

MICROCREDIT INDIVIDUEL ET PRESSION SOCIALE : LE ROLE DU GARANT

Laure JAUNAUX¹, Baptiste VENET²
(Version provisoire)

Résumé: L'objectif de cet article est de tester l'efficacité d'un des mécanismes d'incitation au remboursement utilisé dans le microcrédit individuel : le garant. Ce mécanisme a fait l'objet de peu de recherches alors que son emploi est très fréquent. Churchill (1999) souligne notamment que, dans le cadre des institutions de microfinance (IMF), le garant agit comme un vecteur de pression sociale sur le débiteur plutôt que comme une source alternative de remboursement. Peu voire aucune étude économétrique n'ont testé cette hypothèse. C'est ce que nous proposons de faire dans cet article à partir de données originales d'un programme de microcrédit brésilien, VivaCred, implanté dans les principales favelas de Rio de Janeiro. Dans un premier temps, à l'aide d'un modèle théorique simple nous décrivons les relations existantes entre une institution de microcrédit individuel et un emprunteur afin de mettre en évidence le rôle de la sanction sociale. Puis, à l'aide d'un modèle de survie à la Cox et d'un modèle logit transformé, nous étudions la probabilité de changement de comportement du débiteur en matière de remboursement afin d'apprécier l'impact de la pression sociale ici matérialisée par le nombre de garants de l'emprunteur. Nos résultats montrent que le nombre de garants a un impact positif sur la probabilité de transition de « mauvais » à « bon ». En revanche, le nombre de garants n'affecte pas la probabilité de transition inverse. Ainsi, il apparaît que ce mécanisme se révèle efficace *ex post*, c'est-à-dire pour ramener les débiteurs sur le « bon chemin » en cas de problème de remboursement, mais qu'il semble inefficace *ex ante* pour éviter que les emprunteurs ne deviennent « mauvais ».

Mots-clés : Microcrédit individuel, performances de remboursement, garant, modèle de survie.

Classification JEL : C41, D10, G20, O10, O17, R51.

I. INTRODUCTION

Le récent prix Nobel de la Paix attribué conjointement à Muhammad Yunus et à la Grameen Bank renforce encore l'intérêt du grand public et de la communauté scientifique pour le microcrédit et la microfinance. Le prêt de groupe fondé sur un mécanisme de caution solidaire entre les membres est perçu comme l'innovation majeure et la plus répandue du crédit aux pauvres. A titre indicatif, dans son ouvrage publié en 1998, Ledgerwood indique que près de 60% des microcrédits sont des prêts de groupe. Cette forme de prêt s'appuie sur la menace crédible d'une sanction sociale pour limiter le défaut stratégique de remboursement des emprunteurs. Ce mécanisme incitatif paraît relativement efficace dans la mesure où les taux de remboursement annoncés avoisinent souvent les 95%.

Il est ainsi fréquent de confondre les deux termes microcrédit et crédit solidaire. Pourtant, le prêt individuel est de plus en plus utilisé par les Institutions de Microfinance (IMF), et ce, soit en tant que forme alternative au crédit de groupe, soit comme outil exclusif de financement des agents pauvres. Ainsi, depuis 2004, la Grameen Bank accorde de plus en plus de micro-prêts individuels afin de suivre l'évolution des besoins de ses clients. Quant à la Bank Rakyat Indonesia, elle a choisi de n'accorder que des microcrédits individuels arguant du fait que le

¹ EURISCO, Université Paris-Dauphine, Place du Maréchal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris cedex 16, Mèl : laure.jaunaux@dauphine.fr.

² EURISCO, Université Paris-Dauphine, Place du Maréchal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris cedex 16, Mèl : baptiste.venet@dauphine.fr.

prêt de groupe n'est pas adapté au contexte social indonésien. De façon plus générale, le microcrédit individuel est souvent l'instrument de financement privilégié des micro-entrepreneurs dans les économies en transition.

Si cette forme de crédit se développe, peu d'études ont, à ce jour, été consacrées à cette question et, plus particulièrement, aux mécanismes incitatifs utilisés dans ce type de prêt. Churchill (1999) consacre un ouvrage entier au microcrédit individuel dans les pays émergents. Recensant un certain nombre d'expériences de terrain, il met en évidence les principes directeurs du microcrédit individuel. Parmi ces derniers, le recours au(x) garant(s) ou aux garanties non conventionnelles est fréquemment usité par les IMF. Pourtant, et comme le rapporte Churchill, le mécanisme de la garantie individuelle utilisée dans la microfinance n'a que peu de points communs avec la conception traditionnelle développée dans la théorie financière. Plus particulièrement, il ne s'agit généralement pas de trouver une source alternative de remboursement, mais d'intégrer le mécanisme de la sanction sociale dans le contrat de prêt individuel. Le but de ces mécanismes est avant tout de limiter les retards de remboursement, principale difficulté à laquelle sont confrontées les IMF, et non le défaut de paiement qui lui est faible (Godquin, 2004).

Le travail de Churchill constitue donc un panorama intéressant des pratiques du microcrédit individuel. Pourtant, à ce jour et souvent faute de données, très peu d'études ont cherché à valider empiriquement ses conclusions.

Le présent article a pour ambition d'étudier empiriquement le mécanisme du garant dans le microcrédit individuel. Pour ce faire, nous réalisons une étude économétrique à partir d'une base de données originale recensant les opérations de prêts d'une institution de microcrédit brésilienne, VivaCred. Ce programme est implanté dans les zones sensibles de Rio de Janeiro, et principalement dans la favela de Rocinha.

Du point de vue de la méthodologie économétrique, nous implémentons un modèle de survie à la Cox puis un modèle logit transformé afin de tenir compte du caractère discret des données de survie. Plus précisément, nous étudions les facteurs qui expliquent comment un emprunteur qui a connu des retards de paiement dans le passé devient un débiteur respectant l'échéancier des remboursements. Alors que les praticiens du développement et la communauté internationale mettent en avant des taux records de remboursement, une analyse plus poussée des expériences de microcrédit sur le terrain révèle que nous avons une vision faussée des performances de remboursement des agents : en réalité, les renégociations des délais de remboursement sont courantes et les retards de remboursement sont fréquents. Or, peu d'études analysent le retard de paiement de ces institutions et non le défaut de paiement.

Le mécanisme du garant (et plus précisément le nombre de garants) apparaît comme le facteur décisif expliquant la transition du statut de « mauvais » emprunteur (c'est-à-dire remboursant avec retard) au statut de « bon ». Ces résultats demeurent inchangés quelle que soit le modèle économétrique utilisé.

Le papier est organisé comme suit. Nous commençons par présenter (Section II) les principaux enseignements de la théorie financière traditionnelle quant au rôle de la garantie individuelle. Il apparaît que le microcrédit individuel se distingue du crédit traditionnel au travers, notamment de la forme et de l'usage de la garantie individuelle. Dans la section III, nous présentons un modèle théorique simple expliquant qu'une institution de microcrédit peut avoir intérêt à mettre en œuvre un certain nombre de mécanismes incitatifs pour limiter les

retards stratégiques de paiements des emprunteurs. Dans les sections IV et V, nous présentons les données et la méthodologie utilisées. Les résultats sont exposés dans la section VI. Enfin, la section VII conclue.

II. CAUTION SOLIDAIRE ET GARANTIE INDIVIDUELLE DANS LE MICROCREDIT.

Dans la théorie financière, le prêteur utilise le cautionnement pour réduire le risque attaché au prêt. Ce dernier est principalement de deux ordres :

- *ex ante*, l'emprunteur a la possibilité de dissimuler le risque attaché à son projet d'investissement. Le prêteur subit alors une asymétrie d'information qui l'empêche de discriminer entre les différents niveaux de risque des emprunteurs. Cet environnement conduit à une situation d'anti-sélection où les « bons » emprunteurs (i.e. les emprunteurs les moins risqués) quittent le marché les premiers lorsque le taux d'intérêt s'élève. Pour éviter cela, le prêteur peut décider de fixer son taux prêteur à un niveau inférieur au taux d'équilibre du marché, créant ainsi une situation de rationnement du crédit (Stiglitz et Weiss, 1981). Dans ce contexte, la demande de garantie (sous la forme d'un bien donné en caution par exemple) peut permettre de réduire l'occurrence de ce phénomène. Cette dernière agit en effet comme un mécanisme révélateur du risque individuel attaché au projet d'investissement. Pour ce faire, le prêteur propose un menu de contrats en jouant, dans la formulation la plus simple, uniquement sur deux arguments : le montant de la garantie d'une part et le niveau du taux d'intérêt prêteur d'autre part. En supposant pour simplifier qu'il n'existe que deux catégories d'emprunteurs, un emprunteur relativement risqué et un entrepreneur relativement sûr, le prêteur peut se contenter de proposer deux contrats. Dans le premier, le taux d'intérêt prêteur est élevé mais le montant de la garantie (saisie de manière certaine en cas de non-remboursement de la somme due) est faible. Le second a les caractéristiques exactement opposées. Dans ce contexte, l'emprunteur dont le projet est le plus risqué va porter son choix sur le premier contrat car il a priori peu de chances de payer le taux d'intérêt élevé mais a un risque important, en revanche, de perdre sa garantie. A l'opposé, l'emprunteur sûr choisira plutôt le second contrat. La garantie agit donc comme un mécanisme révélateur de l'information dissimulée *ex ante* au prêteur car la menace de sa perte certaine incite l'emprunteur à faire le choix du contrat qui correspond le mieux à son type. On verra un peu plus loin que le mécanisme de caution solidaire qui sous-tend le microcrédit de groupe repose sur le même principe.
- *ex post*, c'est-à-dire une fois l'investissement réalisé, la saisie de la garantie permet au prêteur de pallier l'absence de remboursement, que cette dernière résulte de la volonté délibérée ou non de l'emprunteur. Le même mécanisme est à l'œuvre quand un garant se substitue à la garantie matérielle. Cette procédure de transfert de propriété peut cependant se révéler coûteuse. Elle est donc parfois compliquée à mettre en œuvre et ce d'autant plus, par exemple, que la législation est plus ou moins favorable au créancier, y compris dans les pays développés.

En résumé, l'introduction de la garantie (sous la forme d'un bien nantissement ou sous la forme d'une personne se portant garante du prêt) est un moyen à la disposition du prêteur pour réduire le risque à la fois *ex ante* et *ex post*. Il vient compléter d'autres mécanismes

qui s'appuient sur la taille du prêt ou la mise en place d'incitations dynamiques (la reconduction du prêt dans le futur en cas de respect de l'échéancier de remboursement, l'octroi de prêts progressifs conditionnellement aux performances passées de remboursement).

Toutefois, le mécanisme de la garantie en général, et de la garantie personnelle en particulier, n'a de sens que dans la mesure où :

- L'emprunteur dispose de biens pouvant faire office de caution. Cela implique que le dit bien ait une valeur marchande ou, à tout le moins, une certaine valeur aux yeux de l'emprunteur. Ainsi, en cas de saisie du bien (processus qui peut se révéler coûteux pour le créancier), soit le prêteur peut espérer récupérer une certaine somme couvrant tout ou partie de la créance, soit la perte du bien occasionnerait une telle désutilité pour l'emprunteur qu'il va faire le maximum pour honorer le contrat. Ce second type de garantie pose pourtant un problème. En effet, seul l'emprunteur connaît réellement la valeur effective qu'il attribue au bien, ce qui fait subir une asymétrie d'information au prêteur et ce d'autant plus grande que le bien n'a pas de valeur marchande. Comment le prêteur peut-il espérer, dans ce contexte, que l'emprunteur déploiera tous les efforts nécessaires pour conserver la propriété du bien ?
- Le cadre institutionnel (et plus particulièrement le cadre juridique) permet le *transfert effectif* de propriété de l'emprunteur vers le créancier. Cela renvoie directement à la qualité de l'environnement institutionnel : qualité du cadre législatif organisant les contrats, qualité de l'appareil judiciaire et des procédures, qualité des juges et des avocats... Des travaux empiriques réalisés notamment par La Porta *et al* (1997, 1999, 2000...) montrent que dans certains pays développés (comme les États-Unis, par exemple) le cadre législatif est plus favorable au créancier que dans des pays similaires (la France, par exemple). Dans ce second type de pays, le transfert effectif de propriété de la garantie est rendu plus coûteux et donc moins probable. On imagine sans peine combien ce transfert peut être encore plus ardu dans certains pays en développement à cause de la faiblesse des budgets publics consacrés au fonctionnement de l'appareil judiciaire, des problèmes de corruption... ;
- Les biens donnés en garantie ne sont pas trop « liquides ». Si, en effet, le bien nanti est cessible très facilement, alors l'emprunteur peut s'en dessaisir à l'insu du prêteur ou avant que ce dernier ne puisse réagir. C'est ce que Myers et Rajan (1998) appellent le « paradoxe de la liquidité » puisque dans l'approche financière traditionnelle, plus un bien est liquide et moins il est risqué.

Dans un nombre important de pays en développement, ces trois premières conditions ne sont pas remplies. Le recours à l'hypothèque est encore rare dans les pays en développement ou émergents tels que le Brésil malgré l'influence forte exercée par les thèses de de Soto sur la communauté des experts du développement (de Soto (2000)). En dehors d'une forte tradition de protection de l'emprunteur dans ces pays, cette problématique renvoie surtout à la question centrale de l'informalité. L'informalité entraîne une valorisation insuffisante du capital du fait du moindre effet de levier qu'un individu peut attendre de la propriété informelle. En effet, on prête difficilement à un individu contre un actif sur lequel l'individu ne dispose d'aucun titre juridique de propriété.

Cela explique en partie pourquoi les agents « pauvres » n'ont pas accès au crédit traditionnel. C'est, en particulier, fréquemment le cas des micro-entrepreneurs informels dont l'activité génère cependant des revenus conséquents tant au plan micro que macroéconomique.

C'est à ce type d'agents que se sont d'abord intéressées les IMFs. Au lieu de faire des prêts purement individuels et pour pallier l'absence de garantie sous forme de biens ayant une valeur d'échange, une technique de prêt fréquemment mise en œuvre a consisté à prêter à des groupes d'individus pauvres rendus conjointement responsables du prêt accordé. Dans ce contexte (comme dans le cas des prêts octroyés par la célèbre Grameen Bank avant la réforme de 2004), chaque membre reçoit un prêt, de façon individuelle, mais à la condition de se porter caution des crédits accordés aux autres membres du groupe. En d'autres termes, le contrat de prêt prévoit qu'en cas de défaillance de certains membres du groupe, les autres s'engagent à honorer la dette des premiers. Si, en définitive, la totalité de la dette du groupe n'est pas éteinte, l'ensemble du groupe perd l'accès au crédit futur. Il y a donc, complétant le système de caution solidaire, une incitation dynamique qui consiste à subordonner l'octroi de nouveaux prêts aux remboursements des crédits précédents.

Cette technique s'appuie sur le « capital social » détenu par chaque individu. Le principe est qu'un agent possède des informations privilégiées sur les autres membres de la communauté à laquelle il appartient et réciproquement (ce qui induit que le dit-membre s'est bâti une réputation dans le groupe). En rendant les membres du groupe de crédit mutuellement solidaires, le prêteur peut réduire les asymétries informationnelles qu'il subit sans avoir nécessairement recours à la garantie personnelle (Narajan et Pritchett, 1999). Ce capital social permet, en outre, de réduire les problèmes d'anti-sélection et d'alea moral puisque les agents ont la possibilité de se surveiller (monitoring) et de se sanctionner mutuellement. Il s'agit du mécanisme de « surveillance par les pairs » (peer monitoring) qui incite au respect du contrat (Varian, 1990 ; Stiglitz, 1990 ; Besley et Coate, 1995 ; Diagne, 1998). En effet, le prêteur « délègue » le contrôle de chaque individu au groupe, se contentant de surveiller et donc de sanctionner, le cas échéant, l'ensemble du groupe.

Cependant, comme le souligne Churchill (1999), le système de caution solidaire a des avantages, mais il a aussi de nombreux inconvénients. C'est ce qu'illustre le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Avantages et inconvénient des prêts de groupe³

Avantages

Du point de vue de l'institution

- Economies d'échelle : une plus large clientèle pour un investissement donné
- Economies d'envergure : cela accroît la capacité de délivrer plusieurs services au travers du même mécanisme (prêt de groupe)
- Réduit les asymétries d'information en profitant de l'information dont les individus disposent les uns sur les autres
- Améliore les performances de remboursement grâce aux mécanismes de sélection par les pairs et de responsabilité collective
- Les coûts et les risques sont transférés aux clients
- Réduit le comportement d'aléa moral des agents du fait du contrôle que les membres du groupe exercent les uns sur les autres et du mécanisme de pression sociale

Du point de vue du client

- Le groupe permet d'élargir le réseau social et d'affaire
- Aucune garantie individuelle exigée mais garantie sociale
- Accentue la mobilisation d'une épargne, en particulier si des incitations figurent dans le mécanisme de prêt de groupes de l'institution
- Entraide pour les remboursements

Inconvénients

Du point de vue de l'institution

- Mécanisme moins efficace lorsque les populations sont hétérogènes
- Difficultés pour inciter les agents à respecter leurs contrats
- Peut entraîner des taux de désertion plus importants que les crédits individuels
- Moindre connaissance de l'institution sur l'historique de crédit de chaque client
- Le départ du leader peut menacer la survie du groupe
- Covariance des risques des projets lorsque les membres du groupe exercent la même activité

- Risque de « contagion » en cas de non remboursement d'un des membres
- Peut être coûteux en ressources et en temps pour former et maintenir des groupes cohérents

Du point de vue du client

- Corruption ou prise de contrôle possible de la part d'un noyau de personnes ou du chef du groupe
- Flexibilité limitée des produits et risque de non adéquation entre le service offert et les besoins des clients
- Les coûts et les risques sont transférés aux clients

Ces différents aspects peuvent expliquer en partie pourquoi de nombreuses IMFs ont choisi de mettre en place un système de microcrédit individuel qui ne s'appuie donc pas sur le principe du cautionnement solidaire. En outre, ce type de prêt est également plus adapté au contexte des pays en transition où les besoins individuels de financement des micro-entrepreneurs sont d'une plus grande ampleur (Madajewicz (2003)). Or c'est précisément dans ce type de pays que les IMFs privées, à but lucratif, se sont le plus implantées ces dernières années. Cette entrée en lice des opérateurs privés a incité les institutions de microcrédit à se concentrer sur les clients les plus rentables en délaissant les clients les plus pauvres (McIntosh et Wydick, 2005)), et donc à promouvoir le microcrédit individuel plutôt que le prêt de groupe.

³ Tableau adapté de Churchill (1999)

La technique du microcrédit individuel réhabilite le principe de la garantie individuelle : actifs tangibles ou garant *acceptant de cautionner le prêt* de l'emprunteur. Cependant, que ce soit sous la forme d'actifs ou d'un garant, les mécanismes diffèrent de ceux rencontrés dans le crédit bancaire traditionnel.

Les actifs demandés sont bien souvent non conventionnels. Dans les zones rurales d'Albanie, des actifs tangibles tels que des stocks sont demandés en garantie à côté de garanties plus usuelles telles que la terre ou le logement (Armendariz et Aghion (2000)). Des garanties semblables (équipement, véhicule, hypothèque) sont demandées dans les programmes CMACs (Cajas Municipales de Ahorros y Créditos) au Pérou et Financiera Calpia au Salvador (Churchill (1999)).

La technique utilisée pour le garant est différente de ce qui a été décrit précédemment. En effet, comme le souligne Churchill (1999), le garant se substitue rarement à l'emprunteur en cas de difficultés de remboursement : « When individual microlenders require collateral, they do so primarily to demonstrate the borrower's commitment and rarely use it as a secondary repayment source. » (Churchill, *ibid.*, p. XIV). Ainsi, la présence d'un garant agirait comme un signal révélant la volonté *ex ante* de l'emprunteur à respecter ses engagements contractuels plutôt que sa capacité *ex post* à rembourser la somme empruntée. Le garant joue alors le rôle de « pair » surveillant et contrôlant le comportement du micro-entrepreneur. Bien que la technique de prêt ne s'appuie pas sur le cautionnement solidaire, le *même mécanisme incitatif* semble utilisé pour s'assurer de la bonne volonté de l'emprunteur : *la pression sociale*. La différence est que cette dernière ne transite pas par le groupe d'emprunteurs, mais par le garant. Le recours au garant est une des formes de garanties les plus rencontrés dans les programmes de microcrédits individuels mais est cependant encore peu étudié.

Ainsi, on peut poser les deux questions suivantes : *le mécanisme du garant -où ce dernier ne joue pas le rôle d'une source alternative de remboursement- est-il efficace ? Par ailleurs, la pression sociale sous cette forme a-t-elle un impact positif sur les comportements de remboursement des emprunteurs ?*

Tous ces différents aspects concernant la pression sociale et le mécanisme du garant seront examinés dans un premier temps à l'aide d'un modèle théorique puis à travers l'étude de VivaCred.

III. ALEA MORAL ET RETARDS DE REMBOURSEMENT : UN MODELE DE MICROCREDIT INDIVIDUEL

Avant de procéder à l'analyse économétrique, nous allons présenter un modèle très simple décrivant les relations entre l'institution de microcrédit et le micro-entrepreneur.

Aucun modèle théorique portant sur les performances de remboursement du microcrédit n'étudie le retard de remboursement, or, le retard et non le défaut de paiement est le principal problème auquel ont à faire face les institutions. Nous nous proposons donc à l'aide d'un modèle simple de prendre en compte cette réalité.

Dans ce modèle, nous supposons, comme dans Aghion et Morduch (2000), que c'est le prêteur qui dispose de l'entièreté du pouvoir de négociation et cherche à s'assurer que l'emprunteur va rembourser le prêt en respectant l'échéancier prévu via un certain nombre de

dispositions contenues dans le contrat. Nous ne nous intéressons pas ici au défaut de paiement stratégique, aspect très largement traité dans la littérature microéconomique financière, mais au « *retard stratégique de remboursement* ». Les retards de paiements sont un des principaux problèmes des institutions de microfinance. Comme le souligne Godquin (2004), si on analyse les taux de remboursement dans les temps et non les taux de remboursement effectifs, ceux-ci sont bien plus faibles (50% pour la Grameen Bank).

L'idée qui gouverne cette modélisation est que l'emprunteur peut avoir intérêt à faire traîner le remboursement en espérant, par exemple, une renégociation de son prêt à des conditions qui lui soient plus favorables. Cela peut conduire, par exemple, à une annulation partielle de sa dette antérieure. A un autre niveau, et par analogie, un tel comportement stratégique a pu conduire certains États de pays en développement à accroître leur endettement et à multiplier les retards de paiement pour pouvoir être éligibles à l'initiative PPTE (annulation de la dette).

Le modèle comporte deux périodes. Nous supposons que le micro entrepreneur ne dispose d'aucun fond propre quelle que soit la période considérée. Il est donc obligé d'emprunter au début de chacune des deux périodes pour financer son projet d'investissement. Evidemment, comme il n'y a qu'un nombre fini de périodes, l'emprunteur n'est jamais incité à rembourser à la fin de la seconde période. La manière dont la première somme empruntée est remboursée à la fin de la période initiale conditionne les modalités du second et dernier prêt.

Nous supposons qu'un prêt d'un montant L est accordé à l'emprunteur en $t = 1$. Ce dernier investit cette somme et obtient à la fin de la première période un revenu brut de remboursement noté y . L'emprunteur décide alors soit de rembourser immédiatement ce qu'il doit (le montant global du remboursement, intérêt et capital est noté R) au prêteur ou, au contraire, de rembourser avec retard. Dans ce cas, il espère une annulation partielle de sa dette résultant d'un processus de renégociation de la dette qui n'est pas explicité ici. Ainsi, dans le modèle, cette annulation partielle de la dette implique qu'en cas de retard de remboursement, l'emprunteur ne remboursera qu'une fraction ϕ ($\phi < 1$) de la somme due à la fin de la première période, soit $\phi R < R$.

Si le prêt est remboursé en respectant l'échéancier prévu :

- l'emprunteur est sûr d'être à nouveau financé par l'institution de microcrédit à la seconde période. Si on appelle ν la probabilité *ex ante* d'être financé à la seconde période, on a donc $\nu = 1$;
- le prêteur s'engage à accroître la taille du prêt par rapport au montant accordé à la première période. A la seconde période, le montant prêté sera donc δL avec $\delta > 1$

A l'inverse, si le prêt est remboursé avec retard :

- l'emprunteur n'aura qu'une probabilité $\nu < 1$ d'être financé à nouveau à la seconde période ;
- le prêteur annonce *ex ante* qu'il diminuera de façon certaine le montant du prêt accordé. En d'autres termes, le prêt ne représentera qu'une fraction α ($\alpha \in]0,1[$) du montant du prêt initial.
- une sanction « sociale » S est appliquée à l'emprunteur et vient réduire son utilité espérée. Cette sanction traduit, par exemple, une perte de réputation de l'emprunteur.

La menace de non renouvellement du prêt initial et la progressivité du prêt sont donc utilisées comme des mécanismes incitatifs par le prêteur. Comme nous allons le voir, ces paramètres

vont jouer un rôle dans l'effort que va décider de déployer l'agent pour rembourser son prêt dans les délais prévus dans le contrat.

Enfin, nous supposons que l'effort qui conditionne la performance de remboursement de l'individu est coûteux en termes d'utilité. Autrement dit, l'emprunteur sait que pour atteindre une probabilité *ex ante* (notée p) de rembourser son prêt dans les temps (qui conditionne donc la probabilité complémentaire $(1 - p)$ de rembourser avec retard), le coût associé en terme d'utilité s'écrit :

$$(1.7) \quad c(p) = \Omega \frac{p^2}{2} \quad (1.1)$$

avec $\Omega > 1$ et où la forme quadratique permet de tenir compte du coût marginal croissant de l'effort déployé par l'emprunteur et non-observable par la banque.

L'emprunteur choisit donc p de manière à :

$$\max_p p(y - R + \beta\delta y) + (1 - p)(y - \phi R - S + \beta v\alpha y) - c(p) \quad (1.2)$$

avec $\beta < 1$ le taux d'escompte psychologique de l'agent.

La condition du premier ordre s'écrit :

$$\beta y(\delta - v\alpha) + S + (\phi - 1)R = \Omega p \quad (1.3)$$

Cela conduit à un niveau d'effort et donc à une probabilité optimale p qui s'écrit :

$$p = \frac{\beta y(\delta - v\alpha) + (\phi - 1)R + S}{\Omega} \quad (1.4)$$

Ainsi, l'individu est-il d'autant plus incité à faire l'effort de respecter l'échéancier de remboursement que :

- la progressivité du prêt (δ) est importante lorsqu'il respecte les termes du contrat ;
- que la sanction sociale subie (S) est coûteuse en termes d'utilité ;
- que la remise sur la dette de la première période (ϕ) est faible lorsque les remboursements ont lieu en retard ;
- la probabilité de reconduire la relation de prêt (v) est faible et que le montant du second prêt est réduit (α) en cas de retard de paiement pour le prêt de la première période.

Anticipant ce niveau optimal d'effort, l'institution de microcrédit va proposer un montant de remboursement R qui va maximiser son revenu espéré. Ce dernier dépend de la probabilité de remboursement dans les délais prévus ($p(R)$) et du montant remboursé R , soit :

$$\max_R p(R).R + (1 - p).\phi R \quad (1.5)$$

avec $p = \frac{\beta y(\delta - v\alpha) + (\phi - 1)R + S}{\Omega}$

La condition du premier ordre conduit au remboursement optimal suivant :

$$R^* = \frac{1}{2(1-\phi)} \left[\beta y (\delta - v\alpha) + S + \frac{\Omega\phi}{(1-\phi)} \right] \quad (1.6)$$

Le remboursement optimal est donc d'autant plus grand que la sanction sociale S , que le rendement du projet y , que le taux d'escompte psychologique β , et que le gain de revenu si l'emprunteur fait l'effort de rembourser selon l'échéancier prévu ($y[\delta - v\alpha]$) de la progressivité du prêt en cas de respect du contrat sont grands. En outre, moins la remise sur le dette de la première période est importante (i.e. ϕ plus proche de 1), et moins l'emprunteur a intérêt à rembourser avec retard. Ainsi, R^* est également une fonction croissante de ϕ . Enfin, le montant optimal de remboursement choisi par le prêteur croît avec Ω (coût fixe de l'effort). En effet, plus ce coût est important et moins l'effort déployé par l'emprunteur est élevé. Sachant cela, l'institution de microcrédit exige l'équivalent d'une prime de risque qui va augmenter la taille du remboursement.

Ce modèle très simple illustre l'idée selon laquelle l'institution de microfinance a intérêt à mettre en place des mécanismes incitatifs efficaces pour éviter que l'emprunteur ne décide sciemment de rembourser son prêt avec retard en espérant une remise sur sa dette dans ce cas. Dans le modèle d'alea moral présenté ici, la banque dispose du pouvoir de négociation et les deux seules variables de choix des deux acteurs sont le niveau d'effort *ex ante* (conduisant à la probabilité endogène p de rembourser selon l'échéancier prévu) et le montant de remboursement R exigé par la banque. Dans cette version simple du modèle, la progressivité du montant du prêt, le montant de remise sur la dette et la sanction sociale sont considérés comme des paramètres. Dans la réalité, les deux premiers aspects au moins sont des variables qui doivent être choisies avec la plus grande attention par l'institution de microcrédit. De la même manière, le niveau et la crédibilité de la sanction sociale peuvent être choisis en partie par le prêteur au travers de différents mécanismes. Dans la suite de l'article, nous verrons que VivaCred utilise le nombre de garants comme le vecteur privilégié de la pression sociale.

IV. DESCRIPTION DES DONNEES

La base de données étudiée a été établie à partir des données de l'institution VivaCred, programme de Rio de Janeiro⁴. Ces données ont été collectées par les agents de crédits au travers de questionnaires portant sur le ménage et l'entreprise du demandeur de crédit. En effet, à chaque demande de crédit, un agent de crédit effectue une analyse de la situation économique du ménage, valorise l'activité du demandeur de crédit et étudie le potentiel de l'entreprise. Il évalue ainsi la capacité de remboursement du futur emprunteur. La base de données contient ainsi des informations à trois niveaux : l'individu, l'entreprise et le contrat. La base complète comprend l'ensemble des demandes de crédits adressées (celles acceptées

⁴ VivaCred est une institution de taille moyenne au Brésil. Elle comptait 3 558 clients actifs en juin 2005. Créée en 1997, elle est une des institutions les plus anciennes et jouit d'une certaine notoriété auprès notamment de la préfecture de Rio de Janeiro, de la Banque de développement brésilienne etc. Le microcrédit est en expansion au Brésil ces dernières années. En comparaison, seules neuf institutions disposaient de plus de 2 000 clients actifs en 2002.

comme refusées) par des agents durant huit ans de 1997 à fin 2004 soit au total 16 535 demandes formulées par 6 693 individus.

Pour le besoin de notre étude, nous nous centrons uniquement sur les clients de l'institution et nous n'analysons donc pas les demandeurs rejetés. Dans un premier temps nous étudions, la transition du statut de mauvais « emprunteur » à « bon ». La base comprend ainsi uniquement les individus ayant toujours été mauvais emprunteurs sur la période et les individus connaissant *au moins une fois* un changement de comportement de « mauvais » à « bon » payeur. Dans un deuxième temps, et symétriquement, nous ne retenons que les individus ayant toujours de bonnes performances de remboursement sur la période et les individus connaissant au moins un changement de situation pour étudier la probabilité de transition de « bon » à « mauvais » emprunteur.

L'étude du changement de comportement de « mauvais » débiteur à « bon » n'a de sens que si :

- Il n'y a pas d'exclusion systématique du débiteur dès lors qu'il a connu des retards de paiement lors du prêt précédent.
- Le comportement de « mauvais » débiteur n'est pas déterministe : un mauvais emprunteur ne demeure pas forcément « mauvais » dès lors qu'il est au moins autorisé à emprunter plus d'une fois.

L'institution de microcrédit, contrairement à une institution bancaire traditionnelle à but purement lucratif, a vocation à être plus flexible en matière de retards de remboursement : un débiteur ne respectant pas son échéancier de remboursement n'est pas systématiquement exclu du programme dans le futur. Ainsi, VivaCred prend la décision de prêter à nouveau au cas par cas. L'institution peut alors apprécier si le retard de paiement est volontaire ou pas, si celui-ci est le résultat d'un choc exogène (violence, récession économique) ou d'une aggravation temporaire de la situation de l'agent, etc.

Il est possible de calculer le pourcentage d'individus qui sortent du programme dès lors qu'ils ont eu de mauvaises performances de remboursement lors d'un crédit. On constate que 44% des individus sortent du programme après avoir eu de mauvaises performances de remboursement sur le prêt précédent. Parmi ces individus, on trouve bien entendu ceux n'ayant pas remboursé tout ou partie de leur crédit, les individus exclus pour d'autres raisons (comportement d'aléa moral, etc.) mais également ceux qui ne demandent pas d'autres crédits. On suppose ici que ces emprunteurs sortent définitivement du programme même s'il est possible qu'un certain nombre d'entre eux ait pu réemprunter après le 31 décembre 2004.

Cette politique de « seconde chance » pratiquée par VivaCred s'appuie sur le principe que le comportement de « mauvais » emprunteur n'est pas déterministe : un « mauvais » payeur ne le demeure pas nécessairement Ceci est confirmé par les données, 68.4% des individus qui ont eu de mauvaises performances de remboursement modifient leur comportement.

3.1. Mécanisme du garant et performances de remboursement

La qualification de « mauvais » ou de « bon » emprunteur fait référence à la grille de notation des clients élaborée par VivaCred. En effet, l'institution attribue une note en fonction des retards de remboursements (cf. tableau 2).

Tableau 2. Notations en fonction des délais de remboursement des clients

| Nombre moyen de jours de retard | Evaluation effectuée par VivaCred sur le client | Notes |
|---------------------------------|--|-------|
| 0 à 3 | Excellent | 1 |
| 3 à 5 | Bon | 2 |
| 5 à 7 | Normal | 3 |
| 7 à 10 | Mauvais | 4 |
| Plus de 10 | Possibilité d'exclusion du programme dans l'avenir | 5 |

Nous considérons que l'individu est un « mauvais » payeur s'il obtient une note strictement supérieure à 3 et qu'il est un « bon » emprunteur sinon. Dans 73% des crédits, les emprunteurs ont obtenu une note entre 1 et 3. Si le taux de défaut est faible -en moyenne 1.5% des emprunteurs ne remboursent pas du tout leur crédit- les retards de paiement constituent un réel problème pour l'institution puisque dans 27% des crédits les emprunteurs ont connu de mauvaises performances de remboursement.

L'objectif de cet article étant d'étudier l'efficacité du mécanisme du garant, il convient donc de décrire avec précision celui-ci. Comme nous l'avons précédemment évoqué, une des originalités des programmes de microcrédit individuel tels que VivaCred est l'usage, en dehors des mécanismes incitatifs traditionnels (prêts progressifs et menace de non-reconduction du prêt dans le futur), d'un garant cosignant le prêt. Le garant ne doit pas appartenir à l'entreprise de l'emprunteur. Mais il peut cependant être un parent ou un ami dès lors que son activité professionnelle est entièrement indépendante de celle de l'emprunteur. *L'existence d'un garant est obligatoire pour l'octroi du premier crédit. En revanche, il ne l'est plus par la suite.* Une visite dans l'entreprise du garant est effectuée dès lors que celui-ci n'est pas en mesure de prouver l'existence d'un revenu. Le garant doit avoir un revenu mensuel qui, déduit des dépenses familiales, représente 70% de la valeur du crédit demandé. De ce fait, si son revenu est insuffisant l'individu doit avoir recours à plusieurs garants. La valeur même de la garantie dans des institutions offrant du microcrédit individuel a une importance secondaire dans la mesure où les biens ou le revenu du garant seront très rarement saisis.

Ainsi, le mécanisme du garant fonctionne de la manière suivante dans VivaCred :

- 1) Lors du premier crédit, l'individu est obligé d'avoir un garant quelles que soient ses caractéristiques personnelles et celles de son entreprise.
- 2) Par la suite, si l'individu a de bonnes performances de remboursement il peut être autorisé à ne plus en avoir. Les entretiens avec le personnel de VivaCred et les clients nous ont permis de comprendre que ne plus avoir de garants était une demande formulée par le client du fait probablement de la difficulté à trouver un garant et de la pression sociale induite.
- 3) Si l'individu connaît des problèmes de remboursement, il lui sera demandé de disposer à nouveau d'un garant si on lui avait autorisé à ne plus en avoir ou d'augmenter le nombre de ses garants s'il en avait déjà au moins un. *Le nombre de garants est ainsi déterminé par les performances passées de remboursement du débiteur.* En cas de mauvaises performances de remboursement passées, le nombre de garants s'accroît alors même que la valeur du crédit diminue. En effet, si on calcule le nombre moyen de garants et la valeur moyenne du crédit accordé avant et après le changement de comportement. Le nombre moyen de garants augmente, il passe d'un nombre moyen de 1.3 garants à 1.8 alors que la valeur du crédit accordée baisse de 2330 R\$ (soit 886 €) à 1690 R\$ (643 €)

Ainsi, dans l'analyse de la transition de « mauvais » emprunteur à « bon », la variable clé n'est pas tant la possession ou non d'un garant (*variable prenant la valeur 1 si l'individu dispose d'un garant et 0 sinon*) mais bien *le nombre de garants*. Un individu mauvais à la période $t-1$ sera contraint d'avoir au moins un garant en t . Le nombre de garants peut alors avoir induire un changement de comportement de l'emprunteur du fait de la plus grande pression sociale qu'il subit.

L'emploi d'un modèle de survie nécessite la création d'une variable « compteur » et d'une variable d'échec. Nous élaborons donc un compteur nous permettant de déterminer le nombre total de crédits où l'emprunteur a connu de mauvaises performances de remboursement avant de modifier son comportement. Le compteur démarre dès lors qu'un emprunteur a de mauvaises performances de remboursement. Tant que l'emprunteur est un mauvais payeur - c'est-à-dire qu'il possède une note supérieure ou égale à 4- le compteur s'incrmente. Une variable « d'échec » est mise en place parallèlement et démarre en même temps que le compteur. Cette variable prend la valeur 0 dès lors que l'individu est un mauvais emprunteur puis vaut 1 si l'emprunteur connaît de bonnes performances de remboursement. Si l'emprunteur redevient un « mauvais » débiteur après avoir été bon, un nouveau compteur démarre.

La combinaison de ces deux variables nous révèle pour chaque individu le nombre total de crédits pour lequel l'individu a été mauvais avant de devenir bon. En compilant les variables d'échec de nos individus, on obtient une *fonction de survie de Kaplan Meier*. Elle indique le nombre d'individus qui ont eu de mauvaises performances de remboursement lors du $n^{\text{ième}}$ crédit par rapport au nombre d'individus qui ont changé de comportement et sont devenus bons.

3.2. Estimation et comparaison des fonctions de survie

Le modèle de Cox permet de déterminer les facteurs qui incitent les emprunteurs à modifier leurs comportements de remboursement. Néanmoins, l'analyse des fonctions de survie est nécessaire pour disposer d'une étude préliminaire des données.

Le tableau 3 reporte le nombre d'individus ayant connu un changement de comportement de « mauvais » emprunteur à « bon ».

Tableau 3. Transition de « mauvais » payeur à « bon »

| | |
|--|------|
| Nombre d'individus | 652 |
| Nombre de transitions | 444 |
| Nombre moyen de transitions par individu | 1,02 |
| Nombre maximum de transitions pour un individu | 2 |

L'estimateur de Kaplan-Meier (1958) est celui le plus fréquemment utilisé pour estimer et comparer les fonctions de survie. Nous estimons ici les probabilités de *rester mauvais au fil des crédits*.

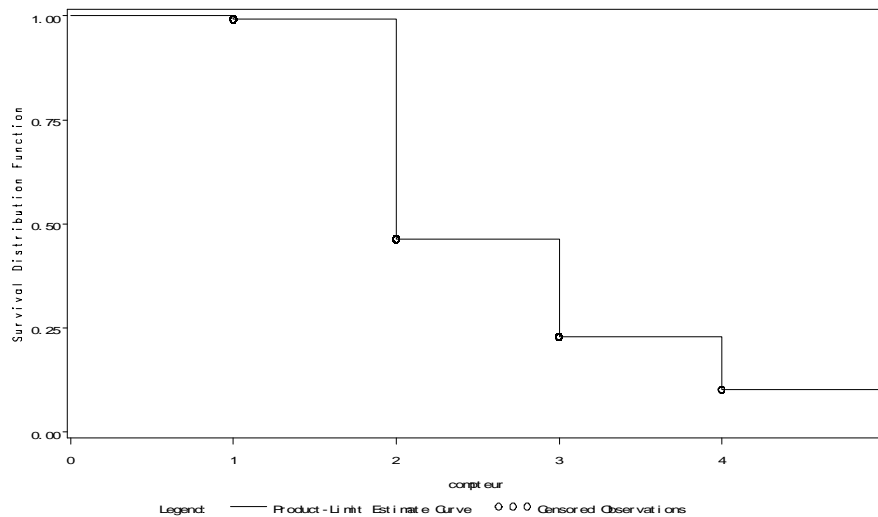
La probabilité de rester « mauvais » pour le crédit accordé à la période t est notée $S(t)$ et est définie comme suit :

$$S(t) = \prod_{f/t_j} \left(\frac{n_j - d_j}{n_j} \right)$$

où n_t est le nombre d'individus à risque lors du crédit de la date t , c'est-à-dire le nombre d'individus ayant de mauvaises performances de remboursement jusqu'au $t^{\text{ième}}$ crédit et d_t le nombre d'individus qui ont connu un changement de comportement lors du crédit accordé à la période t .

On peut représenter cette probabilité de la manière suivante :

Graphique 1. Probabilité de rester un mauvais emprunteur

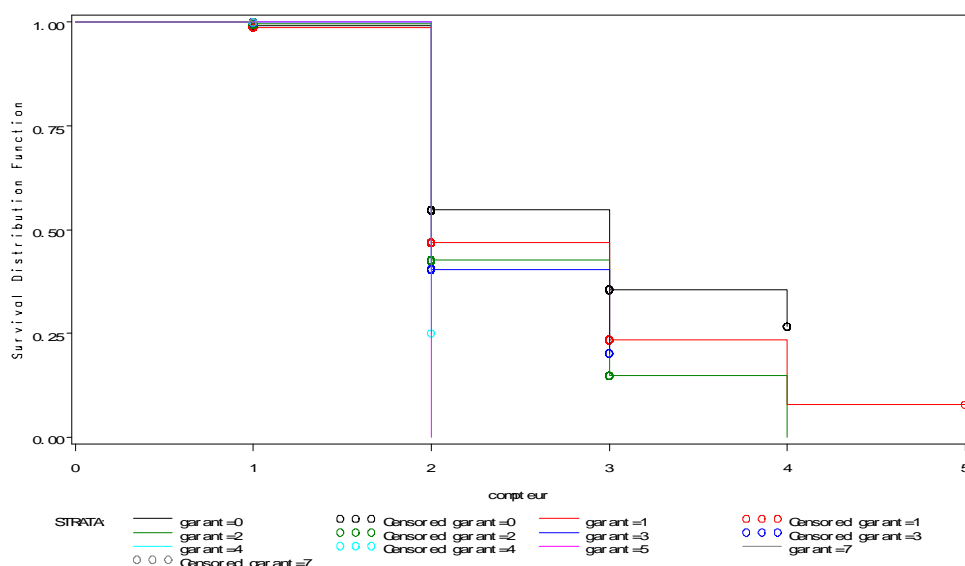


$S(t)$ est une fonction en escalier dont la valeur change uniquement aux temps correspondants aux événements observés : premier crédit de l'individu, second, etc. Le compteur est initialisé à 1. Lors du premier crédit, l'individu conservant nécessairement le même statut (celui de mauvais payeur), la probabilité de rester mauvais est donc logiquement de 1. Par la suite, il apparaît que la probabilité de rester mauvais diminue au fil des crédits. Ainsi, lors du second crédit, la probabilité de rester mauvais n'est plus que de 40% environ, puis de 20% lors du troisième etc. Intuitivement, ces premiers résultats peuvent être un indice de l'efficacité des mécanismes d'incitation au remboursement dans le temps mis en œuvre par l'institution (exclusion, nombre de garants, progressivité du prêt...).

Ces fonctions de survie ont été calculées en considérant les emprunteurs comme formant un unique groupe. Il est toutefois intéressant de différencier les emprunteurs en fonction du nombre de garants qu'ils possèdent pour affiner l'analyse.

Le graphique suivant nous permet d'analyser la probabilité de rester mauvais payeur en fonction du nombre de garants de l'emprunteur.

Graphique 2. Probabilité de demeurer un mauvais payeur compte tenu du nombre de garants de l'individu



Il apparaît que *plus l'emprunteur a de garants et plus sa probabilité de rester mauvais est faible*.

Pour que l'analyse soit complète, il convient d'étudier le changement de comportement symétrique, c'est-à-dire le passage du statut de « bon » emprunteur à celui de « mauvais »⁵.

Il apparaît d'abord qu'un individu ayant été bon lors du premier crédit a davantage de probabilité d'obtenir et/ou de vouloir un second crédit. En effet, 86% des individus ayant eu de bonnes performances de remboursement ont plus d'une observation. En outre, si on examine la fonction de survie associée, la probabilité de rester bon s'accroît notamment lorsque l'on examine la transition entre le premier et le second crédit. La probabilité de demeurer « bon » est ici d'environ 0.90 alors dans la première analyse, la probabilité était seulement de 0.40 de rester mauvais. Ainsi, dès lors que l'individu a connu de bonnes performances de remboursement lors du crédit précédent il a une forte probabilité de demeurer un bon payeur. On retrouve l'idée d'un certain déterminisme dans les performances de remboursement (Jaunaux (2006)). Il ne concerne cependant que les « bons » emprunteurs et pas les mauvais.

V. METHODOLOGIE

Après avoir estimé les probabilités de survie, nous utilisons un « modèle de durée » pour évaluer les facteurs incitant un individu à modifier son comportement en matière de remboursement. Le modèle de durée permet d'analyser les déterminants de la probabilité de transition d'un état de « mauvais » payeur à celui de « bon » puis, dans un second temps, pour compléter l'analyse la probabilité de passer de « bon » à « mauvais ». *L'intérêt d'un modèle de durée est de déterminer si le fait de se trouver dans un état pendant une certaine durée contribue ou non au maintien de cet état et/ou lorsqu'il se produit des changements, quelles en sont les causes.*

⁵ Les résultats complets sont présentés dans l'annexe 1.

Comme précédemment, nous analysons la transition du statut de « mauvais » payeur à celui de « bon » pour mettre en lumière le rôle incitatif du mécanisme de garant sur les performances de remboursement du débiteur. Ainsi, l'hypothèse essentielle qui sous-tend le modèle économétrique utilisé ici est que le nombre de garants dont dispose l'emprunteur est susceptible de modifier ses performances de remboursement. La sanction sociale dont est victime l'agent dans le modèle théorique *transite ici par la pression sociale exercée par les garants*.

Nous utilisons le modèle proposé par Cox (1972,1975). On modélise alors la fonction de *risque et non celle de survie*.

L'approche semi paramétrique part du principe que le risque est la conjonction de deux éléments : *un risque de base* et un *risque pouvant être expliqué par un certains nombre de variables explicatives* propres aux individus.

La fonction de risque instantané est la suivante :

$$h(t, x_{i,t}) = h_0(t) e^{x_{i,t}\beta}$$

où $x_{i,t}$ est le vecteur des variables explicatives. Le risque d'occurrence de l'événement dépend à la fois des variables explicatives (à travers le terme $e^{x_{i,t}\beta}$) et du risque de base (à travers $h_0(t)$). Le modèle de Cox est ainsi un modèle à risques proportionnels⁶.

Dans ce type de modèle, l'estimation des coefficients des variables explicatives est effectuée en maximisant une fonction de *vraisemblance partielle* obtenue en ne considérant que la deuxième catégorie de risque. Le fait de ne pas maximiser la vraisemblance complète induit des coefficients estimés moins efficaces. Cependant, cette perte d'efficacité est considérée comme faible. Le modèle de Cox est le plus fréquemment utilisé dans ce type d'études. Il apparaît plus robuste que les approches paramétriques et permet de mieux appréhender l'impact des variables explicatives. Cette méthode, en outre, permet de prendre en compte l'impact de variables qui se modifient dans le temps.

Nous analysons la probabilité de transition du statut de « mauvais » payeur à « bon ». Nous n'estimons donc pas la durée entre les deux crédits mais *entre quel crédit s'effectue le changement de statut*. La variable expliquée est le produit de deux variables :

- une variable y_i prenant la valeur 1 si l'individu est devenu un bon emprunteur et 0 sinon
- une variable « compteur » qui compte le nombre de séquences de zéros (c'est-à-dire le nombre de crédits pour lesquels l'individu est demeuré mauvais) avant le changement de statut.

Le tableau 3 permet de mettre en évidence la manière dont la base de données est construite.

⁶ Si l'on considère les ratios des fonctions de risque afférentes à deux individus i et j , le ratio $\frac{h_i(t)}{h_j(t)} = \frac{r(x_i)}{r(x_j)}$ est constant et indépendant du temps si les valeurs des variables explicatives sont invariantes. Les fonctions de risque de deux individus sont nécessairement parallèles.

Tableau 3. Format de la base de données avec le modèle Cox

| individus | compteur | Yi |
|-----------|----------|----|
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 2 | 0 |
| 2 | 1 | 0 |
| 2 | 2 | 1 |
| 3 | 1 | 0 |
| 3 | 2 | 1 |

Les variables explicatives sont les suivantes:

- **AGE_ENTREPRISE**, le nombre d'années d'exercice de l'entreprise ;
- **AGE**, l'âge de l'emprunteur ;
- **SEXE** le genre de l'agent ;
- **REVENU_TOTAL**, le revenu total mensuel du ménage. Il comprend le revenu du ménage issus de l'entreprise et le revenu hors entreprise ;
- **INFORMEL**, variable prenant la valeur 1 si l'individu dispose d'une entreprise non déclarée juridiquement et 0 sinon ;
- **CREDIT**, le montant du crédit accordé à l'individu ;
- **GARANT**, le nombre de garants dont dispose l'agent ;
- **COMPTEUR**, notre variable compteur.

4.1. La prise en compte d'une échelle de temps discrète dans un modèle de Cox

La plupart des modèles de durée suppose que l'échelle de temps est continue : les durées sont mesurées de façon continue et le risque varie continuellement. Il se peut néanmoins que les durées de survie soient mesurées sur une échelle de temps discrète⁷ (une année par exemple) et cela doit être pris en compte dans l'estimation.

On suppose ici que l'on a *une observation par crédit*. La variable dépendante prend la valeur 1 si l'individu devient « bon » et 0 sinon. Disposer d'une échelle de temps discrète affecte la méthodologie implémentée. Cette méthode suppose que la probabilité pour l'individu i de connaître l'évènement à la période t (soit P_{it}) s'écrit en fonction des variables explicatives et du temps selon la formule suivante :

$$\log\left(\frac{P_{it}}{1-P_{it}}\right) = \alpha_t + \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_k x_{itk} \quad (1.7) \text{ avec } t=1,2,3,4\dots$$

où $\alpha_t = \log h_0(t)$. La fonction $h_0(t)$ peut être considérée comme la fonction de risque d'un individu i pour lequel les variables explicatives ne jouent aucun rôle (elles sont toutes égales à 0). L'avantage du modèle de Cox est de ne pas avoir à spécifier cette fonction. α_t est une série de constantes, une pour chaque période t (correspondant ici à chaque crédit) et qui peut varier arbitrairement d'une période à l'autre.

La probabilité qu'un individu i connaisse un changement de statut à la date t est :

⁷ Nous utilisons donc sous sas l'approximation ties=discrete. L'utilisation d'une approximation tient au découpage des données. En effet, plusieurs individus peuvent devenir bons au même crédit (le deuxième par exemple).

$$O_{it} = \frac{P_{it}}{1 - P_{it}}.$$

Dans la mesure où le modèle de Cox n'estime que la fonction de vraisemblance partielle, les α_t sont considérés comme des paramètres de nuisance et ne sont pas estimés. Seuls les β_t le sont. S'il y a au maximum J périodes où l'évènement peut se produire, il y a J termes dans la vraisemblance partielle :

$$PL = \prod_{j=1}^J L_j \text{ où } L_j \text{ est la vraisemblance partielle de l'évènement } j.$$

Ainsi dans l'analyse de la transition de « mauvais » à « bon », il y a seulement quatre termes dans la fonction de vraisemblance partielle puisque l'examen de la base montre que, certains emprunteurs ont pu connaître des retards de paiements sur trois crédits consécutifs avant de respecter l'échéancier de remboursements.

Plus concrètement, la vraisemblance partielle du second crédit (L_2) répond à la question suivante : *Si k individus (sur un total de n) ont changé de statut en $t = 2$, quelle est la probabilité que l'évènement se produise sur ces k individus spécifiques plutôt que sur k autres (appartenant à ce même groupe de n individus) ?*

Soit ψ_2 le produit des probabilités O_{i2} :

$$\psi_2 = \prod_{i=1}^k O_{i2}.$$

On peut alors réécrire L_2 sous la forme suivante :

$$L_2 = \frac{\psi_2}{\psi_1 + \psi_2 + \dots + \psi_k}.$$

4.2. Le modèle logit dans le cas de où le temps est discret

L'examen de l'équation (1.7) révèle qu'il s'agit d'un modèle logit. L'usage d'un modèle logit dans notre contexte peut, en effet, être préférable puisque cela revient à estimer une fonction de vraisemblance complète et permet ainsi d'obtenir les estimations des α_t . Une partie de la littérature s'est ainsi intéressée à l'emploi d'un modèle logit dans de tels cas. Il est ainsi désormais fréquent d'analyser des changements de statut ou de comportement non pas à l'aide d'un modèle de survie mais d'un modèle logit ou probit traditionnel (Beck et al. (1998)). Cependant l'emploi d'un modèle logit ordinaire dans notre contexte viole une des conditions statistiques du modèle : *l'indépendance des observations dans le temps* (Poirier et Ruud (1988)). En effet, à travers le terme α_t , on suppose que le risque d'occurrence de l'évènement est dépendant du temps, or, le modèle logit suppose une indépendance totale des observations dans le temps.

Il est cependant simple de trouver une solution à ce problème : il suffit d'ajouter une série de variables « dummy » dans la spécification du logit. L'objectif est alors d'introduire des variables qui mettent en évidence pendant combien de crédits l'individu est demeuré « mauvais » avant de devenir « bon ». On retrouve alors l'idée du compteur exprimé sous forme de variables dummy (k_t avec $t = 1, \dots, 4$) pouvant être insérées dans l'estimation.

La base de données a alors la forme suivante :

Tableau 4. Format de la base de données utilisée avec le modèle logit transformé

| individus | compteur | k1 | k2 | k3 | k4 | yi |
|-----------|----------|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

La variable expliquée y_i est une variable dummy qui prend la valeur 1 si l'individu est devenu un bon payeur et 0 sinon. Dès lors qu'un individu n'est plus risqué on cesse de créer pour lui les lignes d'observations correspondantes.

Le ratio de risque est alors le suivant :

$$P(y_{it} = 1 / x_{i,t}) = h(t / x_{i,t}) = 1 - e^{(-e^{x_{i,t}\beta} + \kappa_{t-t_0})} \quad (1.8)$$

où $x_{i,t}$ est le vecteur des variables explicatives et κ_{t-t_0} est une variable dummy qui marque le nombre de séquences de zéros qui précède l'occurrence de l'évènement. Si le risque d'occurrence de l'évènement est dépendant du temps, les variables dummy permettent de corriger cette dépendance. Cependant ces dernières ne doivent pas être incluses dans les modèles si les observations sont déjà indépendantes du temps⁸. Le test de l'ajout des variables dummy est un test standard du ratio de vraisemblance testant si les $\kappa_{t-t_0} = 0$. Si l'hypothèse nulle d'indépendance temporelle est rejetée, les variables dummy doivent être incluses dans la spécification. Ainsi, l'équation (1.8) est une généralisation du modèle logit ordinaire qui autorise la dépendance des observations dans le temps.

L'avantage du modèle logit transformé est d'estimer le jeu de coefficients α mais également de déterminer si le temps a une incidence sur le comportement du débiteur. Le modèle logit transformé permet d'insérer le temps comme une variable comparable aux autres. En introduisant directement la variable compteur, on suppose que la relation entre le risque et le temps est linéaire. Il s'agit d'une hypothèse à valider en testant si des modèles prenant en compte le logarithme du temps ou les modèles quadratiques (insertion dans la spécification de la variable compteur et compteur au carré) ne sont plus appropriés.

Le modèle choisi ici est un modèle logit prenant en compte le fait que le risque mais aussi les variables explicatives sont dépendantes du temps (voir Allison (1995)).

Nous avons donc réalisé les estimations à l'aide d'un modèle de survie et du modèle logit transformé.

⁸ L'ajout de variables dummy temporelles alors que les observations sont indépendantes dans le temps peut induire un problème de multicollinéarité.

VI. RESULTATS

Le tableau (5) présente les résultats⁹.

Tableau 5. Impact du nombre de garants sur la chance de devenir bon

| | COX | Logit transformé non restreint (a) | Logit transformé restreint | Logit quadratique | Logit Log-linéaire |
|------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| CONSTANTE | n/a | -0,46 (0,22) | -7,96*** (148,38) | -12,27*** (144,87) | -5,35*** (89,33) |
| AGE_ENTREPRISE | -0.018* (2,86) | -0.009 (0,5) | -0.01 (1,6) | -0.012 (0,99) | -0.01 (1,55) |
| AGE | 0.015** (5,18) | 0.019*** (7,43) | 0.019*** (7,26) | 0.019*** (7,74) | 0.019*** (7,32) |
| SEXE M | -0.14 (0,85) | -0.05 (0,10) | -0.05 (0,09) | -0.05 (0,09) | -0.05 (0,11) |
| REVENU_TOTAL | 0.000036 (0,47) | 0.000083 (1,96) | 0.000088 (2,43) | 0.000089 (2,46) | 0.000083 (2,04) |
| INFORMEL | 0.37 (1,64) | 0.56* (3,27) | 0.49* (2,51) | 0.50* (2,73) | 0.53* (2,93) |
| CREDIT | 0.37 (1,64) | -0.0006 (0,89) | -0.00011* (2,89) | -0.00008 (1,53) | -0.00009 (1,79) |
| GARANT | 0,234*** (9,25) | 0,20** (5,45) | 0,23*** (7,99) | 0,20** (6,06) | 0,22*** (7,99) |
| COMPTEUR | | n/a | 3,40*** (225,35) | 8,22*** (114,18) | n/a |
| COMPTEUR2 | | n/a | n/a | -1,34*** (60,54) | n/a |
| LOGCOMPTEUR | | n/a | n/a | n/a | 6,04*** (197,97) |
| Nb d'obs | 2395 | 1236 | 1236 | 1236 | 1236 |
| Nb d'individus | | | | | |
| Likelihood Ratio | 19,61*** | 634,55*** | 566*** | 612,1*** | 632,35*** |

* Seuil de significativité: 10%

** Seuil de significativité: 5%

*** Seuil de significativité: 1%

(a) 4 variables dummy temporelles non montrées

La première colonne du tableau met en évidence les résultats obtenus avec le modèle Cox. Dans la colonne (2) figurent les résultats avec le modèle logit transformé¹⁰; dans les

⁹ Nous avons bien sûr vérifié au préalable qu'il n'y avait aucune corrélation entre les variables de nos régressions. Le coefficient de corrélation entre l'âge de l'emprunteur et l'âge de l'entreprise est de 0.12, celui entre le statut de l'entreprise et le revenu total du ménage de -0.39.

spécifications (3) à (5), la variable « compteur » est considérée comme une variable explicative comparable aux autres ; les spécifications (3) à (5) diffèrent selon la manière de spécifier la relation de dépendance entre le risque et la variable compteur (relation linéaire, log-linéaire ou quadratique). Au regard des différents tests de rapport de vraisemblance, le modèle s'adaptant le mieux aux données est le modèle logarithmique¹¹. Le coefficient de variable « logcompteur » est de 6, ce qui signifie *qu'un pourcent d'augmentation de la variable compteur augmente de 6% la chance de devenir bon*.

On analyse, dans un premier temps, le passage de « mauvais » emprunteur à « bon » à travers un modèle Cox de survie¹². *Les résultats montrent que le nombre de garants a un impact positif sur la probabilité de transition de « mauvais » à « bon »*. Ainsi, il apparaît *qu'une augmentation d'une unité du nombre de garants provoque une hausse de la chance de transition de « mauvais » à « bon » de 26,4%*. Le revenu total mensuel familial de l'emprunteur n'a aucun impact, pas plus que son statut. De même, le genre n'a pas d'influence sur le comportement du débiteur. En revanche, plus l'individu est âgé et plus il a de chances de passer de mauvais emprunteur à bon. Toutefois, cette variable a une faible influence puisqu'une augmentation d'un point de l'âge de l'emprunteur provoque une hausse de seulement 1% de la probabilité de transition.

Enfin, le nombre d'années de fonctionnement de l'entreprise produit l'effet inverse : une augmentation d'un point de l'âge de l'entreprise provoque une baisse de 2% de la probabilité de transition. Ce résultat est peut être lié au fait que l'âge de l'entreprise augmentant, les possibilités de financement s'accroissent, ce qui réduit les incitations à respecter l'échéancier de remboursements avec VivaCred. La variable est cependant faiblement significative.

Les résultats du modèle logit transformé non restreint sont sensiblement identiques aux précédents. Toutefois, la variable « age_entreprise » faiblement significative dans le modèle Cox, ne l'est plus. En revanche, le statut « informel » de l'entreprise semble avoir un impact positif sur la probabilité de devenir « bon », ce qui va dans le sens des conclusions de Jauniaux (2006). Cette variable est cependant là encore faiblement significative.

La variable « compteur » étant considérée comme une variable explicative du modèle, il est possible d'apprécier l'effet du temps sur la probabilité de transition de « mauvais » à « bon ». Les résultats confirment l'analyse des fonctions de survie estimées précédemment : *au fil des crédits, la probabilité de transition d'un comportement de mauvais emprunteur à bon s'accroît du fait des mécanismes incitatifs mis en œuvre par l'institution et/ou de l'exclusion des débiteurs ayant des mauvaises performances répétées de remboursement*.

A la lecture de ces résultats, Il est souhaitable d'analyser la transition de « bon » à « mauvais » pour comparer les résultats. Nous avons donc estimé les déterminants du

¹⁰ Un test du rapport de vraisemblance a été effectuée entre le modèle logit ordinaire et le modèle logit transformé afin de vérifier que l'ajout des variables dummy temporelles améliore la significativité du modèle. On obtient une statistique χ_4^2 de 633 avec 4 degrés de liberté. Ainsi l'hypothèse nulle d'indépendance temporelle est rejetée, et des variables dummy doivent être incluses dans la spécification.

¹¹ En effectuant des tests du rapport de vraisemblance afin de déterminer quel modèle restreint est le plus adapté et diffère le moins du modèle non restreint, le modèle logarithmique semble le plus proche. En effet, les coefficients de nos variables explicatives sont peu différents.

¹² Nous aurions pu rajouter comme variable incitant potentiellement au remboursement une variable proxy du mécanisme d'incitations dynamiques, le rationnement en quantité (Sharma et Zeller (1997)), cependant comme dans Jauniaux (2006), cette variable ne ressort pas significative.

changement de « bon » à « mauvais » à l'aide d'un modèle de Cox¹³. Les résultats sont présentés dans l'annexe 2.

Le nombre de garants n'apparaît pas comme une variable significative. La transition de « bon » à « mauvais » s'explique par d'autres facteurs tels que *la modification du revenu total du ménage* même si l'impact de cette variable est faible. *Le facteur le plus significatif est le statut de l'entreprise, disposer d'une entreprise informelle diminue la probabilité de devenir « mauvais »*, ce qui est conforme aux résultats de Jauniaux (2006). Les entreprises informelles exclues des services financiers traditionnels valorisent fortement l'accès au microcrédit et un accès continu et durable à celui-ci. Ils font donc preuve de bonnes performances de remboursement, leur conduite peut être motivée par le risque de perte de financement en cas de mauvaises conduites (incitation dynamique). L'âge de l'emprunteur a également un impact négatif sur le risque de devenir mauvais. Enfin, l'âge de l'entreprise n'est pas une variable significative.

VI. CONCLUSION

Très peu d'articles de recherche ont été consacrés au garant et à l'efficacité de ce type de mécanisme incitatif qui complète les incitations dynamiques traditionnelles. Le manque d'études est encore plus flagrant en ce qui concerne le microcrédit en général, et le microcrédit individuel en particulier. Pourtant, comme le souligne Churchill (1999) en s'appuyant sur un nombre important d'études de cas, le garant semble jouer un rôle incitatif tout à fait essentiel au travers, notamment, de la pression sociale qu'il exerce sur le débiteur qui ne respecte pas les termes du contrat.

C'est ce qu'illustre l'étude réalisée ici qui porte sur VivaCred. Notre étude montre que le nombre de garants exigé par le prêteur, qui dépend des performances passées de remboursement, est un mécanisme *déterminant dans le changement de comportement des emprunteurs*. Dans notre étude, il apparaît *qu'une augmentation d'une unité du nombre de garants provoque une hausse de la chance de transition de « mauvais » à « bon » de 26,4%*. En revanche, le nombre de garants n'affecte pas la probabilité de transition inverse. En d'autres termes, le mécanisme qui s'appuie sur le nombre de garants semble relativement efficace pour ramener les débiteurs sur le « bon chemin » mais il n'évite pas que certains emprunteurs deviennent « mauvais ». Ce type de changement de statut semble davantage la conséquence d'évènements comme la baisse brutale du revenu ou est lié à l'élargissement de l'accès au crédit qui réduit l'efficacité des incitations dynamiques. Si l'on analyse les résultats en termes de comportement des emprunteurs, il ressort que le mécanisme du garant est une des manières possibles de dépasser le déterminisme à être un « mauvais » emprunteur mais que ce même mécanisme n'explique pas la persistance relative de comportement des « bons » emprunteurs.

Reste, pour finir une question essentielle. Si les raisons qui incitent le prêteur à exiger de l'emprunteur qu'il fournisse un garant et celles qui conduisent l'emprunteur à en trouver un paraissent relativement claires, il n'en va pas de même pour les motivations du garant.

Quelles sont, en effet, les raisons qui poussent le garant à accepter de cautionner le prêt ? Il existe a priori trois grandes catégories d'incitations qui pourraient conduire un individu à se porter garant d'un microcrédit individuel :

¹³ les résultats sont similaires entre le modèle de durée et le modèle logit transformé.

- 1) Le garant peut jouir, dans la communauté à laquelle il appartient, d'une autorité morale déjà établie. Dans ce cas, en se portant garant, il ne fait que renforcer sa position sociale de « notable » en se portant garant. Il peut également se servir de son rôle de collatéral pour acquérir de l'autorité morale. Dans cet autre cas, le cautionnement devient un vecteurs parmi d'autres pour accumuler du capital social. Si cette première catégorie d'explication est pertinente, alors on devrait observer que le garant est fréquemment la même personne ou que les garants ont des caractéristiques sociales communes ;
- 2) L'individu qui accepte aujourd'hui de se porter caution peut espérer être cautionné demain. On retrouve l'idée d'une réciprocité entre les individus qui fonctionne comme un système d'assurance sur l'accès au crédit dans le futur : cautionner aujourd'hui, c'est espérer pouvoir être cautionné demain et donc s'assurer un financement à terme ;
- 3) Enfin, accepter de se porter garant, c'est peut être envoyer un signal positif au prêteur en terme de bonne volonté, de moralité ou d'efficacité (le garant a fait en sorte que, malgré des difficultés éventuelles, l'emprunteur finisse par rembourser ce qu'il doit). Cela peut inciter ce dernier soit à accorder plus facilement un prêt dans le futur à la personne qui s'est portée garante, soit même garantir des conditions de financement privilégiées en termes de taux d'intérêt ou de montants empruntés. Là encore, le fait de se porter garant joue comme un système d'assurance garantissant l'accès au financement mais en organisant dynamiquement les rapports entre les IMF et les garants.

Dans une prochaine étude, et en se servant des données de VivaCred, nous nous proposons d'étudier plus en détail les motivations du garant.

BIBLIOGRAPHIE

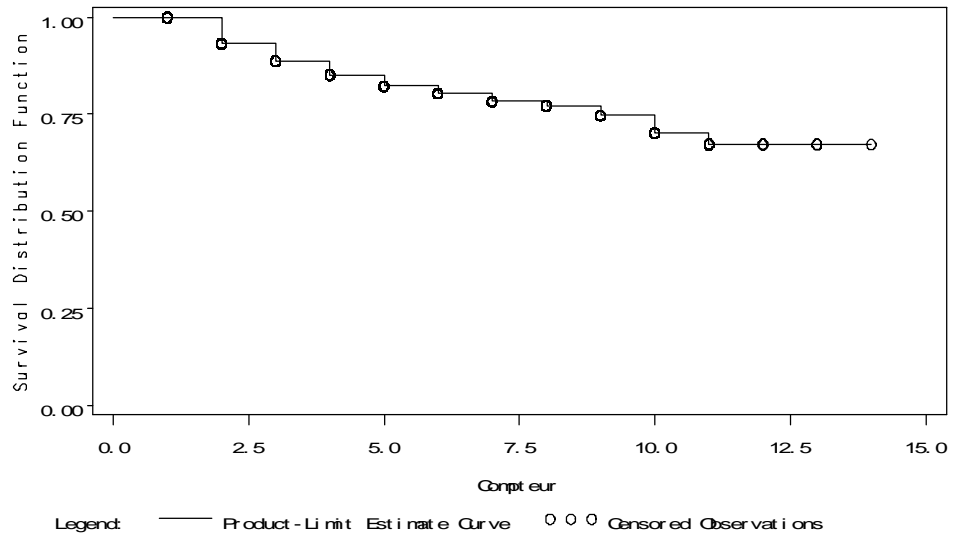
- Armendariz de Aghion, B., & Morduch, J. (2000) 'Microfinance beyond group lending,' *Economics of transition*, 8(2), 401–420.
- Beck N., Katz J. & Tucker R (1998), 'Beyond Ordinary Logit : Taking Time Seriously In Binary Time-Series-Cross-Section Models', *American Journal of Political Science*, vol. 42 n°4.
- Besley T. et Coate S. (1995), « Group Lending, Repayment Incentives and Social Collateral », *Journal of Development Economics*, vol. 46, n° 1, p. 1-18.
- Churchill C. (1999), *Client-Focused Lending: The Art of Individual Lending*, Toronto: Calmeadow.
- Diagne A. (1998), *Dynamic Incentives, Peer Pressure, and Equilibrium Outcomes in Group-Based Lending Programs*, American Economic Association.
- Godquin, M. (2004), "Microfinance Repayment Performance in Bangladesh : How to Improve the Allocation of Loans by MFIs," *World Development* 32 (11).
- Jaunaux L. (2006), "Crédit individuel et informalité sont-ils compatibles- Une expérience brésilienne", *Cahiers de Recherche EURISCO*.
- La Porta R., Lopez F., Schleifer A. & Vishny (1996), 'Law and finance', *Journal of Political Economy*, 106(6) :1113-55.
- La Porta R., Lopez F., Schleifer A. & Vishny (1997), 'Legal determinants of external finance', *Journal of Finance*, 52(3) :1131-50.
- La Porta R., Lopez-de Silanes F. & Schleifer A. (1999), 'Corporate ownership around the world', *Journal of Finance*, 54(2) : 471-517.
- Ledgerwood, J. (1998), *Manuel de Microfinance : Une Perspective Institutionnelle et Financière*, Banque Mondiale, Washington, D.C.
- Madajewicz M., (2003) 'Capital for the poor: The Effect of Wealth on the optimal Credit Contract', Disc. Paper, Columbia University.
- McIntosh, C. Wydick B. (2005) 'Competition and Microfinance,' *Journal of Development Economics* 78(2): 271-98.
- Myers S.C. & Rajan R.G. (1998), 'The Paradox of Liquidity', *CRSP working papers 339*, Center for Research in Security Prices, Graduate School of Business, University of Chicago.
- Narajan D. & Pritchett L (1999)., "Cents and Sociability : Household Income and Social Capital in Rural Tanzania ", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 47, n° 4, p. 871-897.
- Sharma, M., & Zeller, M. (1997) 'Repayment performance in group-based credit programs in Bangladesh: An empirical analysis', *World Development*, 25(10), 1731–1742.
- De Soto, H. 2000. 'The Mystery of Capital'. Basic Books, New York, États-Unis.
- Stiglitz J. (1990), "Peer Monitoring and Credit Markets ", *The World Bank Economic Review*, vol. 4, n° 3, p. 351-366.

Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981) 'Credit rationing in markets with imperfect information' *American Economic Review*, 17(3), 93–410.

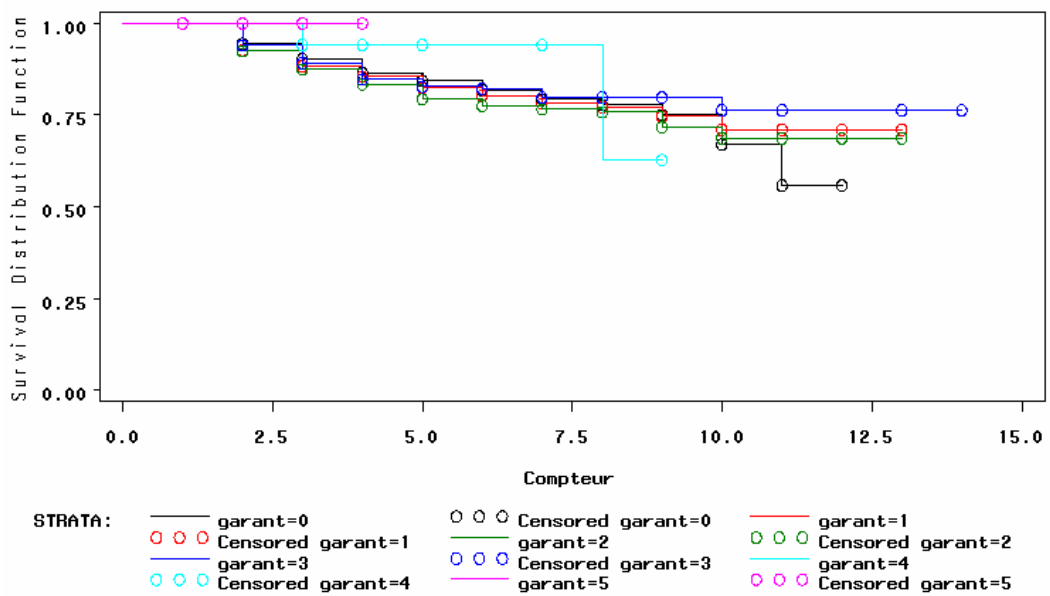
Varian H., (1990), "Monitoring Agents with Other Agents", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, vol. 146, n°1, March 1990, p. 153-174.

ANNEXE 1 : Analyse des fonctions de survie dans l'étude de la transition de « bon » emprunteur à « mauvais ».

Graphique 3. Estimation de la probabilité de rester un « bon » emprunteur



Graphique 4. Estimation de la probabilité de demeurer un mauvais payeur compte tenu du nombre de garants de l'individu



Annexe II. Modèle de Cox : analyse du changement de comportement de « bon » emprunteur à « mauvais ».

Tableau 6. Transition de « bon » à « mauvais »

| | COX |
|------------------|-----------------------|
| AGE_ENTREPRISE | -0.004 (0,45) |
| AGE | -0.02*** (31,09) |
| SEXE M | -0.08 (0.84) |
| REVENU_TOTAL | -0.000** (6,21) |
| INFORMEL | -0.43*** (7,02) |
| CREDIT | -0.00001 (0,45) |
| GARANT | 0,03 (0,49) |
| Nb d'obs | 9857 |
| Nb d'individus | 3072 |
| Likelihood Ratio | 73,96*** |

* Seuil de significativité: 10%

** Seuil de significativité: 5%

*** Seuil de significativité: 1%