



**Bureau  
d'économie  
théorique  
et appliquée  
(BETA)**  
UMR 7522

# Documents de travail

## « Faire émerger la coopération internationale : une approche expérimentale comparée du *bilatéralisme* et du *multilatéralisme* »

Auteurs

**Stéphane BERTRAND,  
Kene BOUN MY,  
Alban VERCHÈRE**

Document de travail n° 2005-13

*Novembre 2005*

Faculté des sciences  
économiques et de  
gestion  
Pôle européen de gestion et  
d'économie (PEGE)  
61 avenue de la Forêt Noire  
F-67085 Strasbourg Cedex

Secrétariat du BETA

Christine Demange  
Tél. : (33) 03 90 24 20 69  
Fax : (33) 03 90 24 20 70  
demange@cournot.u-strasbg.fr  
<http://cournot.u-strasbg.fr/beta>



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ LOUIS PASTEUR  
STRASBOURG

# Faire émerger la coopération internationale : une approche expérimentale comparée du *bilatéralisme* et du *multilatéralisme* #

Stéphane Bertrand\*, Kene Boun My\*, Alban Verchère\*\*

– Novembre 2005 –

## Résumé :

Nous étudions expérimentalement le comportement de sujets confrontés, dans une population, à une multiplicité de jeux du dilemme du prisonnier, suivant que les interactions sont bilatérales ou multilatérales. Nous observons, (i), une coopération significativement supérieure en cas de bilatéralisme, (ii), son développement dans le temps à l'inverse du multilatéralisme, et enfin, (iii), un niveau de coopération intermédiaire quand les sujets sont simplement regroupés par paires. Ces résultats mettent en lumière l'effet particulièrement favorable du bilatéralisme, ce dernier, de surcroît, n'empêchant pas l'émergence de la coopération totale souhaitée par les approches privilégiant le multilatéralisme.

**Mots-clés :** bilatéralisme, multilatéralisme, coopération, expériences.

**Classification JEL :** C72, C78, C92.

---

## Sustain the international cooperation : an experimental approach of *bilateralism* vs. *multilateralism*

### Abstract :

We experimentally study the behaviour of subjects who are confronted, within a population, to multiple prisoners' dilemma games, depending on whether interaction occur: on a bilateral or multilateral way. We observe, (i), a significantly higher level of cooperation when interactions are bilateral, (ii), an increase in the cooperation rate across time when interactions are yet bilateral, and, (iii), an intermediate level of cooperation when subjects are simply paired by two. These results highlight the particularly favourable effect of bilateralism, the latter being moreover not incompatible with the emergence of full cooperation which is the wish of approaches that privilege multilateralism.

**Keywords :** bilateralism, multilateralism, cooperation, experiments.

**JEL Classification :** C72, C78, C92.

---

# : Nous remercions vivement Bertrand Koebel pour ses précieuses remarques sur une version antérieure du présent article et demeurons seuls responsables d'éventuelles erreurs ou omissions.

\* *BETA*, Université Louis Pasteur de Strasbourg, 61, avenue de la Forêt-Noire, 67 085 Strasbourg, Tél. : 03 – 90 – 24 – 20 - 93, Fax. : 03 – 90 – 24 – 20 - 71, Mél. : [s.bertrand@cournot.u-strasbg.fr](mailto:s.bertrand@cournot.u-strasbg.fr) et [bounmy@cournot.u-strasbg.fr](mailto:bounmy@cournot.u-strasbg.fr)

\*\* *PREACTIS*, Université Jean Monnet de St-Etienne, 6, rue Basse des Rives, 42 023 St-Etienne cedex 02, Tél. : 04 – 77 – 42 – 19 - 07, Fax. : 04 – 77 – 42 – 19 - 50, Mél. : [alban.verchere@univ-st-etienne.fr](mailto:alban.verchere@univ-st-etienne.fr)

# 1. Introduction

## *Contexte général de l'étude, position du problème et objet de la recherche*

Le problème des accords multilatéraux appréhendé par l'économie s'entend dans les contextes où la coopération mutuelle est nécessaire en vue d'atteindre un optimum social, mais où elle n'est pas la stratégie optimale des pays souhaitant bénéficier de ses avantages. Le problème est d'autant plus complexe que le nombre de pays concernés s'accroît, pour la raison presque évidente que la confiance est d'autant plus difficile à établir entre des membres nécessairement d'autant plus distants qu'ils sont nombreux à tenter de trouver un tel accord. C'est ainsi que le protocole de Kyoto sur le changement climatique a été la résultante décevante, mais finalement peu surprenante, de négociations rendues difficiles par la somme d'intérêts et de visons divergentes et où un pays aussi essentiel que les Etats-Unis a refusé d'entériner son application, préférant développer de son côté des accords bilatéraux de coopération, notamment sur le continent américain.

Dans un tout autre domaine, mais dans le même esprit, le rejet récent par les peuples français et néerlandais du Traité établissant une Constitution pour l'Europe vient de nous rappeler cruellement, qu'aussi séduisant que pouvait apparaître le *multilatéralisme*, il restait toujours aussi difficile à écrire entre pays aux histoires et cultures (politiques, économiques et sociales), encore assez, sinon, très différentes. En écho à cette réalité maintes fois constatée, non seulement en Europe mais plus encore à l'échelle du monde, l'argument des *coopérations renforcées* en matière de politique étrangère et militaire ou encore en matière économique et environnementale, semble reprendre toute sa force. Ainsi, à l'ambition de bâtir « d'un coup » des ententes multinationales et, plus encore, de signer des accords contraignants liant l'ensemble des Etats, s'opposerait une logique plus modeste, dite des « petits pas », faite de coopérations réduites, parfois au niveau le plus simple (bilatéral), qui miserait alors sur l'espoir que ces dernières parviennent ensuite à entraîner dans leur sillage des *coopérations élargies*, puis *globales*.<sup>1</sup> C'est ce thème connu des diplomates, celui de l'opposition entre approches *multilatérale* et *bilatérale* de la coopération que ce travail étudie par l'approche expérimentale.

La question alors posée, pour tenter de trancher entre ces deux démarches que tout oppose, est celle qui consiste à savoir laquelle, *dans le temps*, est la plus efficace, compte tenu de leurs chances respectives de réussite à chaque instant. En effet, si en théorie, pour un problème donné concernant une multitude de parties, le résultat d'une coopération les impliquant toutes *immédiatement* est supérieur à

---

<sup>1</sup> Toujours à propos de l'Union Européenne, combien de fois, au delà des coopérations renforcées sur tel ou tel thème précis (les Accords de Schengen en sont un exemple), n'a-t-on entendu que l'Europe pourrait être « à géométrie variable », afin de permettre à certains pays de poursuivre leur processus de coopération-intégration, sans contraindre l'ensemble des autres à faire de même, en tout cas de le faire au rythme souhaité.

celui obtenu par la conjonction d'une multitude de coopérations bilatérales, en raison notamment de la réduction des coûts de transaction, il reste qu'en pratique, la probabilité que de tels accords globaux émergent rapidement demeure assez faible. Aussi, compte tenu des coûts associés, *a contrario*, à l'échec potentiellement durable de la formation d'accords globaux, il apparaît opportun de s'interroger sur l'alternative représentée par « la politique des petits pas », qui verrait une succession d'accords bilatéraux obtenus plus facilement s'étendre progressivement à l'ensemble des partenaires au cours d'un processus graduel. A travers cette interrogation, on s'attaque donc au cœur du problème de la coopération internationale envisagée dans un cadre multilatéral, par opposition à celle comprise dans un cadre plus restreint, notamment bilatéral, étendue ou globalisée par la suite à l'ensemble des partenaires, à force de consolidations successives des relations entre certains membres.

Tenter en effet de répondre à cette question de l'efficacité supérieure de telle ou telle démarche, revient en fait à se poser la question suivante, susceptible de nous éclairer quant aux raisons et donc à la probabilité qu'émergent plutôt des accords bilatéraux, puis multilatéraux, ou à l'inverse directement multilatéraux : est-ce que les Etats, voire les individus, sont davantage incités à coopérer globalement quand ils ont la possibilité de discriminer entre leurs partenaires par l'intermédiaire d'accords bilatéraux, ou sont-ils d'autant plus enclins à le faire quand ils sont directement dans un cadre multilatéral, sans possibilité de discrimination ?

En offrant des clés de compréhension quant la façon dont se forme le spectre des relations entre agents pouvant ou non discriminer entre leurs multiples partenaires, l'approche expérimentale que nous proposons permet d'en savoir davantage sur l'approche graduelle « des petits pas », par opposition au *multilatéralisme*, et donc en fin de compte, d'apporter des éléments de réponse à la question qui consiste à savoir si des accords « réduits » (notamment bilatéraux) sont susceptibles d'être des accélérateurs, ou au contraire des freins, dans l'histoire des relations et de la coopération internationales ?

### ***Position par rapport à la littérature en économie expérimentale***

De nombreuses interactions entre pays sont souvent symbolisées par le jeu du dilemme du prisonnier où la coopération mutuelle peut améliorer le bien-être de tous, mais où chacun a un intérêt à ne pas coopérer en comptant sur la coopération de l'autre. Parmi les exemples souvent cités, les préoccupations environnementales occupent une place de choix. Deux pays qui décident de réduire leurs émissions ont à gagner en termes environnementaux, mais dans le même temps, chacun peut obtenir un avantage sur l'autre s'il dévie en renonçant à investir dans des technologies moins polluantes à l'insu de son partenaire. Si du point expérimental, les études portant ainsi sur des jeux de bien public recouvrent une abondante littérature, très peu de travaux ont été consacrés aux modalités précises

d'interaction dans une population d'agents, de pays, ou d'institutions. En particulier, la problématique du dilemme du prisonnier est généralement limitée à des interactions par paires, alors que les jeux de bien public sont étudiés dans un cadre fixe dans lequel les agents sont contraints à choisir leur niveau de contribution par rapport à l'ensemble des agents présents dans leur environnement. Ainsi, la problématique de la comparaison d'interactions bilatérales et multilatérales n'a pas encore été étudiée dans un contexte approprié au niveau expérimental, où seule a été mise en évidence la décroissance du niveau moyen de coopération lorsque le nombre d'acteurs participant au jeu de bien public augmente (Chamberlain, 1974, Isaac et Walker, 1988).

Nous nous intéressons, dans cette étude, à la problématique du *bilatéralisme* et du *multilatéralisme* à un niveau élémentaire, par l'intermédiaire d'un contexte d'interaction dans lequel une population d'agents est confrontée au jeu du dilemme du prisonnier. Notre intérêt est de comparer un contexte dans lequel les interactions sont bilatérales, ce qui permet aux agents de différencier leurs actions suivant leur partenaire dans la population, à un cadre dans lequel elles sont multilatérales, ce qui se traduit par l'impossibilité pour les agents de différencier leurs actions. Dans cette optique, nous recourons à un développement récent en économie expérimentale, qui consiste en l'étude de l'implication des agents dans une multiplicité d'interactions. Cette problématique de jeux multiples a d'abord été initiée dans le but d'observer expérimentalement des comportements de stratégie mixte des agents, dans un contexte d'interactions bilatérales multiples (Ochs, 1995, Bolton et al., 1998, Nagel et Zamir, 2002). La version multilatérale s'obtient alors en imposant aux agents de choisir la même action dans l'ensemble des jeux multiples auxquels ils sont confrontés. Deux études expérimentales récentes ont commencé à explorer cette voie.

Hauk [1999] a constitué des populations de sept agents qui participent à une multiplicité de jeux bilatéraux du dilemme du prisonnier répété. Dans cette approche, les agents ont la possibilité de différencier leurs actions, dans le sens où ils peuvent avoir un comportement différent suivant leur partenaire. En se plaçant dans le même type de contexte, Riedl et Ule [2002], à l'inverse, ne permettent pas aux agents réunis par groupes de six de différencier leurs actions ; de sorte que chacun ne prend à chaque période qu'une seule décision, qui est confrontée aux décisions des autres membres. Cependant, ces deux approches ont été menées spécifiquement pour étudier l'effet d'une option de sortie du jeu, qui permet de refuser des interactions avec certains partenaires, dans l'espoir de stimuler la coopération à l'échelle de la population.

Nous proposons d'aborder plus spécifiquement la distinction entre ces deux contextes. En effet, alors que Hauk [1999] privilégie l'indépendance des décisions

dans les différentes interactions pour donner l'opportunité aux joueurs, paire par paire, de développer la coopération mutuelle, Riedl et Ule [2002] imposent le choix d'une seule action par période, dans le but de voir émerger une norme comportementale, potentiellement coopérative. Cette différence dans les approches amène à une réflexion sur les modalités précises d'interaction à l'intérieur d'une population d'agents, ou encore d'un ensemble de pays. Alors que l'approche par la différenciation des actions semble plus naturelle, dans le sens où un ensemble de pays a la possibilité de s'engager dans des interactions bilatérales et, dans une certaine mesure, indépendantes, l'évolution géopolitique vers la constitution de grands ensembles de pays aux règles communes fait davantage penser à l'approche par la non-différenciation des actions : dans un espace politique ainsi constitué, chaque pays doit décider d'un comportement unique qui s'applique alors à tous les autres pays de la communauté à laquelle ils appartiennent.<sup>2</sup>

Alors que la théorie des jeux standard ne prédit aucune différence entre ces deux contextes d'interaction, nous les étudions expérimentalement pour analyser la richesse de comportements et les impacts sur l'émergence et la persistance de la coopération qui peuvent en résulter. La section 2 présente le cadre théorique dans lequel se situe notre analyse, la section 3 le protocole expérimental, et la section 4 l'ensemble des résultats obtenus. La section 5, enfin, conclut l'article.

## 2. Cadre théorique

Nous considérons la matrice suivante du jeu du dilemme du prisonnier.

		Joueur 2	
		C	D
Joueur 1	C	50, 50	0, 80
	D	80, 0	20, 20

Figure 1. Le dilemme du prisonnier

Sous les hypothèses traditionnelles sur les préférences, la rationalité et la connaissance commune, l'unique équilibre de Nash (D,D) est un équilibre en stratégie dominante, qui n'a, sous les paramètres proposés, qu'une efficacité de 40 % par rapport à l'optimum social représenté par la coopération mutuelle (C,C). Toujours sous ces hypothèses, si le jeu est répété un nombre fini de fois, la défection est le seul équilibre de Nash parfait en sous-jeux, bien que l'émergence de la coopération, sur une partie au moins des répétitions, puisse trouver aussi bien des fondements théoriques (e.g. Kreps et al., 1982), que des validations empiriques (e.g. Selten & Stoecker, 1986).

<sup>2</sup> Par exemple, ce principe prévaut dans le cadre des négociations commerciales internationales. En effet, et malgré la possibilité d'obtenir certaines dérogations, le GATT et par suite l'OMC qui lui a succédé en 1995, ont fait de la suppression des discriminations entre pays l'une des clés de voûte de l'architecture du commerce international. Tout avantage commercial concédé à un pays partenaire doit automatiquement être étendu aux autres.

Considérons alors les différentes formes d'interactions possibles entre agents lorsqu'ils sont confrontés à une série de jeux du dilemme du prisonnier répétés.

### ***Interactions par paires***

Lorsque les agents interagissent par paires, et ne sont impliqués ainsi que dans une seule interaction, l'équilibre parfait en sous-jeux s'applique trivialement et la défection mutuelle est attendue sur l'ensemble des répétitions du jeu.

### ***Interactions bilatérales***

Un agent confronté à une multiplicité de jeux du dilemme du prisonnier, dès lors qu'il a la possibilité de différencier ses actions (*i.e.* coopérer/ne pas coopérer) en fonction de ses partenaires, et ainsi de mener ces jeux de manière indépendante, peut appliquer l'équilibre de Nash parfait en sous-jeux dans chacune de ses interactions. Le comportement théorique attendu est alors la défection dans chacune de ses interactions, sur toutes les répétitions du jeu.

### ***Interactions multilatérales***

Lorsqu'un agent n'a pas la possibilité de différencier ses actions en fonction de ses partenaires, et donc qu'il doit choisir d'adopter un comportement unique face à l'ensemble d'eux à chaque période (coopérer/ne pas coopérer), la problématique se ramène à un jeu de bien public, dans lequel deux niveaux de contribution sont possibles. L'équilibre théorique du jeu répété est alors simplement la contribution minimale, ce qui se traduit dans ce contexte par la défection, sur l'ensemble des périodes d'interaction.

Ainsi, quel que soit le contexte d'interactions envisagé, les prédictions de la théorie des jeux sont identiques : défection systématique. A ce stade, on a donc aucun élément pour trancher quant à l'efficacité relative, ou non, de la possibilité de différencier ses actions à l'intérieur d'une population, si bien qu'on ne peut se prononcer sur les mérites respectifs des interactions bilatérales et multilatérales. Notons alors le gain – théoriquement identique –, obtenu à chaque période par l'agent  $i$  sur l'ensemble de ses interactions. Il est donné par :

$$\Pi_i = \sum_{j \in N} u(s_i, s_j)$$

où  $u(s_i, s_j)$  est le gain de l'agent  $i$  dans son interaction avec l'agent  $j$ , et  $N$  l'ensemble des agents avec lesquels il interagit ; ensemble le cas échéant réduit à  $N = 1$  dans le cadre des interactions répétées par paires avec un unique partenaire, ou ensemble  $N > 1$  des autres membres de la population avec lesquels il interagit, dans le cadre de relations soit multilatérales (interactions avec  $N$  agents en même temps à chaque date, répétées un certain nombre de fois) ou bilatérales ( $N$  relations 1 à 1 à chaque date, répétées le même nombre de fois).

### 3. Cadre expérimental

L'expérience a été réalisée au LEES, le *Laboratoire d'Economie Expérimentale de Strasbourg*, en janvier-mars 2003, à l'aide d'un logiciel informatique. Les 84 volontaires ont été choisis aléatoirement parmi 1200 étudiants issus de diverses formations des universités strasbourgeoises. Ils n'avaient jamais été confrontés au jeu du dilemme du prisonnier auparavant. Les instructions écrites ont été distribuées aux sujets, puis lues à voix haute, et un questionnaire pré-expérimental en a vérifié la bonne compréhension par chacun d'entre eux.

L'étude a donc porté sur trois traitements expérimentaux. Un premier traitement, le traitement « par paires » (P), a été réalisé sur six paires de sujets indépendantes. Les deux autres, effectués en population et correspondant aux cas « bilatéral » et « multilatéral » (B et M), ont été réalisés chacun sur six groupes indépendants de six sujets. Chaque traitement a été réalisé sur une durée de trente périodes. La matrice des gains utilisée dans chaque traitement est celle présentée à la figure 1 de la section 2, les actions possibles étant dénommées "Option X" et "Y". Dans les deux traitements en population (B et M), chaque sujet, par exemple le sujet "A", interagissait à chaque période avec les cinq autres membres de son groupe, ici nommés joueurs "B", "C", "D", "E" et "F". De fait, à chaque période, chacun participait à cinq jeux du dilemme du prisonnier. Les gains étaient mesurés en points et le total gagné sur l'ensemble des interactions au cours des trente périodes converti en euros. Dans chaque traitement (P, B, M) le gain à l'équilibre parfait en sous-jeux était de 9 euros par participant, alors qu'il était de 22,50 euros à l'optimum social. L'expérience durait environ une heure.

Ainsi, dans le traitement P (« par paires »), les sujets sont regroupés aléatoirement par paires et jouent trente périodes consécutives au jeu du dilemme du prisonnier avec le même partenaire. A la fin de chacune d'entre elles, ils sont informés de la décision du sujet avec lequel ils sont appariés ainsi que de leurs gains. Dans le traitement B (« bilatéral »), chaque sujet prend cinq décisions à chaque période, face à cinq partenaires d'interaction, et observe en fin de période leurs propres décisions, ce qui lui permet de réaliser les gains qui découlent de chacune de ses interactions. Enfin, avant de prendre chacune de ses cinq décisions à chaque période, chaque sujet voit s'afficher l'historique de ses interactions avec chacun de ses partenaires. Dans le traitement M (« multilatéral »), chaque sujet ne prend en revanche qu'une seule et même décision à chaque période qui s'applique alors à l'ensemble de ses cinq partenaires d'interaction. A la fin de chaque période, chacun apprend la décision de tous les autres membres du groupe et le gain qu'il obtient alors pour la période. L'historique de l'ensemble de ses interactions lui est également accessible à tout moment.



#### 4. Résultats expérimentaux

Le tableau suivant donne le *taux de coopération moyen* sur les 30 périodes dans chacune des six paires (traitement P) et dans chacun des six groupes de six sujets (traitements B et M).

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6	Moyenne
P	80.00 %	51.67 %	18.33 %	23.33 %	3.33 %	13.33 %	<b>31.66 %</b>
B	72.89%	44%	79%	48.78%	46.33 %	83.44 %	<b>62.41%</b>
M	18.89 %	8.33 %	12.78 %	12.78 %	21.67 %	32.78 %	<b>17.87%</b>

Tableau 1. Taux de coopération moyens dans les différents traitements.

Ces résultats permettent d'apporter une première analyse des différences entre traitements, par l'intermédiaire du test non-paramétrique de Mann-Whitney.

Ainsi, le taux de coopération moyen dans le traitement B est significativement supérieur à celui dans le traitement M (au seuil de 1 %) : la possibilité de différencier les actions a fortement favorisé l'émergence et la persistance de la coopération dans les populations de joueurs. Le taux de coopération moyen du traitement P se situe entre les deux, même si les différences à ce niveau ne sont pas statistiquement significatives. Le passage du traitement par paires au traitement par interactions bilatérales a permis de doubler le taux moyen de coopération.

Dans le traitement P, typiquement, les interactions sont caractérisées soit par une coopération mutuelle sur un certain nombre de répétitions avant un blocage sur la défection mutuelle, soit par une défection mutuelle interrompue par quelques tentatives, généralement infructueuses, de faire émerger la coopération. Ainsi, en grande partie, les comportements individuels ont consisté en une simple imitation de l'action choisie par le partenaire en période précédente. A savoir, que le plus souvent, toute manifestation d'une volonté de coopérer de la part d'un agent a donné lieu à une volonté de coopération réciproque, et ce d'autant plus souvent que la coopération est apparue tôt dans les répétitions du jeu. Et inversement, toute défection s'en est souvent suivie d'une stratégie de défection de la part de l'autre et ce, d'autant plus fréquemment, là aussi, que la défection unilatérale ou mutuelle est survenue rapidement dans le jeu. Le problème demeurant bien sûr entier de savoir quand et pourquoi les parties se coordonnèrent éventuellement sur l'équilibre « C/C » plutôt que sur un autre, avec comme conséquence qu'en règle générale, plus tôt l'équilibre « C/C » fût atteint, plus longtemps dura la coopération mutuelle, tant qu'aucun partenaire ne rompit l'accord tacite entre eux, alors qu'à l'inverse, plus tôt la défection intervint, qu'elle fût unilatérale ou mutuelle, plus faible fût la probabilité que la coopération ré-apparaisse (dans les cas bien sûr où elle émergea au moins une fois). On tient ici les explications aux profils d'équilibres observés dans les faits, tels que décrits ci-avant.

Dans le traitement M, la coopération a très peu été choisie par les joueurs. En moyenne, sur les trente périodes, chacun n'a coopéré qu'au cours de 5.4 périodes, l'écart-type étant de 4.2, le minimum de 0, le maximum de 18. Ainsi, à de rares exceptions près, seuls au mieux deux joueurs ont choisi la coopération mutuelle, et en ont nécessairement retiré des gains inférieurs à ceux des autres membres du groupe, ce qui les a généralement incités à rompre la voie de la coopération.

Dans le traitement B, par contre, la possibilité laissée aux joueurs de mener leurs interactions de manière indépendante, par la différenciation de leurs actions en fonction de leurs partenaires, a eu un important effet favorable sur la coopération. Cet aspect est particulièrement marquant dans la figure suivante, qui présente l'évolution des taux moyens de coopération par traitement sur les 30 périodes.

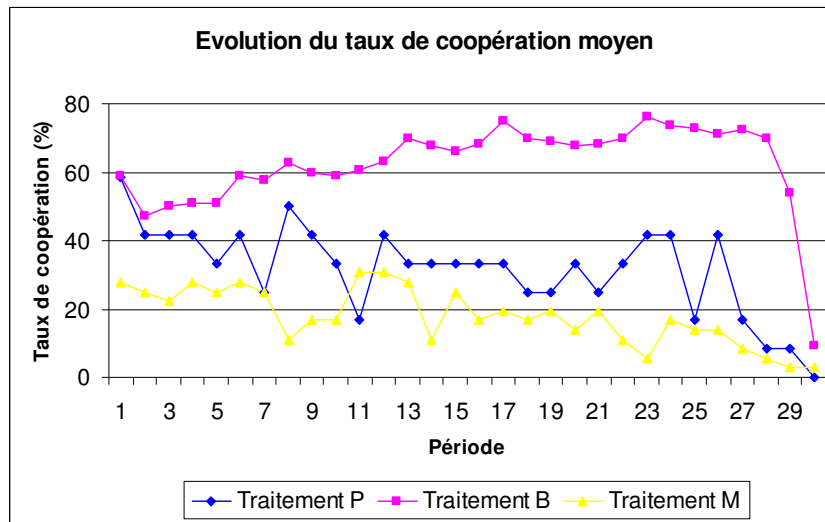


Figure 2. Evolution du taux moyen de coopération par traitement

Les traitements P et M exhibent les résultats expérimentaux classiques de décroissance du taux de coopération dans le temps dans les contextes de dilemme social. A l'inverse, si le traitement B présente un taux moyen de coopération en première période identique à celui du traitement P — ce qui révèle qu'en moyenne les deux traitements ont été abordés de la même manière par les joueurs, qui ont ainsi considéré *a priori* l'ensemble de leurs interactions comme des interactions par paires indépendantes —, l'évolution dans le temps est, elle, très différente. En effet, en dehors d'un effet fin de jeu très marqué, le taux de coopération moyen y est croissant dans le temps, se rapprochant progressivement de 80 %.<sup>3</sup> Ainsi, l'existence pour les joueurs d'une multiplicité de jeux leur a permis, même par rapport au simple cadre d'interactions par paires, d'améliorer les taux de coopération. Typiquement, l'existence de plusieurs jeux avec possibilité de différenciation des actions selon les partenaires leur a permis d'atteindre rapidement la coopération mutuelle dans certaines interactions, et de tenter au

<sup>3</sup> L'effet fin de jeu est certes beaucoup plus marqué dans le cas bilatéral, mais il est d'autant plus spectaculaire que, précisément, à l'inverse des autres traitements, la coopération y est croissante dans le temps et donc d'autant plus élevée sur les dernières périodes. Il n'y a donc pas de spécificité propre au cas bilatéral quant à cet effet fin de jeu plus marqué.

moins de la développer dans les autres, parfois avec succès. Ainsi, alors que dans le traitement par paires, une fois la défection mutuelle atteinte, les joueurs ont très peu tenté de faire émerger la coopération, l'existence ici d'une multiplicité de jeux les a plus facilement incités à tenter de la faire émerger dans l'ensemble de leurs interactions. Les tableaux ci-dessous, qui donnent, pour chacun des six groupes, interaction par interaction, le taux de *coopération mutuelle*, sur trois séquences de neuf périodes (l'effet de fin de jeu étant donc exclu), montrent ainsi que les interactions peuvent principalement se classer en trois types.

Le premier type, symbolisé par l'interaction entre les joueurs A et E du groupe 1, regroupe les interactions qui, très rapidement, se sont caractérisées par une coopération mutuelle presque totale, et qui a perduré (de 78% en moyenne sur les périodes 1 à 9, le taux de coopération passe à 100% sur les périodes 10 à 27). La deuxième catégorie, symbolisée par l'interaction entre les joueurs B et D du groupe 1, est formée par les interactions qui ont, à l'inverse, presque toutes été caractérisées par la défection mutuelle (de 0% en moyenne sur les périodes 1-9, le taux monte à 22% sur les périodes 10-18, avant de redescendre à 0% sur les neuf dernières). Enfin, la troisième catégorie, symbolisée par l'interaction entre les joueurs B et C du groupe 2, est particulièrement intéressante, car elle regroupe des interactions qui ont majoritairement été caractérisées par la défection mutuelle au début, puis qui ont constamment évolué vers plus de coopération (le taux moyen y passe ainsi de 22% à 89% puis 100% sur les trois séquences de neuf périodes) ; évolution au demeurant absente dans le traitement où les joueurs étaient regroupés par paires.

	Périodes 1 à 9						Périodes 10 à 18						Périodes 19 à 27																																																																																																																																																								
Groupe 1	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0,56</td><td>1</td><td>0</td><td>0,78</td><td>0,56</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0,22</td><td>0</td><td>0,44</td><td>0,33</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0,56	1	0	0,78	0,56	B			0,22	0	0,44	0,33	C				1	1	1	D					1	1	E						1	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0,22</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0,33</td><td>0,22</td><td>0</td><td>0,11</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0,22	1	0	1	1	B			0,33	0,22	0	0,11	C				1	1	1	D					1	1	E						1	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0,33</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0,56</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0,33	1	0	1	1	B			0	0	0	0,56	C				1	1	1	D					1	1	E						1	F						
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0,56	1	0	0,78	0,56																																																																																																																																																															
B			0,22	0	0,44	0,33																																																																																																																																																															
C				1	1	1																																																																																																																																																															
D					1	1																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0,22	1	0	1	1																																																																																																																																																															
B			0,33	0,22	0	0,11																																																																																																																																																															
C				1	1	1																																																																																																																																																															
D					1	1																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0,33	1	0	1	1																																																																																																																																																															
B			0	0	0	0,56																																																																																																																																																															
C				1	1	1																																																																																																																																																															
D					1	1																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
Groupe 2	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0,22</td><td>0</td><td>0</td><td>0,33</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0,33</td><td>0,67</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0	0	0	0	0	B			0,22	0	0	0,33	C				0	0,33	0,67	D					0	0	E						0	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0,89</td><td>0,22</td><td>0,44</td><td>0</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>0,89</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,44</td><td>0,22</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,11</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0	0	0	0	0	B			0,89	0,22	0,44	0	C				0,89	1	1	D					0,44	0,22	E						0,11	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0,89</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,89</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0	0	0	0	0	B			1	1	1	1	C				1	1	1	D					1	0,89	E						0,89	F						
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0	0	0	0	0																																																																																																																																																															
B			0,22	0	0	0,33																																																																																																																																																															
C				0	0,33	0,67																																																																																																																																																															
D					0	0																																																																																																																																																															
E						0																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0	0	0	0	0																																																																																																																																																															
B			0,89	0,22	0,44	0																																																																																																																																																															
C				0,89	1	1																																																																																																																																																															
D					0,44	0,22																																																																																																																																																															
E						0,11																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0	0	0	0	0																																																																																																																																																															
B			1	1	1	1																																																																																																																																																															
C				1	1	1																																																																																																																																																															
D					1	0,89																																																																																																																																																															
E						0,89																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
Groupe 3	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>0,11</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0,89</td><td>0,11</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0,56</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,89</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,33</td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	0,11	0	0	0	B				1	0,89	0,11	C					1	0,56	D						1	E						0,89	F						0,33	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0,89</td><td>0</td><td>0,56</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0,22</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	1	0,89	0	0,56	B				1	1	1	C					1	0,22	D						1	E						1	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	1	1	0	1	B				1	1	1	C					1	0	D						1	E						1	F						
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	0,11	0	0	0																																																																																																																																																															
B				1	0,89	0,11																																																																																																																																																															
C					1	0,56																																																																																																																																																															
D						1																																																																																																																																																															
E						0,89																																																																																																																																																															
F						0,33																																																																																																																																																															
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	1	0,89	0	0,56																																																																																																																																																															
B				1	1	1																																																																																																																																																															
C					1	0,22																																																																																																																																																															
D						1																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	1	1	0	1																																																																																																																																																															
B				1	1	1																																																																																																																																																															
C					1	0																																																																																																																																																															
D						1																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
Groupe 4	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0,67</td><td>0,56</td><td>0</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>0,33</td><td>0</td><td>0,11</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,56</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	0	0,67	0,56	0	B				0,33	0	0,11	C					0	0	D						0,56	E						0	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>0,33</td><td>1</td><td>0</td><td>0,67</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0,56</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,33</td><td>0,33</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,78</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	0,33	1	0	0,67	B				1	0	0,56	C					0,33	0,33	D						0,78	E						0	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0,44</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td><td>0,22</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0,89</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,56</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	1	1	0	0,44	B				1	0	0,22	C					1	0,89	D						0,56	E						0	F						
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	0	0,67	0,56	0																																																																																																																																																															
B				0,33	0	0,11																																																																																																																																																															
C					0	0																																																																																																																																																															
D						0,56																																																																																																																																																															
E						0																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	0,33	1	0	0,67																																																																																																																																																															
B				1	0	0,56																																																																																																																																																															
C					0,33	0,33																																																																																																																																																															
D						0,78																																																																																																																																																															
E						0																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	1	1	0	0,44																																																																																																																																																															
B				1	0	0,22																																																																																																																																																															
C					1	0,89																																																																																																																																																															
D						0,56																																																																																																																																																															
E						0																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
Groupe 5	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0,22</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0,33</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>0,22</td><td>0</td><td>0,11</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,11</td><td>0</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,33</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0	0	0	0	0,22	B			0	0	1	0,33	C				0,22	0	0,11	D					0,11	0	E						0,33	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0</td><td>0,11</td><td>0,22</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>0,22</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0	0,11	0,22	1	1	B			0	1	1	1	C				0,22	0	0	D					0	0	E						1	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>0,89</td><td>0,56</td><td>0,22</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td>0,11</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		0,89	0,56	0,22	1	1	B			0,11	0	1	1	C				0	0	0	D					0	0	E						1	F						
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0	0	0	0	0,22																																																																																																																																																															
B			0	0	1	0,33																																																																																																																																																															
C				0,22	0	0,11																																																																																																																																																															
D					0,11	0																																																																																																																																																															
E						0,33																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0	0,11	0,22	1	1																																																																																																																																																															
B			0	1	1	1																																																																																																																																																															
C				0,22	0	0																																																																																																																																																															
D					0	0																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		0,89	0,56	0,22	1	1																																																																																																																																																															
B			0,11	0	1	1																																																																																																																																																															
C				0	0	0																																																																																																																																																															
D					0	0																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
Groupe 6	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0,56</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0,11</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,56</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	1	1	1	0,56	B				1	1	0,11	C					1	0	D						1	E						0,56	F						1	<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0,22</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	1	1	1	0,22	B				1	1	0	C					1	0	D						1	E						1	F							<table border="1"><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><th>A</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>B</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><th>C</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><th>D</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>E</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>F</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	A		1	1	1	1	1	B				1	1	0	C					1	0	D						1	E						1	F						
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	1	1	1	0,56																																																																																																																																																															
B				1	1	0,11																																																																																																																																																															
C					1	0																																																																																																																																																															
D						1																																																																																																																																																															
E						0,56																																																																																																																																																															
F						1																																																																																																																																																															
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	1	1	1	0,22																																																																																																																																																															
B				1	1	0																																																																																																																																																															
C					1	0																																																																																																																																																															
D						1																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					
	A	B	C	D	E	F																																																																																																																																																															
A		1	1	1	1	1																																																																																																																																																															
B				1	1	0																																																																																																																																																															
C					1	0																																																																																																																																																															
D						1																																																																																																																																																															
E						1																																																																																																																																																															
F																																																																																																																																																																					

Tableau 2. Taux de coopération moyen des interactions bilatérales par séquences de 9 périodes – Interactions 1 à 27 des 6 groupes de 6 joueurs.

*Quelles explications peut-on formuler plus précisément quant à ces différences de niveaux de coopération moyens entre les trois traitements ?*

◆ La différence entre les traitements *par paires* et *par interactions bilatérales*, *a priori* assez surprenante, s'explique certainement par le fait que dans le premier cas, les agents ne disposaient que d'une interaction, ce qui a eu plusieurs conséquences possibles, sans exclusive. Ainsi, ne disposant que d'une seule interaction, et c'est d'autant plus vrai qu'ils devaient être plus risque-phobes, certains joueurs ont pu souhaiter ne pas prendre le risque de réduire leurs gains pour tenter de faire émerger la coopération quand leur partenaire leur faisait défaut. De même, et c'est d'autant plus probable qu'ils n'avaient justement qu'une interaction à leur disposition qui ne leur permettait alors, ni de faire des essais en quelque sorte, ni de trouver dans telle interaction ce qu'ils ne trouvaient pas ailleurs, certains joueurs qui ont tenté de faire émerger la coopération sans y parvenir ont très tôt pu être animés d'un sentiment d'iniquité, faute de réciprocité, qui les a alors conduit à abandonner assez vite cette volonté de coopérer sur le principe qu'ils ne voulaient pas laisser à leur partenaire défectueux l'opportunité de faire ainsi des gains supplémentaires à leurs dépens. Ainsi, faute d'avoir plusieurs partenaires d'interaction, et donc à la fois de pouvoir procéder par tâtonnement ainsi que de pouvoir « compenser » d'éventuelles déceptions dans telle ou telle interaction par d'éventuels gains le cas échéant réalisés ailleurs, donc faute de pouvoir en somme réaliser une forme de diversification des risques, les pertes occasionnées par des relations unilatérales très tôt défectueuses ont certainement d'autant moins bien été ressenties par des agents initialement plus portés sur la coopération, leur faisant alors apparaître du même coup toute stratégie de poursuivre de la coopération comme subjectivement d'autant plus risquée. *Subjectivement*, dans la mesure où c'est certainement le caractère unique des relations d'interactions qui leur a donné ce sentiment que dès lors qu'il y avait un défaut de coopération, ils étaient en quelque sorte « d'autant plus » pris au piège, alors qu'*objectivement* ce risque est le même dans toute interaction dès lors qu'il existe des joueurs qui, eux, adoptent plus vite, voire dès le départ, un comportement plus conforme à la théorie, donc « non coopératif ». On tient donc plusieurs explications plausibles quant au fait que la coopération ait été globalement plus faible dans le traitement *par paire* par opposition au cas *bilatéral* et que lorsqu'elle a émergé, elle ait été en moyenne moins durable. Ainsi, dans le cadre des interactions bilatérales, le fait de disposer de plusieurs interactions pour chaque joueur a fait que chacune leur est apparue moins « cruciale ». Ils ont donc davantage tenté de faire émerger la coopération, en ne se plaçant pas tout de suite, en tout cas moins vite et en moyenne moins souvent avec chacun de leurs partenaires, dans le cadre stricte de l'équilibre de Nash. Et ainsi sont-ils parvenus, dans les faits, à développer plus souvent des interactions coopératives, en faisant *in fine* des joueurs au comportement en moyenne plus efficace.

◆ La différence entre les contextes d'interactions *multilatérales* et *bilatérales* peut s'expliquer assez simplement. Dans le premier cas, les joueurs qui choisissent la coopération obtiennent systématiquement un gain inférieur à celui des joueurs choisissant la défection, contre lesquels ils n'ont, dans un certain sens, pas de possibilité réelle ou franche de se protéger. En effet, dans un contexte d'interactions multilatérales, faire le choix d'une action quelle qu'elle soit (coopérer ou ne pas coopérer), s'adresse nécessairement à l'ensemble des partenaires. Dans ce cas, si un joueur fait le choix de coopérer, cette décision sera valable pour tous les partenaires avec lesquels il est en relation, si bien que si certains font le choix de la défection, il se retrouvera dans une position moins bonne que ces derniers, mais sans pouvoir leur appliquer des mesures de rétorsion individualisées ou encore personnalisées. En effet, dès lors que toute mesure de défection serait de la même façon adressée à l'ensemble des partenaires, au nom de ce qu'on est dans un cadre multilatéral et qu'il n'y a pas ici d'instance chargée de régler tel ou tel conflit, le joueur devrait ainsi assumer le risque de sanctionner ceux de ses partenaires qui n'auraient pas eu de comportement déloyal. L'agent acteur d'un tel jeu multilatéral a donc un pouvoir de sanction en réalité très limité, en tout cas dont l'usage reste très risqué. Il est donc quelque peu pris au piège en l'absence d'une telle institution, comme cela arrive d'ailleurs souvent au plan international, dans la mesure où on « attend implicitement » de lui qu'il coopère, mais non seulement sans avoir la garantie qu'il ne sera pas victime d'une stratégie de défection, mais en plus, sans pouvoir sanctionner le cas échéant l'attitude de tel ou tel partenaire qu'il trouverait déloyal au risque de porter atteinte à des partenaires plus fidèles et mettre alors un terme au processus de coopération multilatéral engagé jusqu'ici. Observons d'ailleurs que c'est bien ce qui se passe dans les faits lorsqu'une partie prenante à un accord international le rompt par un manquement à ses engagements et qu'il n'existe aucune instance supra-nationale chargée d'appliquer d'éventuelles sanctions. Ses partenaires sont démunis et on perçoit dans ces conditions que choisir la coopération apparaît d'autant plus risqué ou d'autant moins séduisant, ce que l'on a vérifié expérimentalement ici. Dans le second cas en revanche, celui du *bilatéralisme*, les joueurs ont désormais la possibilité d'entretenir la coopération mutuelle avec certains joueurs, tout en se protégeant de ceux qui choisissent la défection par la défection réciproque. En effet, quand un joueur peut discriminer entre ces partenaires, celui ou ceux à qui il appliquera d'éventuelles mesures de rétorsion en cas de défection de sa ou de leur part, et ce sans porter pour autant atteinte aux relations qu'il entretient par ailleurs avec les autres joueurs, on mesure qu'il dispose là d'un levier d'action ou d'un moyen de pression crédible, parce que suffisamment fin (individualisable en fonction des situations) pour être utilisé. Instrument qui lui faisait justement défaut dans le cas multilatéral et qu'il utilise ici pour maintenir certaines coopérations ou pour tenter d'en faire émerger d'autres. On comprend donc que quels que soient les cas de figure, cela favorise globalement la coopération, si bien que la différenciation des actions en fonction des partenaires permet dans une certaine mesure aux joueurs d'adopter en fin de compte une réelle

stratégie de portefeuille, où l'action sans risque demeure la défection et l'action risquée la coopération, mais où le caractère nettement moins risqué de cette dernière dans le cadre bilatéral par rapport au cas multilatéral les inciterait à la choisir d'autant plus facilement.<sup>4</sup>

## 5. Conclusion

Dans un contexte où la part accordée aux préoccupations globales va croissant, des questions économiques et juridiques aux questions sociales, en passant par celles liées à l'environnement ou la sécurité, le développement des interactions entre pays connaît une tendance forte à la structuration. Dans ce cadre, la recherche de la coopération internationale est appelée à se renforcer, même si elle reste une question toujours complexe, rendue difficile par la nécessité de trouver des accords acceptables par l'ensemble des pays. Ainsi, la problématique des accords sur le commerce international montre bien, malgré les récentes évolutions ayant conduit à la création de l'OMC, toute la difficulté qu'il y a à mettre en place des accords multilatéraux impliquant de nombreux pays aux intérêts potentiellement très divergents (WTO, 1995). La vision multilatérale, née des principes *wilsoniens* qui portèrent jadis la SDN et amenèrent la création de l'ONU, est donc, dans les faits, régulièrement remise en cause par des pays, qui suivant les domaines, peuvent préférer y opposer une vision plus pragmatique, qui consiste alors à développer des accords bilatéraux multiples, quitte à les étendre ensuite à d'autres partenaires, selon la logique « des petits pas » que nous évoquions en introduction.

Ce type d'accords bilatéraux, historiquement d'ailleurs à la base du développement d'accords multilatéraux tels ceux du GATT (Deardorff et Stern, 1997), puis de l'OMC, a été un sujet d'intérêt croissant pour les économistes au cours des dix dernières années, qui ont tenté de comparer les mérites respectifs du *bilatéralisme* et du *multilatéralisme*, sans toutefois parvenir à un consensus clair sur la structure d'interaction optimale (Krugman, 1991 ; Ethier, 1998 ; Bagwell et Staiger, 1999 ; Deardorff et Stern, 1997 ; Pahre, 1994).

Notre avis sur la question, étayé à travers les résultats du protocole expérimental présenté ci-avant, est que le *multilatéralisme* est selon nous d'autant plus difficile à établir dans les faits, qu'il exige le cas échéant non seulement de chacun des partenaires qu'il accepte de coopérer, et donc de s'engager vis-à-vis de chaque autre membres prenant part au processus, mais en plus, qu'il accepte le cas échéant d'encourir le risque, dans l'éventualité où un membre viendrait à faire défaut,

---

<sup>4</sup> Le comportement de première période montre d'ailleurs que 16 des 36 joueurs du traitement B ont eu un comportement mixte en première période, dans le sens où ils ont utilisé dès le début leur possibilité de différencier leurs actions (coopérer/ne pas coopérer) en fonction de leurs partenaires et ce sans doute afin de tester en quelque sorte leurs réactions ainsi que les gains qui pouvaient être associés à ces stratégies différenciées, selon les équilibres qui devaient ressortir de la première séance du jeu.

d'être victime avec ce dernier de probables stratégies de rétorsion appliquées le cas échéant sans plus de discernement à l'ensemble du groupe par un, plusieurs, voire tous, les partenaires ainsi lésés par la stratégie de défection unilatérale de l'un d'entre eux. En effet, le *multilatéralisme* veut qu'au même titre qu'on accorde sa confiance à chacun dès lors qu'on s'engage dans un processus de coopération, ce qui est en soi d'autant plus difficile qu'il y a un grand nombre de partenaires que l'on ne connaît pas à un même niveau, on s'expose au risque de mesures de rétorsion de la part d'un ou plusieurs autre(s) (potentiellement de tous), dès lors qu'un seul rompt la coopération. Bien que l'Histoire demeure plus complexe et que le coût économique et politique d'une telle mesure de rétorsion (collective) demeure nécessairement élevé et donc risqué, il reste que la défection d'un seul membre d'une instance multilatérale demeure possible, au point de compromettre alors, « par ricochet » en somme, l'ensemble du dispositif. Autrement dit, mettre à mal, et de façon potentiellement définitive, la coopération initialement obtenue entre tous, puisque chaque membre, au moins certains, ainsi lésé(s) par la défection d'un seul peuvent décider d'appliquer, sans autre forme de discernement, des mesures de rétorsion-défection à tous les autres ; donc finalement mettre un terme à un accord au nom de ce qu'il a été rompu par un seul et qu'il n'est donc plus raison d'avoir confiance dans la ré-émergence de la coopération multilatérale ; en l'absence bien sûr de toute instance supra-nationale chargée de la faire respecter.<sup>5</sup> Ce risque disparaît bien entendu dans le cadre des coopérations bilatérales, puisque le fait de passer des accords au cas par cas avec certains membres et, le cas échéant, d'en voir éventuellement certains se rompre (au moins pendant un temps), n'altère en rien les engagements de coopération réciproque passés avec les autres membres. Accorder sa confiance en coopérant immédiatement et, à défaut, tenter de faire émerger la coopération dans une série de relations envisagées une à une, apparaît bien, dans ses conditions, moins risqué et donc plus intéressant.

Ainsi, à travers cet argument qui repose sur les avantages que procure la possibilité de dissocier ses relations internationales dès lors qu'elles s'inscrivent dans un cadre bilatéral, par opposition à ce qui prévaut dans un cadre multilatéral, on perçoit un élément de taille, apparu à la lumière des résultats expérimentaux : le *bilatéralisme* serait préféré par les protagonistes de la scène internationale, parce qu'il leur offrirait plus de sécurité et ôterait ainsi ce sentiment souvent éprouvé à l'encontre du *multilatéralisme*, qui est de voir son poids politique dissout dans un ensemble trop large face auquel on risquerait finalement beaucoup plus et contre lequel on pourrait beaucoup moins, sinon rien. De fait, que des pays renoncent souvent à signer de grands traités internationaux et préfèrent alors « y substituer » une série

---

<sup>5</sup> Notons ainsi que dans le cadre de certaines négociations internationales comme celles qui ont présidé à l'élaboration du protocole de Kyoto, c'est notamment ce type de craintes, à savoir que certains ne respectent pas leurs engagements, qui a servi à d'autres pour ne pas s'engager.

d'accords bilatéraux étudiés au cas par cas<sup>6</sup>, ne s'expliquerait pas seulement parce qu'ils craindraient que le contenu de ces traités ne leur soit pas assez favorable, faute d'une capacité d'influence suffisante *en amont*. Une autre raison tiendrait à la probabilité supérieure que les accords bilatéraux perdurent, parce qu'*en aval* les protagonistes disposeraient de moyens également supérieurs pour qu'il en aille ainsi. Les menaces de rétorsion y seraient plus crédibles, parce que mobilisables sans autre risque que de porter atteinte à l'une seulement de ses multiples relations bilatérales.<sup>7</sup>

Enfin, la conséquence ultime d'une risque plus faible lié aux structures d'interactions bilatérales, est qu'en permettant d'entretenir une coopération mutuelle efficace d'interaction en interaction, elle permettrait à la coopération globale d'être en fin de compte plus élevée. Dans cette voie, l'approche théorique proposée par Goyal et Joshi [2000], dans le cadre de la formation stratégique de structures de réseau, est intéressante, puisqu'elle montre une compatibilité entre l'existence d'interactions bilatérales et le développement du libre-échange mondial. Ainsi, non seulement la persistance du *bilatéralisme* se révélerait être la voie *a priori* la plus efficace dans le développement de la coopération mondiale, mais en plus, il pourrait s'avérer suffisamment avantageux pour amener, en fin de compte, à un système qui soit équivalent à un système multilatéral caractérisé par des accords bilatéraux efficaces entre tous couples de pays.

Le développement récent de l'intérêt ainsi porté par l'économie aux comparaisons *bilatéralisme/multilatéralisme* s'explique par le contexte d'interaction croissante entre pays. Compte tenu que ce mouvement est en constante progression, et ce à tous niveaux, du commerce international à la sécurité mondiale, en passant par la dégradation de l'environnement, nous le disions, nul doute que ce programme de recherche est amené à se poursuivre et que l'économie expérimentale peut, à son niveau, contribuer à comprendre les inclinations des agents à préférer telle ou telle structure d'interaction à telle autre.

---

<sup>6</sup> Un exemple classique à ce niveau est l'attitude des Etats-Unis.

<sup>7</sup> Faisons ici une ultime remarque : compte tenu des coûts et risques économiques et/ou politiques associés à l'emploi d'une mesure de rétorsion dans le cadre multilatéral, puisque appliquée le cas échéant à tous ses partenaires sans discernement, et compte tenu finalement des mêmes coûts et risques qui seraient associés à une défection amont par un seul membre dans le cadre multilatéral, les protagonistes ne devraient finalement pas redouter une rupture des accords passés et donc ne pas avoir à redouter d'être ainsi « désarmés » en cas de rupture des accords, faute d'instruments de rétorsion crédible. Cela semble être un argument de poids en faveur du *multilatéralisme*. Qui prendrait en effet le risque de rompre un tel accord ? Et donc quelle serait la pertinence de craindre d'être désarmé face à une telle situation, si précisément elle a peu de chance de survenir ? Pourtant, et les craintes des protagonistes face au *multilatéralisme* de retrouver une certaine cohérence, au moins sur un plan empirique, les travaux cités de Chamberlain (1974) et d'Isaac et Walker (1988), ont montré que plus le nombre d'acteurs augmentait, plus le taux de coopération baissait ; signe que les accords ont d'autant moins de chance d'être stables qu'ils impliquent un plus grand nombre d'acteurs et signe, donc, que chacun peut craindre, à juste titre, que la défection soit de mise, sans pouvoir y répondre de façon satisfaisante, donc « personnalisée ».



## Références bibliographiques

- AXELROD R. [1984], « The evolution of cooperation », *New York: basic books*.
- BAGWELL K. et STAIGER R.W. [1999], « An economic theory of GATT », *American Economic Review*, 89, 215-248.
- BOLTON G.E., BRANDTS J. et ZWICK R. [1998], « Dictator game giving : rules of fairness versus acts of kindness », *International Journal Of Game Theory*, 27, 269-300.
- CHAMBERLIN J. [1974], « Provision of collective goods as a function of group size », *American Political Science Review*, 68, 707-716.
- DEARDORFF A.V., STERN R.M. [1997], « Multilateral trade negotiations and preferential trading agreements », dans *Analytical and Negotiating Issues in the Global Trading System*, Ed. Deardorff and Stern, The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- ETHIER W.J. [1998], « Reciprocity, nondiscrimination, and a multilateral world », *mimeo*, University of Pennsylvania.
- GOYAL S. et JOSHI S. [2000], « Bilateralism and free trade », *Working Paper*, University of Rotterdam.
- HAUK E. [1999], « Multiple prisoners' dilemma games with(out) an outside option : an experimental study », *Working Paper 391*, University of Barcelona.
- ISAAC R.M. et WALKER J.M. [1988], « Group size hypotheses of public goods provision : the voluntary contributions mechanism », *Quarterly Journal of Economics*, 103, 179-200.
- 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.
- KRUGMAN P. [1991], « Is bilateralism bad ? », dans *International Trade and Trade Policy*, Ed. Helpman and Razin, MIT Press, Cambridge.
- MAGGI G. [1999], « The role of multilateral institutions in international trade cooperation », *American Economic Review*, 89, 190-214.
- NAGEL R. et ZAMIR S. [2002], « Playing against the population makes mixed strategies observable », *mimeo*.
- OCHS J. [1995], « Games with unique, mixed strategy equilibria : an experimental study », *Games and Economic Behaviour*, 10, 202-217.
- PAHRE R. [1994], « Multilateral cooperation in an iterated prisoner's dilemma », *Journal of Conflict Resolution*, 38, 326-352.
- RIEDL A. et ULE A. [2002], « Exclusion and cooperation in social network experiments », *mimeo*, University of Amsterdam.
- SELTEN R., STOECKER R. [1986], « End behaviour in sequences of finite prisoner's dilemma supergames », *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 7, 47-70.
- WORLD TRADE ORGANIZATION [1995], « Regionalism and the world trading system », WTO, Geneva.

# Documents de travail du BETA

---

- 2000–01 *Hétérogénéité de travailleurs, dualisme et salaire d'efficience.*  
Francesco DE PALMA, janvier 2000.
- 2000–02 *An Algebraic Index Theorem for Non-smooth Economies.*  
Gaël GIRAUD, janvier 2000.
- 2000–03 *Wage Indexation, Central Bank Independence and the Cost of Disinflation.*  
Giuseppe DIANA, janvier 2000.
- 2000–04 *Une analyse cognitive du concept de « vision entrepreneuriale ».*  
Frédéric CRÉPLET, Babak MEHMANPAZIR, février 2000.
- 2000–05 *Common knowledge and consensus with noisy communication.*  
Frédéric KØESSLER, mars 2000.
- 2000–06 *Sunspots and Incomplete Markets with Real Assets.*  
Nadjette LAGUÉCIR, avril 2000.
- 2000–07 *Common Knowledge and Interactive Behaviors : A Survey.*  
Frédéric KØESSLER, mai 2000.
- 2000–08 *Knowledge and Expertise : Toward a Cognitive and Organisational Duality of the Firm.*  
Frédéric CRÉPLET, Olivier DUPOUËT, Francis KERN, Francis MUNIER, mai 2000.
- 2000–09 *Tie-breaking Rules and Informational Cascades : A Note.*  
Frédéric KØESSLER, Anthony ZIEGELMEYER, juin 2000.
- 2000–10 *SPQR : the Four Approaches to Origin-Destination Matrix Estimation for Consideration by the MYSTIC Research Consortium.*  
Marc GAUDRY, juillet 2000.
- 2000–11 *SNUS-2.5, a Multimoment Analysis of Road Demand, Accidents and their Severity in Germany, 1968-1989.*  
Ulrich BLUM, Marc GAUDRY, juillet 2000.
- 2000–12 *On the Inconsistency of the Ordinary Least Squares Estimator for Spatial Autoregressive Processes.*  
Théophile AZOMAHOU, Agénor LAHATTE, septembre 2000.
- 2000–13 *Turning Box-Cox including Quadratic Forms in Regression.*  
Marc GAUDRY, Ulrich BLUM, Tran LIEM, septembre 2000.
- 2000–14 *Pour une approche dialogique du rôle de l'entrepreneur/manager dans l'évolution des PME : l'ISO comme révélateur ...*  
Frédéric CRÉPLET, Blandine LANOUX, septembre 2000.
- 2000–15 *Diversity of innovative strategy as a source of technological performance.*  
Patrick LLERENA, Vanessa OLTRA, octobre 2000.
- 2000–16 *Can we consider the policy instruments as cyclical substitutes ?*

- 2001–01 Sylvie DUCHASSAING, Laurent GAGNOL, décembre 2000.  
*Economic growth and CO2 emissions : a nonparametric approach.*  
Théophile AZOMAHOU, Phu NGUYEN VAN, janvier 2001.
- 2001–02 *Distributions supporting the first-order approach to principal-agent problems.*  
Sandrine SPÆETER, février 2001.
- 2001–03 *Développement durable et Rapports Nord-Sud dans un Modèle à Générations Imbriquées : interroger le futur pour éclairer le présent.*  
Alban VERCHÈRE, février 2001.
- 2001–04 *Modeling Behavioral Heterogeneity in Demand Theory.*  
Isabelle MARET, mars 2001.
- 2001–05 *Efficient estimation of spatial autoregressive models.*  
Théophile AZOMAHOU, mars 2001.
- 2001–06 *Un modèle de stratégie individuelle de primo-insertion professionnelle.*  
Guy TCHIBOZO, mars 2001.
- 2001–07 *Endogenous Fluctuations and Public Services in a Simple OLG Economy.*  
Thomas SEEGMULLER, avril 2001.
- 2001–08 *Behavioral Heterogeneity in Large Economies.*  
Gaël GIRAUD, Isabelle MARET, avril 2001.
- 2001–09 *GMM Estimation of Lattice Models Using Panel Data : Application.*  
Théophile AZOMAHOU, avril 2001.
- 2001–10 *Dépendance spatiale sur données de panel : application à la relation Brevets-R&D au niveau régional.*  
Jalal EL OUARDIGHI, avril 2001.
- 2001–11 *Impact économique régional d'un pôle universitaire : application au cas strasbourgeois.*  
Laurent GAGNOL, Jean-Alain HÉRAUD, mai 2001.
- 2001–12 *Diversity of innovative strategy as a source of technological performance.*  
Patrick LLERENA, Vanessa OLTRA, mai 2001.
- 2001–13 *La capacité d'innovation dans les régions de l'Union Européenne.*  
Jalal EL OUARDIGHI, juin 2001.
- 2001–14 *Persuasion Games with Higher Order Uncertainty.*  
Frédéric KÆSSLER, juin 2001.
- 2001–15 *Analyse empirique des fonctions de production de Bosnie-Herzégovine sur la période 1952–1989.*  
Rabija SOMUN, juillet 2001.
- 2001–16 *The Performance of German Firms in the Business-Related Service Sectors : a Dynamic Analysis.*  
Phu NGUYEN VAN, Ulrich KAISER, François LAISNEY, juillet 2001.
- 2001–17 *Why Central Bank Independence is high and Wage indexation is low.*  
Giuseppe DIANA, septembre 2001.
- 2001–18 *Le mélange des ethnies dans les PME camerounaises : l'émergence d'un modèle d'organisation du travail.*

- 2001–19 Raphaël NKAKLEU, octobre 2001.  
*Les déterminants de la GRH des PME camerounaises.*  
Raphaël NK AKLEU, octobre 2001.
- 2001–20 *Profils d'identité des dirigeants et stratégies de financement dans les PME camerounaises.*  
Raphaël NKAKLEU, octobre 2001.
- 2001–21 Concurrence Imparfaite, Variabilité du Taux de Marge et Fluctuations Endogènes.  
Thomas SEEGMULLER, novembre 2001.
- 2001–22 *Determinants of Environmental and Economic Performance of Firms : An Empirical Analysis of the European Paper Industry.*  
Théophile AZOMAHOU, Phu NGUYEN VAN et Marcus WAGNER, novembre 2001.
- 2001–23 *The policy mix in a monetary union under alternative policy institutions and asymmetries.*  
Laurent GAGNOL et Moïse SIDIROPOULOS, décembre 2001.
- 2001–24 *Restrictions on the Autoregressive Parameters of Share Systems with Spatial Dependence.*  
Agénor LAHATTE, décembre 2001.
- 2002–01 *Strategic Knowledge Sharing in Bayesian Games : A General Model.*  
Frédéric KÆSSLER, janvier 2002.
- 2002–02 *Strategic Knowledge Sharing in Bayesian Games : Applications.*  
Frédéric KÆSSLER, janvier 2002.
- 2002–03 *Partial Certifiability and Information Precision in a Cournot Game.*  
Frédéric KÆSSLER, janvier 2002.
- 2002–04 *Behavioral Heterogeneity in Large Economies.*  
Gaël GIRAUD, Isabelle MARET, janvier 2002.  
(Version remaniée du Document de Travail n°2001–08, avril 2001).
- 2002–05 *Modeling Behavioral Heterogeneity in Demand Theory.*  
Isabelle MARET, janvier 2002.  
(Version remaniée du Document de Travail n°2001–04, mars 2001).
- 2002–06 *Déforestation, croissance économique et population : une étude sur données de panel.*  
Phu NGUYEN VAN, Théophile AZOMAHOU, janvier 2002.
- 2002–07 *Theories of behavior in principal–agent relationships with hidden action.*  
Claudia KESER, Marc WILLINGER, janvier 2002.
- 2002–08 *Principe de précaution et comportements préventifs des firmes face aux risques environnementaux.*  
Sandrine SPÆTER, janvier 2002.
- 2002–09 *Endogenous Population and Environmental Quality.*  
Phu NGUYEN VAN, janvier 2002.
- 2002–10 *Dualité cognitive et organisationnelle de la firme au travers du concept de communauté.*  
Frédéric CRÉPLET, Olivier DUPOUËT, Francis KERN, Francis MUNIER, février 2002.
- 2002–11 *Comment évaluer l'amélioration du bien-être individuel issue d'une modification de la qualité du service d'élimination des déchets ménagers ?*  
Valentine HEINTZ, février 2002.

- 2002–12 *The Favorite–Longshot Bias in Sequential Parimutuel Betting with Non–Expected Utility Players.*  
Frédéric KÖESSLER, Anthony ZIEGELMEYER, Marie–Hélène BROIHANNE, février 2002.
- 2002–13 *La sensibilité aux conditions initiales dans les processus individuels de primo–insertion professionnelle : critère et enjeux.*  
Guy TCHIBOZO, février 2002.
- 2002–14 *Improving the Prevention of Environmental Risks with Convertible Bonds.*  
André SCHMITT, Sandrine SPÆTER, mai 2002.
- 2002–15 *L'altruisme intergénérationnel comme fondement commun de la courbe environnementale à la Kuznets et du développement durable.*  
Alban VERCHÈRE, mai 2002.
- 2002–16 *Aléa moral et politiques d'audit optimales dans le cadre de la pollution d'origine agricole de l'eau.*  
Sandrine SPÆTER, Alban VERCHÈRE, juin 2002.
- 2002–17 *Parimutuel Betting under Asymmetric Information.*  
Frédéric KÖESSLER, Anthony ZIEGELMEYER, juin 2002.
- 2002–18 *Pollution as a source of endogenous fluctuations and periodic welfare inequality in OLG economies.*  
Thomas SEEGMULLER, Alban VERCHÈRE, juin 2002.
- 2002–19 *La demande de grosses coupures et l'économie souterraine.*  
Gilbert KÖENIG, juillet 2002.
- 2002–20 *Efficiency of Nonpoint Source Pollution Instruments with Externality Among Polluters : An Experimental Study.*  
François COCHARD, Marc WILLINGER, Anastasios XEPAPADEAS, juillet 2002.
- 2002–21 *Taille optimale dans l'industrie du séchage du bois et avantage compétitif du bois–énergie : une modélisation microéconomique.*  
Alexandre SOKIC, octobre 2002.
- 2002–22 *Modelling Behavioral Heterogeneity.*  
Gaël GIRAUD, Isabelle MARET, novembre 2002.
- 2002–23 *Le changement organisationnel en PME : quels acteurs pour quels apprentissages ?*  
Blandine LANOUX, novembre 2002.
- 2002–24 *TECHNOLOGY POLICY AND COOPERATION : An analytical framework for a paradigmatic approach.*  
Patrick LLERENA, Mireille MATT, novembre 2002.
- 2003–01 *Peut–on parler de délégation dans les PME camerounaises ?*  
Raphaël NKAKLEU, mars 2003.
- 2003–02 *L'identité organisationnelle et création du capital social : la tontine d'entreprise comme facteur déclenchant dans le contexte africain.*  
Raphaël NKAKLEU, avril 2003.
- 2003–03 *A semiparametric analysis of determinants of protected area.*  
Phu NGUYEN VAN, avril 2003.

- 2003–04 *Strategic Market Games with a Finite Horizon and Incomplete Markets.*  
Gaël GIRAUD et Sonia WEYERS, avril 2003.
- 2003–05 *Exact Homothetic or Cobb–Douglas Behavior Through Aggregation.*  
Gaël GIRAUD et John K.–H. QUAH, juin 2003.
- 2003–06 *Relativité de la satisfaction dans la vie : une étude sur données de panel.*  
Théophile AZOMAHOU, Phu NGUYEN VAN, Thi Kim Cuong PHAM, juin 2003.
- 2003–07 *A model of the anchoring effect in dichotomous choice valuation with follow-up.*  
Sandra LECHNER, Anne ROZAN, François LAISNEY, juillet 2003.
- 2003–08 *Central Bank Independence, Speed of Disinflation and the Sacrifice Ratio.*  
Giuseppe DIANA, Moïse SIDIROPOULOS, juillet 2003.
- 2003–09 *Patents versus ex–post rewards : a new look.*  
Julien PÉNIN, juillet 2003.
- 2003–10 *Endogenous Spillovers under Cournot Rivalry and Co–opetitive Behaviors.*  
Isabelle MARET, août 2003.
- 2003–11 *Les propriétés incitatives de l'effet Saint Matthieu dans la compétition académique.*  
Nicolas CARAYOL, septembre 2003.
- 2003–12 *The 'probleme of problem choice': A model of sequential knowledge production within scientific communities.*  
Nicolas CARAYOL, Jean–Michel DALLE, septembre 2003.
- 2003–13 *Distribution Dynamics of CO<sub>2</sub> Emissions.*  
Phu NGUYEN VAN, décembre 2003.
- 2004–01 *Utilité relative, politique publique et croissance économique.*  
Thi Kim Cuong PHAM, janvier 2004.
- 2004–02 *Le management des grands projets de haute technologie vu au travers de la coordination des compétences.*  
Christophe BELLEVAL, janvier 2004.
- 2004–03 *Pour une approche dialogique du rôle de l'entrepreneur/manager dans l'évolution des PME : l'ISO comme révélateur ...*  
Frédéric CRÉPLET, Blandine LANOUX, février 2004.
- 2004–04 *Consistent Collusion–Proofness and Correlation in Exchange Economies.*  
Gaël GIRAUD, Céline ROCHON, février 2004.
- 2004–05 *Generic Efficiency and Collusion–Proofness in Exchange Economies.*  
Gaël GIRAUD, Céline ROCHON, février 2004.
- 2004–06 *Dualité cognitive et organisationnelle de la firme fondée sur les interactions entre les communautés épistémiques et les communautés de pratique..*  
Frédéric CRÉPLET, Olivier DUPOUËT, Francis KERN, Francis MUNIER, février 2004.
- 2004–07 *Les Portails d'entreprise : une réponse aux dimensions de l'entreprise « processeur de connaissances ».*  
Frédéric CRÉPLET, février 2004.

- 2004–08 *Cumulative Causation and Evolutionary Micro–Founded Technical Change : A Growth Model with Integrated Economies.*  
Patrick LLERENA, André LORENTZ, février 2004.
- 2004–09 *Les CIFRE : un outil de médiation entre les laboratoires de recherche universitaire et les entreprises.*  
Rachel LÉVY, avril 2004.
- 2004–10 *On Taxation Pass–Through for a Monopoly Firm.*  
Rabah AMIR, Isabelle MARET, Michael TROGE, mai 2004.
- 2004–11 *Wealth distribution, endogenous fiscal policy and growth : status–seeking implications.*  
Thi Kim Cuong PHAM, juin 2004.
- 2004–12 *Semiparametric Analysis of the Regional Convergence Process.*  
Théophile AZOMAHOU, Jalal EL OUARDIGHI, Phu NGUYEN VAN, Thi Kim Cuong PHAM, Juillet 2004.
- 2004–13 *Les hypothèses de rationalité de l'économie évolutionniste.*  
Morad DIANI, septembre 2004.
- 2004–14 *Insurance and Financial Hedging of Oil Pollution Risks.*  
André SCHMITT, Sandrine SPAETER, septembre 2004.
- 2004–15 *Altruisme intergénérationnel, développement durable et équité intergénérationnelle en présence d'agents hétérogènes.*  
Alban VERCHÈRE, octobre 2004.
- 2004–16 *Du paradoxe libéral–parétien à un concept de métaclassement des préférences.*  
Herrade IGERSEIM, novembre 2004.
- 2004–17 *Why do Academic Scientists Engage in Interdisciplinary Research ?*  
Nicolas CARAYOL, Thuc Uyen NGUYEN THI, décembre 2004.
- 2005–01 *Les collaborations Université Entreprises dans une perspective organisationnelle et cognitive.*  
Frédéric CRÉPLET, Francis KERN, Véronique SCHAEFFER, janvier 2005.
- 2005–02 *The Exact Insensitivity of Market Budget Shares and the 'Balancing Effect'.*  
Gaël GIRAUD, Isabelle MARET, janvier 2005.
- 2005–03 *Les modèles de type Mundell–Fleming revisités.*  
Gilbert KOENIG, janvier 2005.
- 2005–04 *L'État et la cellule familiale sont–ils substituables dans la prise en charge du chômage en Europe ? Une comparaison basée sur le panel européen.*  
Olivia ECKERT–JAFFE, Isabelle TERRAZ, mars 2005.
- 2005–05 *Environment in an Overlapping Generations Economy with Endogenous Labor Supply : a Dynamic Analysis.*  
Thomas SEEGMULLER, Alban VERCHÈRE, mars 2005.
- 2005–06 *Is Monetary Union Necessarily Counterproductive ?*  
Giuseppe DIANA, Blandine ZIMMER, mars 2005.
- 2005–07 *Factors Affecting University–Industry R&D Collaboration : The importance of screening and signalling.*

Roberto FONTANA, Aldo GEUNA, Mireille MATT, avril 2005.

- 2005–08 *Madison–Strasbourg, une analyse comparative de l’enseignement supérieur et de la recherche en France et aux États–Unis à travers l’exemple de deux campus.*  
Laurent BUISSON, mai 2005.
- 2005–09 *Coordination des négociations salariales en UEM : un rôle majeur pour la BCE.*  
Blandine ZIMMER, mai 2005.
- 2005–10 *Open knowledge disclosure, incomplete information and collective innovations.*  
Julien PÉNIN, mai 2005.
- 2005–11 *Science–Technology–Industry Links and the ‘European Paradox’ : Some Notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe.*  
Giovanni DOSI, Patrick LLERENA, Mauro SYLOS LABINI, juillet 2005.
- 2005–12 *Hedging Strategies and the Financing of the 1992 International Oil Pollution Compensation Fund.*  
André SCHMITT, Sandrine SPAETER–LOEHRER, novembre 2005.
- 2005–13 *Faire émerger la coopération internationale : une approche expérimentale comparée du bilatéralisme et du multilatéralisme.*  
Stéphane BERTRAND, Kene BOUN MY, Alban VERCHÈRE, novembre 2005.

La présente liste ne comprend que les Documents de Travail publiés à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2000. La liste complète peut être donnée sur demande.

*This list contains the Working Paper written after January 2000, 1<sup>st</sup>. The complet list is available upon request.*