

L'Actualité économique, Revue d'analyse économique, vol. 80, n° 2-3, juin-septembre 2004

## MODÈLES ÉCONOMÉTRIQUES DE REMBOURSEMENT DE PRÊTS ÉTUDIANTS AU CANADA\*

Marie CONNOLLY

*CIRANO*

et *Princeton University*

Claude MONTMARQUETTE

*CIRANO*

et *Université de Montréal*

Ali BÉJAOUÏ

*Développement et ressources humaines Canada (DRHC)*

**RÉSUMÉ** – Six mois après avoir mis fin à leurs études, complétées avec succès ou non, les ex-étudiants sont tenus de rembourser leurs prêts d'études. Une majorité d'entre eux rembourseront la totalité de leurs prêts sur une période de 10 ans. D'autres connaîtront des difficultés à respecter leur engagement. Dans cette étude nous profitons d'une base exceptionnelle de données individuelles sur les prêts d'études au Canada pour étudier les déterminants des remboursements ou non des prêts et la durée avant le remboursement complet. Les résultats économétriques montrent l'importance de terminer ses études dans les temps requis à la fois pour éviter de faire défaut et aussi pour accélérer la période de remboursement. Une politique à envisager serait de gommer une partie des prêts lorsque l'étudiant complète ses études dans les temps requis. L'autre résultat est que le programme du report des intérêts n'a pas semblé très efficace pour faciliter le remboursement des prêts d'études pour la cohorte 1990-1991 étudiée. Finalement, un programme trop généreux de prêts d'études sans mise en garde sur les risques encourus par les étudiants d'investir dans certains programmes, notamment ceux opérés par le secteur privé, a des effets importants non seulement sur la pérennité du programme des prêts, mais aussi sur les mauvaises décisions de la part des étudiants dans leur choix d'études.

**ABSTRACT** – Six months after a student ceases being enrolled full-time in an educational institution, a loan contracted with the Canada student loans program is said to be consolidated and its repayment is expected. Many ex-students will repay their loan in total (capital and interest) within a ten-year period. However, a non-negligible proportion of borrowers will experience difficulty in the repayment of their loans. We are able to shed a new light

---

\* Nous sommes reconnaissants envers Nathalie Viennot-Briot pour son aide dans la réalisation de ce travail et au Groupe d'analyse socio-économique du programme canadien de prêts étudiants de DRHC, pour leurs commentaires et suggestions. Nous remercions Yanick Labrie pour son assistance éditoriale. Toute erreur ou omission est notre seule responsabilité.

on these issues because we have access to unique data to estimate econometric models of the determinants of interest relief and claims (defaults) as well as duration models for the repayment of student loans. We found that finishing the program supported by a loan is essential to avoiding default. Therefore, it may be worth considering policies that will reward anyone who completes his or her program. On the other hand, too much flexibility in access to loans might encourage experiments that could turn disastrous for the student and the national loan program. A loan program should also come with some information on the risk involved for the student before he or she invests in a particular field or program. One particular concern is the relatively high level of default for students attending private schools. Relatively easy access to loans could be an invitation for private institutions to capitalize on that fact with various educational programs having little bearing on the reality of the labour market. Eventually serious institutions will establish a reputation, but for some students it will be too late. Another result concerns the interest relief measure that seems not to have played its role of helping the 1990-1991 cohort of students to pass through difficult times.

## INTRODUCTION

Dans une économie basée sur la connaissance, l'investissement en capital humain est le déterminant clé de la croissance économique. La mondialisation accentuera la concurrence entre économies et par conséquent, pour maintenir nos niveaux de vie, plusieurs croient qu'un montant substantiel de nos ressources collectives devrait être consacré à l'éducation supérieure. Une politique permettant d'atteindre ce but consiste à faciliter l'accès à l'éducation supérieure sans égard à la situation financière des personnes. Les investissements en capital humain diffèrent des autres types d'investissement du fait qu'ils ne peuvent être garantis par un nantissement matériel. Contrairement aux investissements en machinerie ou en biens immobiliers, le capital humain n'a rien de tangible à offrir à l'institution prêteuse en cas de défaut de paiement. Ainsi, le marché financier est une institution imparfaite lorsque vient le temps d'offrir des prêts aux étudiants. Le programme canadien de prêts aux étudiants (PCPÉ) procure aux étudiants les prêts nécessaires lorsque le besoin est démontré. Les prêts émis, à partir de la création du PCPÉ en 1964 jusqu'en août 1995, étaient octroyés sous un régime qui obligeait le gouvernement à couvrir le coût du prêt en entier. Les prêts qui étaient arriérés de trois mois ou plus étaient transférés au gouvernement fédéral, qui ensuite remboursait le prêteur pour le prêt en défaut. À partir d'août 1995 jusqu'au 1<sup>er</sup> mars 2001, le PCPÉ garantissait les prêts émis par les institutions financières via un accord de partage de risque. Maintenant, tous les prêts viennent directement du gouvernement du Canada via le Centre de service national de prêts aux étudiants (CSNPÉ)<sup>1</sup>.

Lors de l'année fiscale 1989-1990, le PCPÉ avait 2 839,1 millions de dollars dans son portefeuille provenant de la somme des prêts à l'étude et des prêts en

---

1. L'étude ne concerne pas le Québec qui a son propre programme. Mais la situation québécoise est relativement semblable à celle décrite dans cette étude comme l'a démontré le rapport Montmarquette (2000).

processus de remboursement. En 1995-1996, ce montant avait doublé à 5 821,4 million de dollars et, en 1998-1999, il avait plus que triplé jusqu'à une valeur de 8 816,9 million de dollars. Pour la cohorte des étudiants de 1990-1991, l'endettement moyen, pour tous les types d'institutions d'enseignement, était de 5 834 \$. Ce nombre augmentait à 9 346 \$ en 1998-1999, pour un total de 358 931 étudiants avec prêts. Durant la même période, l'endettement moyen des étudiants universitaires passait de 8 259 \$ à 11 900 \$<sup>2</sup>.

Six mois après avoir mis fin à leurs études, complétées avec succès ou non, les ex-étudiants sont tenus de rembourser leurs prêts d'études. Une majorité d'entre eux rembourseront la totalité de leurs prêts sur une période de dix ans. D'autres connaîtront des difficultés à respecter leur engagement. Le PCPÉ inclut diverses mesures pour les aider. L'une d'entre elles est l'option d'exemption d'intérêts. Un ex-étudiant utilisant ce programme voit son paiement d'intérêts mensuel mis en suspens pour une certaine période de temps. Le PCPÉ est chargé de payer l'intérêt aux institutions financières, mais l'intérêt est ajouté au prêt à être remboursé par l'étudiant. La valeur de l'exemption d'intérêts permise par ce système passait de 4,2 millions de dollars pour l'année de prêt 1987-1988 à 36,1 millions de dollars en 1997 à 67,4 millions de dollars en 1998-1999. Durant ce temps, le nombre de bénéficiaires passait de 23 136 en 1987-1988 à 148 488 en 1998-1999.

Une autre réalité du système de prêt éducationnel est celui des ex-étudiants qui ne peuvent tout simplement pas rembourser. Un prêt est jugé en défaut s'il est arriéré de trois mois ou plus. En 1990-1991, 20,7 pour cent des prêts étaient en défaut. Cette proportion atteignait un sommet en 1994-1995 à 29,8 pour cent, et puis descendait à 24,9 pour cent en 1998-1999. De plus, pour la cohorte de consolidation de 1998-1999, le taux de défaillance des anciens étudiants était de 12,9 pour cent pour les étudiants des universités, de 26,0 pour cent pour ceux des collèges communautaires et de 43,6 pour cent pour ceux des institutions privées. Jusqu'à 1994, les banques devaient simplement réclamer les prêts en défaut du PCPÉ, qui essayait de recouvrer les fonds. Entre 1994 et 2001, les institutions financières émettant les prêts avaient un accord de partage de risque avec le PCPÉ, sous lequel elles devaient recouvrer les prêts qui étaient devenus des défaut de paiement en retour d'un paiement du gouvernement équivalent à cinq pour cent de la valeur des prêts allant en remboursement. Depuis 2001, le nouveau CNSPÉ est responsable de toutes les phases du programme. Bien que le gouvernement soit capable de recouvrer une portion des prêts qui font défaut après une réclamation de la banque, quelques emprunteurs ne remboursent simplement jamais.

Les hauts niveaux de défaillance constituent une menace pour la viabilité du système. Puisque le PCPÉ est constamment en déficit, il est actuellement en train

---

2. Pour de plus amples détails institutionnels et statistiques descriptives, voir Plager et Chen (1999). On peut également consulter le site web du programme canadien de prêts-étudiants : <http://www.canlearn.ca/French/csl/index.cfm>.

de subventionner l'éducation supérieure alors, qu'en fait, il fut créé pour corriger le marché financier imparfait. Avec l'endettement et le nombre d'étudiants nécessitant l'aide financière qui ne cessent de croître, la santé du système en entier est en jeu. Il est donc crucial de comprendre les déterminants des remboursements et des défauts de paiements. Cet article examine ces déterminants, ainsi que la probabilité d'utiliser l'option d'exemption d'intérêts. Nous sommes en mesure de faire la lumière sur cette question étant donné que nous bénéficions d'une base exceptionnelle de données individuelles de Développement et ressources humaines Canada (DRHC). Nous utilisons ces données pour estimer des modèles économétriques des déterminants des remboursements ou non des prêts étudiants ainsi que des modèles de durée des remboursements complets. Dans la prochaine section, nous présentons les données utilisées dans le cadre de ces analyses et quelques statistiques descriptives. Dans la section 2 nous discutons simultanément les déterminants d'un individu ayant recours à l'option d'exemption d'intérêts et les déterminants des défauts de paiement. Dans la section 3 nous présentons un modèle de durée pour le remboursement des prêts étudiants. Nous résumons les résultats et discutons certaines politiques en conclusion.

### 1. DONNÉES ET STATISTIQUES DESCRIPTIVES

La banque de données utilisée dans cet article concerne la cohorte de consolidation de 1990-1991<sup>3</sup>. Après le nettoyage des fichiers, nous disposons de 55 648 observations avec 77,1 pour cent des étudiants n'ayant jamais utilisé l'exemption d'intérêts ni fait défaut. La proportion d'étudiants faisant défaut sur leurs paiements, peu importe s'ils utilisaient l'option d'exemption d'intérêts, est de 13,2 pour cent. Le graphique 1 nous donne une description générale de la situation.

Les données n'incluaient pas de variable permettant de distinguer les étudiants qui ont complété leurs études avec succès de ceux qui ont quitté avant l'obtention de leur grade. De façon à obtenir une idée du taux de graduation et de l'impact de la graduation sur le remboursement des prêts, nous créons une variable en divisant les années d'études menant au dernier grade par le nombre d'années normalement requises pour compléter le programme d'études. Bien que cette variable ne soit pas un parfait substitut à un indicateur de graduation, nous pouvons spéculer qu'un individu ayant un ratio inférieur à un, n'a probablement pas complété son grade. Si le ratio est supérieur ou égal à un, il se pourrait qu'il l'ait complété avec succès. Tel que montré au graphique 2, près de 77 pour cent des étudiants avaient un ratio de 1, alors que le 23 pour cent restant en avaient un inférieur à 1.

---

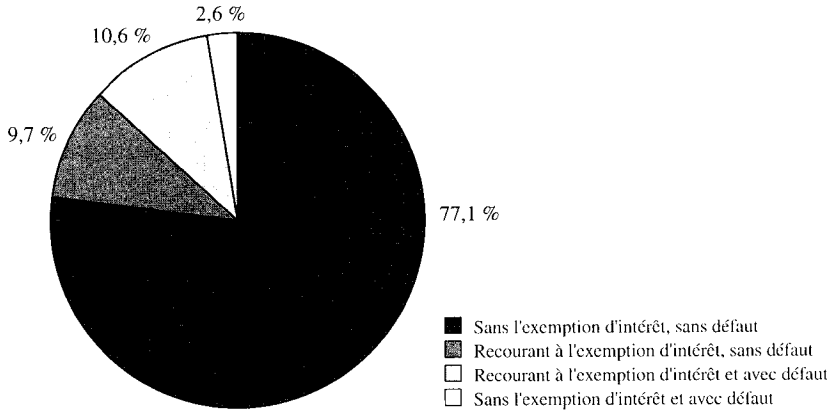
3. La consolidation se produit six mois après la fin des études. Les données dont nous disposons ici couvrent donc les individus qui ont consolidé leurs prêts lors des années 1990-1991.

GRAPHIQUE 1

COHORTE 1990-1991

55 648 ÉTUDIANTS

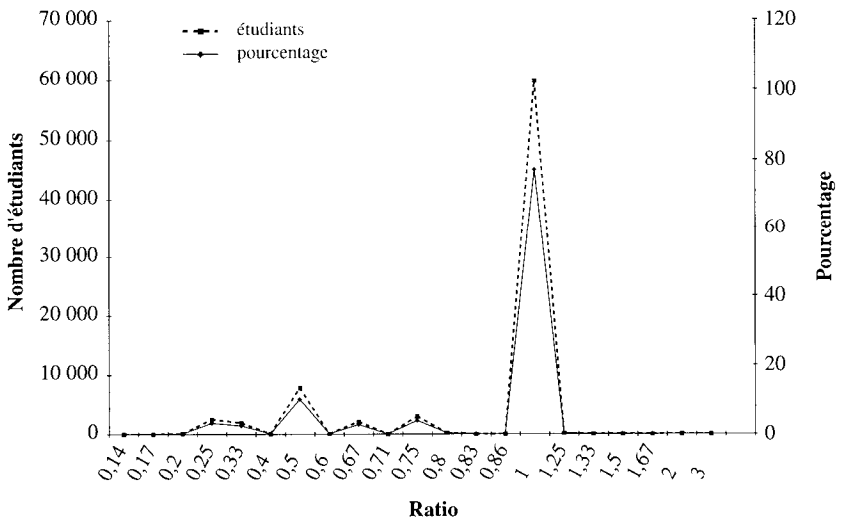
ÉTUDIANTS RECOURANT À L'EXEMPTION D'INTÉRÊT ET / OU FAISANT DÉFAUT



GRAPHIQUE 2

COHORTE 1990-1991

ANNÉES D'ÉTUDES / ANNÉES REQUISES



## 2. LES DÉTERMINANTS DES OPTIONS D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS ET DES DÉFAUTS DE PAIEMENT

L'option d'exemption d'intérêts fut mise en place afin d'aider les étudiants avec leur remboursement de prêts lorsqu'ils passent à travers une période financière difficile. Il est important pour le PCPÉ de comprendre si cette mesure rencontre son objectif – si elle est utilisée pour la bonne cause. À cette fin, nous devons comprendre les déterminants de la probabilité qu'un étudiant ait recours à l'option d'exemption d'intérêts. Cependant, jusqu'à quel point le recours fréquent à l'option d'exemption d'intérêts signale-t-il des difficultés inhérentes dans le remboursement du prêt qui pourraient mener l'étudiant à faire défaut? Pour aborder ce problème, nous devons connaître les facteurs qui affectent la probabilité qu'un étudiant fasse défaut, avec, parmi d'autres variables explicatives, le nombre de périodes où l'option d'exemption d'intérêts est utilisée. Les deux probabilités seront estimées conjointement.

### 2.1 *Un modèle joint d'exemption d'intérêts et de défaut de paiement*

Pour analyser ce qui influence la probabilité qu'un étudiant se prévale de l'option d'exemption d'intérêts puis fasse défaut, nous devons estimer les paramètres de deux équations simultanément. Cela est dû au fait qu'on explique la probabilité de défaut avec le nombre de périodes d'exemption d'intérêts mais la variable latente probabilistique correspondant à ce nombre est aussi une variable expliquée par des variables indépendantes. Quelle est la probabilité qu'un étudiant n'ait jamais recours à l'option d'exemption d'intérêts, ou s'en prévale une, deux, trois fois, ...? Pour répondre à cette question, un probit ordonné expliquant, à l'aide de variables explicatives, le nombre de périodes d'exemption d'intérêts sera utilisé. Pour expliquer la probabilité de faire défaut de paiement avec le même ensemble de variables explicatives, plus les variables muettes pour le nombre de périodes d'exemption d'intérêts, un modèle probit de défaut sera conjointement estimé avec le modèle probit ordonné mentionné précédemment. L'identification des paramètres du modèle complet est un exercice ténu, considérant la complexité du modèle. Il n'existe aucune restriction d'exclusion évidente et on se fie fortement à la non-linéarité du modèle pour assurer l'identification. Le fait que la fonction de vraisemblance ait convergé, avec des valeurs initiales différentes pour les paramètres lors de l'estimation du modèle, nous rassure.

La spécification probit pour l'équation de défaut de paiement est la suivante :

$$DEFAUT_i^* = X_i\beta + \delta_1 D_{1i} + \delta_2 D_{2i} + \delta_3 D_{3i} + \delta_4 D_{4i} + \delta_5 D_{5i} + \delta_6 D_{6i} + \eta_i.$$

$DEFAUT_i^*$  est une variable latente. C'est l'utilité dérivée du fait d'avoir fait défaut. Elle n'est pas observée. Ce qui est observé, cependant, est le défaut possible de l'emprunteur. Ainsi, nous définissons  $DEFAUT$  tel que :

$$DEFAUT_i = 1 \text{ si } DEFAUT_i^* > 0, \text{ c'est-à-dire si l'utilité de défaut est positive,} \\ = 0 \text{ autrement}$$

où  $X_i$  est un vecteur de variables exogènes défini plus bas,

$D_{ji}$  sont des variables muettes reliées au nombre de périodes d'exemption d'intérêts,  $NPEI$ , utilisé par  $i$ . Ainsi,

$$\begin{aligned}
 D_{1i} &= 1 \text{ si } NPEI_i = 1 \text{ et } & D_{1i} &= 0 \text{ autrement,} \\
 D_{2i} &= 1 \text{ si } NPEI_i = 2 \text{ et } & D_{2i} &= 0 \text{ autrement,} \\
 D_{3i} &= 1 \text{ si } NPEI_i = 3 \text{ et } & D_{3i} &= 0 \text{ autrement,} \\
 D_{4i} &= 1 \text{ si } NPEI_i = 4 \text{ et } & D_{4i} &= 0 \text{ autrement,} \\
 D_{5i} &= 1 \text{ si } NPEI_i = 5 \text{ et } & D_{5i} &= 0 \text{ autrement,} \\
 D_{6i} &= 1 \text{ si } NPEI_i = 6 \text{ ou plus et } & D_{6i} &= 0 \text{ autrement.}
 \end{aligned}$$

Les  $\beta$  et  $\delta$  sont les paramètres à estimer. Chaque paramètre estimé nous donne l'effet d'une variable spécifique sur la variable latente  $DEFAUT_i^*$ . Nous pouvons obtenir l'effet d'une variable spécifique sur la probabilité d'avoir fait défaut, en effectuant les calculs appropriés.

La spécification probit ordonné pour la variable latente,  $NPEI_i^*$  (l'utilité de l'exemption d'intérêts), est :

$$NPEI_i^* = X_i\gamma + \varepsilon_i$$

où  $X_i$  est un vecteur de variables exogènes défini plus bas.

La variable observée correspondant à la variable latente est  $NPEI_i$ , le nombre de périodes d'exemption d'intérêts, et est définie selon les cinq seuils  $\mu$  :

$$\begin{aligned}
 NPEI_i &= 0 \quad \text{si} \quad NPEI_i^* \leq 0 \\
 &= 1 \quad \text{si} \quad 0 < NPEI_i^* \leq \mu_1, \\
 &= 2 \quad \text{si} \quad \mu_1 < NPEI_i^* \leq \mu_2, \\
 &= 3 \quad \text{si} \quad \mu_2 < NPEI_i^* \leq \mu_3, \\
 &= 4 \quad \text{si} \quad \mu_3 < NPEI_i^* \leq \mu_4, \\
 &= 5 \quad \text{si} \quad \mu_4 < NPEI_i^* \leq \mu_5, \\
 &= 6+ \quad \text{si} \quad \mu_5 < NPEI_i^*.
 \end{aligned}$$

En d'autres mots, par exemple,  $NPEI_i = 0$  si  $NPEI_i^* \leq 0$ , signifie simplement que l'individu  $i$  n'a pas recours à une seule période d'exemption d'intérêts si l'utilité ainsi dérivée est non positive. Notez que  $\mu_1 > \mu_2 > \dots > \mu_5$  sont des paramètres à estimer.

Les erreurs pour ces équations suivent une distribution normale bivariée :

$\eta_i, \varepsilon_i \sim NB(0, 0, 1, 1, \rho)$  avec moyennes nulles, variances unitaires et coefficient de corrélation  $\rho$ .

Le vecteur de variables exogènes  $X$  est défini dans le tableau 1.

TABLEAU 1

## LES VARIABLES EXOGÈNES

<b>Nom de la variable</b>	<b>Définition</b>
<i>Semaines</i>	Nombre total de semaines d'études accumulées
<i>Montant emprunté</i>	Logarithme naturel du montant total emprunté
<i>Semaines d'études * montant</i>	Nombre de semaines fois le montant emprunté
<i>Âge</i>	Âge en septembre de l'année de consolidation
<i>Années d'études / Années requises dans le programme</i>	Variable construite, elle constitue le ratio du nombre d'années d'études actuel dans le dernier certificat de prêt sur le nombre d'années normalement requises pour compléter le programme. Un ratio inférieur à un suggère que l'étudiant n'ayant pas achevé son programme, n'a donc pas gradué.
<i>Femme</i>	Variable muette = 1 si femme, = 0 si homme
<i>Institution privée</i>	Variable muette = 1 si institution privée, = 0 si institution publique
<i>Montant * privé</i>	Montant emprunté fois la variable muette institution privée
<i>Marié</i>	Variable muette = 1 si marié, = 0 si pas marié
<i>Champs d'études</i>	Dix variables muettes, = 1 si c'est la discipline du dernier grade, = 0 si ce ne l'est pas. Champs possibles : administration, agriculture, arts / science, services communautaires / éducation, dentisterie, ingénierie / technologie, sciences de la santé, droit, médecine, commerce et théologie (utilisé ici comme la variable de référence)
<i>Montant * dentisterie</i>	Montant emprunté fois la variable muette dentisterie
<i>Montant * sciences de la santé</i>	Montant emprunté fois la variable muette sciences de la santé
<i>Montant * droit</i>	Montant emprunté fois la variable muette droite
<i>Niveaux d'études</i>	Trois variables muettes, = 1 si c'est le niveau d'études de l'étudiant. Niveaux possibles : non-gradué, baccalauréat, maîtrise et doctorat (utilisé ici comme référence)
<i>Province d'études</i>	Neuf variables muettes, = 1 si c'est la province qui a émis le dernier certificat de prêt. Provinces possibles : Alberta, Colombie-Britannique, Manitoba, Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve, Nouvelle-Écosse, Ontario, Île-du-Prince-Édouard, Saskatchewan et Yukon (utilisé ici à titre de référence)

## 2.2 Les résultats d'estimation

Le modèle joint « *défaut – période d'exemption d'intérêts* » a été estimé par maximum de vraisemblance programmé en Gauss (voir la fonction de vraisemblance détaillée en appendice). Les résultats sont présentés dans le tableau 2. Les coefficients estimés du nombre de semaines d'études sont négatifs, alors que ceux associés au montant emprunté et à la variable d'interaction « *semaines \* montant* » sont positifs. On peut voir qu'une augmentation du nombre de semaines d'études décroît la probabilité de défauts et de recours à de nombreuses périodes (6+) d'exemption d'intérêts, dû à l'impact du coefficient direct, mais que ces probabilités croissent avec une augmentation de la variable d'interaction « *semaines \* montant emprunté* »<sup>4</sup>. Ainsi, étudier davantage aide à éviter le défaut de paiement et l'exemption d'intérêts, probablement en raison de l'achèvement du programme ou d'un grade plus élevé; mais en même temps, étudier pour une période plus longue peut aussi vouloir dire emprunter davantage et donc avoir plus de difficulté à rembourser.

Les coefficients des ratios « *années d'études* » sur « *années requises* » sont négatifs et hautement significatifs, lesquels indiquent qu'un ratio plus grand diminue la probabilité de faire défaut ou d'utiliser l'option d'exemption d'intérêts. En supposant qu'un ratio plus élevé est associé à l'achèvement du programme ou à la graduation, on réalise à quel point il est crucial pour les étudiants de poursuivre leurs études jusqu'à la fin. Les étudiants qui ont complété leur programme ont un risque plus faible d'expérimenter des difficultés à rembourser leurs prêts. Ceci s'explique par le fait bien connu qu'un tenant de grade possède de bien meilleures chances de trouver un bon emploi que quelqu'un qui n'a pas achevé son grade.

Les coefficients de la variable muette « *institution privée* » sont tous positifs, ce qui implique que fréquenter une école privée accroît la probabilité de faire défaut et d'utiliser davantage de périodes d'exemption d'intérêts. Les prêts publics rendus facilement accessibles pour fréquenter ces institutions pourraient expliquer l'émergence d'institutions privées qui sont en affaires pour un profit rapide et une courte période. Toutefois, un résultat intéressant est celui qui concerne la variable d'interaction « *montant emprunté \* institution privée* ». Un coefficient négatif nous dit que fréquenter une école privée en fait décroît la probabilité de défauts et d'exemption d'intérêts en proportion du montant emprunté. L'effet d'aller à l'école privée fonctionne donc dans les deux directions. Ce résultat mixte peut en fait capter le fait qu'un étudiant d'une institution privée fiable ait tendance à emprunter davantage en raison des frais de scolarité plus élevés, mais pourrait en retour obtenir un bon grade technique qui mène à un emploi bien rémunéré.

---

4. Un coefficient positif accroît la probabilité de défaut lorsque la valeur de la variable correspondante est augmentée. Dans le cas d'un probit ordonné (l'équation de l'exemption d'intérêts) cette relation une à une n'est valide qu'aux extrêmes : aucune période d'exemption d'intérêts et 6+ périodes à intérêts exemptés. Une augmentation de la valeur d'un coefficient positif accroît (décroît) la probabilité de recourir à six périodes ou plus d'exemption d'intérêts (pas de période d'exemption d'intérêts). Entre ces catégories, l'effet final doit être calculé individuellement.

TABLEAU 2

RÉSULTATS DE L'ESTIMATION JOINTE « DÉFAUT – PÉRIODE D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS »

VARIABLES INDÉPENDANTES	DÉFAUT Coefficients	EXEMPTION D'INTÉRÊTS Coefficients
Constante	-1,520 (-6,41)	-1,433 (-6,04)
Nombre de semaines d'études	-0,1666 (-9,81)	-0,1187 (-8,06)
Montant emprunté (ln)	0,4115 (31,60)	0,3965 (30,90)
Semaine d'études * montant	0,1767 (11,34)	0,1328 (9,78)
Âge	0,1504 (24,36)	0,1338 (23,45)
Années d'études / Années requises dans le programme	-0,4714 (-11,20)	-0,2935 (-10,08)
Homme	ref.	ref.
Femme	0,0226 (1,598)	0,047 (3,59)
Institution privée	0,2786 (9,55)	0,2521 (8,83)
Institution publique	ref.	ref.
Montant * variable muette institution privée	-0,0609 (-5,80)	-0,0544 (-5,24)
Marié	-0,0309 (-1,430)	-0,0379 (-1,788)
<b>CHAMPS D'ÉTUDES</b>		
Administration	0,3024 (4,38)	0,2694 (3,99)
Agriculture	0,033 (0,396)	0,0618 (0,760)

TABLEAU 2 (suite)

<b>CHAMPS D'ÉTUDES</b>	<b>DÉFAUT Coefficients</b>	<b>EXEMPTION D'INTÉRÊTS Coefficients</b>
Arts / science	0,5436 (7,82)	0,47 (6,98)
Services communautaires / Éducation	0,0602 (0,858)	0,0452 (0,658)
Dentisterie	0,1377 (0,938)	0,162 (1,283)
Ingénierie / Technologie	0,0546 (0,773)	0,0728 (1,053)
Sciences de la santé	-0,0982 (-1,245)	-0,091 (-1,184)
Droit	0,4431 (4,32)	0,3366 (3,40)
Médecine	-1,207 (-10,16)	-1,235 (-9,95)
Commerce	0,4690 (6,49)	0,3661 (5,31)
Théologie	ref.	ref.
Montant * variable muette dentisterie	-0,0625 (-4,73)	-0,0617 (-5,97)
Montant * variable muette science de la santé	-0,0441 (-3,82)	-0,0491 (-4,43)
Montant * variable muette droit	-0,0703 (-5,94)	-0,0561 (-4,95)
<b>NIVEAU D'ÉTUDES</b>		
Non-gradué	0,6924 (5,50)	0,5086 (4,08)
Baccalauréat	0,3329 (2,72)	0,234 (1,90)
Maîtrise	0,0128 (0,102)	0,0106 (0,084)
Doctorat	ref.	ref.

TABLEAU 2 (suite)

<b>PROVINCE D'ÉTUDES</b>	<b>DÉFAUT Coefficients</b>	<b>EXEMPTION D'INTÉRÊTS Coefficients</b>
Alberta	-0,0412 (-0,227)	-0,039 (-0,205)
Colombie-Britannique	0,1627 (0,893)	0,1111 (0,583)
Manitoba	0,0999 (0,547)	0,0899 (0,471)
Nouveau-Brunswick	0,1716 (0,938)	0,1432 (0,748)
Terre-Neuve	0,4266 (2,33)	0,3916 (2,04)
Nouvelle-Écosse	0,286 (1,56)	0,2651 (1,39)
Ontario	-0,0171 (-0,094)	-0,0687 (-0,362)
Île-du-Prince-Édouard	0,1168 (0,605)	0,0740 (0,369)
Saskatchewan	0,0876 (0,480)	0,102 (0,535)
Yukon	ref.	ref.
<b>NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS</b>		
Zéro	ref.	-
Une	-0,0863 (-1,227)	- -
Deux	-0,3501 (-4,954)	- -
Trois	-0,5392 (-7,211)	- -
Quatre	-0,6838 (-8,012)	- -

TABLEAU 2 (suite)

NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS	DÉFAUT Coefficients	EXEMPTION D'INTÉRÊTS Coefficients
Cinq	-0,8403 (-8,377)	- -
Six ou plus	-1,3161 (-14,754)	- -
$\rho$ (coefficient de corrélation)		0,9637 (53,24)
$\mu_1$	- -	0,2888 (63,487)
$\mu_2$	- -	0,5035 (81,832)
$\mu_3$	- -	0,6852 (92,523)
$\mu_4$	- -	0,8674 (99,933)
$\mu_5$	- -	1,1218 (104,821)

NOTE : Nombre d'observations : 55 648; Log-vraisemblance : -58 147,70816

Les nombres entre parenthèses sont les valeurs statistiques  $t$ .

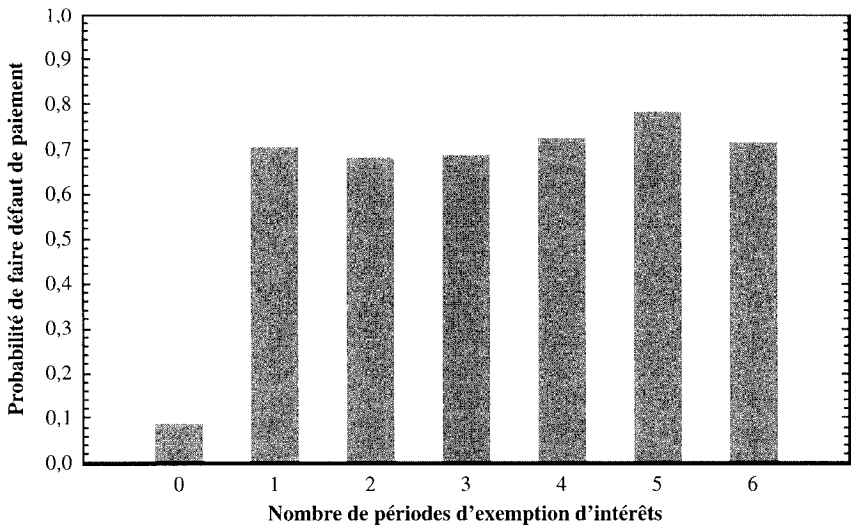
Comparés au coefficient de la variable « *théologie* », les coefficients de la variable muette « *médecine* » sont tous négatifs et très significatifs, donc on peut imaginer qu'aller à l'école de médecine diminue le risque de défaut et l'exemption d'intérêts. Les avocats sont parmi les professionnels les plus susceptibles de faire défaut et de recourir au régime d'exemption d'intérêts. Ce n'est pas clair que ceci est associé avec le chômage dans ce domaine ou à l'habilité de ce groupe à utiliser le système. Pour les étudiants en administration, une situation similaire à celle des avocats est observée en rapport à la défaillance et à l'exemption d'intérêts, mais ce groupe a plus de chances de se retrouver dans un marché du travail favorable. Les coefficients estimés des variables muettes croisées « *montant et dentisterie* », « *montant et sciences de la santé* » et « *montant et droit* » sont tous négatifs et significatifs sauf un. On peut conclure qu'étudier dans l'un de ces champs réduit en fait la probabilité de faire défaut ou d'utiliser l'exemption d'intérêts, en proportion du montant emprunté.

Pour étudier comment l'utilisation de l'option d'exemption d'intérêts affecte la probabilité de faire défaut, on ne peut considérer simplement les coefficients associés aux différents nombres de périodes d'exemption d'intérêts, dû à l'estimation jointe de notre modèle à deux équations. Pour obtenir la probabilité de faire défaut, conditionnelle au nombre de périodes à exemption d'intérêts, la formule suivante doit être utilisée :

$$\Pr(\text{DEFAUT} = 1, \text{NPEI} = j) = \frac{\Pr(\text{DEFAUT} = 1, \text{NPEI} = j)}{\Pr(\text{NPEI} = j)} \quad j = 0, \dots, 6.$$

Avec les coefficients du tableau 2 et avec les variables exogènes prises à leur valeur moyenne, le montant moyen emprunté, le nombre moyen de semaines, *etc.*, le graphique 3 montre les probabilités de faire défaut, conditionnelles au nombre de périodes d'exemption d'intérêts.

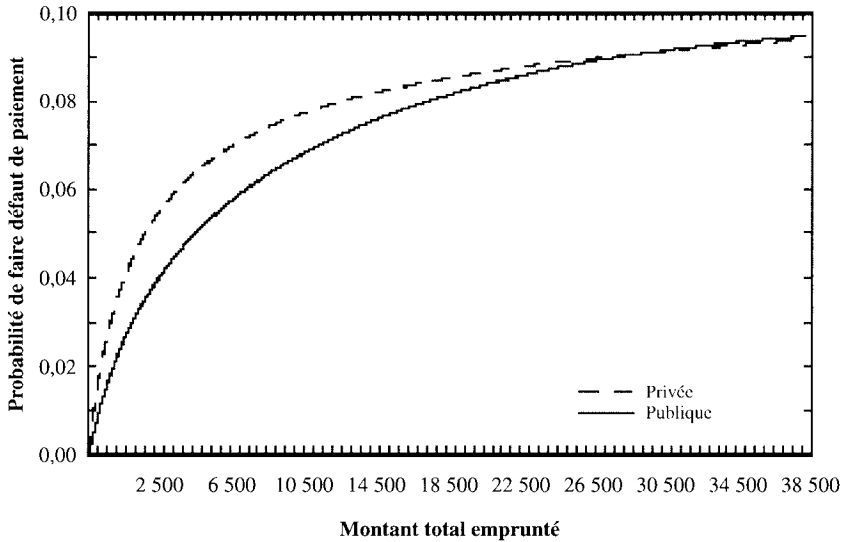
**GRAPHIQUE 3**  
**COHORTE 1990-1991**  
**PROBABILITÉ DE FAIRE DÉFAUT DE PAIEMENT**  
**CONDITIONNEL AU NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS**



On voit que la probabilité de faire défaut de paiement est vraiment faible, moins de 10 pour cent, lorsque l'étudiant n'utilise jamais l'option d'exemption d'intérêts. Cette probabilité hausse dramatiquement à près de 70 pour cent pour les étudiants avec une période ou plus d'exemption d'intérêts. Chose intéressante, cette probabilité ne varie pas beaucoup avec le nombre de périodes d'exemption d'intérêts entre un et six.

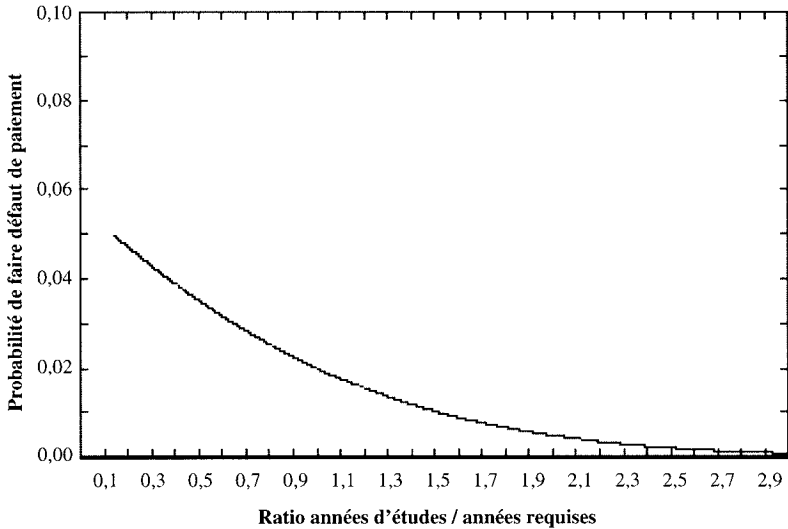
Avec les autres variables prises à leur valeur moyenne, le graphique 4 montre la probabilité de faire défaut de paiement, exprimée par rapport au montant total emprunté. La courbe continue représente la probabilité pour les institutions publiques et la courbe pointillée – les institutions privées. On observe que la probabilité de faire défaut de paiement est strictement monotoniquement croissante avec le montant emprunté et que la courbe des institutions privées est au-dessus de celle des institutions publiques. Ceci nous dit que plus les étudiants empruntent, plus grandes sont les chances qu'ils aient de la difficulté à rembourser et que fréquenter une institution privée augmente la probabilité de faire défaut.

**GRAPHIQUE 4**  
 COHORTE 1990-1991  
 PROBABILITÉ DE FAIRE DÉFAUT DE PAIEMENT  
 RELATIVEMENT AU MONTANT EMPRUNTÉ PAR TYPE D'INSTITUTION



Le graphique 5 représente la probabilité de faire défaut de paiement, cette fois tracée en fonction du ratio du nombre années d'études actuelles sur le temps normalement requis pour compléter le programme. Cette probabilité est strictement décroissante à partir de 5 pour cent, quand le ratio est de zéro, jusqu'à près de 2 pour cent avec un ratio de un, jusqu'à presque zéro à mesure que le ratio augmente. Ainsi, plus grand est le ratio, et donc hypothétiquement plus grande est la probabilité de graduer, plus faible est la probabilité qu'un étudiant fasse défaut.

GRAPHIQUE 5  
COHORTE 1990-1991



On se tourne ensuite vers les déterminants de la probabilité de se prévaloir de l'option d'exemption d'intérêts un certain nombre de fois. Le tableau 3 présente quelques résultats de simulation par sous-groupes des variables explicatives. En utilisant les coefficients estimés du tableau 2, ces simulations ont été faites en calculant la probabilité d'utiliser l'option d'exemption d'intérêts pour chaque valeur possible de la variable *NPEI* de zéro à six ou plus, pour chaque individu de la base de données. L'échantillon a ensuite été séparé en sous-groupes selon les caractéristiques des individus. Par exemple, le groupe a été divisé entre hommes et femmes. Les probabilités montrées dans les tableaux sont les moyennes des probabilités pour les observations dans ce sous-groupe. L'écart-type est présenté en italique. Il y a deux façons de lire ces tableaux. L'une est par ligne, à partir de la gauche vers la droite. De cette façon, on peut observer comment la probabilité varie pour les différents nombres de périodes d'exemption d'intérêts à l'intérieur de chaque sous-groupe. L'autre façon est par colonne. En comparant deux nombres dans la même colonne, on voit la différence dans la probabilité d'avoir besoin de l'exemption d'intérêts un certain nombre de fois pour les différents sous-groupes. Dans le tableau 3 on peut voir que, pour un individu marié, la probabilité de ne jamais recourir à l'exemption d'intérêts est de 79 pour cent, d'en avoir recours une fois, 7 pour cent, deux fois, 4 pour cent, et ainsi de suite. Si l'on regarde la colonne « aucun » pour les différents écarts de montant emprunté, on voit que la probabilité de ne jamais utiliser l'exemption d'intérêts diminue grandement avec le montant emprunté, allant de 90 pour cent pour des montants inférieurs à 2 500 \$ jusqu'à 69 pour cent pour des montants supérieurs à 12 500 \$. Tel qu'attendu, les étudiants dans le domaine de la médecine ont la plus grande probabilité de ne jamais utiliser l'option d'exemption d'intérêts.

TABLEAU 3

 SIMULATION DE LA PROBABILITÉ D'UTILISER L'EXEMPTION D'INTÉRÊTS  
 COHORTE 1990-1991

CATÉGORIES	NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS						
	Aucune	Une	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six ou plus
Marié	0,78617	0,06877	0,04028	0,02720	0,02153	0,02185	0,03420
4 709	0,11880	0,02613	0,01881	0,01468	0,01315	0,01552	0,03423
Célibataire	0,79885	0,06605	0,03827	0,02562	0,02012	0,02023	0,03086
50 939	0,11373	0,02608	0,01841	0,01418	0,01256	0,01445	0,03141
Semaines < 35	0,84975	0,05442	0,02993	0,01919	0,01447	0,01385	0,01839
11 600	0,08323	0,02323	0,01505	0,01084	0,00903	0,00966	0,01669
35 ≤ Semaines < 70	0,80679	0,06508	0,03732	0,02474	0,01924	0,01908	0,02774
14 246	0,10018	0,02497	0,01712	0,01285	0,01109	0,01234	0,02355
Semaines ≥ 70	0,77324	0,07147	0,04230	0,02879	0,02296	0,02352	0,03773
29 802	0,12319	0,02610	0,01908	0,01507	0,01363	0,01606	0,03725
Montant emprunté < 2 500	0,89680	0,04047	0,02112	0,01301	0,00946	0,00868	0,01044
10 250	0,06794	0,02136	0,01298	0,00892	0,00712	0,00726	0,01113
2 500 ≤ Montant < 5 000	0,81276	0,06464	0,03661	0,02401	0,01848	0,01810	0,02541
18 189	0,08626	0,02126	0,01475	0,01112	0,00961	0,01068	0,02011

TABLEAU 3 (suite)

CATÉGORIES	NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS						
	Aucune	Une	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six ou plus
5 000 ≤ Montant < 7 500	0,78317	0,07162	0,04159	0,02782	0,02179	0,02179	0,03222
9 729	0,09298	0,02106	0,01525	0,01183	0,01047	0,01194	0,02377
7 500 ≤ Montant < 10 000	0,76882	0,07426	0,04375	0,02961	0,02344	0,02375	0,03637
5 859	0,10211	0,02262	0,01642	0,01284	0,01146	0,01323	0,02739
10 000 ≤ Montant < 12 500	0,74535	0,07930	0,04749	0,03255	0,02607	0,02677	0,04248
4 429	0,10427	0,02120	0,01603	0,01287	0,01175	0,01388	0,03074
12 500 ≤ Montant	0,69440	0,08547	0,05362	0,03820	0,03175	0,03414	0,06243
7 192	0,14414	0,02577	0,02001	0,01661	0,01572	0,01955	0,05321
Âge < 25	0,82287	0,06091	0,03448	0,02264	0,01745	0,01716	0,02450
33 962	0,09915	0,02501	0,01699	0,01269	0,01093	0,01214	0,02339
Âge ≥ 25	0,75848	0,07470	0,04466	0,03064	0,02460	0,02540	0,04153
21 686	0,12470	0,02553	0,01894	0,01512	0,01380	0,01642	0,03925
Années dans le programme / années requises < 1	0,80026	0,06526	0,03787	0,02539	0,01998	0,02015	0,03110
12 714	0,11848	0,02696	0,01905	0,01470	0,01305	0,01507	0,03352

TABEAU 3 (suite)

		NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS						
CATÉGORIES	Aucune	Une	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six ou plus	
Années dans le programme / Années requises ≥ 1	0,79704	0,06658	0,03862	0,02586	0,02031	0,02043	0,03115	
42 934	0,11292	0,02583	0,01827	0,01409	0,01249	0,01437	0,03111	
Femme	0,79510	0,06693	0,03889	0,02609	0,02053	0,02069	0,03176	
33 359	0,11456	0,02595	0,01843	0,01425	0,01266	0,01462	0,03212	
Homme	0,80178	0,06531	0,03777	0,02525	0,01980	0,01988	0,03021	
22 289	0,11359	0,02628	0,01848	0,01419	0,01254	0,01439	0,03098	
Institution privée	0,78705	0,06956	0,04055	0,02723	0,02143	0,02157	0,03262	
25 384	0,10675	0,02475	0,01752	0,01348	0,01189	0,01357	0,02773	
Institution publique	0,80677	0,06353	0,03668	0,02451	0,01924	0,01936	0,02990	
30 264	0,11939	0,02686	0,01903	0,01473	0,01311	0,01522	0,03459	
<b>CHAMPS D'ÉTUDES</b>								
Administration	0,78361	0,07077	0,04127	0,02771	0,02179	0,02191	0,03295	
13 112	0,10225	0,02353	0,01678	0,01294	0,01143	0,01304	0,02644	
Agriculture	0,82727	0,05984	0,03373	0,02208	0,01697	0,01662	0,02350	
931	0,09723	0,02498	0,01680	0,01246	0,01067	0,01179	0,02272	

TABLEAU 3 (suite)

CHAMPS D'ÉTUDES	NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS						
	Aucune	Une	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six ou plus
Arts / science	0,75447	0,07492	0,04501	0,03102	0,02503	0,02601	0,04355
14 005	0,13196	0,02605	0,01960	0,01580	0,01455	0,01751	0,04341
Service communautaire / Éducation	0,82969	0,05881	0,03311	0,02168	0,01669	0,01640	0,02363
7 539	0,10291	0,02490	0,01720	0,01302	0,01135	0,01281	0,02620
Dentisterie	0,89682	0,04163	0,02139	0,01298	0,00930	0,00836	0,00951
493	0,04927	0,01576	0,00959	0,00654	0,00517	0,00516	0,00726
Ingénierie / Technologie	0,82874	0,05962	0,03353	0,02190	0,01680	0,01641	0,02301
5 181	0,09484	0,02463	0,01654	0,01223	0,01042	0,01144	0,02128
Sciences de la santé	0,87044	0,04909	0,02627	0,01648	0,01218	0,01137	0,01416
5 862	0,06879	0,02050	0,01288	0,00905	0,00736	0,00764	0,01207
Droit	0,82982	0,06127	0,03393	0,02183	0,01649	0,01579	0,02087
1 441	0,06665	0,01710	0,01159	0,00861	0,00736	0,00809	0,01534
Médecine	0,97453	0,01209	0,00540	0,00296	0,00194	0,00158	0,00149
683	0,02980	0,01146	0,00609	0,00381	0,00281	0,00264	0,00339

TABEAU 3 (suite)

		NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS						
CHAMPS D'ÉTUDES	Aucune	Une	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six ou plus	
Commerce	0,74752	0,07951	0,04741	0,03236	0,02580	0,02635	0,04105	
5 903	0,09506	0,01957	0,01472	0,01178	0,01072	0,01263	0,02765	
Théologie	0,83551	0,05824	0,03240	0,02098	0,01598	0,01549	0,02139	
498	0,08969	0,02209	0,01524	0,01149	0,00995	0,01111	0,02135	
<b>NIVEAU D'ÉTUDES</b>								
Sans grade	0,78780	0,06939	0,04040	0,02711	0,02132	0,02146	0,03253	
31 676	0,10695	0,02434	0,01734	0,01341	0,01189	0,01367	0,02901	
Baccalauréat (1 <sup>er</sup> cycle)	0,81077	0,06231	0,03594	0,02400	0,01883	0,01895	0,02920	
21 985	0,12096	0,02774	0,01952	0,01502	0,01331	0,01534	0,03374	
Maîtrise (2 <sup>e</sup> cycle)	0,81381	0,06104	0,03510	0,02343	0,01841	0,01859	0,02961	
1 855	0,12726	0,02676	0,01940	0,01530	0,01387	0,01646	0,04090	
Doctorat (3 <sup>e</sup> cycle)	0,80311	0,05619	0,03377	0,02355	0,01938	0,02088	0,04313	
132	0,18839	0,03489	0,02495	0,02003	0,01885	0,02390	0,08133	

TABLEAU 3 (suite)

		NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS								
PROVINCE D'ÉTUDES	Aucune	Une	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six ou plus			
Alberta	0,80443	0,06555	0,03765	0,02500	0,01948	0,01938	0,02851			
9 606	0,10274	0,02448	0,01711	0,01305	0,01142	0,01292	0,02571			
Colombie-Britannique	0,76745	0,07365	0,04352	0,02956	0,02352	0,02402	0,03828			
7 010	0,11443	0,02297	0,01716	0,01376	0,01261	0,01510	0,03763			
Manitoba	0,77428	0,07289	0,04278	0,02888	0,02282	0,02307	0,03528			
3 159	0,10367	0,02292	0,01660	0,01297	0,01158	0,01340	0,02872			
Nouveau-Brunswick	0,76386	0,07508	0,04443	0,03018	0,02399	0,02443	0,03803			
2 889	0,10644	0,02280	0,01678	0,01324	0,01193	0,01392	0,03019			
Terre-Neuve	0,69128	0,08708	0,05450	0,03873	0,03211	0,03440	0,06189			
2 546	0,13432	0,02305	0,01851	0,01557	0,01483	0,01846	0,04889			
Nouvelle-Écosse	0,71486	0,08432	0,05170	0,03612	0,02946	0,03095	0,05258			
3 071	0,11798	0,02103	0,01673	0,01394	0,01314	0,01614	0,04103			
Ontario	0,84129	0,05578	0,03112	0,02022	0,01545	0,01504	0,02111			
22 520	0,09855	0,02546	0,01701	0,01259	0,01077	0,01191	0,02326			
Île-du-Prince-Édouard	0,80292	0,06656	0,03814	0,02525	0,01961	0,01942	0,02811			
523	0,09486	0,02275	0,01589	0,01210	0,01056	0,01191	0,02337			

TABLEAU 3 (suite)

PROVINCE D'ÉTUDES	NOMBRE DE PÉRIODES D'EXEMPTION D'INTÉRÊTS						
	Aucune	Une	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six ou plus
Saskatchewan	0,76632	0,07487	0,04414	0,02989	0,02369	0,02403	0,03706
4 269	<i>0,10219</i>	<i>0,02176</i>	<i>0,01606</i>	<i>0,01269</i>	<i>0,01145</i>	<i>0,01338</i>	<i>0,02941</i>
Yukon	0,76563	0,07428	0,04402	0,02994	0,02383	0,02431	0,03799
55	<i>0,11191</i>	<i>0,02446</i>	<i>0,01786</i>	<i>0,01403</i>	<i>0,01257</i>	<i>0,01457</i>	<i>0,03027</i>
Nombre total d'observations 55 648							

NOTE : Les nombres sous chaque nom de catégorie sont le nombre d'observations dans chaque catégorie.

Les probabilités dans les colonnes sont la probabilité moyenne d'utiliser l'exemption d'intérêts pour les observations dans cette catégorie.

Les nombres en italiques sont les écarts-types des probabilités pour cette catégorie.

### 3. UN MODÈLE DE DURÉE POUR LE REMBOURSEMENT DES PRÊTS ÉTUDIANTS

Maintenant qu'ont été vus les déterminants de la probabilité d'avoir des défauts de paiement ou d'utiliser l'exemption d'intérêts, nous pouvons examiner le remboursement. Quelles caractéristiques font qu'un individu rembourse dans un laps de temps plus court qu'un autre? Est-ce que les gens ont tendance à rembourser leur prêt rapidement ou lentement? Comment le temps passé dans la phase de remboursement affecte-t-il, à n'importe quel instant, la probabilité de rembourser le prêt au complet? Voici des questions qui peuvent être répondues via l'utilisation d'un modèle économétrique de durée. Un modèle de durée nous donne, avec une fonction de survie qui caractérise la probabilité de survie dans l'état de remboursement, le temps passé avant le remboursement total. Il est aussi associé à une fonction de hasard, qui nous donne le taux auquel un étudiant sort de la phase de remboursement, conditionnel au fait qu'il n'en soit pas déjà sorti. Un regard à la forme de la fonction du taux de hasard nous en dira plus sur l'allure des remboursements de prêts. Un modèle de durée peut aussi inclure des variables indépendantes, lesquelles ne changent pas la forme du hasard mais plutôt sa position verticale. Une variable qui affecte la durée négativement déplacera la fonction de hasard vers le haut, faisant en sorte qu'il soit plus probable pour un individu de sortir de l'état à n'importe quel instant.

Les données disponibles pour les durées de remboursements de prêts des étudiants consistent en 53 574 observations pour la cohorte 1990-1991. La variable de durée est définie comme suit : le temps en mois avant le remboursement total du prêt par l'étudiant commençant à la date de consolidation. La variable est censurée si, au moment où la base de données fut construite, l'étudiant était toujours dans la phase de remboursement. Il y a 16 887 observations censurées ou 32 pour cent du total.

Un prêt est en défaut s'il y a cessation de paiements, et généralement il est pris en charge par une agence de recouvrement ou le gouvernement. Nous incluons dans la régression des variables muettes pour le défaut de paiement et l'exemption d'intérêts, indiquant ainsi si l'étudiant expérimente des difficultés financières. Donc, ces variables sont traitées ici comme exogènes.

Trois raisons justifient notre choix :

- a) premièrement, une période de dix ans est relativement courte pour le remboursement des prêts d'études, par conséquent nous considérons ce modèle de durée comme un exercice d'investigation;
- b) deuxièmement, nous n'avons pas de bons instruments à utiliser pour les variables « *défaut de paiement* » et « *exemption d'intérêts* »;
- c) finalement, une estimation jointe de « *réclamation – exemption d'intérêts – durée de remboursement de prêts* » imposerait un taux de hasard *log-normal* pour former une distribution normale trivariée avec le probit pour défaut de paiement et le probit ordonné pour l'exemption d'intérêts.

### 3.1 Le modèle de durée

Nous estimons un modèle de durée avec un hasard Weibull et une correction pour l'hétérogénéité inobservée avec une fonction Gamma. Les caractéristiques inobservées ou les variables telles la motivation d'un individu à trouver un emploi, l'état de santé nécessitent une attention particulière dans un modèle de durée. La fonction *log-vraisemblance* estimée pour ce modèle est :

$$\ln(L) = \sum_{\text{non censurées}} \delta_i \left[ \ln(\lambda_i p(\lambda_i t_i)^{p-1}) - \ln(1 + \theta(\lambda_i t_i)^p) \right] + \sum_{\text{toutes}} \ln(1 + \theta(\lambda_i t_i)^p)^{-\frac{1}{\theta}}$$

où

$$\lambda_i = \exp(-\beta' x_i)$$

et  $X_i$  = une constante, variable muette de correction, semaines d'études, montant emprunté, âge, années d'études / années requises, variable muette de l'exemption d'intérêts, variable muette de défaut de paiement, sexe, type d'institution (variable muette privée), statut marital, champs d'études, niveau d'études, provinces. (Voir tableau 1 pour détails).

Le coefficient  $\delta$  est égal à un, pour les observations sur les individus qui sont sortis de la phase de remboursement (les observations non censurées). À peu près 10 % des individus ont remboursé leur prêt immédiatement après le début de la période de consolidation. Probablement que pour ces individus le prêt n'était pas essentiel à la poursuite de leurs études. Puisque nous prenons le logarithme naturel de la variable de durée  $t$ , nous ajoutons 0,00001 aux observations pour lesquelles  $t = 0$ . Ces observations se font donc attribuer la valeur de un, pour une variable de correction – zéro autrement.

La fonction de survie de ce modèle est :

$$S(t) = \left[ 1 + \theta(\lambda t)^p \right]^{-\frac{1}{\theta}}$$

et la fonction de hasard est :

$$\lambda(t) = \lambda p(\lambda t)^{p-1} [S(t)]^\theta.$$

Nous verrons dans les résultats que  $\theta$  est plus grand que zéro et que, donc, notre correction pour l'hétérogénéité est nécessaire.

### 3.2 Les résultats empiriques

Les coefficients pour le modèle de durée sont estimés en utilisant l'optimisation du maximum de vraisemblance à partir de Gauss. Les résultats sont présentés dans le tableau 4. Les graphiques des fonctions de hasard sont présentés dans le graphique 6. Chose intéressante, lorsqu'on corrige l'hétérogénéité d'un hasard

Weibull, la forme du hasard change et n'est plus strictement croissante ou décroissante. On peut s'apercevoir en regardant le graphique 6 que le taux de hasard est croissant jusqu'à un certain point, près de deux ans, et puis décroissant à mesure que la durée augmente. Cette forme est ce que l'on attendait : la probabilité de rembourser pleinement un prêt commence à un certain niveau à la date de consolidation, puis cette probabilité augmente avec le temps à mesure que les ex-étudiants se trouvent des emplois, puis acquièrent de l'expérience, un meilleur salaire et une situation financière, dans l'ensemble, améliorée. Après un certain temps, représenté par le sommet dans la fonction de hasard, la probabilité de sortie s'amenuise, dû au fait que ces individus encore dans la phase de remboursement à ce point, ont tendance à avoir de la difficulté à rembourser en raison d'un emploi sous-payé ou d'une lourde dette<sup>5</sup>. Cela mène à un taux de hasard plus bas et ce taux continue de décroître à mesure que le temps passe. Ceci nous démontre que plus un individu demeure longtemps dans la phase de remboursement après la consolidation, moindres deviennent ses chances d'en sortir. Bien qu'on s'attendait à cette forme générale pour un tel modèle, on aurait pensé que le point de retournement dans la fonction de taux de hasard, ici, autour de deux ans, serait plus à droite, après une période de temps plus longue. Deux ans semblent une courte période de temps pour se débarrasser d'un prêt d'études, en particulier lorsqu'on considère les montants empruntés et les taux d'intérêt avantageux. Q'est-ce qui pourrait expliquer que cette courbe soit déviée vers la gauche? Premièrement, ce pourrait être dû au nombre d'ex-étudiants qui ont remboursé leur prêt en un coup à la date de consolidation, ou tout de suite après. Ces gens n'avaient probablement pas besoin d'un prêt et ont emprunté seulement pour une raison stratégique. La deuxième explication pour ce point de retournement tôt, pourrait être un phénomène d'aversion aux dettes. Même si les emprunteurs n'ont pas à rembourser rapidement, ils préfèrent le faire puisqu'ils se sentent inconfortables avec l'endettement.

Il est intéressant de regarder les signes des coefficients estimés présentés dans le tableau 4. Un signe négatif (positif) signifie que la variable à un effet négatif (positif) sur la durée et provoque un déplacement de la fonction du taux de hasard vers le haut (bas).

Le coefficient associé aux variables muettes de correction pour une durée égale à zéro est très élevé, hautement significatif et négatif. Bien sûr, si une observation a une valeur nulle pour la durée, cela diminue grandement sa durée! Mais ce résultat est intéressant principalement parce qu'il nous montre qu'il y a des individus qui remboursent pleinement leur prêt la minute qu'ils sortent de l'école. Clairement, ils avaient un prêt pour une raison financière stratégique et non à cause de fonds insuffisants. Cela fait partie de la réalité des prêts d'études : des étudiants qui obtiennent de l'aide financière, mais qui n'en ont pas vraiment besoin.

---

5. Autre dette que celle des prêts d'études.

**TABLEAU 4**  
**COHORTE 1990-1991**  
 AVEC CORRECTION POUR L'HÉTÉROGÉNÉITÉ

<b>PARAMÈTRES</b>	<b>Estimés</b>	<b>Écart-type</b>	<b>t-stat</b>	<b>Prob.</b>
Constante	3,7905283	0,2290	16,552	0,0000
Correction pour durée = 0	-15,615480	0,0291	-536,017	0,0000
Durée > 0	ref.			
Nombre de semaines d'études	0,00022733234	0,0001	1,713	0,0868
Montant emprunté	3,5666063e-05	0,0000	16,235	0,0000
Âge	0,0051419712	0,0011	4,693	0,0000
Années d'études / Années requises	-0,057888623	0,0271	-2,138	0,0325
Exemption d'intérêts = 1	0,33129892	0,0174	19,055	0,0000
Exemption d'intérêts = 0	ref.			
Défaut de paiement = 1	0,80026831	0,0222	35,973	0,0000
Défaut de paiement = 0	ref.			
Femme	0,022118518	0,0125	1,775	0,0759
Homme	ref.			
Institution privée	-0,0071948043	0,0197	-0,364	0,7155
Institution publique	ref.			
Marié	0,093272073	0,0214	4,363	0,0000
Pas marié	ref.			
<b>CHAMPS D'ÉTUDES</b>				
Administration	-0,067283040	0,0691	-0,973	0,3304
Agriculture	-0,046681196	0,0808	-0,578	0,5634
Arts / Science	-0,013090346	0,0699	-0,187	0,8515
Service communautaire / Éducation	-0,070939429	0,0705	-1,007	0,3141
Dentisterie	-0,34771308	0,0905	-3,840	0,0001
Ingénierie / Technologie	-0,10850125	0,0703	-1,543	0,1227
Science de la santé	-0,15847428	0,0711	-2,229	0,0258

TABLEAU 4 (suite)

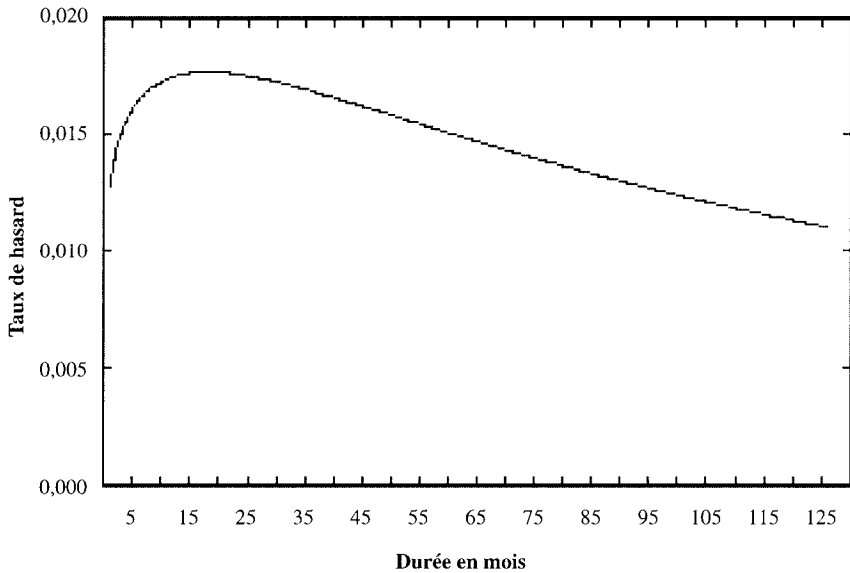
<b>CHAMPS D'ÉTUDES</b>	<b>Estimés</b>	<b>Écart-type</b>	<b>t-stat</b>	<b>Prob.</b>
Droit	-0,13359903	0,0766	-1,743	0,0813
Médecine	-0,54121276	0,0850	-6,368	0,0000
Commerce	-0,0016667082	0,0709	-0,023	0,9813
Théologie	ref.			
<b>NIVEAU D'ÉTUDES</b>				
Sans grade	0,49476297	0,1178	4,199	0,0000
Baccalauréat	0,31718823	0,1167	2,719	0,0066
Maîtrise	0,091116601	0,1199	0,760	0,4474
Doctorat	ref.			
<b>PROVINCE D'ÉTUDES</b>				
Alberta	-0,38911609	0,1764	-2,206	0,0274
Colombie-Britannique	-0,081557594	0,1768	-0,461	0,6446
Manitoba	-0,27710862	0,1775	-1,561	0,1184
Nouveau-Brunswick	-0,038512236	0,1775	-0,217	0,8283
Terre-Neuve	-0,14090652	0,1780	-0,792	0,4285
Nouvelle-Écosse	-0,094239339	0,1777	-0,530	0,5959
Ontario	-0,33227864	0,1761	-1,887	0,0592
Île-du-Prince-Édouard	0,0047342764	0,1814	0,026	0,9792
Saskatchewan	-0,25461185	0,1771	-1,438	0,1506
Yukon	ref.			
P	1,1621213	0,0098	118,756	0,0000
$\theta$	0,50850829	0,0284	17,877	0,0000

NOTE : Nombre d'observations : 53 574

Log-vraisemblance : -175 430,20596

Log-vraisemblance moyenne : -3,27454

GRAPHIQUE 6  
COHORTE 1990-1991  
FONCTION DE HASARD



Les variables qui ont un coefficient positif incluent : le montant emprunté, l'âge, les variables muettes d'exemption d'intérêts et de statut marital. Ce n'est pas une surprise que le montant emprunté ait un effet positif et significatif sur le temps avant le remboursement. Juste comme le montant emprunté accroît la probabilité de faire défaut ou d'avoir recours à la mesure d'exemption d'intérêts, ici, il augmente le temps passé dans la phase de remboursement. La variable « *âge* » a aussi un effet positif mais plutôt faible. Il est significatif mais ne joue peut-être pas un rôle majeur. Même scénario pour la variable muette du statut marital, mais avec un effet légèrement plus grand. Ce résultat nous montre qu'une personne mariée a moins de chances de sortir de la phase de remboursement qu'une personne non mariée. Cela est compatible avec l'hypothèse voulant que les individus mariés puissent avoir besoin de supporter leur partenaire et / ou leur(s) enfant(s), rendant cela plus difficile pour eux de rembourser leur prêt d'étude. Une autre réalité des prêts étudiants qu'on doit garder à l'esprit, est le fait que ces prêts aient généralement de très faibles taux d'intérêt. Pour ceux qui ont des dettes de différentes sources, comme des factures de cartes de crédit, des paiements de voiture ou des paiements hypothécaires, il pourrait être financièrement stratégique de rembourser le prêt étudiant en dernier. Afin d'éviter de payer un haut intérêt sur les cartes de crédit, par exemple, quelqu'un pourrait payer pleinement ses factures de cartes de crédit, reportant ainsi son paiement du prêt d'études. Étant donné que les prêts étudiants présentent des taux si avantageux, ils sont souvent au bas de la liste des priorités quand vient le temps de payer les factures.

Le coefficient de la variable muette d'« *exemption d'intérêts* » est très significatif, plutôt élevé et positif. Cela indique clairement qu'un étudiant utilisant l'exemption d'intérêts a un taux de hasard, pour sortir de l'état de remboursement, bien plus bas. Maintenant, bien que la variable muette d'exemption d'intérêts soit un indicateur de la difficulté financière d'un étudiant, il se pourrait qu'il y ait une explication plus simple pour la force de son impact sur le taux de hasard de sortie. Utiliser l'option d'exemption d'intérêts prolonge le remboursement parce que c'est ce qu'il fait précisément : aider les étudiants à passer à travers une période difficile, les laissant repousser leurs paiements jusqu'à une date ultérieure.

Pour la variable muette « *défaut de paiement* », un coefficient positif suggère que de faire défaut de payer, rend la durée avant le remboursement plus longue, ce à quoi on doit normalement s'attendre : un étudiant qui fait défaut de payer, en est un qui éprouve des difficultés à rencontrer ses paiements et il prendra plus de temps à l'agence de recouvrement pour récupérer l'argent dû.

En regardant maintenant les coefficients des champs d'études, on voit que seulement ceux pour dentisterie, sciences de la santé et médecine sont significatifs. Ils sont tous négatifs et relativement élevés, en particulier celui pour médecine. Cela n'est pas une surprise du tout : graduer en tant que médecin ou dentiste diminue grandement la durée de la période de remboursement. Simple à comprendre : ils font plus d'argent à leur travail, ont moins ou pas de difficultés financières et remboursent beaucoup plus vite. Les autres variables significatives que nous avons sont l'administration, l'agriculture, les arts et sciences, l'éducation et le commerce, lesquelles sont toutes positives. Les individus qui graduent dans ces domaines ont tendance à prendre plus de temps pour rembourser leurs prêts et leur taux de hasard est plus bas comparé au domaine de référence qui est la théologie.

Si l'on se tourne maintenant vers les variables muettes du « *niveau d'études* », on s'aperçoit que les variables « *sans grade* » et « *baccalauréat* » sont significatives et positives. Cela implique que, comparés aux emprunteurs qui étudient au niveau du doctorat, ceux avec un grade de 1<sup>er</sup> cycle ou sans grade montrent une période de remboursement plus longue.

Une autre mesure que l'on peut regarder lorsqu'on analyse un modèle économétrique de durée est le temps médian. Il est défini comme la longueur de temps après laquelle la moitié des étudiants ont remboursé leur prêt ou sont sortis de la phase de remboursement. C'est la valeur de durée pour laquelle la fonction de survie égale 0,5. Le temps médian pour la cohorte de 1990-1991 est d'à peu près 41 mois, ou 3 ans et demi. Ceci nous dit que la moitié des étudiants remboursent pleinement leur prêt après 3 ans et demi. Ce résultat est certainement affecté par ces individus qui remboursent leur prêt immédiatement après la date de consolidation.

Il serait intéressant pour des études futures d'avoir accès à des bases de données plus élargies. D'autres suppléments pourraient inclure un modèle plus complexe avec variables explicatives qui varient dans le temps, telles que le chômage, la crois-

sance économique ou des caractéristiques personnelles changeantes. Avec une période de temps plus longue, il vaudra la peine d'aborder la question de l'endogénéité en ce qui a trait aux variables de « *défaut de paiement* » et d'« *exemption d'intérêts* », et pour mieux tenir compte de ces individus qui remboursent au moment de la consolidation.

## CONCLUSION

Ce texte a bénéficié de l'accès à un ensemble unique de données pour l'étude des remboursements de prêts au Canada. Des milliards de dollars sont à l'enjeu et plus de trois cent mille étudiants ont été associés au programme ces dernières années. La justification pour ce programme provient d'une politique gouvernementale visant à faciliter l'accès à l'éducation supérieure pour tous les Canadiens dans le contexte d'une économie basée sur la connaissance. Contrairement aux investissements financiers ou immobiliers, les investissements en capital humain n'ont rien de tangible à offrir à l'institution prêteuse en cas de défaut de paiement. Ainsi, le marché financier est une institution imparfaite lorsque vient le temps d'offrir des prêts aux étudiants. Le programme canadien de prêts étudiants (PCPÉ) est une solution et procure aux étudiants les prêts nécessaires lorsque le besoin est démontré. Cependant, les investissements en capital humain sont comme tout autre investissement – une entreprise risquée. Une réalité du système de prêt éducatif est que près d'un ex-étudiant sur cinq ne peut simplement pas rembourser son prêt. Beaucoup plus connaissent des difficultés à honorer leur engagement. Les hauts niveaux de défaillance constituent une menace à la viabilité du système. Puisque le PCPÉ est constamment en déficit, il est actuellement en train de subventionner l'éducation supérieure alors qu'en fait il fut créé pour corriger le marché imparfait des capitaux. Avec l'endettement et le nombre d'étudiants nécessitant l'aide financière qui ne cessent de croître, la santé du système entier est en jeu. Il est donc crucial de comprendre les déterminants des remboursements et des défauts de remboursement de prêts. Cet article a fait l'étude de ces déterminants ainsi que la probabilité d'utiliser l'option d'exemption d'intérêts, une mesure spécifique pour faciliter le remboursement du prêt lorsqu'un participant traverse une période de chômage ou d'emploi partiel.

Parmi les résultats dérivés des modèles économétriques, quelques-uns sont particulièrement intéressants du point de vue des politiques. Ainsi, terminer le programme soutenu par un prêt, est essentiel pour éviter de faire défaut. Par conséquent, il peut valoir la peine de considérer des politiques qui récompenseront quiconque complétant son programme. Par exemple, en transformant une partie du prêt en subvention si cet objectif est rencontré en temps prévu. D'un autre côté, une trop grande flexibilité dans l'accès aux prêts risquerait d'encourager les étudiants à tenter des expériences qui pourraient s'avérer désastreuses pour l'étudiant et pour le régime national de prêts. Un régime de prêts devrait aussi être accompagné d'information sur le risque couru par l'étudiant, avant qu'il n'investisse dans un domaine ou programme particulier. Une meilleure information concernant le

marché du travail est essentielle. Une inquiétude particulière concerne le haut niveau de défaillance chez les étudiants qui fréquentent les écoles privées. L'accès aux prêts relativement facile pourrait être une invitation pour les institutions privées à profiter de ce fait avec divers programmes éducationnels qui ont très peu à voir avec la réalité du marché du travail. Éventuellement, les institutions sérieuses établiront leur réputation mais pour certains étudiants ce sera trop tard. Un autre résultat important concerne la mesure d'exemption d'intérêts qui ne semble pas avoir joué son rôle d'aider les étudiants à passer à travers les temps difficiles. Cela pourrait expliquer pourquoi, récemment, des modifications importantes ont été apportées au programme. Il sera important de revoir cette question avec une nouvelle cohorte. Finalement, ce ne sont pas tous les étudiants qui avaient besoin du régime de prêts pour poursuivre leur éducation supérieure. Les ressources étant rares, financer ces gains tombés du ciel constitue une brèche dans le programme. Que ce soit par chance, par aversion aux dettes ou en raison d'un sens particulier des responsabilités civiles, plusieurs participants ont remboursé leur prêt d'études dans une période de temps relativement courte. Une politique rappelant systématiquement au bénéficiaire son propre engagement vis-à-vis la perpétuation du régime collectif de prêts, pourrait être utile à considérer, commençant deux ans après la consolidation du prêt.

Du travail additionnel doit être fait, cependant, afin de compléter l'étude des remboursements de prêts au Canada. En plus des questions méthodologiques soulevées plus tôt, nos estimations doivent être mises à jour avec de nouvelles données plus récentes.

ANNEXE

Les contributions individuelles à la vraisemblance du modèle « *défaut de paiement – période d'exemption d'intérêts* » (probit – probit ordonné) sont calculées en utilisant une distribution normale bivariable pour les résidus,  $\eta_i \varepsilon_i \sim \text{NB}(0, 0, 1, 1, \rho)$ , avec un coefficient de corrélation  $\rho$ .

Spécifiquement, les probabilités jointes sont définies comme suit pour tous les cas :

$$P(\text{DEFAUT}_i = 1, \text{NPEI}_i = 0) = \int_{-X_i\beta}^{\infty} \int_{-\infty}^{-Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 1, \text{NPEI}_i = 1) = \int_{-X_i\beta - \delta_i}^{\infty} \int_{-Z_i\gamma}^{\mu_1 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 1, \text{NPEI}_i = 2) = \int_{-X_i\beta - \delta_i}^{\infty} \int_{\mu_1 - Z_i\gamma}^{\mu_2 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 1, \text{NPEI}_i = 3) = \int_{-X_i\beta - \delta_i}^{\infty} \int_{\mu_2 - Z_i\gamma}^{\mu_3 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 1, \text{NPEI}_i = 4) = \int_{-X_i\beta - \delta_i}^{\infty} \int_{\mu_3 - Z_i\gamma}^{\mu_4 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 1, \text{NPEI}_i = 5) = \int_{-X_i\beta - \delta_i}^{\infty} \int_{\mu_4 - Z_i\gamma}^{\mu_5 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 1, \text{NPEI}_i = 6) = \int_{-X_i\beta - \delta_i}^{\infty} \int_{\mu_5 - Z_i\gamma}^{\infty} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 0, \text{NPEI}_i = 0) = \int_{-\infty}^{-X_i\beta} \int_{-\infty}^{-Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 0, \text{NPEI}_i = 1) = \int_{-\infty}^{-X_i\beta - \delta_i} \int_{-Z_i\gamma}^{\mu_1 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 0, \text{NPEI}_i = 2) = \int_{-\infty}^{-X\beta - \delta_2} \int_{\mu_1 - Z_i\gamma}^{\mu_2 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 0, \text{NPEI}_i = 3) = \int_{-\infty}^{-X\beta - \delta_3} \int_{\mu_2 - Z_i\gamma}^{\mu_3 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 0, \text{NPEI}_i = 4) = \int_{-\infty}^{-X\beta - \delta_4} \int_{\mu_3 - Z_i\gamma}^{\mu_4 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 0, \text{NPEI}_i = 5) = \int_{-\infty}^{-X\beta - \delta_5} \int_{\mu_4 - Z_i\gamma}^{\mu_5 - Z_i\gamma} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i ;$$

$$P(\text{DEFAUT}_i = 0, \text{NPEI}_i = 6) = \int_{-\infty}^{-X\beta - \delta_6} \int_{\mu_5 - Z_i\gamma}^{\infty} \phi_2(\eta_i, \varepsilon_i) d\varepsilon_i, d\eta_i .$$

BIBLIOGRAPHIE

- FINNIE, ROSS et SAUL SCHWARTZ (1996), *Student Loans in Canada. Past, Present, and Future*, C.D. Howe Institute, Toronto, Observation 42, 162 pages.
- MONTMARQUETTE, C. Président, et autres membres du Comité d'experts sur les modalités de remboursement des dettes d'études (2000), « Le remboursement des prêts pour études : essentiel à la pérennité du Programme de prêts et bourses » présenté à Monsieur François Legault, Ministre de l'Éducation, Gouvernement du Québec, 54 pages.
- PLAGER, LAURIE et EDWARD CHEN (1999), « Student Debt from 1990-91 to 1995-96: An Analysis of Canada Student Loan Data », *Education Quarterly Review*, Statistique Canada, Catalogue no 81-003, 5(4) : 10-28.