Jeu de l'investissement et coordination par les intentions : des résultats expérimentaux

Claude Meidinger, Stéphane Robin, Bernard Ruffieux

▶ **To cite this version:**

Claude Meidinger, Stéphane Robin, Bernard Ruffieux. Jeu de l'investissement et coordination par les intentions : des résultats expérimentaux. 2000. halshs-03718517

HAL Id: halshs-03718517
https://shs.hal.science/halshs-03718517

Submitted on 8 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Cahiers de la MSE

Jeu de l'investissement et coordination par les intentions : des résultats expérimentaux

Claude MEIDINGER
Stéphane ROBIN
Bernard RUFFIEUX

2000.41

Maison des Sciences Économiques, 106-112 boulevard de L'Hôpital, 75647 Paris Cedex 13
ISSN : 1624-0340

Jeu de l'investissement et coordination par les intentions : des résultats expérimentaux

Claude Meidinger*, Stéphane Robin et Bernard Ruffieux****

*** TEAM, Université Paris 1 et CNRS**
**** IREPD-ENSGI, Université Pierre Mendès France, Grenoble.**

* TEAM, Maison des Sciences de l'Economie, 106-112 Bd. de l'Hôpital, F-75013 Paris (France)– Tel:+33 144 07 82 61 Fax: +33 144 07 82 47 Claude.Meidinger@univ-paris1.fr

Résumé : Des résultats expérimentaux concernant les problèmes de coordination des joueurs sur des issues mutuellement avantageuses du jeu de l'investissement sont ici présentés. Ces résultats font apparaître l'importance de processus de communication d'intentions entre les joueurs pour réaliser une telle coordination dans différents contextes (jeu séquentiel ou simultané, avec ou sans communication *cheap talk*, répété avec ou sans médiateur).

This paper presents some experimental results that focus on players' coordination on Pareto-optimal issues of the investment game. These results show the importance of communication of intentions as a mechanism for facilitating such a coordination in different contexts (simultaneous or sequential game, with or without cheap talk, repeated game with or without a mediator).

Mots clefs : ***économie expérimentale, jeu, coordination, réciprocité***
experimental economics, games, coordination, reciprocity.

JEL codes : C 72, C 9.

Introduction

Un débat s'est durablement installé, au sein de la communauté des expérimentalistes, à propos des rôles respectifs que jouent les considérations d'ordre stratégique, du type de celles que relate la théorie des jeux, comparées à des considérations d'ordre plus sociologique ou culturelle, Roth (1995). On sait que la théorie des jeux dans sa version standard, ne prenant en considération que des individus exclusivement motivés par des considérations pécuniaires, s'avère être d'une portée explicative et prédictive très variable. Ainsi, pour des situations de négociation simple, comme le jeu de l'ultimatum, le jeu du dictateur ou le jeu de l'investissement, l'écart constaté entre les comportements réels des individus et les prédictions de la théorie est à ce point important qu'on peut parler d'anomalies[1]. Ce sont précisément ces anomalies qui nous intéressent, et en particulier celles qui gravitent autour des questions de confiance, de réciprocité et d'équité. Ces anomalies seront examinées ici dans le cadre du jeu de l'investissement et à la lumière des controverses soulevées en économie expérimentale par le rôle des intentions.

1) Le jeu de l'investissement.

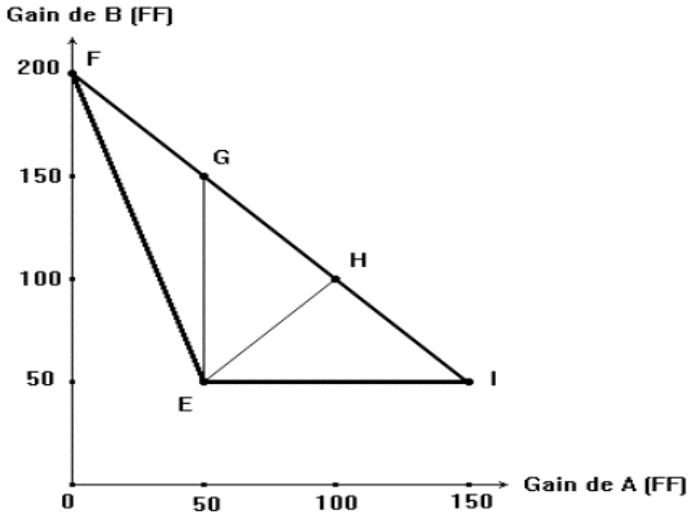
Considérons le jeu de l'investissement dans lequel deux joueurs, respectivement joueur A et joueur B, reçoivent chacun une dotation initiale d'un montant c strictement positif. A peut choisir d'envoyer une part de sa dotation initiale à B. Soit i le montant envoyé par A à B ($0 \le i \le c$). Ce montant i est multiplié par trois avant de parvenir à B. B décide alors quelle est la part du montant $3i$ qu'il souhaite conserver et quelle est celle qu'il souhaite renvoyer à A. Pour r montant renvoyé par B à A ($0 \le r \le 3i$) et a coefficient de retour de B si i est non nul ($a = \frac{r}{3i}$ avec $0 \le a \le 1$) les gains monétaires des joueurs s'écrivent

Pour le joueur A : $g_A = c + i(3a - 1)$

Pour le joueur B : $g_B = c + 3i(1 - a)$

Le graphique 1 ci-dessous reproduit dans l'espace des gains pour $c = 50$ l'ensemble des points accessibles aux deux joueurs (triangle EIF).

[1] Par anomalie, on entend un résultat empirique qu'il n'est pas possible d'expliquer à l'intérieur du paradigme théorique sans recourir à des hypothèses peu vraisemblables, Thaler (1998, 195).



Graphique 1 : Espace des gains accessibles

On peut distinguer dans cet ensemble d'une part le triangle EFG des points correspondant aux $a \leq \frac{1}{3}$ qui ne permettent pas de rendement positif pour l'investissement de *A* et d'autre part, le triangle EGI (segment GE exclu) qui correspond aux $a > \frac{1}{3}$ assurant un rendement positif à cet investissement. Le segment EH est le segment d'égalité des gains, obtenus pour $a = \frac{2}{3}$. On remarquera que les optima de Pareto sont atteints lorsque *A* accepte d'investir la totalité de sa dotation initiale, soit $i = c$ sur le segment FI, permettant ainsi aux joueurs de capturer la totalité d'un gain potentiel égal à 2*c*.

La solution standard de ce jeu est triviale par *backward induction*: le joueur *B* conserve la totalité du montant *3i* résultant d'un investissement positif de A donc ce dernier choisit de ne rien investir. Il en résulte que par rapport à cet équilibre de Nash représenté par le point E, tous les autres points du triangle EGI sont des points Pareto-améliorants. Mais aucun de ces points ne saurait être atteint par des joueurs exclusivement motivés par des considérations pécuniaires.

Dans ce type de jeux, qualifiés d'intérêts mixtes par Friedman (1994), où les joueurs partagent l'intérêt commun de réaliser l'optimalité parétienne tout en étant en conflit sur les différentes allocations parétiennes possibles, le problème n'est pas tant de résoudre le conflit de redistribution que de s'interroger sur la nature des incitations individuelles qui permettent d'abord aux joueurs de progresser vers la frontière parétienne des gains. Ce jeu a été à juste titre qualifié de jeu de la confiance par Güth, Ockenfels et Wendel (1997). En effet, dans une situation de jeu non répété, en l'absence d'une confiance dans un comportement de réciprocité du joueur *B* se sentant contraint de récompenser un investissement positif, aucune coopération fructueuse ne saurait s'instaurer à l'initiative du joueur *A*.

Etudiés expérimentalement dans différentes configurations de ce type[2], les comportements observés témoignent de l'existence d'une telle incitation et de son efficacité relative. Les résultats obtenus dans Meidinger, Robin et Ruffieux (1999) sont à cet égard assez caractéristiques. Il ressort des observations obtenues dans une expérience avec traitement séquentiel du jeu de l'investissement et une dotation initiale *c* de 50F que, sur les 19 issues obtenues, seulement 3 des joueurs *A* ont choisi la décision $i = 0$. Dans leur grande majorité (84%), les *A* ont choisi d'accorder une certaine confiance aux *B* : l'envoi moyen des *A* qui choisissent d'envoyer un montant non nul est de 73 % de la dotation initiale. Egalement, sur les 16 *B* ayant reçu un montant non nul, seuls 4 joueurs ont choisi la stratégie $a = 0$. On observe que les coefficients de retour appliqués par les *B* sont, pour la majorité, compris entre $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{3}$ et qu'aucun *B* n'a choisi un coefficient de retour supérieur à $\frac{2}{3}$. Finalement, sur les 16 *A* ayant choisis $i > 0$, 11 ont obtenu un gain supérieur ou égal à leur dotation initiale (triangle EGI) et les joueurs ont globalement capturés 60% du surplus maximum[3].

2) Des modélisations différentes : aversion pour l'inéquité et bienveillance réciproque.

Deux types de modélisation sont généralement retenues pour rendre compte de tels phénomènes.

Le premier type repose essentiellement sur l'introduction d'une aversion pour l'inéquité dans les préférences des joueurs, lesquels prennent alors en considération non seulement le gain absolu du joueur mais également apprécient le caractère plus ou moins équitable de la distribution des gains, Bolton et Ockenfels (1997), Fehr et Schmidt (1999).

Considérons par exemple la fonction d'utilité suivante $U_B[g_B, s]$ d'un joueur *B*, avec $s = \frac{g_B}{s(i)}$, rapport entre le gain absolu de *B* et la somme totale à partager $s(i) = 2(c + i)$ pour un investissement donné positif de *A*. De $U_B[ss(i), s]$, il vient $dU_B = [s(i)U_{Bg} + U_{Bs}]ds$. Avec une utilité marginale du gain absolue U_{Bg} positive décroissante et une utilité marginale du gain relatif U_{Bs} positive pour $s < \frac{1}{2}$, nulle pour $s = \frac{1}{2}$ et négative pour $s > \frac{1}{2}$, on peut comprendre qu'un joueur *B* puisse maximiser son utilité pour une valeur de s supérieure à $\frac{1}{2}$ et inférieure à 1, soit pour une valeur de *a* inférieure à $\frac{2}{3}$ et supérieure à 0.

Tout en retenant également un cadre sous-jacent d'équité, le second type de modélisation propose de prendre en compte de manière plus explicite le

[2] Fehr, Kirchsteiger et Riedl (1993), Berg, Dickhaut et McCabe (1995), Güth, Ockenfels et Wendel (1997), McCabe, Rassenti et Smith (1998), Hoffman, McCabe et Smith (1998)

[3] A partir d'une richesse initiale de 2*c*, pour un investissement d'un montant *i*, un couple de joueurs réalise un surplus de 2*i*. Le surplus maximum est atteint lorsque *i=c*.

processus d'ordre psychologique à la source du comportement de réciprocité. Dans ce cadre d'analyse, les joueurs évaluent le comportement des autres joueurs non seulement en termes des conséquences matérielles des actions choisies par ces derniers mais également en termes de leurs intentions, Geanakoplos, Pearce et Stacchetti (1989), Rabin (1993, 1998), Lawler et Yoon (1995), Falk, Fehr et Fischbacher (19987), Falk et Fischbacher (1998). Un résultat inéquitable pour un joueur provoque certes chez ce dernier de l'aversion, mais il importe aussi pour lui de savoir si cette inéquité est le résultat délibéré ou pas du choix d'autres joueurs. Des expériences montrent que, lorsqu'on dissocie par l'introduction d'un aléa les intentions d'action des actions réalisées, les joueurs acceptent plus facilement d'être défavorisés s'il s'avère que l'intention primitive était celle d'un partage égal et ils sanctionnent plus facilement un partage peu inégal s'il s'avère que l'intention primitive était de les défavoriser, voir par exemple Blount (1995) et Charness (1998).

Dans la logique de réciprocité introduite par Rabin (1993), considérons alors la fonction d'utilité suivante du joueur B

$$U_B(i,a,a^*) = c + 3i(1-a) + a_B f_A(i,a^*) f_B(i,a)$$

Pour i joué par A, $f_A(i,a^*)$ représente la bienveillance de A telle qu'elle est perçue par B lorsque ce dernier considère que A joue i parce qu'il pense que B joue a^*. Un investissement positif de A peut être perçu comme bienveillant ($f_A>0$) par B dans la mesure où B attribue à A l'intention de l'en faire bénéficier, donc pour $a^*<1$. Pour $i>0$, f_A est ainsi une fonction positive décroissante de a^*, s'annulant pour $a^*=1$.

La fonction $f_B(i,a)$ représente la bienveillance de B répondant par a à un joueur A ayant investi un montant i. Pour $i>0$, cette fonction est supposée croissante avec a, négative pour $a<\frac{1}{3}$ et devenant positive à partir d'un certain seuil $a_{\min}>\frac{1}{3}$. Enfin, $a_B \geq 0$ prend en considération la plus ou moins grande sensibilité de B à la réciprocité.

Supposons maintenant que B apprécie l'intention de A en fonction du coefficient de retour a que B envisage de choisir[4]. Pour $i>0$, il vient

$$\frac{dU_B}{da} = -3i + a_B(f_A' f_B + f_A f_B')$$

En $a=0$, le terme entre parenthèses étant positif (et supposé également décroissant avec a), deux cas sont à distinguer.

Soit le joueur B est insuffisamment motivé par des considérations de bienveillance réciproque, $a_B < \frac{3i}{f_A' f_B + f_A f_B']_{a=0}}$, et donc B conserve pour lui la totalité des $3i$ pour tout i positif.

Soit le joueur B est suffisamment motivé par de telles considérations et dans ce cas, son utilité maximum est atteinte pour $a>0$.

La prise en compte des intentions peut ainsi rendre compte des comportements observés. Un joueur A anticipant une sensibilité suffisante des B

[4] Hypothèse nécessairement faite dans les modèles d'équilibre de bienveillance réciproque dans le cadre desquels, à l'équilibre, les croyances doivent être égales aux actions jouées.

à la réciprocité peut être incité à investir et permettre aux joueurs de capturer une partie du gain potentiel. On remarquera cependant que, dans la mesure où coexistent dans une population donnée des joueurs *B* de sensibilité différente, le problème de la coordination des joueurs sur des issues Pareto optimales devient un problème plus complexe. Les joueurs, et plus particulièrement les joueurs *A*, sont placés dans des situation de jeu d'information incomplète. Dans ce qui suit, on appellera

égoïste un joueur *B* pour lequel, pour tout $i > 0$, le coefficient de retour est inférieur ou égal à $\frac{1}{3}$.

réciprocateur un joueur *B* pour lequel le coefficient de retour est supérieur ou égal à $\frac{1}{3}$ pour tout $i > 0$ et supérieur à $\frac{1}{3}$ pour au moins une valeur positive de *i*.

3) Objet de l'étude présentée.

On envisage ici de poursuivre à différents niveaux l'analyse expérimentale du rôle que peuvent jouer les intentions dans la résolution des problèmes de coordination qu'on vient d'évoquer.

En premier lieu, si les intentions réellement comptent, les joueurs doivent être plus sensibles aux intentions exprimées qu'à celles imaginées. Un jeu séquentiel d'information parfaite dans le cadre duquel chaque joueur observe les actions des joueurs précédents avant de déterminer son choix mobilise alors certainement de manière plus intense les émotions des joueurs autour des comportements observés que dans le cas où ce jeu serait joué de manière simultanée. « Etre confronté à un partenaire confiant est différent que de purement imaginer la manière dont on réagirait à un tel partenaire » notent Güth, Ockenfels et Wendel (1997, 28). Hoffman, McCabe et Smith (1998, 347) considèrent également qu'un jeu sous forme extensive permet aux joueurs « d'engager une conversation par séquences d'actions tournantes ». De la sorte, la communication n'est pas seulement l'instrument par lequel un joueur peut espérer agir sur les croyances d'un autre joueur et modifier sa décision. Elle peut être l'occasion pour un joueur de chercher à manipuler par les émotions d'autres joueurs. Une comparaison de résultats d'expérience faites avec le jeu de l'investissement en traitement séquentiel (SEQ) et simultané (SIM) permet d'avancer un certain nombre d'observations allant dans ce sens, section I.

En second lieu, la répétition d'un jeu peut également être l'occasion de transmettre aux autres l'intention qu'on peut avoir de suivre un certain comportement et ainsi favoriser la coordination sur une issue coopérative. Dans un jeu de l'investissement, en information incomplète et répétée sur un horizon fini, on sait qu'un joueur *B* égoïste peut avoir intérêt à se faire passer pour un réciprocateur sur la presque totalité de la répétition du jeu de manière à bénéficier d'une partie des avantages d'un investissement positif, Kreps, Milgrom, Roberts et Wilson (1982). La *forward induction* - l'idée que les actions passées peuvent transmettre une information sur les intentions futures des joueurs – est ici l'instrument par lequel ces derniers peuvent chercher à se communiquer mutuellement leurs intentions. Une expérience du jeu répété de

l'investissement (traitement RSM) fournit des résultats utiles à la compréhension de l'efficacité d'une coordination par les intentions, section II.

En troisième lieu, on notera que si la communication peut dans certaines situations favoriser la coopération, dans d'autres elle peut contribuer à la détériorer. En présence de différents types de joueurs, un processus de communication *cheap talk* n'instaure pas nécessairement une communication crédible. Exprimant sans coût une intention d'action sans obligation de la respecter ensuite, les joueurs peuvent se tromper mutuellement. Il existe ainsi des situations (que la théorie des jeux qualifie de *babbling esquilibria*) dans lesquelles, en l'absence de toute communication crédible, les joueurs ne devraient pas être sensibles aux déclarations d'intention. Dans la section III, les résultats d'une expérience du jeu séquentiel de l'investissement avec *cheap talk* (traitement SEQCHT) montrent qu'une manipulation des comportements par déclaration d'intention est néanmoins possible dans une telle situation et qu'elle contribue à détériorer la coopération. Un prolongement de l'expérience du jeu répété de l'investissement avec intervention d'un médiateur (traitement RAM) confirme l'effet perturbateur que peut provoquer l'existence d'instruments complémentaires de coordination susceptibles de manipulation stratégique.

L'ensemble des résultats qui sont présentés ici résulte d'expériences conduites dans le laboratoire d'économie expérimentale de l'ENSGI[5] à Grenoble. Les participants à ces expériences sont des étudiants des différentes universités Grenobloises. En raison de l'importance accordée aux intentions, à la confiance et à la réciprocité, on notera que l'expérimentateur doit accorder un soin particulier à assurer le parfait anonymat des décisions individuelles. L'anonymat doit être respecté à deux niveaux. Le premier niveau concerne l'anonymat entre les participants. Dans le cadre des expériences conduites, les participants interagissent de manière anonyme. Le second niveau concerne l'anonymat entre chaque participant et l'expérimentateur. On doit garantir à chaque participant qu'à aucun moment l'expérimentateur ne pourra associer une action observée au cours de l'expérience à l'identité de son auteur. Ces conditions sont assurés par le recours systématiques à des protocoles expérimentaux en double aveugle[6] . Les participants aux expériences sont rémunérés et le montant qui leur est versé correspond directement à leur gain obtenu par leur participation au jeu de l'investissement.

Le tableau 1 résume les caractéristiques principales des traitements expérimentaux effectués.

[5] Ecole Nationale Supérieur de Génie Industriel

[6] Pour une description détaillée et complète du protocole utilisé pour le traitement séquentiel du jeu de l'investissement, on peut se reporter à Meidinger, Robin et Ruffieux (1999°.

Traitement	*Dotation initiale c par période*	*Nombre de couples de joueurs*	*Nombre de périodes*	*Surplus max par couple*
SEQ : séquentiel non répété	50	19	1	100
SIM : simultané non répété	50	19	1	100
SEQCHT : séquentiel non répété avec cheap talk	50	29	1	100
RSM : simultané répété sans médiateur	2	25	25	100
RAM : simultané répété avec médiateur	2	18	25	100

Tableau 1 : Caractéristiques des traitements

I – Jeu séquentiel et simultané : le rôle des émotions.

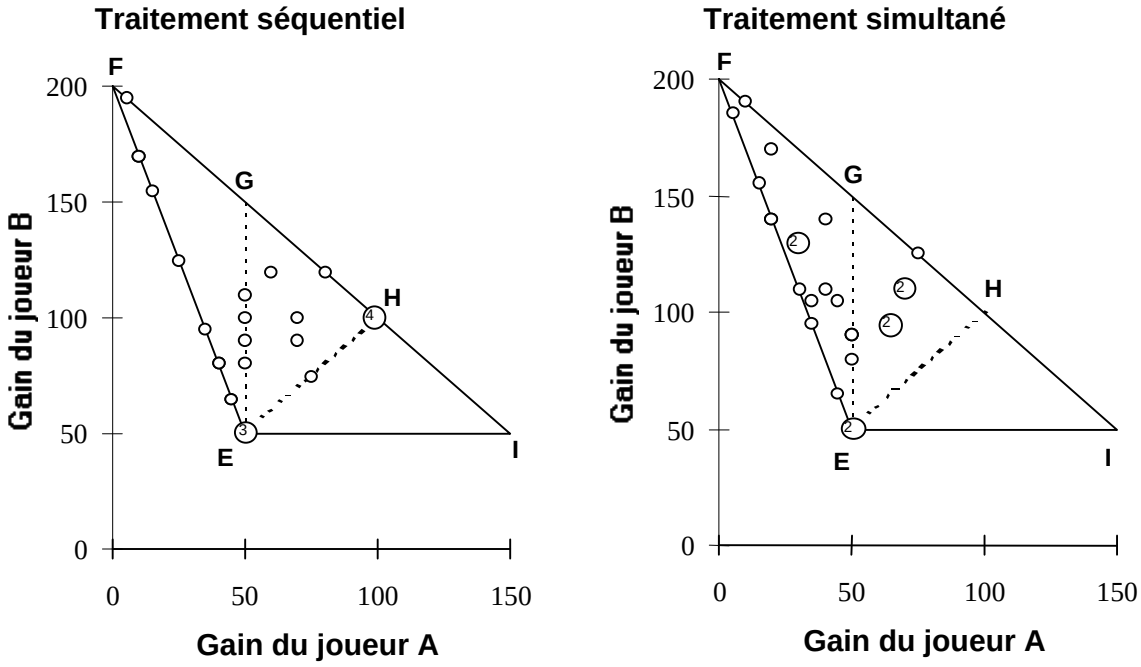
1) Le protocole des traitements séquentiel (SEQ) et simultané (SIM).

Les protocoles utilisés pour les traitements sont en tout point identiques à l'exception de la séquence de déroulement du jeu. Dans le traitement SEQ, le joueur *A* décide, dans un premier temps, du montant *i* de son investissement. Dans un deuxième temps, le joueur *B* reçoit 3*i* en plus de sa dotation initiale et décide du montant *r* qu'il renvoit au joueur *A*. Dans le traitement SIM, le joueur *A* décide du montant *i* de son investissement et simultanément le joueur *B* décide pour chacun des investissements possibles, le montant qu'il souhaite renvoyer au joueur *A*.

Dans les deux traitements, le montant *i* de l'investissement effectué par *A* comme la somme *r* retournée par *B* sont astreints à être des multiples de 5F. Comme indiqué sur le graphique 1, pour une dotation initiale *c* égale à 50F, les gains monétaires observés s'échelonnent ainsi entre 0 et 150F pour un joueur *A* et 0 et 200F pour un joueur *B*.

2) La comparaison des deux traitements.

Les observations obtenues dans les deux traitements permettent de représenter sur le graphique 2 les gains respectifs des joueurs en séquentiel et en simultané.



Graphique 2 : Comparaison des gains des joueurs obtenus dans les traitements séquentiel et simultané.
Les chiffres encerclés indiquent le nombre de mêmes observations

On notera que si une certaine caractéristique est commune aux deux traitements - petit nombre d'observations sur le point d'équilibre E (3/19 dans le traitement séquentiel et 2/19 dans le simultané) – la répartition différente des

points entre les triangles EFG et EGH plaide en faveur d'un effet significatif du changement de traitement.

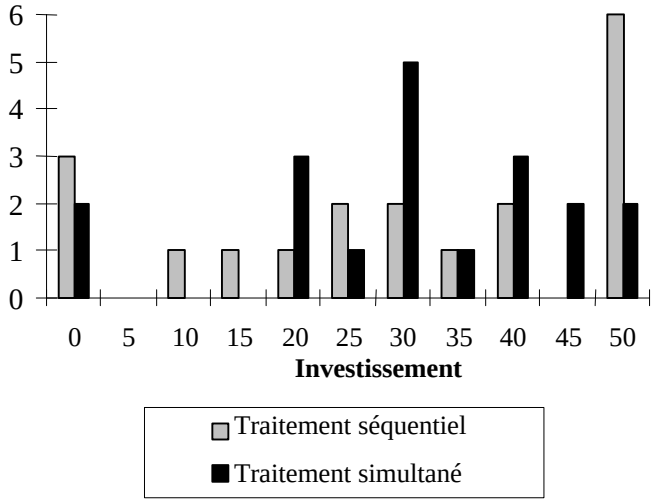
Sur la base d'une répartition des issues précisée par le tableau 2 ci-dessous

Fréquences des issues	Traitement séquentiel	Traitement simultané
Equilibre de Nash ou issues Pareto-améliorantes (triangle EGH)	14	8
Issues de confiance non récompensée (triangle EFG sauf EG)	5	11

Tableau 2 : Fréquences des issues

un test du c^2, égal à 3,886, conduit à rejeter au seuil de 5% l'hypothèse nulle d'absence de différence significative entre ces deux traitements. L'analyse des décisions prises par les deux types de joueurs permet de préciser le sens de cette différence.

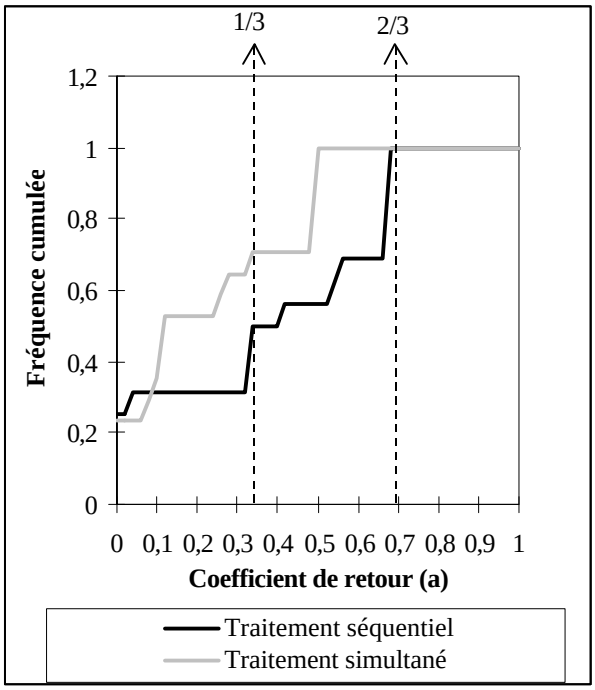
En ce qui concerne les décisions des joueurs *A*, si en moyenne ceux-ci investissent sensiblement un même montant (30 dans le traitement séquentiel et 30,5 dans le traitement simultané), le graphique 3 témoigne d'une répartition différente de cet investissement selon les deux traitements.



Graphique 3 : Comparaison de l'investissement des joueurs A selon le traitement

En particulier, le fait que dans le traitement séquentiel 6 joueurs *A* sur 19 choisissent d'investir la totalité de leur dotation initiale alors que dans le traitement simultané seulement 2 de ces joueurs acceptent de le faire est en accord avec l'hypothèse de l'existence de joueurs *A* cherchant à manipuler par les émotions les décisions des joueurs *B*. Dans le traitement séquentiel, sur les 6 décisions des *A* conduisant à l'optimalité parétienne, 5 sont récompensées (dont 4 par une répartition égalitaire des gains) .

En ce qui concerne les décisions des joueurs *B*, ces derniers semblent plus sensibles aux intentions exprimées qu'à celles imaginées comme l'illustre le graphique 4 des fréquences cumulées des taux de retour dans les deux traitements.



Graphique 4 : Fréquences cumulées des coefficients de retour

Tous ces résultats renforcent finalement ceux obtenus par Güth, Ockenfels et Wendel (1997) et Hoffman, McCabe et Smith (1998) témoignant d'une réciprocité plus grande en séquentiel qu'en simultané. On remarquera enfin que dans le traitement séquentiel présenté ici et contrairement au résultat obtenu par Berg, Dickhaut et McCabe (1995) dans le cadre d'un traitement similaire, le calcul d'un coefficient de corrélation de rang de Spearman appliqué aux paires (*i*, *a*) fournit un résultat $r_s = 0.53$ significativement différent de zéro. Cette corrélation positive entre le coefficient de retour et le montant de l'investissement observé suggère que la réciprocité ne se traduit pas uniquement par un coefficient de retour supérieur à $\frac{1}{3}$ pour certains investissements positifs. Elle conduirait également à une augmentation du rapport $\frac{g_A}{g_B}$ en fonction du montant croissant de l'investissement observé.

3) Les différents types de joueurs B.

Pour ce qui est des joueurs *B*, l'information collectée n'est pas la même selon qu'il s'agit du traitement séquentiel ou simultané. En séquentiel, la seule information dont on dispose est le retour (et le coefficient de retour) du joueur *B* associé à l'investissement choisi par le joueur *A*. Dans le traitement simultané par contre, on dispose d'informations concernant le retour des *B* associé à chaque investissement possible de *A*. De la sorte, pour le traitement simultané, appliqué aux paires $(i, \bar{a})$ avec $\bar{a}$ = moyenne des coefficients de retour annoncés par les *B* pour chaque valeur possible de *i*, le fait qu'un coefficient de corrélation de rang de Spearman soit égal à 0.09 peut fournir une information trompeuse. Elle masque l'existence de différents types de joueurs *B* que le traitement simultané permet de révéler.

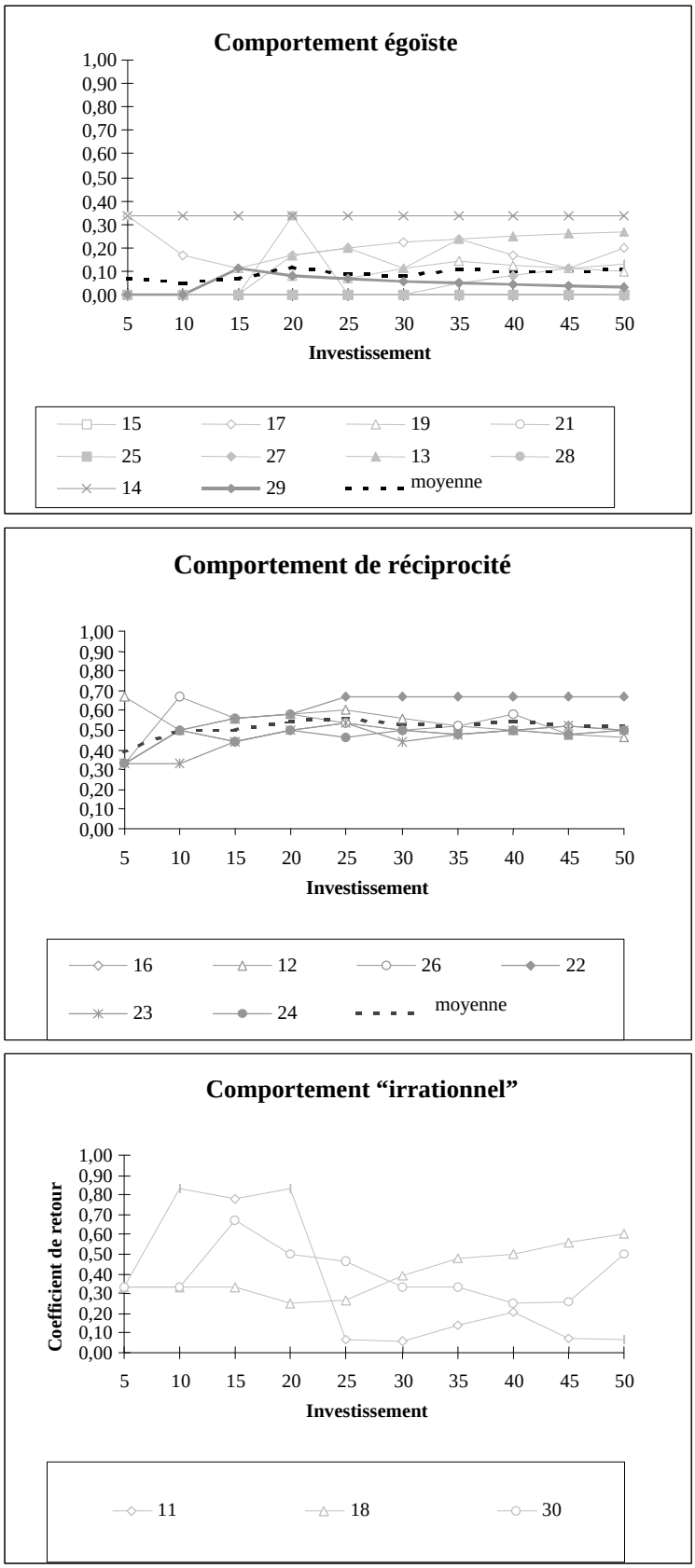
Le tableau 3 fournit l'ensemble des données concernant le comportement des joueurs *B* dans le traitement simultané.

#id	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	*a moyen*	écart-type des *a*	*r*	*i*
22	0,33	0,50	0,56	0,58	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	**0,60**	**0,10**	**0,83**	**0**
12	0,67	0,50	0,56	0,58	0,60	0,56	0,52	0,50	0,48	0,47	**0,54**	**0,06**	**-0,72**	**40**
26	0,33	0,67	0,56	0,58	0,53	0,50	0,52	0,58	0,48	0,50	**0,53**	**0,08**	**0,03**	**30**
16	0,33	0,50	0,44	0,50	0,53	0,50	0,48	0,50	0,52	0,50	**0,48**	**0,05**	**0,58**	**30**
24	0,33	0,50	0,44	0,50	0,47	0,50	0,48	0,50	0,48	0,50	**0,47**	**0,05**	**0,57**	**50**
23	0,33	0,33	0,44	0,50	0,53	0,44	0,48	0,50	0,52	0,50	**0,46**	**0,07**	**0,74**	**40**
18	0,33	0,33	0,33	0,25	0,27	0,39	0,48	0,50	0,56	0,60	**0,40**	**0,12**	**0,84**	**25**
30	0,33	0,33	0,67	0,50	0,47	0,33	0,33	0,25	0,26	0,50	**0,40**	**0,12**	**-0,24**	**40**
11	0,33	0,83	0,78	0,83	0,07	0,06	0,14	0,21	0,07	0,07	**0,34**	**0,32**	**-0,68**	**50**
14	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	**0,33**	**0,00**	**0,00**	**20**
17	0,33	0,17	0,11	0,17	0,20	0,22	0,24	0,17	0,11	0,20	**0,19**	**0,06**	**-0,30**	**45**
13	0,00	0,00	0,00	0,17	0,20	0,11	0,24	0,25	0,26	0,27	**0,15**	**0,11**	**0,91**	**30**
19	0,00	0,00	0,11	0,08	0,07	0,11	0,14	0,13	0,11	0,10	**0,09**	**0,05**	**0,73**	**30**
29	0,00	0,00	0,11	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	**0,05**	**0,03**	**0,05**	**20**
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,08	0,11	0,13	**0,04**	**0,05**	**0,88**	**20**
28	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,03**	**0,10**	**-0,17**	**45**
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	**0,00**	**0***	**0**
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	**0,00**	**0***	**35**
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	**0,00**	**0***	**30**
Moy.	***0,21***	***0,26***	***0,29***	***0,32***	***0,26***	***0,25***	***0,27***	***0,27***	***0,26***	***0,28***	***0,27***	***0,07***	***0,25***	***30,5***

Tableau 3 : Décisions des joueurs B dans le traitement simultané

(*) On affecte la valeur 0 à *r* coefficient de corrélation entre les *a* et les *i* quand *a* = 0 pour tout *i*

Ces données permettent le regroupement des joueurs en trois catégories représentées sur le graphique 5. Les 19 joueurs *B* se répartissent en 10 joueurs égoïstes et 6 réciprocateurs. Enfin 3 de ces joueurs peuvent être classés comme « irrationnels ». On remarquera que 4 des 6 réciprocateurs témoignent d'une corrélation positive significative entre le taux de rendement et l'investissement.



Graphique 5 : Répartition des types de joueur B dans le traitement simultané

II - Jeu répété : la coordination par la réputation

1) Protocole du traitement répété sans médiateur (RSM)

Le traitement RSM consiste en 25 répétitions d'une version simplifiée du jeu de l'investissement simultané. Le joueur *A* n'a que le choix entre ne rien envoyer ou envoyer la totalité de sa dotation initiale. Le joueur *B* peut soit tout conserver, soit tout renvoyer ou enfin partager les gains en deux parts égales. Pour chaque répétition, le montant de la dotation initiale *c* des joueurs est de 2F. Le tableau 4 suivant représente les gains des joueurs dans ce jeu.

joueur *B* / joueur *A*	$a = 1$		$a = 2/3$		$a = 0$	
$i = 2$	6	2	4	4	0	8
$i = 0$	2	2	2	2	2	2

Tableau 4 : Gain des joueurs

Pour ce traitement, les couples de joueurs négocient dans un environnement informatique[7]. Pour chaque session, les participants sont, par tirage au sort, séparés en deux groupes, le groupe A et le groupe B. Ces deux groupes sont placés dans deux salles différentes contenant des ordinateurs connectés à un réseau local. Ces machines sont disposées de manière à ce que chaque participant ne puisse voir que l'écran de sa propre machine.

En début de session, un code de connexion au réseau est affecté de manière aléatoire et anonyme à chaque participant. Ce code permet d'assurer les conditions de double anonymat des décisions de chaque joueur du joueur ainsi que celui de leur rémunération. Une fois que chaque participant est connecté au réseau, les couples de joueurs (inchangés tout au long de la répétition du jeu) sont formés de manière aléatoire et le jeu débute. Pour chaque répétition, les joueurs disposent de 5 minutes pour prendre leur décision[8]. Après décision des deux joueurs, chaque joueur est informé de la décision de l'autre joueur et de son gain pour le tour. A tout moment, les joueurs ont la possibilité de consulter un écran secondaire contenant l'historique des tours déjà joués. Quand les 25 répétitions sont terminées, chaque joueur est rémunéré de manière individuelle et anonyme.

2) Les résultats du traitement

Dans la version simplifiée du jeu de l'investissement joué une seule fois, un joueur *B* égoïste dispose d'une stratégie dominante $a = 0$ et l'équilibre de Nash est représenté par l'issue $i = 0$ *et* $a = 0$. Mais il est également évident que dans le cadre d'un équilibre de Stackelberg où *B* serait dominant, la meilleure stratégie de *B* serait $a = \frac{2}{3}$, laquelle conduirait *A* à jouer $i = 2$. On notera que cette stratégie de pré-engagement de la part de *B* est attractive pour les deux joueurs,

[7] L'application utilisée a été développée avec le kit de programmation RatImage du laboratoire d'économie expérimentale de l'université de Bonn

[8] Les joueurs sont informés qu'en l'absence de décision du joueur A dans les 5 minutes imparties, le choix $i = c$ est appliqué et qu'en l'absence de décision du joueur B, le choix $a = 1$ est appliqué. Tous les participants à cette campagne d'expérimentation ont pris leur décision dans les 5 minutes.

l'équilibre de Stackelberg ne réduisant pas le gain de *A* à son $\underset{a}{Min}\,\underset{i}{Max}\, g_A(i,a) = 2$. Encore faut-il non seulement que *B* puisse transmettre son intention, mais également que *A* soit disposé à expérimenter la confiance. Or, même dans le cadre d'un jeu répété dans lequel l'observation des actions passées peut transmettre des intentions, la difficulté pour des *B égoïstes* de se constituer une réputation de réciprocateur tient à ce que les *A* peuvent refuser de manière persistente d'investir, de peur d'être « puni » pour leur confiance.

Comme l'ont montré les expériences précédemment analysées, il existe dans une population de *B* des réciprocateurs. Dans le cadre d'un jeu répété, cette existence justifie empiriquement au départ à la fois que des *B* égoïstes soient tentés de se faire passer pour des réciprocateurs et que des *A* soient tentés d'expérimenter la confiance. En ce sens, il ne s'agit pas ici pour un joueur *A* expérimentant la confiance d'apprendre sur le type de *B* auquel il est confronté (un égoïste comme un réciprocateur étant susceptible de jouer $a = \frac{2}{3}$ sur la presque totalité des répétitions). Tout autant que de mobiliser les émotions de *B* réciprocateurs, il s'agit pour *A* également de mobiliser la rationalité de *B* égoïstes dans un sens favorable à une coopération mutuellement bénéfique. En exprimant au départ son intention de faire confiance, *A* pense agir sur le comportement des *B* égoïstes et provoquer des comportements de réputation. Si cette intention est correctement interprétée par un *B* égoïste, ce dernier a tout intérêt à confirmer *A* dans sa croyance. Le risque pour *B* de cette confirmation en jouant $a = \frac{2}{3}$ est nul dans la mesure où tout coefficient de retour *a* quelconque choisi par *B* est une stratégie prudente, vérifiant $\underset{a}{Max}\,\underset{i}{Min}\, g_B(i,a) = 2$.

Appelons issue coopérative les issues $\left(i > 0, a > \frac{1}{3}\right)$. Le tableau 5 recense la répartition des issues selon ce critère pour les jeux non répétés séquentiel et simultané d'une part et d'autre part pour le jeu répété à la première (*t*=1) et à la dernière (*t*=25) période

Répartition des issues	*SEQ*	*SIM*	*RSM, t=1*	*RSM, t=25*
coopératives	8	5	19	4
non coopératives	11	14	6	21
Total	19	19	25	25

Tableau 5 : Répartition des issues en coopératives et non coopératives

Sous l'hypothèse que l'éventail des choix disponibles n'ait pas d'influence significative sur le comportement des joueurs, une comparaison de la répartition obtenue en simultané avec celles du jeu répété est instructive. On notera pour le traitement RSM la forte fréquence des issues coopératives en *t=1* et pour *t=25* le retour de cette fréquence au niveau de celle observée dans le traitement SIM. Sur la base de cette répartition des issues, un test du c^2 conduit à rejeter au seuil de 1% l'hypothèse d'absence de différence significative entre les résultats du SIM et ceux du RSM à la première période ($c^2 = 10{,}728$) et à accepter cette hypothèse pour les résultats du SIM et ceux du RSM à la dernière période ($c^2 = 1{,}05$).

Cette constatation plaide en faveur d'un effet réputation dans le cadre du jeu répété. Un certain nombre de joueurs *B* égoïstes ont saisi l'intérêt de se faire passer pour des réciprocateurs dans le jeu répété : à la première période, 14 *B* ont joué $a=\frac{2}{3}$ et 5 ont joué $a=1$. Les joueurs *A* ont pour leur part majoritairement expérimenté la confiance : 22 *A* ont choisi $i=2$ à la première période. Comme le montre le tableau 6, en conformité avec cet effet réputation, la chute de la coopération en fin de jeu répété est imputable au comportement des joueurs *B*.

période	*pourcentage* $i=0$	*pourcentage* $a=0$
23	28%	32%
24	24%	48%
25	64%	76%

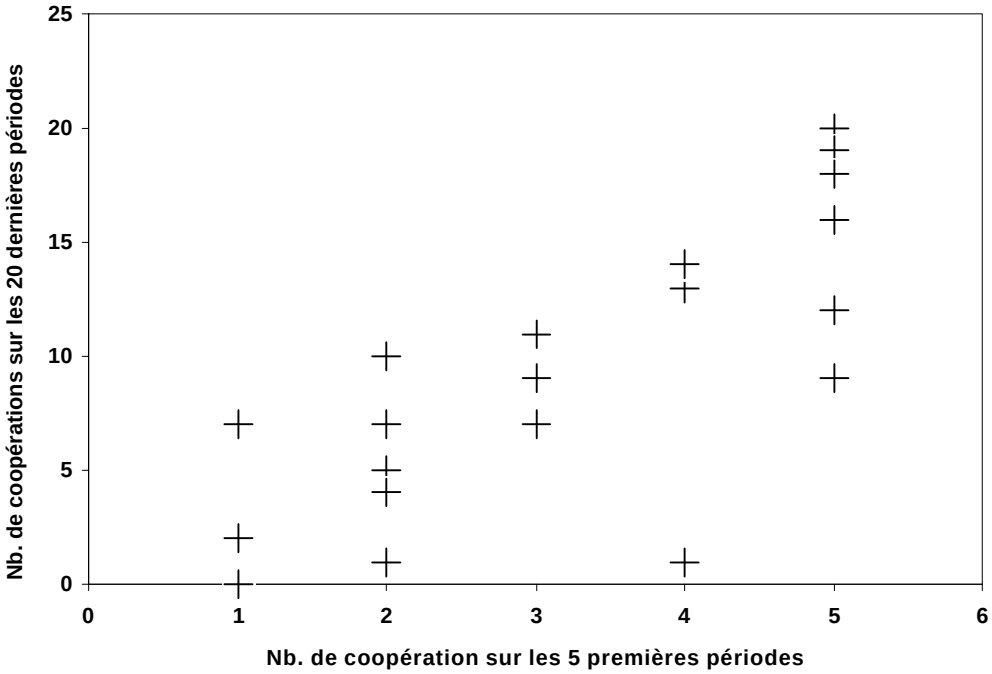
Tableau 6 : pourcentage de non coopération des joueurs A et B

Par rapport aux 28% de $a=0$ sur l'ensemble du jeu répété, on constate à partir de la période 23 une augmentation sensible de la fréquence des $a=0$, prise en compte par les joueurs *A* uniquement à la dernière période.

Ce résultat ne doit cependant pas laisser croire que les joueurs *A* jouent la confiance de manière passive tout au long de la répétition. Pour une stratégie *tit for tat* des joueurs *A* définie de la manière suivante

en $t=1$, $i=2$ et si $a=\frac{2}{3}$ ou $a=1$ en t-1, alors $i=2$ en t ; autrement $i=0$ en t

il est remarquable que 77,6% des 625 actions des *A* vérifie cette stratégie. Durant la répétition du jeu et à l'occasion de communication d'intentions entre les joueurs se met en place un processus d'apprentissage actif que Selten, Mitzkewitz et Uhlich (1997) qualifie de *teaching* et qu'il distingue de l'habituel *learning*. Les joueurs cherchent à s'enseigner mutuellement les issues sur lesquelles ils désireraient voir se réaliser une coordination. Ce processus est ici fructueux car il permet de faire passer la coopération de 26,3% des issues du traitement SIM à 56,5% des issues du traitement RSM, augmentant le pourcentage du surplus maximum capturé de 61% à 76%. Pour une telle coordination, les débuts de jeux sont de grande importance comme l'illustre le graphique 6 reliant le nombre de coopérations sur les 5 premières périodes au nombre de coopérations sur les 20 suivantes.



Graphique 6 : Relation entre le nombre de coopérations sur les 5 premières périodes et les 20 dernières

Un ajustement linéaire sur cet ensemble de points fait apparaître une corrélation positive de 0,79 (significative au seuil de 1%) entre ces deux variables.

III La coopération perturbée : cheap Talk et médiateur

1) Cheap talk.

Les résultats obtenus sur l'ensemble des expériences qui précèdent (traitements SEQ, SIM et RSM) montrent que la communication peut accroître la coopération. Même en l'absence de possibilité de punition, le fait de passer d'un jeu de l'investissement simultané à un jeu séquentiel permet aux joueurs *A* d'exprimer leur confiance et par les émotions d'agir sur les décisions des joueurs *B*. Pareillement, dans le cadre d'un jeu répété, par le processus de communication implicite que constitue l'observation de l'histoire passée du jeu, les joueurs peuvent, comme le remarquent Hoffman, McCabe et Smith (1998, 339), « construire une décision de groupe comme un problème d'échange social et ratifier les attentes respectives, activant ainsi les inclinations naturelles à coopérer afin d'obtenir des gains individuels accrus ».

On doit remarquer ici que le processus de communication qui s'instaure dans les expériences précédentes n'est pas sans risque. Pour un joueur *A* dans le jeu séquentiel, exprimer sa confiance peut être couteux et constitue un engagement irréversible. Pour les joueurs *B* dans le jeu répété, exprimer son intention de coopérer par le choix d'un partage égal du gain de la période revient à renoncer à conserver la totalité du gain possible de cette période. Mais ce peut

être précisément en raison du caractère coûteux de la communication que s'instaure une communication crédible d'intentions.

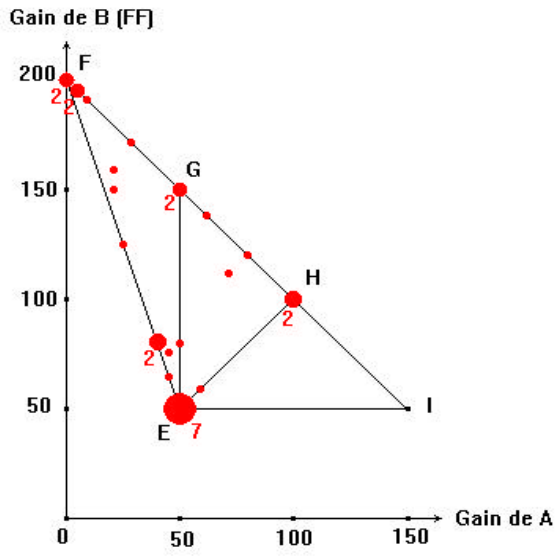
On connaît les problèmes de crédibilité inhérents aux processus de communication *cheap talk* dans lesquels d'une part l'envoi de messages n'est pas coûteux et d'autre part rien ne contraint les individus à respecter les engagements exprimés. Si l'envoi d'un message n'a pas d'effet direct sur les gains des joueurs, on sait qu'il peut néanmoins exercer par son action un effet indirect sur les croyances de ces derniers. En particulier, dans le cadre d'un jeu d'information incomplète, avec différents types de joueurs peut se mettre en place un processus de communication plus ou moins véridique sur les types. Ainsi, dans le jeu de l'investissement, un joueur *B réciprocateur* a intérêt à révéler son type afin d'inciter un joueur *A* à effectuer un investissement positif. Mais il est également manifeste qu'un joueur *B égoïste* a tout intérêt à se faire passer pour un *réciprocateur*. Il ne peut donc exister dans ce jeu un processus de communication *cheap talk* par lequel les joueurs *B* pourraient obtenir une identification crédible de leur type. Quelque soit son type, un joueur *B* est incité à envoyer un message l'identifiant comme *réciprocateur*. Sachant cela, aucun des joueurs *A* n'accordera de crédibilité à ces messages. En théorie, dans un tel cadre, permettre aux joueurs *B* d'exprimer leurs intentions ne devrait avoir aucun effet sur les résultats observés.

On trouvera dans Meidinger, Robin et Ruffieux (1999) les résultats détaillés d'une expérience (traitement SEQCHT) concernant le jeu séquentiel de l'investissement précédemment retenu complété par l'adjonction d'un processus *cheap talk*. Dans cette expérience de jeu non répété, préalablement au choix par le joueur *A* d'un montant d'investissement *i*, le joueur *B* communique au joueur *A* une déclaration d'intention associant à chaque montant d'investissement possible la part *r* du montant 3*i* que *B* envisage de retourner à *A*. L'envoi du message est gratuit et n'oblige en rien le joueur *B* à s'y conformer. Les résultats obtenus montrent que la dimension stratégique de la communication est exploitée par les joueurs *B*.

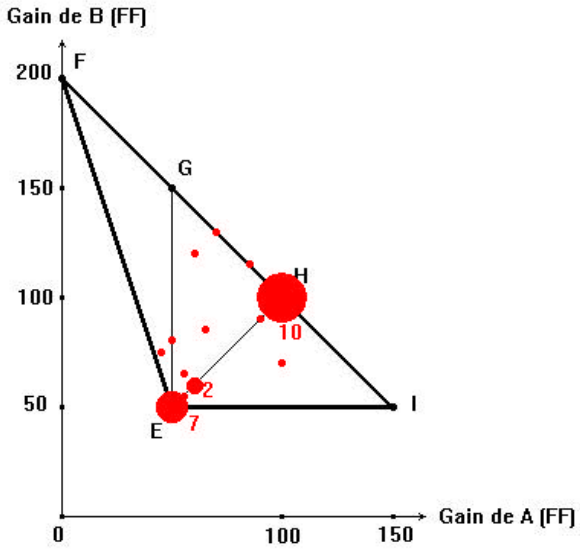
On constate que

- Les joueurs *B* ont bien compris les aspects incitatifs de la communication. Sur les 29 déclarations d'intention, 26 sont caractérisées par des intentions de retour supérieure à $\frac{1}{3}$ pour au moins un *i*. Cette caractéristique des déclarations d'intention doit être appréciée par comparaison avec les comportements exprimés par les joueurs *B* dans le traitement SIM. Dans ce dernier traitement, 10 des 19 joueurs *B* sont égoïstes et annonçent des coefficients de retour inférieur ou égal à $\frac{1}{3}$ pour tout *i*. Manifestement, si dans le cadre du protocole en double aveugle du traitement SIM les joueurs *B* n'ont aucune raison de ne pas révéler leur type, il n'en est pas de même dans le cadre du traitement SEQCHT. Pour ce traitement, le graphique 7 reportant dans l'espace des gains accessibles d'une part les issues observées et d'autre part les issues prédites par le respect des déclarations d'intention est à cet égard révélateur.

Issues observées



Issues prédites par le respect des déclarations d'intention



Graphique 7 : Issues observées et issues prédites par les déclarations d'intention

On remarquera l'importante fréquence des issues de partage égal dans le triangle des issues prédites et le déplacement des issues du triangle EGI vers le triangle EFG lorsqu'on passe des issues prédites aux issues observées.

- La communication n'a pas amélioré la coordination sur les issues pareto-optimales. Une comparaison des traitements SEQ et SEQCHT ne permet pas sur la base d'un test non paramétrique de Mann-Witney de rejeter au seuil de 10% l'hypothèse d'absence de différence entre les séries observées d'investissement dans les deux traitements pas plus qu'elle ne permet de rejeter cette même hypothèse pour les séries observées des coefficients de retour. Par contre, sur la base d'une répartition des issues précisée par le tableau 7 suivant

Fréquences des issues	*Séquentiel sans communication*	*Séquentiel avec communication*
Améliorations parétiennes (triangle EGI sauf E)	11	9
Autres issues	8	20

Tableau 7 : Répartition des issues en améliorations parétiennes et autres

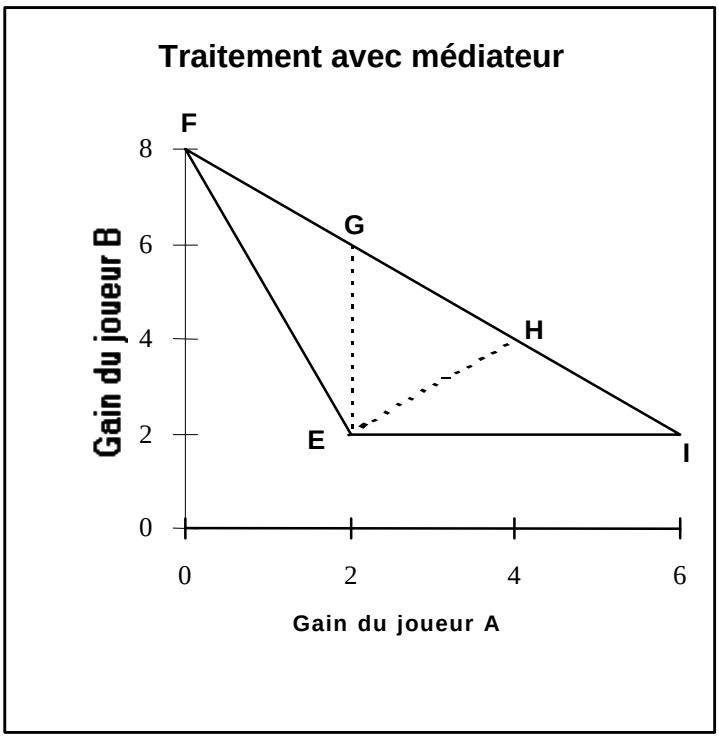
un c^2 de 3,399 conduit à rejeter au seuil de 10% l'hypothèse d'absence de différence significative entre les deux traitements. D'une certaine manière donc, l'instauration d'un processus de communication *cheap talk* détériore la confiance. Si certains joueurs *A* se font manipuler par le processus de *cheap talk* (avec communication, 41% des *A* envoient la totalité de leur dotation initiale contre seulement 31,6% sans communication), globalement l'investissement moyen des *A* est plus faible (27,58) avec communication que sans communication (30). Au total, la communication ne permet aux joueurs que de capturer 55% du surplus maximum (contre 60% dans le traitement sans communication) et elle profite aux joueurs *B*. Lorsqu'on examine la manière dont se répartit à partir des dotations initiales de 50F l'accroissement de richesse totale entre les groupes de joueurs *A* et *B*, on note que dans le traitement sans communication, la richesse des *A* a

augmenté de 3,7% et celle des *B* de 105,3% alors que dans le traitement avec communication, la richesse des *A* a diminué de 3,4% et celle des *B* a augmenté de 125,8%.

2) Jeu répété avec médiateur (RAM)

Comme on vient de le constater, un processus de communication *cheap talk* n'améliore pas nécessairement la coordination des joueurs sur des issues pareto-optimales. Utilisé stratégiquement par des joueurs *B égoïstes*, l'information complémentaire contribue plus à brouiller les capacités naturelles de coordination des joueurs qu'elle permet de les améliorer. On envisage ici de poursuivre cette direction d'analyse en introduisant dans le jeu de l'investissement répété un médiateur susceptible d'offrir aux joueurs un instrument de coordination complémentaire sous la forme d'une stratégie corrélée.

La stratégie corrélée est conçue de manière à ce qu'à chaque répétition du jeu soit proposé aux sujets soit de jouer l'issue (i=2, a=0) avec une probabilité de $\frac{1}{3}$ soit de jouer l'issue (i=2, a=1) avec une probabilité de $\frac{2}{3}$. Comme on peut le constater sur le graphique 8 ci-dessous, cette stratégie corrélée conduit les joueurs à jouer dans l'espace des gains accessibles du jeu simultané de l'investissement soit le point F avec une probabilité de $\frac{1}{3}$ soit le point I avec une probabilité de $\frac{2}{3}$. Elle leur permet donc de se coordonner en espérance mathématique sur le point optimal H d'égal partage des gains.



Graphique 8 : Espace des gains accessibles dans le jeu simultané de base du jeu répété

Il est de connaissance commune des joueurs qu'à chaque répétition du jeu, l'une des deux issues de cette stratégie corrélée est proposée, sans aucune obligation de suivre cette proposition. Le médiateur informe séparément et confidentiellement chacun des deux joueurs de l'action qu'il lui propose de retenir. Si donc le joueur *B* connaît avec certitude la proposition que fait le médiateur au joueur *A* (car celui-ci se voit constamment proposer de jouer i=2), il n'en est pas de même pour le joueur *A* qui ne peut connaître la proposition présentée à *B*.

On remarquera que cette stratégie corrélée ne constitue pas nécessairement un équilibre corrélé pour les deux joueurs.

Un joueur *A* est incité à suivre la stratégie corrélée du médiateur s'il suppose que *B* s'y conforme. En jouant i=2, son gain espéré est de 4 alors qu'il n'est que de 2 lorsqu'il joue i=0.

Un joueur *B* égoïste n'est pas incité à suivre cette stratégie s'il suppose que *A* s'y conforme. Lorsque *A* joue i=2, B a toujours intérêt à jouer a=0.

En ce sens, la mise en place d'un médiateur, si elle offre aux joueurs la possibilité de se coordonner sur un partage équitable, peut également contribuer à brouiller les capacités naturelles de coordination de ces derniers. Dans la mesure où lorsque *B* joue a=0, *A* ne peut savoir s'il s'agit d'une proposition du médiateur ou pas, un joueur *B* égoïste peut être tenté de se « cacher » derrière le médiateur en jouant a=0 plus fréquemment que recommandé. Une telle utilisation stratégique du médiateur est ainsi susceptible d'introduire de la méfiance dans le comportement des joueurs et conduire les joueurs *A* à jouer plus fréquemment la stratégie i=0.

3) Protocole du traitement avec médiateur

Le protocole de ce traitement est en tous points identique au protocole du traitement RSM. Il ne diffère que sur l'élément suivant : au début de chacune des 25 périodes, chaque couple de joueurs se voit présenté l'une des deux propositions de jeu. La proposition I consiste pour le joueur *A* à investir l'intégralité de sa dotation initiale et pour le joueur *B* à ne rien renvoyer, soit l'issue (i=2, a=0). La proposition II consiste pour le joueur *A* à investir l'intégralité de sa dotation initiale et pour le joueur *B* à renvoyer toute la somme reçue du joueur *A*, soit l'issue (i=2, a=1).

Ces propositions sont données aux joueurs de manière aléatoire avec une probabilité de 1/3 pour la proposition I et de 2/3 pour la proposition II. Pour des questions de comparabilité des résultats de la session, on a utilisé une même séquence de propositions. Cette séquence est la suivante : (II, I, II, II, I, I, II, II, I, I, II, II, II, II, II, II, II, II, I, II, II, I, II, II, I), soit 8 fois la proposition I et 17 fois la proposition II. Dans la mesure où les propositions de cette séquence sont intégralement respectées, les gains des joueurs sont de 102 pour les *A* et de 98 pour les *B*. Il est précisé dans les instructions données aux participants que les joueurs restent libres de leurs décisions face aux propositions qui leur sont faites.

L'ensemble de ces dispositions générales est information commune des joueurs.

4) Comparaison des traitements RSM et RAM .

Les tableaux 8 et 9 suivants résument quelques caractéristiques respectives des deux traitements en ce qui concerne les gains réalisés et la nature des issues observées.

Traitement	*Nombre de couples*	*% réalisé du surplus max*	*Gain moyen des A*	*Gain moyen des B*	*% du surplus réalisé atribué aux A*
RSM	25	O.76	74	102	26%
RAM	18	0.67	71	95	25%

Tableau 8 : Gains comparés des traitements RSM et RAM

Traitement	*Issues proposées par le médiateur*	*Issues avec a=0*	*Issues avec i=0*
RSM	197	175	148
RAM	101	149	150

Tableau 9 : Répartition des issues des traitements RSM et RAM
(625 issues dans le traitement RSM et 450 issues dans le traitement RAM)

On constate dans le tableau 8 que l'intervention du médiateur n'a pas contribué à améliorer l'efficacité de la coordination sur des issues Pareto optimales, bien au contraire. Sans médiateur, les joueurs capturent 76% du surplus maximum et avec médiateur seulement 67% de ce même surplus. La répartition entre les joueurs du surplus réalisé n'est d'ailleurs pas sensiblement modifié : la part des joueurs *A* passe de 26% en RSM à 25% en RAM.

Les données du tableau 9 sont plus intéressantes. Elles fournissent les raisons de la perte d'efficacité qu'on vient de constater. D'une manière générale d'abord, il est manifeste que le médiateur ne contribue pas à favoriser la coordination sur les issues qu'il propose : seulement 24,4% des issues du traitement RAM correspondent à de telles isues contre 31,5% dans le traitement RSM (en termes d'un c^2=10,75 cette différence est significative au seuil de 1%). Dans les deux traitements, la part des joueurs *A* dans le gain total reste la même, égale à 42%.

Plus spécifiquement ensuite, les deux traitements diffèrent de manière significative en fonction des issues caractérisées respectivement par a=0 et i=0. L'intervention du médiateur augmente la fréquence des issues caractérisées par a=0 (33% avec médiateur contre 28% sans médiateur, différence significative au seuil de 10% en termes d'un c^2=3,243). On notera cependant qu'un joueur *B* suivant les recommandations du médiateur joue a=0 dans 32% des cas. De manière plus significative, cette intervention contribue également à augmenter la fréquence des issues caractérisées par i=0 (33% avec médiateur contre 23,68% sans médiateur, différence significative au seuil de 1% en termes d'un c^2=12,16). Tout se passe comme si l'utilisation stratégique du médiateur par certains joueurs *B* avait augmenté la méfiance des joueurs *A*, conduisant ces derniers en proportion plus grande à refuser d'investir.

Conclusion

En règle générale, constate Friedman (1994, 3), les économistes « se concentrent sur les issues résultant de la coordination et ont peu à dire sur les moyens par lesquels se réalise cette coordination ». L'approche standard, en postulant un comportement optimal connaissance commune de tous, court-circuite certes bien des difficultés d'ordre descriptif et logique, mais à un prix qui n'est pas négligeable. Ce qui est alors perdu, remarque Binmore (1990, 15), « est le fait que les joueurs soient des joueurs réels. …Nous ne nous demandons pas : comment les joueurs se comportent-ils ? Nous nous demandons : comment devraient-ils se comporter ? » Le fait qu'au jeu d'échecs, poursuit Binmore, un chimpanzé soit incapable de penser à un déplacement optimal des pièces est sans aucun rapport avec la question de savoir si un déplacement est optimal ou pas.

Mais un tel fait a certainement à voir avec la compréhension d'une partie d'échecs jouée par des chimpanzés ! Ce qu'est d'ailleurs un comportement optimal laisse également ouverte la question de savoir ce qu'on optimise.

Les résultats expérimentaux du jeu de l'investissement présentés dans cette étude montrent qu'on ne peut se contenter de poser la question : comment les individus devraient-ils se comporter ? Il faut aussi répondre à la question : comment les individus se comportent-ils ? Et dans ce domaine où « trop de chemins divergent du paradigme de l'individu rationnel, l'apport de l'expérimentation peut offrir quelques guides pour avancer », Rubinstein (1998).

Le premier résultat obtenu confirme ce que d'autres études expérimentales ont montré. Les environnements dans le cadre desquels les individus interagissent sont des environnements d'information incomplète. Différents types d'individus co-existent, certains égoïstes, d'autres réciprocateurs comme l'illustre la classification des types effectuée à l'occasion du traitement SIM.

Le second résultat montre la complexité de la coordination dans de tels environnements. Par des déclarations d'intention, les participants aux expériences s'influencent mutuellement et se communiquent mutuellement des informations sur les issues qu'ils désirent voir se réaliser. Dans ce cadre là, l'expression d'une confiance, la manifestation d'une intention de réciprocité sont des instruments naturels d'une coordination profitant de propensions individuelles à coopérer, que ces dernières soient le résultat de véritables inclinations ou le résultat d'une compréhension stratégique des avantages à manifester de tels comportements.

Pour la coopération, il n'est donc pas indifférent qu'un jeu soit joué de manière séquentielle ou simultanée. La comparaison des traitements SEQ et SIM a montré que, selon le traitement, des différences de comportement sont décelables, imputables pour une part à des stratégies de manipulation par les émotions.

Pour la coopération, il n'est pas indifférent qu'un jeu soit joué une seule fois ou de manière répétée. Ce résultat assez classique se retrouve dans l'existence d'une coordination plus efficace en traitement RSM, qui permet aux joueurs de capturer 76% du surplus maximum. Cette efficacité repose en partie

sur des stratégies de réputation que la diversité des types constatée dans le traitement SIM contribue à justifier.

Pour la coopération enfin, il n'est pas indifférent qu'on fasse appel à la simple capacité naturelle des individus à se coordonner sur des issues mutuellement avantageuses ou bien qu'on mette à la disposition de ceux-ci des instruments complémentaires de coordination. Les traitements SEQCHT et RAM montrent que lorsque ces instruments élargissent le champ d'exploitation stratégique de la communication, ils peuvent contribuer à détériorer la coopération. Le traitement SEQCHT ne capture que 55% du surplus maximum contre 60% dans le traitement SEQ, le traitement RAM que 67% contre 76% dans le traitement RSM.

Au total, tout se passe bien comme si les modalités d'interaction pesaient d'un poids important dans certaines situations stratégiques. Les prendre en considération permet à l'économiste de rendre compte des comportements observés sans pour autant renoncer à la logique même des interactions stratégiques.

Références

Berg J., Dickhaut J., McCabe K., 1995, « Trust, Reciprocity and Social History », *Games and Economic Behavior*, 10, 122-142.

Binmore K., 1990, *Essays on the Foundations of Game Theory*, Blackwell, Cambridge Mass.

Blount S., 1995, « When Social Outcomes Aren't Fair : The Effect of Causal Attributions on Preferences », *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 63, 131-144.

Bolton G.E., Ockenfels A.,1997, « A Theory of Equity, Reciprocity and Competition », *Discussion Paper*, Pennsylvania State University.

Charness G., 1998, « Attribution and reciprocity in a Simulated labor market : An Experimental Investigation », *Working Paper*, Department of Economics, Université Pompeu Fabra.

Falk A., Fischbacher U., « A Theory of Reciprocity », *Working Paper*, University of Zurich.

Fehr E., Kirchsteiger G., Riedl A., 1993, « Does Fairness Prevent Market Clearing ? An Experimental Investigation », *The Quaterly Journal of Economics*, CVIII, 437-460.

Fehr E., Schmidt K.M., 1999, « A Theory of Fairness, Competition and Cooperation », *The Quaterly Journal of Economics*, CXIV, 817-868.

Friedman J.W.,1994, *Problems of Coordination in Economic Activity*, Kluwer Academic Press, Boston.

Geanakoplos J., Pearce D., Stacchetti E., 1989, « Psychological Games and Sequential Rationality », *Games and Economic Behavior*, 1, 60-79.

Güth W., Ockenfels P., Wendel M., 1997, « Cooperation based on trust. An experimental investigation », *Journal of Economic Psychology*, 18, 15-43

Hoffman E., McCabe K.A., Smith V.L., 1998, « Behavioral Foundations of Reciprocity : Experimental Economics and Evolutionary Psychology », *Economic Inquiry*, 36, 335-352.

Kreps D., Milgrom P., Roberts J., Wilson R., 1982, « Rational Cooperation in Finitely Repeated Prisoners' Dilemma », *Journal of Economic Theory*, 27, 245-252.

Lawler E.J., Yoon J., « Structural Power and Emotional Processes in negociation », in Kramer R.M., Messick D.M., eds, *Negociation as a SocialProcess*, Londres, Sage Publications Inc., 145-165.

McCabe K.A., Rassenti S.J., Smith V.L., 1998, « Reciprocity, trust and Payoff Privacy in Extensive Form Bargaining », *Games and Economic Behavior*, 24, 10-24

Meidinger C., Robin S., Ruffieux B., 1999, « Confiance, réciprocité et cheap talk », *Revue Economique*, 50, 5-44.

Rabin M., 1993, « Incorporating Fairness into Game Theory and Economics », *American Economic Review*, 83, 1281-1302.

Rabin M., 1998, « Psychology and Economics », *Journal of Economic Literature*, 36, 11-46.

Roth A.E., 1995, « Bargaining Experiments », in Kagel J.K., Roth A.E. eds, *Handbook of Experimental Economics*, Princeton University Press, Princeton, 252-348.

Rubinstein A., 1998, *Modeling Bounded Rationality*, The M.I.T. Press, Cambridge Mass.

Selten R., Mitzkewitz M., Uhlich G., 1997, « Duopoly Strategies Programmes by Experienced Players », *Econometrica*, 65, 517-555.

Thaler R.H., 1988, « The ultimatum game », *Journal of Economic Perspectives*, 2, pp.195-206.