

2000s-37

**Le financement des biens publics
par des contributions volontaires :
Une évaluation à l'aide de
l'économie expérimentale**

Claudia Keser

Série Scientifique
Scientific Series



CIRANO
Centre interuniversitaire de recherche
en analyse des organisations

Montréal
Octobre 2000

CIRANO

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

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

Les organisations-partenaires / The Partner Organizations

- École des Hautes Études Commerciales
- École Polytechnique
- Université Concordia
- Université de Montréal
- Université du Québec à Montréal
- Université Laval
- Université McGill
- MEQ
- MRST
- Alcan Aluminium Ltée
- AXA Canada
- Banque Nationale du Canada
- Banque Royale du Canada
- Bell Québec
- Bombardier
- Bourse de Montréal
- Développement des ressources humaines Canada (DRHC)
- Fédération des caisses populaires Desjardins de Montréal et de l'Ouest-du-Québec
- Hydro-Québec
- Imasco
- Industrie Canada
- Pratt & Whitney Canada Inc.
- Raymond Chabot Grant Thornton
- Ville de Montréal

© 2000 Claudia Keser. Tous droits réservés. All rights reserved.

Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.

Short sections may be quoted without explicit permission, provided that full credit, including © notice, is given to the source.

Ce document est publié dans l'intention de rendre accessibles les résultats préliminaires de la recherche effectuée au CIRANO, afin de susciter des échanges et des suggestions. Les idées et les opinions émises sont sous l'unique responsabilité des auteurs, et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires.

This paper presents preliminary research carried out at CIRANO and aims at encouraging discussion and comment. The observations and viewpoints expressed are the sole responsibility of the authors. They do not necessarily represent positions of CIRANO or its partners.

Le financement des biens publics par des contributions volontaires : Une évaluation à l'aide de l'économie expérimentale*

Claudia Keser[†]

Résumé / Abstract

Dans cet article nous évaluons des problèmes qui se posent lors du financement des biens et services publics. Plus concrètement nous nous intéressons au financement des biens public par des contributions volontaires. Bien que la théorie économique prédise un comportement de resquilleur et ainsi une provision inefficace, nous observons dans beaucoup d'expériences que les participants sont prêts à contribuer plus que ne le prédit la théorie économique. Nous identifions des conditions qui sont favorables à un haut niveau de contribution.

In this article we evaluate the problems that arise when it comes to the financing of public goods and services. More specifically, we consider the financing of public goods by voluntary contributions. Although economic theory predicts free riding and thus an inefficient provision of the public good, we observe in many experiments that participants are willing to contribute more than predicted. We identify conditions that favor high contribution levels.

Mots Clés : Biens publics, économie expérimentale

Keywords: Public goods, experimental economics

* Adresse de correspondance : Claudia Keser, Institute of Statistics and Mathematical Economics, University of Karlsruhe, Building 20.21, 76128 Karlsruhe, Germany

Tél. : +49-721-608 3489

Fax : +49-721-608 4491

courriel : keser@wiwi.uni-karlsruhe.de

Je remercie Véronique Le Gallo, Muriel Meunier et Claude Montmarquette pour leurs commentaires et corrections éditoriales. J'ai largement bénéficié d'une bourse de recherche Feodor Lynen de la fondation Alexander von Humboldt et de l'hospitalité au CIRANO.

[†] Universität Karlsruhe et CIRANO

1. Introduction

Jusqu'à récemment, les centres de culture et de sport, et les maisons d'enseignements dans les pays germanophones et en France, étaient surtout financés par les fonds publics afin que les citoyens de toutes classes sociales puissent jouir de ces biens et services. Une réforme fiscale en Allemagne a voulu encourager les donations privées dont pourraient bénéficier ces institutions, en élargissant les dons admissibles à un crédit d'impôt. La tendance actuelle des gouvernements de réduire ses subventions et d'inviter ces institutions à chercher d'autres sources de financement est à la base de cette initiative fiscale en Allemagne. Par exemple, le théâtre allemand à Montréal ne pourra plus compter sur la générosité de l'état allemand pour survivre. Il devra recourir au secteur privé. La réduction des subventions aux universités allemandes force ces dernières à réclamer davantage l'aide du secteur privé.

Ainsi les dons deviennent de plus en plus importants pour le financement des biens et services publics. Cette tradition existe déjà depuis longtemps dans la culture anglo-saxonne bien que la prédiction de la théorie économique soit très pessimiste par rapport au financement privé des biens et services publics.

Dans l'analyse économique de l'offre et de la demande d'un bien nous considérons le plus souvent des biens privés qui se caractérisent par deux critères: (1) il est facile d'exclure quelqu'un de la consommation de ce bien et (2) il y a une rivalité forte dans la consommation de ce bien. Pour un bien privé il existe un marché. À cause de la facilité d'exclusion, seulement celui qui est prêt à payer le prix de ce bien peut le consommer. L'existence d'un marché permet ainsi une allocation efficace des biens privés.

Si, par contre, (1) il est difficile d'exclure quelqu'un de la consommation d'un bien et (2) il n'y a guère de rivalité dans sa consommation, nous parlons d'un bien public. Considérons par exemple le système de la défense d'un pays. Aucun citoyen de ce pays ne peut être exclu de la protection que ce système fournit—qu'il soit prêt ou non à payer pour cette protection. En même temps la protection dont un citoyen profite ne réduit pas la protection des autres citoyens. Les résultats de la recherche, comme par exemple des remèdes contre une maladie contagieuse, sont également des biens publics. Les résultats de la recherche représentent des biens publics globaux tandis que le système de la défense ou la garantie juridique sont des biens publics nationaux. D'autres biens publics sont produits localement comme l'illumination de la ville de Francfort la nuit dont profitent les habitants à Francfort mais non les habitants de Montréal.

Dans le cas d'un bien public, il n'existe pas de marché. Personne ne veut financer un bien public: comme l'exclusion est difficile chaque consommateur potentiel a un intérêt individuel à compter sur le financement des autres consommateurs. Nous parlons d'un comportement de resquilleur. Ainsi, dans le cas d'un bien public, la prédiction de la théorie économique, fondée sur l'hypothèse de la maximisation des gains individuels, prédit un comportement de resquilleur impliquant une provision sous-optimale (Pareto-inefficace) de ce bien public. Mais aussi le financement d'un bien public par le gouvernement comporte des problèmes que nous évoquerons d'abord dans le deuxième chapitre de ce texte. Dans le troisième chapitre un modèle du financement d'un bien

public par un mécanisme de contributions volontaires sera présenté. Avec une spécification très simple de ce modèle, nous dériverons la prédiction de la théorie économique et la solution Pareto-optimale. Le quatrième chapitre présentera d'abord l'économie expérimentale et pourquoi cette approche représente un outil moderne d'analyse des questions économiques et des évaluations d'interventions politiques. En économie expérimentale il existe une vaste littérature sur les contributions volontaires au financement d'un bien public qui montre que les gens sont prêts à contribuer volontairement à la production de biens publics. Dans la deuxième partie de ce quatrième chapitre nous résumerons les résultats majeurs de cette littérature. Dans le cinquième et dernier chapitre nous discuterons les leçons pour l'économie politique que nous pouvons tirer de ces résultats.

2. Les problèmes du financement public des biens publics

Le rôle du gouvernement est souvent justifié par la nécessité de produire des biens publics. Mais la production des biens publics est moins importante que l'on suppose. Comme le montre l'étude de Claude Montmarquette (1996), au Canada seulement 15% des dépenses publiques sont pour la provision des biens publics tandis qu'une large majorité des dépenses sont pour la production des biens privés financés publiquement. De plus, il est évident que la provision publique n'est pas nécessairement plus efficace que la provision privée. L'évaluation de la demande d'un bien public représente un problème majeur. Nous allons considérer trois méthodes d'évaluation: les sondages, les votes et les mécanismes de partage de coûts qui sont incitatifs.

Sondages

Dans un sondage on demande aux gens combien ils sont prêts à payer pour un certain bien public. Nous parlons aussi de la méthode d'évaluation contingente (voir par exemple Mitchell et Carson 1989, Portney 1994, Diamond et Hausman 1994). Cette méthode implique des problèmes. D'abord, un interviewé ne connaît pas toujours la vraie valeur qu'il attache au bien. De plus, même s'il la connaît, il n'a pas d'incitation à révéler cette valeur. Au contraire il peut être soumis à une incitation de ne pas révéler la véritable valeur pour des raisons stratégiques: s'il veut que le bien soit produit, il exagère sinon il annonce une valeur très faible.

Peter Bohm (1972) montre dans une expérience que ce problème est probablement moins grave que nous le supposons. Il a invité des gens pour une interview à la télévision suédoise. À cette occasion on leur a demandé combien ils sont prêts à payer pour voir un film qui sera montré seulement si les contributions couvrent les coûts. L'auteur a observé que les contributions déclarées étaient similaires dans la situation où les participants savaient qu'ils doivent payer leur contribution et dans la situation où ils savaient qu'ils ne doivent pas payer la somme qu'ils déclarent être prêt à payer.

Votes

Une autre méthode pour évaluer les préférences des citoyens par rapport aux dépenses publiques est le recours aux votes, tel que prévu en démocratie directe. Cependant, les votes impliquent également des problèmes.

Supposons un vote à la majorité. Si nous avons à choisir entre deux alternatives le choix tombera sur l'alternative qui reçoit plus de 50 pour-cent de votes. Ainsi les préférences du votant médian (« median voter ») seront décisives. Il en résulte que le résultat n'est pas forcément efficace puisque l'intensité des préférences est ignorée.

Un autre problème se présente à cause du « voting paradox » qui peut rendre la séquence des votes décisive. Ce paradoxe se produit du fait que même si les préférences individuelles des votants sont transitives, les préférences sociales ne le sont pas nécessairement. Supposons que nous utilisons le vote à la majorité pour choisir entre des paires d'alternatives X, Y et Z. Ces alternatives peuvent par exemple être des niveaux différents de dépenses pour la défense nationale. Supposons trois personnes, I, II et III, avec les préférences suivantes (« > » veut dire « est préféré à »):

I	:	X > Y > Z
II	:	Z > X > Y
III	:	Y > Z > X

Si nous comparons pour les trois personnes des paires d'alternatives, il en résulte que $X > Y$, $Y > Z$ et $Z > X$, ce qu'implique une intransitivité dans les préférences sociales.

Mécanismes incitatifs

Nous trouvons dans la littérature un nombre de mécanismes incitatifs (« incentive compatible ») qui devraient mener à un partage de coûts efficace. Ce sont des systèmes de taxation tel que chacun révèle dans son propre intérêt sa vraie préférence. Ces systèmes mènent ainsi à un résultat Pareto-optimal. Un des mécanismes les plus connus est celui de Groves-Ledyard (1977). Malheureusement, ces mécanismes sont souvent très compliqués et ainsi peu opérationnels.¹ Josef Falkinger a présenté et testé dans une expérience un mécanisme relativement simple, qui punit ou récompense les déviations individuelles de la contribution moyenne (Falkinger 1996, Falkinger et al. 2000). Mais même si ce mécanisme est simple et réussit fort bien à induire des contributions efficaces dans des expériences en laboratoire, il demande une autorité centrale qui peut imposer des taxes.

Dans la réalité il est peu probable que ce mécanisme fonctionne bien puisqu'ils existent des sources d'inefficacité comme la bureaucratie, la corruption ou la fraude fiscale (Myles 2000).

¹ Voir Laffont (1987) pour un résumé des mécanismes et Hoffman (1996) pour un résumé des résultats en économie expérimentale.

Comme l'a constaté William Oakland (1987), une provision efficace d'un bien public n'est pas nécessairement atteinte même si les autorités connaissent les préférences des consommateurs. Nous ne pouvons pas supposer que les personnes prennent des décisions politiques et ignorent totalement leur propre intérêt économique dans leur prise de décision.

En même temps que nous observons ces problèmes du financement public des biens publics, nous observons dans la réalité l'existence de la charité et des donations. Nous avons beaucoup d'évidences, surtout aux États-Unis, que les gens sont prêts à faire des contributions volontaires pour les hôpitaux, les institutions culturelles, le sport etc. Ces domaines sont largement financés par des subventions directes du secteur public dans plusieurs pays européens comme par exemple l'Allemagne, la Suisse et la France.

Dans le chapitre suivant, nous présenterons un modèle très simple du financement d'un bien public par un mécanisme de contributions volontaires. Ce modèle est à la base de beaucoup d'études en économie expérimentale qui portent sur la question du financement d'un bien public.

3. Le financement privé d'un bien public: le mécanisme de contributions volontaires

Le modèle de bien public comporte un groupe de n joueurs ($i = 1, \dots, n$). Soit e_i la dotation de joueur i (en jetons). Chaque joueur peut allouer ces jetons sur deux modes d'investissement, X ou Y. L'investissement sur X est privé, l'investissement sur Y est collectif. Soit x_i le nombre de jetons que joueur i investit sur X et y_i le nombre de jetons qu'il investit sur Y avec $x_i, y_i \in \{1, 2, \dots, e_i\}$ et $x_i + y_i = e_i$. Pour chaque joueur i le rendement de X est une fonction $f(\cdot)$ croissante en x_i . Le rendement de Y du joueur i ne dépend pas seulement du nombre de jetons qu'il investit lui-même sur Y, mais aussi du nombre de jetons investis sur Y par les autres membres de son groupe. Dans notre modèle, le rendement de Y est une fonction $g(\cdot)$, croissante dans la somme de jetons investis sur Y.² Le profit du joueur i se détermine par la somme des rendements sur X et Y:

$$\Pi_i(x_i, \sum_{j=1}^n y_j) = f(x_i) + g(\sum_{j=1}^n y_j)$$

Considérons le cas le plus simple avec des fonctions de rendement linéaires et symétriques :

$$\Pi_i(x_i, \sum_{j=1}^n y_j) = r x_i + k \sum_{j=1}^n y_j$$

² Richard Cornes et Todd Sandler (1986) indiquent que la nature anonyme de l'interdépendance des contributions individuelles est une caractéristique essentielle du modèle de bien public. Outre l'hypothèse de l'addition des contributions, d'autres hypothèses pourraient en tenir compte. Jack Hirshleifer (1983) propose ceux de « weakest-link » (le rendement dépend de la contribution individuelle minimale) ou « best-shot » (le rendement dépend de la contribution individuelle maximale).

avec $r > k$ et $nk > r$. Dans l'investissement privé le rendement de chaque jeton investi par le joueur lui-même est r ; dans l'investissement public le rendement de chaque jeton investi par n'importe quel membre du groupe est k .

La prédiction théorique

La prédiction de la théorie économique est basée sur l'hypothèse que chaque joueur maximise son gain individuel. Dans notre jeu avec des fonctions de rendement linéaires, la solution de ce problème de maximisation est indépendante du comportement des autres joueurs. Chaque joueur a une stratégie dominante qui consiste à ne rien contribuer sur Y et à investir toute sa dotation sur X:

$$x_i^* = e_i \quad y_i^* = 0$$

Ce résultat est dû au fait que r , le rendement d'un jeton investi sur X est supérieur à k , le rendement individuel de ce jeton investi sur Y. Ainsi la prédiction théorique est un comportement de resquilleur, une solution qui n'est pas Pareto optimale. Comme $nk > r$, chaque jeton investi sur Y rapporte plus pour le groupe entier que si ce jeton soit investi sur X. Dans la solution Pareto optimale chaque joueur devrait investir toute sa dotation sur Y:

$$x_i^o = 0 \quad y_i^o = e_i$$

Cette solution maximise la somme des gains de tous les membres du groupe. Nous nous trouvons alors dans une situation d'un dilemme social puisque ce qui est individuellement rationnel mène à une solution inefficace.

Notez que les deux solutions, impliquant la contribution de rien ou de toute la dotation, se trouvent à la limite de l'espace stratégique. Ce modèle a l'avantage d'une grande simplicité. Ceci est important pour assurer que les participants dans une expérience comprennent bien les instructions et les incitations dans le modèle. Mais en même temps il se pose le problème que si nous supposons que les participants risquent de faire des erreurs dans leur prise de décisions, ils ne peuvent les faire que dans une direction par rapport à la solution considérée.

Dans la littérature nous trouvons d'autres spécifications de ce modèle. Par exemple, Keser (1996) et Martin Sefton et Richard Steinberg (1996) présentent des modèles où $f(x_i)$, le rendement sur X, est une fonction non-linéaire (quadratique). Dans ces modèles, la solution en stratégie dominante se trouve à l'intérieur de l'espace stratégique comme elle prédit de contribuer une partie de la dotation, et ainsi les erreurs des participants autour de cette solution peuvent s'annuler.

D'autres examinent des modèles où $g(\sum y_j)$, le rendement sur Y, est une fonction non-linéaire—quadratique par exemple, comme dans les travaux de Kenneth Chan et ses coauteurs (Chan, Mestelman, Moir et Muller 1996, Chan, Godby, Mestelman et Muller 1996, 1997). Dans ces modèles on trouve des équilibres de Nash à l'intérieur de l'espace stratégique. Les joueurs n'ont plus une stratégie dominante qui maximise leur gain individuel. Dans l'équilibre de Nash chaque

joueur suit une stratégie de meilleure réponse aux contributions des autres. Ainsi la prédiction théorique est unique seulement dans la somme des contributions mais pas dans les contributions individuelles.

David Dickinson (1998) présente un modèle avec incertitude où le bien public est produit seulement avec une certaine probabilité p (qui peut dépendre ou non de la somme des contributions sur Y) :

$$\Pi_i(x_i, \sum_{j=1}^n y_j) = f(x_i) + p g(\sum_{j=1}^n y_j)$$

Dans le modèle spécifique qu'il examine dans ses expériences, sous l'hypothèse de la neutralité des joueurs face au risque, la stratégie dominante pour chaque joueur est de ne rien investir sur Y .

Il existe aussi une littérature sur des situations de bien public où un seuil de contributions est nécessaire pour que le bien public soit produit. Similaire à la situation où le rendement sur Y est une fonction non-linéaire, on retrouve le problème d'une multiplicité d'équilibres et celui de la coordination des joueurs pour sélectionner un équilibre unique. Voir Davis et Holt (1993) et Ledyard (1995) pour des résumés.

4. L'économie expérimentale: un outil moderne de l'analyse économique et de l'évaluation de politiques économiques

L'économie expérimentale nous permet d'examiner le comportement humain réel dans des situations largement contrôlées. Ces situations sont souvent présentées dans un contexte abstrait sans référence à des situations de la vie réelle. L'idée de base est de réunir un groupe de participants, généralement des étudiants, et de les faire participer à une situation de jeu consistant à la prise de décisions économiques. Les situations de jeu impliquent des décisions de plusieurs agents dans un environnement où le succès économique de l'agent dépend non seulement de sa propre décision mais aussi de celles des autres agents. Pour assurer une incitation financière à prendre de « bonnes » décisions, la rémunération de chaque participant est basée sur son succès individuel réalisé au cours de l'expérience. Les participants prennent leurs décisions indépendamment, chacun étant isolé des autres dans le laboratoire.

Que nous apporte cette approche? Tout d'abord, l'économie expérimentale est un moyen de tester les théories économiques: résistent-elles à la confrontation avec le comportement humain observé dans l'expérience ? Souvent les prédictions de la théorie économique ne sont pas uniques. Dans de tels cas, l'économie expérimentale peut nous aider à en sélectionner une. Les résultats peuvent nous aider à modifier les théories existantes sans hypothèses de nature ad hoc mais avec des hypothèses basées sur des résultats expérimentaux. La théorie de fairness, compétition et coopération de Ernst Fehr et Klaus Schmidt (1999) qui tient compte d'une aversion aux inégalités

est un exemple.³ Cette théorie nous permet d'expliquer le comportement observé dans beaucoup d'expériences. Bien que cette théorie soit toujours fondée sur le paradigme de la maximisation de l'utilité, l'économie expérimentale nous permet aussi de déduire des théories de nature différente, descriptive ou même axiomatique. Un exemple très connu est la théorie appelée « prospect theory » de Daniel Kahneman et Amnos Tversky (1979) qui présente une généralisation de la théorie de l'espérance de l'utilité. L'économie expérimentale nous offre des moyens de tester et de comparer les influences des environnements et des institutions qui n'ont pas forcément une influence sur la prédiction théorique. Ainsi l'économie expérimentale est une méthode intéressante pour l'évaluation de politiques économiques. « Last not least », l'économie expérimentale est un outil pédagogique et d'apprentissage important.

Les résultats de l'économie expérimentale sur les contributions volontaires aux biens publics

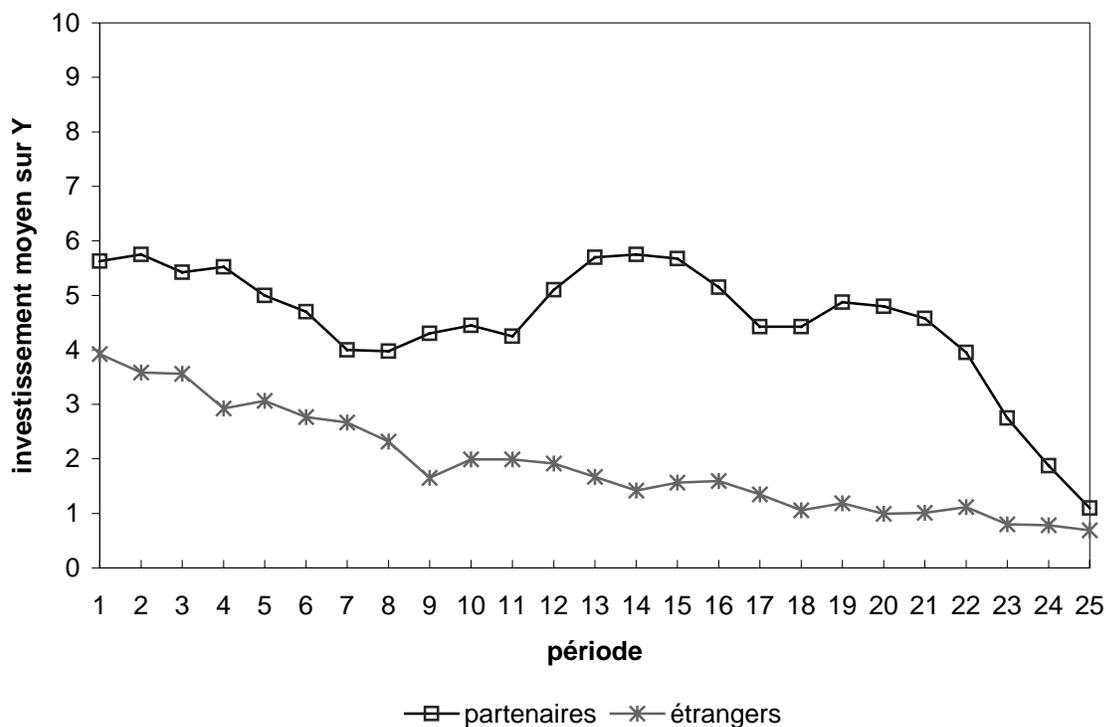
Dans une expérience les participants sont invités à jouer un nombre T de répétitions du jeu de bien public. Les répétitions, appelées périodes, peuvent être effectuées toujours dans le même groupe, c'est à dire avec les mêmes autres participants (une situation que nous appelons une situation de partenaires), ou dans des groupes différents qui se forment aléatoirement à chaque période (une situation que nous appelons une situation d'étrangers).

Après chaque période, chaque participant est informé de la contribution totale à l'investissement public dans son groupe.

Le graphique 1 nous montre un résultat typique, tel que observé dans les expériences de Keser et van Winden (2000). Le graphique présente les sentiers temporels des contributions moyennes sur Y pour les partenaires et les étrangers dans une expérience avec groupes de $n = 4$ joueurs, une dotation de $e_i = 10$ jetons (pour chaque joueur i), un rendement par jeton de $r = 10$ dans l'investissement privé et de $k = 5$ dans l'investissement public. La prédiction de la théorie économique pour ce jeu est une contribution de zéro alors que l'optimum social demanderait la contribution des 10 jetons sur Y .

Dans les deux conditions, partenaires et étrangers, nous observons une contribution positive et significative dans l'investissement public. Évidemment, les contributions sont à des niveaux différents: en général les partenaires contribuent plus que les étrangers. Dans les deux cas, nous observons qu'au début du jeu le niveau des contributions est le plus élevé et qu'il diminue vers la fin du jeu. Dans la situation de partenaires, il y a une forte diminution de la contribution dans la phase finale du jeu tandis que la diminution semble continue dans la situation des étrangers. Même si le phénomène de sous-contribution par rapport à l'optimum social est significativement moins important que ne le prédit la théorie, l'optimum de 10 n'est pas atteint.

³ Une théorie très similaire est présentée par Gary Bolton et Axel Ockenfels (2000).



Graphique 1 : Contributions moyennes à l'investissement public au cours d'une expérience de 25 périodes

Source: Keser et van Winden (2000)

Dans beaucoup d'autres expériences ce résultat se montre très robuste à la variation des paramètres du modèle. Il est même robuste aux modifications de la fonction du profit mentionnées dans le chapitre précédent. Le niveau actuel des contributions dans l'investissement public par contre dépend de plusieurs facteurs. Ces facteurs ne sont pas seulement la spécification de la fonction de profit ou les autres paramètres du modèle mais aussi des aspects de l'organisation de l'expérience qui seront discutés dans le chapitre suivant.

Comment interpréter ces résultats ?

Parfois la sur-contribution est interprétée par un **comportement altruiste**. La définition de l'altruisme implique que l'utilité d'une personne n'augmente pas seulement avec son propre profit mais aussi avec celui des autres (Robert Barro 1974, Gary Becker 1974). Une critique très évidente à cette interprétation s'impose du fait que nous observons toujours que les contributions diminuent. Pourquoi l'altruisme devrait-il devenir de plus en plus faible au cours d'un jeu ?

Une autre interprétation similaire est en terme de **comportement de gentillesse**, appelé « warm glow of giving » par James Andreoni (1990): La simple geste de contribution augmente l'utilité de

la personne. A cette interprétation s'applique essentiellement la même critique que pour l'altruisme.

Certains auteurs suggèrent que la sur-contribution observée dans les expériences pourrait résulter du fait que les gens font des **erreurs** dans leur prise de décisions. Comme la prédiction se trouve à la limite de l'espace stratégique—il est une stratégie dominante de ne rien contribuer du tout—des erreurs sont par nécessité toujours positives et impliquent une sur-contribution. Dans les expériences de Keser (1996) et Sefton et Steinberg (1996) il se montre que cette interprétation ne peut pas expliquer la totalité des sur-contributions observées. Les gens font des sur-contributions même dans une situation où la stratégie dominante se trouve à l'intérieur de l'espace stratégique. La stratégie dominante est de contribuer une partie de sa dotation telle que les erreurs peuvent se trouver des deux côtés autour de la prédiction et devraient s'annuler.

Est-ce que la diminution des contributions observée au cours d'un jeu répété nous signale que les participants **apprennent leurs incitations individuelles d'un comportement de resquilleur** ? James Andreoni (1988) a montré qu'au recommencement d'un jeu à plusieurs périodes, les participants font des contributions significatives même si, à la fin du jeu précédent, ils n'ont fait aucune contribution.

Une interprétation des contributions positives mais dégressives peut être en terme d'un **effet de jeu répété**—ou un comportement stratégique dans un jeu avec information incomplète sur la rationalité des autres joueurs dans le sens de Kreps, Milgrom, Roberts et Wilson (1982). Un joueur rationnel qui n'est pas certain que les autres ont bien compris leur incitation à resquiller dans ce jeu a un intérêt à ne pas révéler cette incitation aux autres par son propre comportement (Andreoni 1988). Mais cet intérêt devient de moins en moins important vers la fin du jeu. Évidemment les résultats expérimentaux sont compatibles avec cette interprétation. Mais il reste à trouver la bonne spécification d'un modèle de ce type. En particulier, comment se caractérise un joueur qui n'est pas entièrement rationnel ?

L'interprétation que nous trouvons plus convaincante est en terme de coopération conditionnelle.

La coopération conditionnelle

Cette interprétation découle largement des résultats d'une expérience (Keser 2000) où nous avons demandé aux participants de soumettre des stratégies entières pour jouer à un jeu de bien public spécifique. Une stratégie est définie comme un plan de comportement qui prédit une décision dans n'importe quelle situation qui peut se développer au cours de 30 périodes dans ce jeu. Les stratégies soumises ont été traduites en code d'ordinateur pour interagir dans une simulation par groupe de 4 stratégies à la fois. Dans cette expérience, 50 participants de treize pays ont soumis leurs stratégies. Deux simulations ultérieures ont été organisés, chacune après avec la possibilité de révision des stratégies.

Les stratégies soumises pour la troisième et dernière simulation montrent que l'intérêt à coopérer est bien reconnu. Cet intérêt est signalé au début du jeu par une contribution de toute la dotation

dans l'investissement public. Puis les stratégies recherchent la réciprocité. La plupart des stratégies utilisent cette règle pour déterminer leur contribution à la période t :

$$y_{i,t} = \text{ROUND} \left(\frac{\sum_{j \neq i} y_{j,t-1}}{n-1} \right) + \alpha_i \quad \alpha_i \in \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

Cette règle prescrit que ma contribution aujourd'hui se détermine par la contribution moyenne que j'ai observée hier des autres membres de mon groupe plus une constante qui peut être un nombre entier entre -1 et 3. Cette constante est individuelle à chaque joueur et reste fixe au cours du jeu répété. Nous observons que la constante prend plutôt une valeur positive que négative. Ainsi il apparaît dans les stratégies que la réciprocité est utilisée comme instrument pour atteindre la coopération avec les autres. Par contre, à la fin du jeu, la coopération est abandonnée. Il est très intéressant de voir qu'il se développe un apprentissage de la coopération d'une simulation à l'autre.

Dans Keser et van Winden (2000), discuté ci-dessus, nous argumentons que la coopération conditionnelle se caractérise par deux aspects ; une orientation vers le futur (« forward looking behavior ») et la réciprocité. L'orientation vers le futur implique des aspects de comportement qui sont induits par la perception de l'interaction future. Cela se voit par exemple à la fin du jeu quand les contributions sont brusquement réduites. Ce phénomène est connu comme un effet de fin de jeu caractéristique des expériences sur un jeu à l'horizon fini. L'orientation vers le futur apparaît aussi dans la différence significative des contributions observées en première période dans les deux situations, partenaires et étrangers. Les participants signalent au début du jeu leur intérêt à coopérer. Comme dans la situation de partenaires la coopération est plus probable que dans la situation des étrangers, il n'est pas étonnant que l'intérêt de signaler la volonté à coopérer est plus forte dans la situation des partenaires que dans celle des étrangers. Ensuite, dans la phase principale du jeu, le comportement se caractérise par la réciprocité. Il est orienté vers la contribution moyenne des contributions observées à la période précédente.

5. Quelles politiques économiques peuvent assurer la production volontaire de biens publics?

Doit-on faire en sorte que les joueurs du groupe peuvent s'identifier ? Iris Bohnet et Bruno Frey (1995,1999) montrent que l'identification des participants dans une expérience peut augmenter leur niveau de coopération ou de solidarité. Ils appellent ce principe la réduction de la distance sociale. Les charités ont bien reconnu ce phénomène et essaient de réduire la distance sociale entre les donateurs et les bénéficiaires. Beaucoup de gens sont plus inclinés à faire un don quand ils voient la photo d'un enfant qui souffre misérablement de faim.

Au-delà de l'identification, la communication joue un rôle. Alors, quel est le rôle de la communication entre les joueurs ? Faut-il donner l'opportunité de punir les resquilleurs ? Elinor

Ostrom, Roy Gardner et James Walker (1992, 1994) montrent que dans une situation d'appropriation d'une ressource commune la communication n'augmente guère la coopération. Mais dans des expériences où les participants n'ont pas seulement la possibilité de communiquer mais aussi celle de sanctionner ceux qui ne sont pas coopératifs, ils observent un comportement significativement plus coopératif. De même, Ernst Fehr et Simon Gächter (1999) trouvent que l'opportunité de punir des joueurs individuels aide à augmenter significativement le niveau des contributions—dans un environnement sans communication entre les joueurs.

Dans une autre expérience, Simon Gächter et Ernst Fehr (1999) montrent que la communication des participants avant de commencer le jeu ne suffit pas pour augmenter significativement la coopération. Ils observent cependant qu'il est important pour les participants d'avoir l'opportunité d'exprimer leur approbation sociale (« social approval ») ou désapprobation (« disapproval ») après les expériences. Ils donnent quelques exemples de la vie réelle qui nous montrent dans quelles mesures l'approbation sociale peut réduire les incitations à resquiller. Par exemple dans les manufactures de voitures japonaises en Amérique du Nord il y a la norme de la production d'équipe (« team production »): chaque travailleur est rémunéré à partir de la production de son groupe de travail. Dans ces entreprises, la pression de groupe contre l'absentéisme et les retards joue un énorme rôle.

Simon Gächter et Ernst Fehr constatent aussi qu'une certaine familiarité engendrée par une distance sociale relativement faible est favorable à la coopération. En réalité, cette familiarité se trouve plus facilement dans les petits groupes comme les familles ou les voisinages que dans des masses anonymes. Ce phénomène se montre aussi dans Keser et van Winden (2000) où nous observons que des partenaires contribuent plus que des étrangers. Cela implique dans un sens que des petits groupes sont plus favorables à la coopération que des grands groupes comme constaté par Mancur Olson (1965). D'autre part, Mark Isaac, James Walker et Arlington Williams (1994) trouvent que les contributions peuvent être aussi élevées dans des groupes avec une centaine de joueurs que dans des très petits groupes. Le niveau de contributions dépend probablement moins de la taille du groupe en soi que des incitations à contribuer qui se montrent dans les relations des rendements (individuels et collectifs) dans le secteur public et le secteur privé.

Une question importante concerne les contributions obligatoires: « Do taxes crowd out voluntary contributions ? » James Andreoni (1993) montre dans une expérience que l'introduction d'une taxe fixe (« lump-sum ») pour financer un bien public largement réduit les contributions volontaires au financement de ce bien public. Cette observation confirme l'hypothèse de Bruno Frey (1997) que la motivation interne (« intrinsic motivation ») peut être détruite par la motivation externe (« extrinsic motivation »). Considérons par exemple la donation de sang. Il y a des études qui montrent qu'il y a beaucoup de monde qui a une aversion contre une donation de sang commercialisée. De même, la morale environnementale peut être détruite par un marché de droits à polluer. L'introduction du « point vert » peut réduire les incitations à réduire les emballages non-nécessaires.

Concluons que le financement public des biens publics n'est pas toujours nécessaire et qu'il peut même avoir des effets indésirables. Ils existent néanmoins des mesures publiques, comme des

appels à la morale, l'information, faciliter la communication ou créer plus de familiarité. Ces mesures peuvent augmenter les contributions volontaires au financement d'un bien public. Comme le dit Dennis Mueller (1979), dans une communauté large et hétérogène, il est probablement nécessaire de bien déclarer combien chacun devrait contribuer à un bien public pour que les individus sachent quel comportement est cohérent avec l'intérêt public.

Une modification de la loi fiscale introduite récemment⁴ en Allemagne encourage les donations grâce à un élargissement des dons admissibles ainsi que de la taille du crédit d'impôt déductible. Cela est une autre façon d'augmenter le niveau de contributions volontaires. Comme a fait remarquer Mancur Olson (1965), la participation individuelle dans de grandes organisations volontaires, comme par exemple les syndicats ou les lobbies professionnels, ne dépend pas seulement du bénéfice collectif que ces organisations produisent pour tous les membres de la communauté, mais aussi des incitations individualisées (bénéfices sélectifs) pour la participation.

⁴ Voir Handelsblatt 10.06.2000

Bibliographie

- Andreoni, J. (1988), Why free ride?, *Journal of Public Economics* 37, 291-304.
- Andreoni, J. (1990), Impure altruism and donations to public goods, a theory of warm glow giving, *Economic Journal* 100, 464-477.
- Andreoni, J. (1993), An experimental test of the public-goods crowding-out hypothesis, *American Economic Review* 83, 1317-1327.
- Barro, R.J. (1974), Are government bonds net wealth?, *Journal of Political Economy* 82, 1095-1117.
- Becker, G.S. (1974), A theory of social interactions, *Journal of Political Economy* 82, 1063-1093.
- Bohnet, I. et B.S. Frey (1995), Ist Reden Silber und Schweigen Gold? Eine ökonomische Analyse, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ZWS)* 115, 169-209.
- Bohnet, I. et B.S. Frey (1999), The sound of silence in prisoner's dilemma and dictator games, *Journal of Economic Behavior & Organization* 38, 43-57.
- Bolton, G.E. et Ockenfels, A. (2000), ERC: A theory of equity, reciprocity and competition, *American Economic Review* 90, 166-193.
- Chan, K., R. Godby, S. Mestelman, R.A. Muller (1996), Spite, guilt and the voluntary provision of public goods when income is not distributed equally, *Canadian Journal of Economics* 29, 605-609.
- Chan, K., R. Godby, S. Mestelman, R.A. Muller (1997), Equity theory and the voluntary provision of public goods, *Journal of Economic Behavior & Organization* 32, 349-364.
- Chan, K., S. Mestelman, R. Moir, R.A. Muller (1996), The voluntary provision of public goods under varying income distributions, *Canadian Journal of Economics* 29, 54-69.
- Cornes, R.C. et Sandler, T. (1986), *The theory of externalities, public goods, and club goods*, Cambridge University Press.
- Davis, D. et Holt C. (1993), *Experimental economics*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Diamond, P. A. et J. A. Hausman, 1994, Contingent valuation: Is some number better than no number? *Journal of Economic Perspectives* 8, 45-64.
- Dickinson, D.L. (1998), The voluntary contributions mechanism with uncertain group payoffs, *Journal of Economic Behavior and Organization* 35, 517-533.
- Falkinger, J. (1996), Efficient private provision of public goods by rewarding deviations from average, *Journal of Public Economics* 62, 413-422.
- Falkinger, J., Fehr, E., Gächter, S. et Winter-Ebmer, R. (2000), A simple mechanism for the efficient provision of public goods—experimental evidence, *American Economic Review* 90, 247-264.

- Fehr, E. et Gächter, S. (1999), Cooperation and punishment in public goods experiments, forthcoming in *American Economic Review*.
- Fehr, E. et Schmidt, K.M. (1999), A theory of fairness, competition, and cooperation, *Quarterly Journal of Economics* 114, 817-868.
- Frey, B.S. (1997), *Not just for the money: An economic theory of personal motivation*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- Gächter, S. et E. Fehr (1999), Collective action as a social exchange, *Journal of Economic Behavior & Organization* 39, 341-369.
- Groves, T. et J. Ledyard (1977), Optimal allocation of public goods: a solution to the free-rider problem, *Econometrica* 45, 783-809.
- Hirshleifer, J. (1983), From weakest-link to best-shot: The voluntary provision of public goods, *Public Choice* 41, 371-386.
- Hoffman, E. (1996), Public choice experiments, dans D. Mueller (ed.), *Perspectives on public choice: A handbook*, Cambridge University Press.
- Isaac, R.M., Walker, J.M. et Williams, A.W. (1994), Group size and the voluntary provision of public goods, *Journal of Public Economics* 54, 1-36.
- Kahneman D. et A. Tversky (1979), Prospect theory : An analysis of decision making under risk, *Econometrica* 47, 263-291.
- Keser, C. (1996), Voluntary contributions to a public good when partial contribution is a dominant strategy, *Economics Letters* 50, 359-366.
- Keser, C. (2000), Strategically planned behavior in public goods experiments, Working Paper, CIRANO, Scientific Series 2000s-35.
- Keser, C. et van Winden, F. (2000), Conditional cooperation and voluntary contributions to public goods, *Scandinavian Journal of Economics* 102, 23-39.
- Kreps, D., Milgrom, P., Roberts, J. et Wilson, R. (1982), Rational cooperation in the finitely repeated prisoners' dilemma, *Journal of Economic Theory* 27, 245-252.
- Laffont, J.-J. (1987), Incentives and the allocation of public goods, dans A.J. Auerbach and M. Feldstein (eds.), *Handbook of Public Economics*, Vol. 2, 537-569, North Holland, Amsterdam.
- Ledyard, J. (1995), Public goods: A survey of experimental research, dans J.H. Kagel et A.E. Roth (eds.), *The handbook of experimental economics*, Princeton University Press.
- Mitchell, R et R. Carson, 1989, *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method*, Washington DC: Resources for the Future.
- Montmarquette, C. (1996), L'importance relative des gouvernements: causes, conséquences et organisations alternatives, dans R. Lacroix, C.E. Forget et G. Fortin (eds.), *L'efficacité*

des organisations et la compétitivité de l'économie, Congrès de l'ASDEQ 94, Montréal, 133-150.

Mueller, D. (1979), *Public choice*, Cambridge: Cambridge University Press.

Myles, G.D. (2000), Wasteful government, tax evasion, and the provision of public goods, *European Journal of Political Economy* 16, 51-74.

Oakland, W.H. (1987), Theory of public goods, dans A.J. Auerbach and M. Feldstein (eds.), *Handbook of Public Economics*, Vol. 2, 485-535, North Holland, Amsterdam.

Olson, M. (1965), *The logic of collective action*, Cambridge: Harvard University Press.

Ostrom, E., Gardner, R. et Walker, J.M. (1992), Covenants with and without a sword: self-governance is possible, *American Political Science Review* 86, 404-417.

Ostrom, E., Gardner, R. et Walker, J.M. (1994), *Rules, games, and common-pool resources*, The University of Michigan Press, Ann Arbor.

Portney, P., 1994, The contingent valuation debate: Why economists should care, *Journal of Economic Perspectives* 8, 3-17.

Sefton, M. and Steinberg, R. (1996), Reward structures in public good experiments, *Journal of Public Economics* 61, 263-287.

Liste des publications au CIRANO *

Cahiers CIRANO / *CIRANO Papers* (ISSN 1198-8169)

- 99c-1 Les Expos, l'OSM, les universités, les hôpitaux : Le coût d'un déficit de 400 000 emplois au Québec — Expos, Montréal Symphony Orchestra, Universities, Hospitals: The Cost of a 400,000-Job Shortfall in Québec / Marcel Boyer
- 96c-1 Peut-on créer des emplois en réglementant le temps de travail? / Robert Lacroix
- 95c-2 Anomalies de marché et sélection des titres au Canada / Richard Guay, Jean-François L'Her et Jean-Marc Suret
- 95c-1 La réglementation incitative / Marcel Boyer
- 94c-3 L'importance relative des gouvernements : causes, conséquences et organisations alternative / Claude Montmarquette
- 94c-2 Commercial Bankruptcy and Financial Reorganization in Canada / Jocelyn Martel
- 94c-1 Faire ou faire faire : La perspective de l'économie des organisations / Michel Patry

Série Scientifique / *Scientific Series* (ISSN 1198-8177)

- 2000s-35 Strategically Planned Behavior in Public Good Experiments / Claudia Keser
- 2000s-34 Why Do Experimental Subjects Choose an Equilibrium which Is Neither Payoff Nor Risk Dominant? / Claudia Keser et Bodo Vogt
- 2000s-33 The Measurement and Antecedents of Turnover Intentions among IT Professionals / Guy Paré et Michel Tremblay
- 2000s-32 Can the Theory of Incentives Explain Decentralization? / Michel Poitevin
- 2000s-31 IT Outsourcing Risk Management at British Petroleum / Benoit A. Aubert, Michel Patry, Suzanne Rivard et Heather Smith
- 2000s-30 A Resource-Based Analysis of IT Outsourcing / Vital Roy et Benoit Aubert
- 2000s-29 The Impact of Government-Sponsored Training Programs on the Labor Market Transitions of Disadvantaged Men / Lucie Gilbert, Thierry Kamionka et Guy Lacroix
- 2000s-28 Hope against Hope: Persistent Canadian Unions in the Interwar Years / Michael Huberman et Denise Young
- 2000s-27 The Impact of Human Resources Practices on IT Personnel Commitment, Citizenship Behaviors and Turnover Intentions / Guy Paré et Michel Tremblay
- 2000s-26 Organizational and Individual Determinants of Atypical Employment: The Case of Multiple Jobholding and Self-Employment / Gilles Simard, Denis Chênevert et Michel Tremblay
- 2000s-25 Les déterminants organisationnels et individuels de l'emploi atypique : Le cas du cumul d'emplois et du travail autonome / Gilles Simard, Denis Chênevert et Michel Tremblay

* Vous pouvez consulter la liste complète des publications du CIRANO et les publications elles-mêmes sur notre site Internet à l'adresse suivante :