouton ) ou que vous n'effectuez aucune tâche (en cliquant sur le bouton ) , vous devrez attendre la fin de la période de 15 minutes avant de passer au jeu suivant. Pendant ce temps, vous pourrez vous divertir, par exemple en faisant de la lecture ou en utilisant les jeux informatiques inclus dans notre programme (*FreeCell*, Solitaire ou *Spider*). Lorsque l'horloge indiquera 0, vous serez automatiquement redirigé vers le jeu suivant. Si vous êtes en train d'effectuer une tâche lorsque l'horloge atteint 0, vous devez terminer cette tâche avant de passer au jeu suivant.

Les instructions sont les mêmes pour tous les jeux, à l'exception du premier jeu. Pour ce jeu, vous pourrez effectuer un maximum de 5 tâches. Prenez note que les jeux sont indépendants les uns des autres. Les choix du nombre de tâches à effectuer sont les mêmes d'un jeu à l'autre, mais les gains qui y sont associés sont différents. Puisque les gains associés à chaque nombre de tâches changent entre les jeux, veuillez porter une attention particulière à ces gains.

## Fin de la session

Lorsque les 6 jeux de la session seront terminés, vos gains totaux seront affichés à l'écran. Vos gains totaux seront la somme des gains réalisés au cours des 5 derniers jeux. Lorsque les gains s'afficheront, veuillez lever votre main et un expérimentateur ira vous voir.

La dernière étape consistera à lire et signer le formulaire de consentement *post facto*. Par la suite, vous serez rémunérés à l'extérieur du laboratoire de façon individuelle et confidentielle.

Tel que convenu dans le formulaire de consentement que vous avez signé, vous pouvez quitter la session avant la fin des 6 jeux. Dans ce cas, votre paiement se limitera à la prime de participation de 10\$. Vous ne recevrez aucun paiement pour les tâches que vous aurez effectuées.

À la fin de la session, nous ajouterons la prime de participation de 10\$ à vos gains totaux et vous serez payés en argent comptant.

## Résumé

1. La séance d'aujourd'hui compte 6 jeux. Les instructions sont les mêmes pour chaque jeu.
2. Avant le début du jeu de pratique, nous vous demandons de répondre un questionnaire électronique.
3. Le premier jeu est un jeu de pratique. Pour ce jeu, vous pouvez exécuter 5 tâches afin de vous familiariser avec notre expérience (5 minutes).
4. Pour les jeux 2 à 6, vous pouvez effectuer entre 0 et 35 tâches en tenant compte des gains en UME qui seront affichés à votre écran et de la durée du jeu (15 minutes).
5. Une tâche équivaut à un test corrigé avec l'aide du corrigé et saisi à l'ordinateur.

### IMPORTANT

- N'oubliez pas d'entrer les tirets dans le numéro d'identification
  - Une réponse illisible équivaut à une mauvaise réponse
6. Lorsque vous aurez terminé une tâche, c'est-à-dire lorsque vous avez terminé de saisir correctement les résultats d'un test, vous pouvez décider d'effectuer une autre tâche ou de passer à la période de loisir.
  7. Lorsque vous aurez terminé les 6 jeux, vous devrez lire et signer le formulaire de consentement *post facto*.
  8. Nous vous remettrons ensuite votre rémunération en argent comptant à l'extérieur du laboratoire.

---

Après avoir pris place à votre ordinateur, si vous avez des questions concernant ces instructions, merci de lever la main. Nous viendrons en privé répondre à vos questions. À partir de maintenant, nous vous demandons de ne plus communiquer avec les autres participants, sous peine d'être exclu(e) de l'expérience.

## C Questionnaire

▷ Sexe

- Homme
- Femme

▷ Quel âge avez-vous ?

\_\_\_\_\_

▷ Quel est le plus haut niveau de scolarité que vous avez atteint ?

- Études secondaires
- Diplôme d'études secondaires
- Diplôme d'études professionnels
- Études collégiales
- Diplôme d'études collégiales
- Études universitaires

▷ De combien de personne est composé votre ménage (en vous incluant) ?

\_\_\_\_\_

▷ Quel est votre statut marital ?

- Marié(e)
- Conjoint(e) de fait
- Divorcé(e)
- Célibataire
- Veuf / veuve

▷ Êtes-vous né au Canada ?

- Oui
- Non

▷ Avez-vous présentement un emploi rémunéré ?

- Oui
- Non

▷ À combien estimez-vous votre nombre d'années d'expérience de travail ?

\_\_\_\_\_

- ▷ Quel est le niveau de scolarité le plus élevé atteint par votre père ?
- Primaire
  - Secondaire
  - Supérieur à un diplôme d'études secondaires
  - Ne sait pas
- ▷ Quel est le niveau de scolarité le plus élevé atteint par votre mère ?
- Primaire
  - Secondaire
  - Supérieur à un diplôme d'études secondaires
  - Ne sait pas
- ▷ Êtes-vous :
- Locataire
  - Propriétaire
- ▷ Quel est le revenu total de votre famille ?
- 0\$ - 15 000\$
  - 15 001\$ - 30 000\$
  - 30 001\$ - 45 000\$
  - 45 001\$ - 60 000\$
  - 60 001\$ et plus
- ▷ Avant aujourd'hui, vous étiez-vous déjà servi d'un micro-ordinateur ?
- Souvent (plus d'une fois par semaine en moyenne)
  - Occasionnellement (une fois par mois en moyenne)
  - Rarement (une fois par année en moyenne)
  - Jamais
- ▷ Quels sont les coûts monétaires approximatifs que vous avez dû déboursier pour venir au CIRANO, incluant le coût de l'essence de votre véhicule (en dollars) ?
- \_\_\_\_\_
- ▷ Combien de temps avez-vous pris pour venir au CIRANO (en minutes) ?
- \_\_\_\_\_

## D Formulaire de consentement *post facto*

**TITRE :** “Analyse des décisions de travail”

**CHERCHEURS PRINCIPAUX :**

Dr Bernard Fortin	Dany Brouillette
Département d'économique	Département d'économique
Pavillon J.-A. DeSève	Pavillon J.-A. DeSève
Université Laval	Université Laval
Québec (Québec), Canada G1K 7P4	Québec (Québec), Canada G1K 7P4
Tél. : (418) 656-5678	Email : dbrouillette@ecn.ulaval.ca
Email : bernard.fortin@ecn.ulaval.ca	

Cette recherche s'effectue dans le cadre du projet de doctorat de M. Dany Brouillette sous la direction du professeur Bernard Fortin.

**SOURCE DE FINANCEMENT :** CIRANO

**OBJECTIF DE L'ÉTUDE :** Tel que mentionné dans le formulaire de consentement que vous avez signé au début de la session, certains éléments du protocole ne vous ont pas été divulgués. Nous allons donc apporter certaines précisions.

L'étude à laquelle vous venez de participer a pour but de mesurer l'impact de l'introduction d'une prime au travail sur les heures travaillées des ménages québécois. Pour ce faire, chacun des cinq derniers jeux simulait un système fiscal différent pour un individu représentatif de la population. À chaque jeu, chaque nombre de tâches était associé à une certaine compensation de base, à laquelle s'ajoutait “la prime au travail” simulée. La seule différence entre les jeux étaient les montants des “primes au travail”. Par exemple, le jeu 4 simulait la “prime au travail” introduite par le gouvernement du Québec le 1<sup>er</sup> janvier 2005, alors que le jeu 5 simulait une “prime au travail” plus généreuse. Ainsi, la variation des compensations que vous avez observée entre les jeux était donc attribuable aux différences de “primes”.

Les variations dans vos choix et ceux des autres participants vont nous permettre d'estimer les impacts des différentes primes au travail.

**CONFIDENTIALITÉ :** Nous vous rappelons que les renseignements concernant votre participation à cette recherche seront conservés dans un classeur fermé à clé au département d'économique de l'Université Laval et sur un serveur sécurisé. Les données ne seront accessibles qu'aux chercheurs identifiés à la première page de ce document. On vous attribuera un numéro d'identification, de sorte qu'aucune information pouvant vous identifier n'apparaîtra dans la base de données. La recherche fera l'objet de publications dans des revues scientifiques, sans qu'aucun participant ne puisse être identifié. Les données seront conservées pendant 5 ans après cette session expérimentale et seront par la suite détruites. De plus, l'accès à ces données et leur utilisation sont réservés à l'usage exclusif des chercheurs identifiés plus haut.

**LIBERTÉ DE PARTICIPATION ET DE RETRAIT DE L'ÉTUDE :**

Comme il a été mentionné, vous n'étiez d'aucune façon sous obligation de participer à cette recherche. Nous vous remercions d'y avoir participé. Toutefois, étant donné les précisions que nous venons de vous donner sur l'objectif de cette recherche, nous devons nous assurer que vous acceptez que les données vous concernant (vos choix durant l'expérience et vos réponses au questionnaire) soient utilisées dans la suite de cette recherche. Insistons sur le fait que jamais votre nom, numéro de téléphone ou tout autre information qui pourrait permettre de vous identifier n'apparaîtra jamais dans la base de données.

**ADHÉSION A L'ÉTUDE ET SIGNATURE :** J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement et que l'on a clairement répondu à toutes mes questions.

Je soussigné(e) accepte que les données me concernant soient utilisées pour cette recherche. Si j'ai d'autres questions, je peux contacter les chercheurs de cette recherche grâce aux coordonnées que je trouve en tête de ce document.

---

Signature du participant

---

Date

**CERTIFICATION DE L'EXPÉRIMENTATEUR :** Je certifie i) avoir expliqué au signataire l'objectif de cette recherche ainsi que les termes du présent formulaire de consentement ; ii) lui avoir clairement indiqué qu'il peut refuser que les données le concernant soient utilisées dans la suite de cette recherche.

---

Signature de l'expérimentateur

---

Date

Toute plainte ou critique pourra être adressée au Bureau de l'ombudsman de l'Université Laval :

Pavillon Alphonse-Desjardins, Bureau 3320  
Renseignements - Secrétariat : 656-3081  
Télécopieur : 656-3846  
Courriel : ombuds@ombuds.ulaval.ca

Version finale du 4 octobre 2005

No d'approbation du CÉRUL 2005-195 – 18 octobre 2005

# E Écran de réalisation des tâches

**Jeu en cours : 2 / 6**

**Temps restant 2:43**  
**Tâche : 1 de 35**

Clé d'identification :

Numéro du questionnaire :

**Veuillez saisir toutes les informations suivantes :**

Question 1 : nombre de bouteilles de Coca-Cola.   7  0

Question 2 : le candidat avec le moins de voix.   7  0

Question 3 : nombre total de voix lors de l'élection.   7  0

Question 4 : type de blessure la plus fréquente.   8  9  0

Question 5 : pourcentage de coupures et ecchymoses.   7  0

Question 6 : nombre d'étages de bougies.   9  0

Question 7 : poids total de 500 boîtes de bougies.   8  9  0

Nombre de tâches	Gain en UME
0 tâche	+480
1e tâche	+13,95
2e tâches	+4,74
3e tâches	+0
4e tâches	+0,25
5e tâches	+6,53
6e tâches	+12,72
7e tâches	+18,92
8e tâches	+0
9e tâches	+0
10e tâches	+1,77
11e tâches	+3,08
12e tâches	+3,68
13e tâches	+16,24
14e tâches	+17,98
15e tâches	+17,95
16e tâches	+17,91
17e tâches	+17,85
18e tâches	+17,73
19e tâches	+17,48
20e tâches	+17,05
21e tâches	+16,44
22e tâches	+15,63
23e tâches	+14,66

**Vérifier la saisie des résultats**



## F Exemple de test



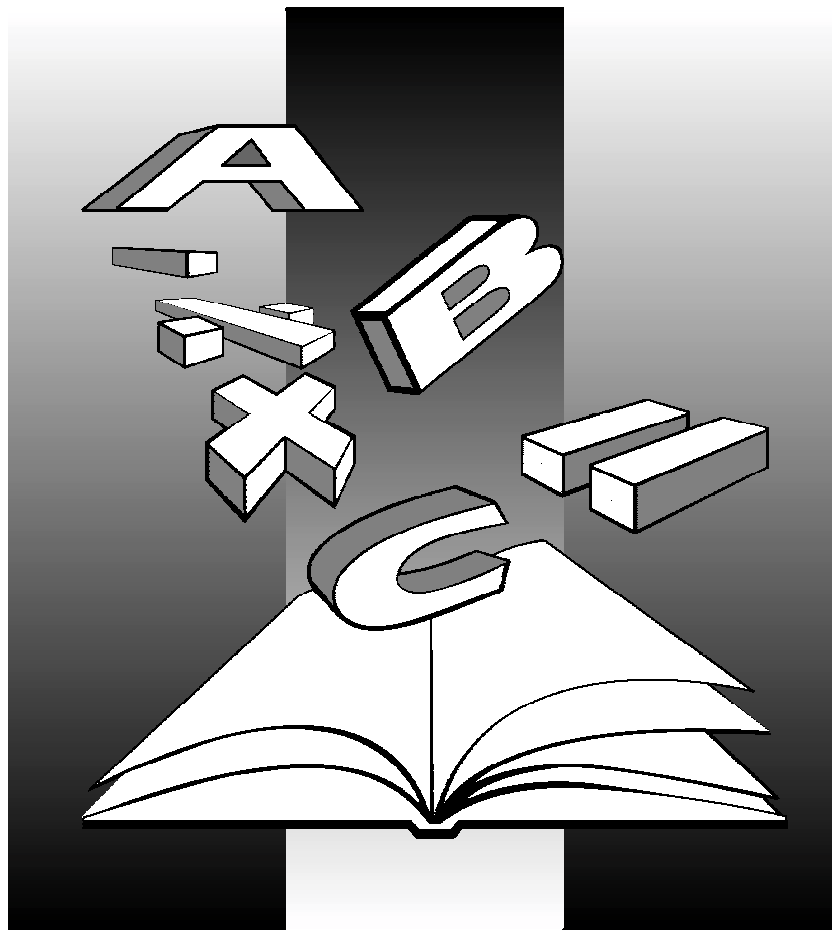
31

Numéro questionnaire

19-05-15031

Identification

Projet de recherche CIRANO



**Question 1.**

**Référez-vous à la photo des bouteilles de Coca-Cola.**

1. Au total, combien y a-t-il de bouteilles dans les deux caisses pleines ?

48

---



**Questions 2 à 3.**

**Référez-vous à l'annonce des résultats d'une élection syndicale.**

2. Quel candidat a obtenu le moins de voix ?

Richer

3. Quel a été le nombre total de voix lors de l'élection ?

120

**Compagnie de Fabrication Nationale Conseil syndical**

**RÉSULTATS D'ÉLECTION**

Date d'affichage : le 22 juin 2000

Le 21 juin 2000 a eu lieu l'élection d'un nouveau membre du conseil syndical du groupe électoral n° 3, à l'usine de Carvet.

Voici les résultats de l'élection :

<u>Candidats</u>	<u>Nombre de voix</u>
A. Groulx	120 voix
H. A. Houle	80 voix
G. P. Richer	29 voix

M. A. Groulx a donc été élu officiellement à titre de membre du conseil syndical de la Compagnie de Fabrication Nationale.

Conformément au paragraphe 16(1) du règlement du conseil syndical, toute partie intéressée peut déposer une plainte auprès du conseil au plus tard une semaine après la publication de ces résultats.

Pour le comité d'élection,  
K. Marchand,  
Bulletin d'Information n° 40

Date d'enlèvement : le 6 juillet 2000

Questions 4 à 5.

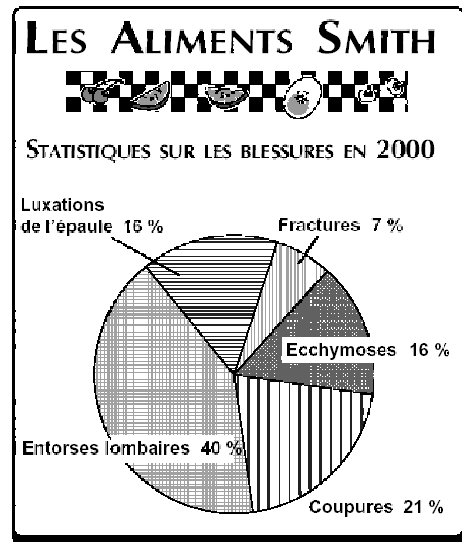
Lisez le graphique sur les types de blessures survenues aux Aliments Smith en 2000.

4. Quel type de blessure s'est produite le plus souvent ?

lombaires

5. Quel est le pourcentage total de blessures dues à des ecchymoses ou à des coupures ?

37



Questions 6 à 7.

Référez-vous à l'illustration de la boîte de bougies.

6. Il y a 105 bougies dans cette boîte.

Sur combien d'étages ces bougies sont-elle disposées dans la boîte ?

3

---

---

---

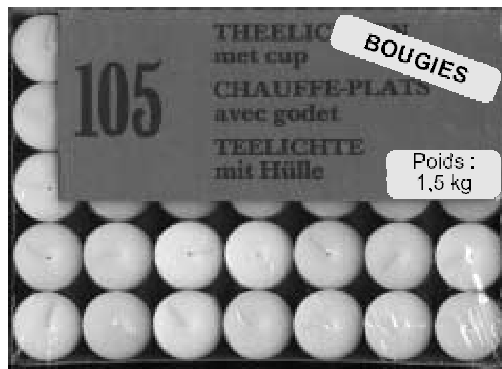
7. Quel est le poids total de 500 boîtes, en kg ?

75

---

---

---



## G Solutionnaire

### Solutionnaire pour la question 1

Si la réponse sur la copie est ...	<b>48</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>1</b>
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>7</b>
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>0</b>

### Solutionnaire pour la question 2

Si la réponse sur la copie est ...	<b>G.F. Richer ou Richer ou G.F.</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>1</b>
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>7</b>
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>0</b>

### Solutionnaire pour la question 3

Si la réponse sur la copie est ...	<b>229</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>1</b>
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>7</b>
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>0</b>

#### Solutionnaire pour la question 4

Si la réponse sur la copie est ...	Entorses lombaires ou entorses ou lombaires	vous devez cliquer sur ...	
Si la réponse sur la copie est ...		vous devez cliquer sur ...	<b>1</b>
Si la réponse sur la copie est ...	<b>40%</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>8</b>
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>9</b>
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>0</b>

#### Solutionnaire pour la question 5

Si la réponse sur la copie est ...	<b>37%</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>1</b>
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>7</b>
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>0</b>

#### Solutionnaire pour la question 6

Si la réponse sur la copie est ...	<b>3</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>1</b>
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>9</b>
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>0</b>

### Solutionnaire pour la question 7

Si la réponse sur la copie est ...	<b>750 kg</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>1</b>
Si la réponse sur la copie est ...	<b>75,0 ou 7,5 ou 7500 kg</b>	vous devez cliquer sur ...	<b>8</b>
Pour tout autre réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>9</b>
S'il n'y a pas de réponse ...		vous devez cliquer sur ...	<b>0</b>



## H Construction des contraintes budgétaires

À la section 3.4.1 nous avons discuté de la méthode utilisée pour approximer la contrainte budgétaire pour le régime AS. L'équation (8) montre la relation entre les revenus de travail  $w_i h_i$  et les revenus nets  $g(w_i h_i)$  alors que le tableau 15 montre les paramètres estimés par moindres carrés ordinaires. Rappelons que les revenus nets incluent l'aide sociale et tous les autres crédits fiscaux à l'exclusion de la Prime au travail.

$$g(w_i h_i) = \alpha_0 + \alpha_1(w_i h_i) + \alpha_2(w_i h_i)^2 + \alpha_3(w_i h_i)^3 + \alpha_4(w_i h_i)^4 + \alpha_5(w_i h_i)^5 \quad (8) \\ + \alpha_6(w_i h_i)^6 + \alpha_7(w_i h_i)^7 + \alpha_8(w_i h_i)^8 + \alpha_9(w_i h_i)^9 + \alpha_{10}(w_i h_i)^{10} + \eta_i$$

TABLEAU 15 – PARAMÈTRES DU POLYNÔME DE DEGRÉ 10

Variables	Paramètres	Écart-type
$\alpha_0$	$2,2625e^4$	$4,6980e^{2*}$
$\alpha_1$	-0,70188	0,84970
$\alpha_2$	0,00067624	0,00049381
$\alpha_3$	$-2,5579e^{-007}$	$1,2931e^{-007*}$
$\alpha_4$	$4,4436e^{-011}$	$1,8360e^{-011*}$
$\alpha_5$	$-4,1798e^{-015}$	$1,5522e^{-015*}$
$\alpha_6$	$2,3280e^{-019}$	$8,1665e^{-020*}$
$\alpha_7$	$-7,9148e^{-024}$	$2,6979e^{-024*}$
$\alpha_8$	$1,6143e^{-028}$	$5,4394e^{-029*}$
$\alpha_9$	$-1,8156e^{-033}$	$6,1144e^{-034*}$
$\alpha_{10}$	$8,6596e^{-039}$	$2,9359e^{-039*}$

\* Statistiquement différent de zéro au seuil de 0,05.

Pour obtenir les contraintes budgétaires du graphique 3, il suffit de multiplier le nombre de tâches effectuées par le salaire par tâche et remplacer ces revenus de travail dans l'équation (8). Puis, en utilisant les équations (1), (2), (3) et les paramètres correspondant du tableau 3, on ajoute la Prime au travail pour obtenir le revenu disponible  $y_i$ . Rappelons que nous avons supposé que la Prime au travail est additive et séparable. Pour convertir ces revenus disponibles en gains en UME, que nous notons par  $z_i$ , et obtenir des contraintes budgétaires semblables au graphique 4, il suffit d'utiliser l'équation (9). Le tableau 16 montre quelques exemples de transformations de revenus en gains.

$$z_i = 480 + \frac{y_i - 22235}{38.22} \quad (9)$$

TABLEAU 16 – EXEMPLE DE CALCUL DES GAINS POUR LA PRIME I

$w_i$	1200	1300	1200	1300	1200	1300
$h_i$	0	0	15	15	35	35
$w_i h_i$	0	0	18000	19500	42000	45500
$g(w_i h_i)$	22265	22265	26178	26992	36539	38287
$p(w_i h_i)^*$	0	0	1360	1210	0	0
$y_i$	22265	22265	27538	28202	36539	38287
$z_i$	480	480	619	636	854	900
Gains en \$ CDN	4,80	4,80	6,19	6,36	8,54	9,00

\*Il s'agit de la prime pour les familles monoparentales (PRIME I).

Tous ces paramètres et toutes ces équations ont été inclus dans la programmation de l'expérience, de sorte que toutes ces calculs sont faits automatiquement dès que le salaire est tiré au début de l'expérience.

# I Définitions des variables utilisées

---



---

## Effet d'apprentissage/fatigue

---

$P^1$	= 1 si la période courante est la période 1
$P^2$	= 1 si la période courante est la période 2
$P^3$	= 1 si la période courante est la période 3
$P^4$	= 1 si la période courante est la période 4

---

## Effet de traitement

---

$T_{it}^A$	= 1 si le traitement APPORT est effectué à la période courante
$T_{it}^{P1}$	= 1 si le traitement Prime I est effectué à la période courante
$T_{it}^{P2}$	= 1 si le traitement Prime II est effectué à la période courante,
$T_{it}^{P3}$	= 1 si le traitement Prime III est effectué à la période courante

---

## Variables démographiques

---

<i>Age</i>	$\hat{\text{Age}}$ en années
<i>Expérience</i>	Expérience de travail
<i>Sexe</i>	= 1 si le participant est une femme
<i>Secondaire</i>	= 1 si la scolarité du participant est inférieure au niveau collégial
<i>Emploi</i>	= 1 si le participant occupait un emploi rémunéré lors de sa participation
<i>Origine</i>	= 1 si le participant n'est pas né au Canada
<i>Coûts</i>	Coûts en dollars pour se rendre au CIRANO
<i>Temps</i>	Temps en minutes pour se rendre au CIRANO
<i>Propriété</i>	= 1 si le participant est propriétaire de son logement
<i>Marié</i>	= 1 si le participant est marié ou conjoint de fait
<i>Famille</i>	Nombre de personnes dans le ménage

---

## Variables de session

---

<i>Session1</i>	= 1 pour la session du lundi 11 septembre 2006 (17h30)
<i>Session2</i>	= 1 pour la session du mardi 12 septembre 2006 (12h30)
<i>Session3</i>	= 1 pour la session du mardi 12 septembre 2006 (17h30)
<i>Session4</i>	= 1 pour la session du mercredi 13 septembre 2006 (17h30)
<i>Session5</i>	= 1 pour la session du jeudi 14 septembre 2006 (12h30)
<i>Session6</i>	= 1 pour la session du jeudi 14 septembre 2006 (17h30)
<i>Session7</i>	= 1 pour la session du mardi 19 septembre 2006 (12h30)
<i>Session8</i>	= 1 pour la session du mardi 19 septembre 2006 (17h30)
<i>Session9</i>	= 1 pour la session du mercredi 20 septembre 2006 (17h30)
<i>Session10</i>	= 1 pour la session du jeudi 21 septembre 2006 (12h30)
<i>Session11</i>	= 1 pour la session du jeudi 21 septembre 2006 (17h30)
<i>Session12</i>	= 1 pour la session du mardi 26 septembre 2006 (12h30)
<i>Session13</i>	= 1 pour la session du mardi 26 septembre 2006 (17h30)
<i>Session14</i>	= 1 pour la session du mercredi 26 juillet 2006 (15h30)

---

## J Séance du midi et du soir

À la section 3.1 nous avons mentionné que cinq sessions expérimentales ont eu lieu le midi et les neuf autres le soir. En principe, puisque le recrutement a été effectué de façon aléatoire, nous ne devrions pas observer de différences au niveau des caractéristiques des participants de ces deux groupes.

Nous avons effectué des tests d'égalité des moyennes ( $\bar{X}$ ) pour les variables continues, des proportions ( $P$ ) pour les variables dichotômiques et des distributions ( $F(X)$ ) pour les variables polytomiques (tests de Pearson ou Hotelling  $T^2$ ). Le tableau 17 montre les résultats ( $p$ -value) de ces tests.<sup>34</sup>

Au niveau de signification de 0,05, on ne rejette pas  $H_0$  pour toutes les variables, à l'exception des variables *Emploi* et *Expérience* de travail. La proportion de travailleurs est de 0,40 pour les groupes du midi et de 0,23 pour les groupes du soir alors que le nombre moyen d'années d'expérience est inférieur pour les groupes du midi (13,7 années) comparativement aux groupes du soir (17,4 années). Par contre, un test de Li (1996) sur les densités non-paramétriques de l'expérience des groupes du midi et du soir permet de conclure que ces densités ne sont pas statistiquement différentes. Un examen plus approfondi de chaque session (non montré ici) permet de constater que ces différences de moyennes ne sont pas le résultat d'une ou deux sessions avec des moyennes extrêmes, mais reflète effectivement une tendance.

Il est un peu surprenant que la proportion de travailleurs soit plus grande pour les sessions du midi. Il aurait été plus logique d'observer la situation inverse en considérant l'heure et la longueur des sessions. L'expérience débute en effet trop tard et elle est trop longue pour qu'un travailleur ait utilisé sa pause du midi pour venir participer. Il apparaît plus naturel que les participants qui travaillent viennent aux sessions du soir et que les individus qui ne travaillent pas choisissent d'assister aux sessions du midi. Il est toutefois possible que les participants aux sessions du midi soient des travailleurs à temps partiel ou travaillant le soir. Malheureusement, nous ne disposons pas d'information sur la nature des emplois occupés par les participants, il est donc difficile d'expliquer ces différences. En revanche, les différences observées dans les caractéristiques du marché du travail ne se répercutent pas au niveau du nombre moyen de tâches réalisées dans l'expérience.

---

<sup>34</sup>Les hypothèses de ces trois tests sont, respectivement :

$$\begin{aligned} H_0 : \bar{X}_{MIDI} &= \bar{X}_{SOIR}; H_1 : \bar{X}_{MIDI} \neq \bar{X}_{SOIR}, \\ H_0 : P_{MIDI} &= P_{SOIR}; H_1 : P_{MIDI} \neq P_{SOIR} \text{ et} \\ H_0 : F(X)_{MIDI} &= F(X)_{SOIR}; H_1 : F(X)_{MIDI} \neq F(X)_{SOIR}. \end{aligned}$$

TABLEAU 17 – COMPARAISON ENTRE LES SESSIONS DU MIDI ET DU SOIR

Variables	<i>p-value</i>	Nombre d'observations	
		Midi	Soir
VARIABLES CONTINUES			
<i>Nombre de tâches</i>	0,227	360	560
<i>Âge</i>	0,995	72	112
<i>Expérience de travail</i>	0,036	72	112
<i>Coûts*</i>	0,479**	71	108
<i>Temps*</i>	0,151	72	112
VARIABLES DICHOTÔMIQUES			
<i>Sexe</i> (Femme = 1)	0,526	72	112
<i>Emploi</i> (Employé = 0)	0,014	72	112
<i>Origine</i> (Canada = 0)	0,425	72	112
<i>Propriétaire</i> (Locataire = 0)	0,477	72	112
VARIABLES POLYTOMIQUES			
<i>Scolarité</i>	0,633	72	112
<i>Taille du ménage***</i>	0,150	72	110
<i>Status marital****</i>	0,505	71	112
<i>Classe de revenu</i>	0,542	72	112
<i>Scolarité du père</i>	0,494	72	112
<i>Scolarité de la mère</i>	0,061	72	112
<i>Fréquence d'utilisation d'un ordinateur</i>	0,711	72	112

\* Pour se rendre au CIRANO.

\*\* Excluant cinq valeurs extrêmes (supérieure à 50\$).

\*\*\* La classe “6 personnes” (deux observations) a été exclue car la cellule pour cette classe est vide pour les sessions du soir.

\*\*\*\* La classe “veuf/veuve” (une observation) a été exclue car la cellule pour cette classe est vide pour les sessions du soir.

# K Méthode de calibration

## Élasticités

La méthode de calibration utilisée à la section 6.2.2 est tirée des articles de Galb et Creedy (2003) et de Bargain (2004). Les paramètres estimés des Logit mixtes polytomiques sont utilisés. Les étapes sont les suivantes :

1. On duplique chaque ligne de la base de données par un certain facteur. Chaque ligne correspond à un jeu pour un participant. Si on utilise un facteur égal à 100, cela équivaut à disposer d'une base de données où chaque participant est remplacé par 100 participants avec les mêmes caractéristiques observables. Puis, pour chacun de ces participants, on ajoute un tirage provenant d'une loi normale. On obtient donc 100 participants simulés à partir du participant d'origine.
2. On effectue des tirages de vecteurs  $\nu_i^t$  de dimension  $(18 \times 1)$  dans une loi valeur extrême standard et on calcule  $U_{ik}^{*t} = U_{ik}^t + \nu_{ik}^t$  pour chaque participant simulé à chaque jeu.
3. On calcule, pour chaque participant simulé et à chaque jeu, la probabilité  $\hat{P}(N_{it} = k)$  de choisir le nombre de tâches  $k$  pour les 18 choix possibles.
4. Si  $k$  est tel que  $\max\{\hat{P}(N_{it} = k)\}$  correspond au choix observé du participant simulé  $i$  au jeu  $t$ , on conserve le vecteur de tirages effectué dans la loi valeur extrême. Sinon, on retourne à l'étape 2. Les étapes 2 et 3 sont répétées jusqu'à ce qu'un vecteur de tirages acceptables ait été trouvé ou jusqu'à ce que le nombre de tirages atteigne une certaine limite. Nous avons fixé cette limite à 1 000 000. Si après 1 000 000 de tirages un vecteur de tirages aléatoires acceptables n'a pas été trouvé, on conserve le dernier tirage puis on passe au prochain jeu ou participant.
5. On calcule  $E[N_{it}]$  pour chaque participant simulé et à chaque jeu.
6. On introduit la réforme, soit un choc sur le salaire ou le revenu, ce qui a pour effet de modifier l'ensemble de consommation.
7. On utilise les nouvelles consommations et les tirages faits précédemment pour calculer  $\tilde{U}_{ik}^t = \tilde{U}_{ik}^t + \nu_{ik}^t$  où le  $\tilde{\phantom{x}}$  dénote les quantités après la réforme.
8. On calcule  $\tilde{E}[N_{it}]$  pour chaque participant simulé et à chaque jeu.
9. On utilise  $E[N_{it}]$  et  $\tilde{E}[N_{it}]$  pour obtenir  $\Delta\%E[N_{it}]$ .

Il est toutefois important d'apporter trois précisions sur la façon dont le tirage normal est ajouté. Tout d'abord, le tirage dans la loi normale représente l'hétérogénéité non observée. Celle-ci varie d'un individu à l'autre, mais demeure constante dans le temps. Il est donc nécessaire de faire  $\frac{IR}{5}$  tirages et non pas  $IR$  tirages car il y a cinq périodes pour chaque participant. De plus, tel que présenté à la section 5.2, le terme d'hétérogénéité non observée n'est pas directement additionné à l'utilité. Il est additionné au paramètre de la consommation qui est multiplié par la variable

consommation. Enfin, chaque tirage est effectué dans une loi normale centrée sur 0 et de variance  $\hat{\sigma}$ . Cette variance est celle du paramètre de la consommation qui est estimée conjointement avec les autres paramètres. Les variances utilisées sont celles apparaissant aux tableaux 21 et 23 de l'annexe L.

### Matrices de transition

La technique pour construire les matrices de transition utilise également la méthode de calibration décrite plus haut.

1. On calcule la fréquence de chaque choix à partir des données expérimentales en utilisant uniquement les données du régime de référence.
2. La réforme est simulée en modifiant les paramètres du crédit, ce qui a pour effet de changer les consommations.
3. Ces dernières permettent de calculer  $\tilde{U}_{ik}^t = \tilde{U}_{ik}^t + \nu_{ik}^t$ . On utilise les mêmes tirages normaux et valeur extrême employés pour le calcul des élasticités.
4. On obtient les choix simulés après la réforme. Les choix simulés correspondent au choix dont la probabilité simulée, à l'aide des  $\tilde{U}_{ik}^t$ , est la plus grande. On peut alors calculer les fréquences simulées de chaque choix.
5. Étant donné les fréquences observées et simulées, on peut calculer les probabilités de faire un choix différent après la réforme.

Chaque ligne d'une matrice de transition correspond aux choix avant la réforme alors que chaque colonne représente les choix après la réforme. La somme de chaque ligne est égale à 1. En conséquence, un élément encadré de la diagonale principale d'une matrice de transition correspond à la probabilité qu'un participant effectue le même choix avant et après la réforme. Quant aux éléments hors diagonale, ils montrent les probabilités d'observer un changement de l'effort de travail suite à l'introduction de la réforme. Les probabilités à gauche de la diagonale principale sont associées à une diminution du nombre de tâches accomplies alors que les éléments à droite correspondent à une augmentation.

# L Tableaux des résultats

TABLEAU 18 – PARAMÈTRES ESTIMÉS DU TOBIT À EFFET ALÉATOIRE

Effets de traitement			Effets de d'apprentissage		
$T^A$	-0,285	(0,452)	$P^1$	4,066	(0,447)*
$T^{P1}$	-0,270	(0,453)	$P^2$	6,428	(0,449)*
$T^{P2}$	-0,416	(0,453)	$P^3$	8,874	(0,452)*
$T^{P3}$	-1,130	(0,452)*	$P^4$	9,370	(0,452)*
Effets de session			Variables socio-démographiques		
<i>session1</i>	-0,471	(1,809)	<i>Sexe</i>	1,475	(0,780)**
<i>Session3</i>	0,308	(1,841)	<i>Age</i>	-0,306	(0,050)*
<i>Session4</i>	-0,975	(2,009)	<i>Secondaire</i>	-2,709	(0,880)*
<i>Session5</i>	2,105	(1,691)	<i>Emploi</i>	-1,236	(0,828)
<i>Session6</i>	1,192	(1,636)	<i>Origine</i>	-5,736	(1,636)*
<i>Session7</i>	3,167	(1,618)*	<i>Expérience</i>	-0,010	(0,057)
<i>Session8</i>	2,885	(1,927)	<i>Coûts</i>	0,078	(0,073)
<i>Session9</i>	2,268	(1,664)	<i>Temps</i>	-0,078	(0,026)*
<i>Session10</i>	-1,769	(1,650)	<i>Propriétaire</i>	2,501	(1,092)*
<i>Session11</i>	2,011	(2,068)	<i>Marié</i>	-2,689	(1,042)*
<i>Session12</i>	0,333	(1,693)	<i>Famille</i>	0,228	(0,323)
<i>Session13</i>	0,000	(1,792)	<i>Constante</i>	27,707	(2,187)*
<i>Session14</i>	0,238	(1,709)	$\sigma_u$	5,477	(0,323)*
			$\sigma_\epsilon$	4,216	(0,113)*
# de participants	179		Log-vraisemblance	-2621,84	
# de jeu/participant	5				

Les écarts-type sont entre parenthèses.

Significativement différent de zéro au niveau de signification de 5% (\*) et 10% (\*\*).



TABLEAU 19 – EFFETS MARGINAUX CONDITIONNELS (TOBIT)  
 Pour  $E[N_{it} \mid N_{it} < 35]$

Effets de traitement			Effets d'apprentissage		
$T^A$	-0,270	(0,429)	$P^1$	3,747	(0,402)*
$T^{P1}$	-0,255	(0,430)	$P^2$	5,798	(0,390)*
$T^{P2}$	-0,395	(0,430)	$P^3$	7,794	(0,379)*
$T^{P3}$	-1,075	(0,432)*	$P^4$	8,181	(0,377)*
Effets de session			Variables socio-démographiques		
<i>Session2</i>	-0,447	(1,723)	<i>Sexe</i>	1,397	(0,740)**
<i>Session3</i>	0,291	(1,734)	<i>Age</i>	-0,290	(0,048)*
<i>Session4</i>	-0,929	(1,925)	<i>Secondaire</i>	-2,527	(0,807)*
<i>Session5</i>	1,958	(1,544)	<i>Emploi</i>	-1,174	(0,789)
<i>Session6</i>	1,117	(1,518)	<i>Origine</i>	-5,578	(1,619)*
<i>Session7</i>	2,915	(1,443)*	<i>Expérience</i>	-0,009	(0,054)
<i>Session8</i>	2,660	(1,722)	<i>Coûts</i>	0,073	(0,069)
<i>Session9</i>	2,106	(1,512)	<i>Temps</i>	-0,074	(0,025)*
<i>Session10</i>	-1,692	(1,593)	<i>Propriétaire</i>	2,328	(0,997)*
<i>Session11</i>	1,869	(1,884)	<i>Marié</i>	-2,577	(1,009)*
<i>Session12</i>	0,315	(1,593)	<i>Famille</i>	0,215	(0,306)
<i>Session13</i>	0,000	(1,695)			
<i>Session14</i>	0,224	(1,612)			

Les écarts-types sont entre parenthèses.

Significativement différent de zéro au niveau de signification de 0,05 (\*) et 0,10 (\*\*).

TABLEAU 20 – LOGIT MIXTE SANS EFFET D’APPRENTISSAGE : VARIABLES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES

	Translog	Polynôme		
		Ordre 2	Ordre 3	Ordre 4
<i>Sexe</i>	0,557 (0,159)*	0,034 (0,010)*	0,034 (0,011)*	0,034 (0,011)*
<i>Âge</i>	-0,086 (0,011)*	-0,006 (0,001)*	-0,007 (0,001)*	-0,007 (0,001)*
<i>Emploi</i>	-0,034 (0,159)	-0,020 (0,010)*	-0,022 (0,012)**	-0,023 (0,012)**
<i>Origine</i>	-1,672 (0,324)*	-0,132 (0,023)*	-0,143 (0,025)*	-0,147 (0,021)*
<i>Expérience</i>	-0,003 (0,009)	0,000 (0,001)	-0,000 (0,001)	-0,000 (0,001)
<i>Coût</i>	0,001 (0,014)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)
<i>Temps</i>	-0,020 (0,006)*	-0,001 (0,000)*	-0,002 (0,000)*	-0,002 (0,000)*
<i>Secondaire</i>	-0,886 (0,188)*	-0,057 (0,012)*	-0,059 (0,015)*	-0,059 (0,013)*
<i>Propriétaire</i>	0,878 (0,214)*	0,060 (0,014)*	0,060 (0,017)*	0,063 (0,016)*
<i>Marié</i>	-0,631 (0,209)*	-0,053 (0,013)*	-0,052 (0,016)*	-0,055 (0,016)*
<i>Famille</i>	0,036 (0,070)	0,000 (0,004)	-0,000 (0,004)	-0,000 (0,005)

TABLEAU 21 – LOGIT MIXTE SANS EFFET D’APPRENTISSAGE : CONSOMMATION ET NOMBRE DE TÂCHES

	Translog	Polynôme		
		Ordre 2	Ordre 3	Ordre 4
$\log C$	38,681 (58,067)	—	—	—
$\log N$	3,808 (12,286)	—	—	—
$(\log C)^2$	-3,165 (4,882)	—	—	—
$(\log N)^2$	-1,379 (0,358)*	—	—	—
$\log C \times \log N$	1,216 (2,151)	—	—	—
$C$	—	-2,986 (1,379)*	5,750 (0,153)*	8,118 (0,001)*
$C^2$	—	0,330 (0,129)*	-0,958 (0,352)*	-10,833 (0,009)*
$C^3$	—	—	0,048 (0,045)	2,285 (0,034)*
$C^4$	—	—	—	-0,141 (0,006)*
$N$	—	0,998 (0,138)*	-0,280 (0,849)	-16,829 (0,007)*
$N^2$	—	-0,000 (0,002)	-0,054 (0,037)	-0,754 (0,034)*
$N^3$	—	—	0,000 (0,000)	-0,005 (0,002)*
$N^4$	—	—	—	0,000 (0,000)
$C \times N$	—	-0,092 (0,027)*	0,420 (0,399)	10,822 (0,017)*
$C \times N^2$	—	—	0,002 (0,007)	0,245 (0,019)*
$C^2 \times N$	—	—	-0,031 (0,043)	-2,087 (0,028)*
$C \times N^3$	—	—	—	0,000 (0,001)
$C^2 \times N^2$	—	—	—	-0,019 (0,004)*
$C^3 \times N$	—	—	—	0,127 (0,007)*
$\sigma$	0,103 (0,094)	0,096 (0,242)	0,217 (0,379)	0,282 (0,002)*
Log-vraisemblance	-2350,052	-2348,764	-2318,436	-2314,705
Critère d’Akaike	4734,103	4731,527	4678,873	4681,409

TABLEAU 22 – LOGIT MIXTE AVEC EFFET D’APPRENTISSAGE : VARIABLES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES

	Translog	Polynôme		
		Ordre 2	Ordre 3	Ordre 4
$P^1$	1,355 (0,267)*	0,095 (0,018)*	0,110 (0,022)*	0,111 (0,019)*
$P^2$	2,081 (0,275)*	0,146 (0,021)*	0,165 (0,025)*	0,166 (0,019)*
$P^3$	2,946 (0,314)*	0,201 (0,025)*	0,221 (0,027)*	0,222 (0,020)*
$P^4$	3,081 (0,340)*	0,212 (0,025)*	0,233 (0,029)*	0,234 (0,020)*
<i>Sexe</i>	0,696 (0,178)*	0,043 (0,012)*	0,044 (0,013)*	0,044 (0,013)*
<i>Âge</i>	-0,109 (0,013)*	-0,008 (0,001)*	-0,009 (0,001)*	-0,009 (0,001)*
<i>Emploi</i>	-0,070 (0,174)	-0,026 (0,011)*	-0,030 (0,015)*	-0,030 (0,015)*
<i>Origine</i>	-2,182 (0,410)*	-0,167 (0,030)*	-0,186 (0,027)*	-0,188 (0,022)*
<i>Expérience</i>	-0,004 (0,011)	0,000 (0,001)	-0,000 (0,001)	-0,000 (0,001)
<i>Coût</i>	0,003 (0,016)	0,002 (0,001)	0,002 (0,001)	0,002 (0,001)
<i>Temps</i>	-0,026 (0,006)*	-0,002 (0,000)*	-0,002 (0,000)*	-0,002 (0,000)*
<i>Secondaire</i>	-1,128 (0,211)*	-0,073 (0,015)*	-0,079 (0,017)*	-0,078 (0,016)*
<i>Propriétaire</i>	1,103 (0,245)*	0,076 (0,016)*	0,079 (0,019)*	0,081 (0,019)*
<i>Marié</i>	-0,799 (0,244)*	-0,067 (0,016)*	-0,068 (0,019)*	-0,070 (0,018)*
<i>Famille</i>	0,045 (0,077)	0,000 (0,005)	-0,001 (0,005)	-0,001 (0,005)

TABLEAU 23 – LOGIT MIXTE AVEC EFFET D’APPRENTISSAGE : CONSOMMATION ET NOMBRE DE TÂCHES

	Translog	Polynôme		
		Ordre 2	Ordre 3	Ordre 4
$\log C$	27,573 (56,873)	—	—	—
$\log N$	11,802 (12,945)	—	—	—
$(\log C)^2$	-2,107 (4,802)	—	—	—
$(\log N)^2$	-1,730 (0,415)*	—	—	—
$\log C \times \log N$	0,202 (2,276)	—	—	—
$C$	—	-3,216 (1,441)*	4,295 (0,157)*	15,312 (0,001)*
$C^2$	—	0,360 (0,134)*	-0,760 (0,363)*	-14,144 (0,009)*
$C^3$	—	—	0,042 (0,047)	2,875 (0,035)*
$C^4$	—	—	—	-0,177 (0,006)*
$N$	—	1,103 (0,158)*	-0,352 (0,881)	-19,447 (0,007)*
$N^2$	—	-0,002 (0,002)	-0,072 (0,038)**	-0,960 (0,035)*
$N^3$	—	—	0,000 (0,000)	-0,009 (0,002)*
$N^4$	—	—	—	0,000 (0,000)
$C \times N$	—	-0,104 (0,027)*	0,520 (0,411)	12,805 (0,017)*
$C \times N^2$	—	—	0,005 (0,008)	0,328 (0,019)*
$C^2 \times N$	—	—	-0,043 (0,045)	-2,537 (0,028)*
$C \times N^3$	—	—	—	0,001 (0,001)
$C^2 \times N^2$	—	—	—	-0,027 (0,004)*
$C^3 \times N$	—	—	—	0,158 (0,007)*
$\sigma$	0,132 (0,129)	0,173 (0,395)	0,401 (0,254)	0,403 (0,005)*
Log-vraisemblance	-2252,660	-2248,870	-2216,531	-2212,733
Critère d’Akaike	4547,320	4539,740	4483,062	4485,466

TABLEAU 24 – LOGIT POLYTOMIQUE SANS EFFET D'APPRENTISSAGE : CON-SOMMATION ET NOMBRE DE TÂCHES

	Translog	Polynôme		
		Ordre 2	Ordre 3	Ordre 4
$\log C$	27,523 (61,748)	—	—	—
$\log N$	11,799 (13,795)	—	—	—
$(\log C)^2$	-2,103 (5,211)	—	—	—
$(\log N)^2$	-1,730 (0,426)*	—	—	—
$\log C \times \log N$	0,202 (2,418)	—	—	—
$C$	—	-3,205 (1,431)*	3,196 (0,155)*	-6,345 (0,001)*
$C^2$	—	0,357 (0,133)*	-0,529 (0,356)	-8,063 (0,009)*
$C^3$	—	—	0,026 (0,046)	2,137 (0,034)*
$C^4$	—	—	—	-0,144 (0,006)*
$N$	—	1,088 (0,143)*	-0,235 (0,868)	-17,713 (0,007)*
$N^2$	—	-0,002 (0,002)	-0,064 (0,037)**	-0,944 (0,034)*
$N^3$	—	—	0,000 (0,000)	-0,010 (0,002)*
$N^4$	—	—	—	0,000 (0,000)
$C \times N$	—	-0,103 (0,027)*	0,439 (0,403)	11,905 (0,017)*
$C \times N^2$	—	—	0,004 (0,007)	0,327 (0,019)*
$C^2 \times N$	—	—	-0,035 (0,044)	-2,395 (0,028)*
$C \times N^3$	—	—	—	0,001 (0,001)**
$C^2 \times N^2$	—	—	—	-0,027 (0,004)*
$C^3 \times N$	—	—	—	0,151 (0,007)*
Log-vraisemblance	-2251,664	-2248,914	-2216,871	-2213,050
Critère d'Akaike	4545,329	4537,828	4481,741	4484,100

TABLEAU 25 – MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL  
POUR LES PERSONNES SEULES

Choix AS	Choix avec Prime (personnes seules)								
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	1,000	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	1,000	—	—	—	—	—
8-9	—	—	—	—	1,000	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	1,000	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	1,000	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	—	1,000	—
16-17	—	—	—	—	—	—	—	—	1,000
18-19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22-23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24-25	—	—	—	—	—	—	0,001	—	—
26-27	—	—	—	—	0,001	0,001	0,001	—	—
18-29	—	—	—	—	—	0,001	—	—	—
30-31	—	—	—	—	—	0,003	0,003	—	—
32-33	—	—	—	—	0,001	0,003	0,001	—	—
34-35	—	—	—	—	—	0,001	—	—	—

	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16-17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18-19	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
20-21	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—
22-23	—	—	1,000	—	—	—	—	—	—
24-25	—	—	—	0,999	—	—	—	—	—
26-27	—	—	—	—	0,997	—	—	—	—
18-29	—	—	—	—	—	0,999	—	—	—
30-31	—	—	—	—	—	—	0,995	—	—
32-33	—	—	—	—	—	—	—	0,996	—
34-35	—	—	—	—	—	—	—	—	0,998

TABLEAU 26 – MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL  
POUR MONOPARENTALES

Choix AS	Choix avec Prime (monoparentales)								
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	0,998	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	0,999	—	—	—	0,001	—
8-9	—	—	—	—	1,000	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	1,000	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	1,000	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	0,002	0,998	—
16-17	—	—	—	—	—	—	0,001	0,001	0,998
18-19	—	—	—	—	—	0,001	0,001	0,001	0,003
20-21	—	—	—	—	—	—	0,003	0,003	—
22-23	—	—	—	—	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004
24-25	—	—	—	—	0,002	0,001	0,007	0,005	0,002
26-27	—	—	—	0,001	0,006	0,006	0,009	0,011	0,005
18-29	—	—	—	0,002	0,007	0,006	0,006	0,008	0,014
30-31	—	—	—	0,005	0,008	0,009	0,016	0,020	0,022
32-33	—	—	—	0,002	0,014	0,010	0,016	0,022	0,018
34-35	—	—	—	0,002	0,010	0,008	0,011	0,017	0,012

	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	0,002	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16-17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18-19	0,995	—	—	—	—	—	—	—	—
20-21	—	0,995	—	—	—	—	—	—	—
22-23	0,002	0,001	0,986	—	—	0,001	—	—	0,001
24-25	0,006	0,002	0,002	0,970	0,002	—	0,001	—	—
26-27	0,003	0,007	0,004	—	0,950	—	—	—	—
18-29	0,006	0,001	0,006	0,001	—	0,945	—	—	—
30-31	0,023	0,001	0,007	0,004	—	—	0,884	—	—
32-33	0,016	0,010	0,008	0,001	—	—	—	0,882	—
34-35	0,016	0,006	0,007	0,002	0,001	—	—	—	0,910



TABLEAU 27 – MATRICE DE TRANSITION : APPORT VERS PRIME AU TRAVAIL POUR MONOPARENTALES

Choix APPORT	Choix avec Prime (monoparentales)									
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	1,000	—	—	—	—	—	—
8-9	—	—	—	—	1,000	—	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	1,000	—	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	1,000	—	—	—
14-15	—	—	—	—	0,001	—	—	0,999	—	—
16-17	—	—	—	—	—	—	—	—	1,000	—
18-19	—	—	—	0,001	—	0,001	—	—	—	—
20-21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22-23	—	—	—	0,001	0,001	—	—	—	—	—
24-25	—	—	—	—	0,002	—	0,001	—	—	—
26-27	—	—	—	0,001	0,006	0,004	0,002	—	—	—
18-29	—	—	—	0,003	0,007	0,005	0,001	—	—	—
30-31	—	—	—	0,012	0,008	0,007	0,004	—	—	—
32-33	—	—	0,002	0,008	0,014	0,008	0,002	—	—	—
34-35	—	—	—	0,006	0,010	0,006	0,001	—	—	—

	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16-17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18-19	0,999	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-21	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
22-23	—	—	0,998	—	—	—	—	—	—	—
24-25	—	—	—	0,997	—	—	—	—	—	—
26-27	—	—	—	—	0,988	—	—	—	—	—
18-29	—	—	—	—	—	0,984	—	—	—	—
30-31	—	—	—	—	—	—	0,969	—	—	—
32-33	—	—	—	—	—	—	—	0,966	—	—
34-35	—	—	—	—	—	—	—	—	0,975	—

TABLEAU 28 – MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL  
POUR MONOPARENTALES ( $\times 2$ )

Choix AS	Choix avec Prime (monoparentales $\times 2$ )								
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	1,000	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	0,999	—	—	—	—	—
8-9	—	—	—	—	1,000	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	1,000	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	0,999	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	0,002	0,997	—
16-17	—	—	—	—	—	—	0,001	0,002	0,997
18-19	—	—	—	—	—	0,001	0,001	0,001	0,003
20-21	—	—	—	—	—	0,001	0,003	0,003	0,001
22-23	—	—	—	0,001	0,001	0,002	0,001	0,003	0,006
24-25	—	—	—	0,001	0,002	0,002	0,007	0,010	0,002
26-27	—	—	0,002	0,004	0,011	0,008	0,012	0,013	0,010
18-29	—	—	—	0,009	0,007	0,012	0,007	0,016	0,021
30-31	—	—	0,003	0,019	0,014	0,020	0,022	0,027	0,036
32-33	—	0,001	0,003	0,011	0,020	0,014	0,023	0,032	0,027
34-35	—	—	0,001	0,011	0,016	0,013	0,023	0,028	0,024

	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	—	—	—	—	0,001	—
8-9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	—	—	0,001
14-15	—	—	—	—	—	—	—	0,001	—
16-17	—	—	—	—	—	—	0,001	—	—
18-19	0,991	—	—	—	—	0,001	—	0,001	0,001
20-21	—	0,982	—	—	0,001	0,004	0,001	0,003	0,001
22-23	0,002	0,002	0,973	—	—	0,002	0,001	0,002	0,003
24-25	0,006	0,002	0,002	0,950	0,002	0,001	0,005	0,002	0,005
26-27	0,006	0,008	0,006	—	0,919	—	0,001	0,002	—
18-29	0,011	0,006	0,010	0,002	—	0,897	—	0,001	—
30-31	0,032	0,008	0,016	0,023	0,001	—	0,778	—	—
32-33	0,029	0,013	0,015	0,003	0,001	—	—	0,805	—
34-35	0,028	0,009	0,012	0,005	0,002	—	—	—	0,826

TABLEAU 29 – MATRICE DE TRANSITION : AS VERS PRIME AU TRAVAIL  
POUR MONOPARENTALES ( $\times 1/2$ )

Choix AS	Choix avec Prime (monoparentales $\times 1/2$ )								
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	1,000	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	0,998	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	0,997	—	—	—	0,001	—
8-9	—	—	—	—	1,000	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	1,000	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	1,000	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	0,002	0,998	—
16-17	—	—	—	—	—	—	—	—	1,000
18-19	—	—	—	—	—	0,001	—	0,001	0,001
20-21	—	—	—	—	—	—	0,001	0,001	—
22-23	—	—	—	—	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003
24-25	—	—	—	—	0,002	—	0,003	0,004	0,001
26-27	—	—	—	—	0,001	0,004	0,007	0,010	0,004
18-29	—	—	—	0,001	0,001	0,005	0,003	0,004	0,008
30-31	—	—	—	0,001	0,004	0,008	0,014	0,015	0,015
32-33	—	—	—	—	0,008	0,008	0,011	0,015	0,015
34-35	—	—	—	—	0,005	0,006	0,007	0,012	0,009

	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-5	—	—	0,002	—	—	—	—	—	—
6-7	—	0,001	—	—	—	—	—	—	—
8-9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12-14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14-15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16-17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18-19	0,997	—	—	—	—	—	—	—	—
20-21	—	0,997	—	—	—	—	—	—	—
22-23	0,001	0,001	0,991	—	—	0,001	—	—	0,001
24-25	0,005	0,001	0,002	0,979	0,002	—	0,001	—	0,001
26-27	0,003	0,005	0,005	—	0,962	—	0,001	—	—
18-29	0,004	0,001	0,005	0,001	—	0,968	—	—	—
30-31	0,016	0,004	0,007	0,005	—	—	0,911	—	—
32-33	0,013	0,008	0,008	0,001	—	—	—	0,912	—
34-35	0,011	0,004	0,007	0,003	0,001	—	—	—	0,934