

Jeux pédagogiques : Vers un nouvel enseignement de la science économique

[Une version légèrement raccourcie de ce document de travail (sans les annexes) a été publiée dans la *Revue d'Economie Politique*, vol. 113, n° 4, juillet-août 2003, p. 485-521.]

Nicolas EBER

LARGE, IEP, Université Robert Schuman (Strasbourg III)

47 Avenue de la Forêt-Noire, 67082 Strasbourg Cedex

Tél. : 03.88.41.77.33 ; Fax : 03.88.41.77.78

E-mail : nicolas.eber@urs.u-strasbg.fr

Résumé. – L'utilisation de jeux pédagogiques comme support de cours est l'une des innovations majeures en matière d'enseignement de la science économique. La démarche expérimentale constitue un outil pédagogique sans équivalent, permettant une présentation plus intuitive des concepts théoriques, sans pour autant causer une perte de rigueur dans la conception de l'enseignement. L'objet du présent article est de faire le point sur l'utilisation de la démarche expérimentale dans l'enseignement de l'économie, en discutant notamment de la portée et des limites de la démarche et en faisant un inventaire aussi complet que possible des ressources disponibles.

(Classroom games: a new way of teaching economics)

Summary. – *The inclusion of classroom experiments in courses is one of the major innovations in the teaching of economics. The experimental approach is a very efficient pedagogic tool that allows a more intuitive and comprehensive presentation of theoretical concepts without necessarily implying a less rigorous conception of the teaching. The aim of the present paper is to survey the literature on the use of classroom experiments. We discuss the pros and cons of the experimental method and we propose a survey of the available resources.*

Mots-clés (*Keywords*): Enseignement (*Teaching*) – Jeux pédagogiques (*Classroom experiments*).

Classification JEL : A22, C92.

Introduction

L'enseignement de l'économie a récemment fait l'objet d'un débat animé en France, certains n'hésitant pas à parler d' « un enseignement en crise »¹. Parmi les souhaits des étudiants, celui d'un enseignement plus concret, plus proche de la réalité, apparaît systématiquement. Curieusement, le débat a davantage porté sur le contenu de la discipline que sur les méthodes pédagogiques utilisées. Or, l'utilisation de nouveaux modes pédagogiques permet de répondre à certaines des critiques et « revendications » des étudiants en matière d'enseignement de l'économie. Parmi ces nouveaux modes pédagogiques, l'un des plus innovants et des plus prometteurs est sans aucun doute celui consistant à introduire des expériences dans le cadre des cours.

De fait, la démarche expérimentale constitue, en économie comme dans bien d'autres disciplines, un outil pédagogique sans équivalent, permettant une présentation plus intuitive, plus « parlante », de concepts théoriques bien souvent perçus comme excessivement abstraits par les étudiants². Comme le note Holt [1999, p. 603], « l'économie, même au niveau du premier cycle, étant devenue plus technique, l'utilisation de jeux pédagogiques (« *classroom experiments* ») permet d'établir une connexion importante entre les théories et les principales caractéristiques des marchés et institutions qui sont étudiés ». D'une manière générale, les expériences permettent donc de « plonger » directement l'étudiant dans les environnements économiques, *a priori* abstraits, qui sont étudiés en cours. Il en résulte des gains très nets en termes pédagogiques.

Du point de vue de l'économie expérimentale, il est important de distinguer les expériences conçues pour la recherche (« *research experiments* ») de celles conçues à des fins exclusivement pédagogiques (« *classroom experiments* »)³. Même si les secondes sont généralement directement issues des premières, la finalité (recherche ou enseignement) et, par conséquent, les caractéristiques (procédures) ne sont pas exactement les mêmes.

¹ Cf., par exemple, le numéro spécial de *L'Economie Politique* [2001] consacré à l'enseignement de l'économie en France et intitulé « Sciences économiques : un enseignement en crise ».

² En ce qui concerne le rapprochement avec l'enseignement d'autres disciplines scientifiques, Frank note [1997, p. 763], « intuitively, it is by no means clear that confronting a group of students with rules and incentives, and observing what happens, has a lower marginal impact on learning than demonstrating what happens when you put some chemicals together in a test tube ».

³ Il n'y a pas de traduction établie pour « *classroom experiment* ». Le terme « expérience pédagogique » étant ambigu, nous lui préférons celui de « jeu pédagogique », également utilisé par Gagey et Rey [1986] dans ce qui constitue, à notre connaissance, le seul article en langue française consacré à l'économie expérimentale comme outil pédagogique. Le terme de « jeu pédagogique » correspond en outre à la traduction de « *classroom game* », utilisé au même titre que « *classroom experiment* » dans la littérature anglo-saxonne.

On peut cependant noter que l'origine de l'expérimentation en économie se « localise » dans la salle de classe. En effet, la première expérience est généralement attribuée à Chamberlin [1948]⁴. Il la met en œuvre dans une salle de classe, avec ses étudiants en Doctorat de l'Université de Harvard⁵. Plus précisément, il s'agissait pour Chamberlin de montrer les limites du modèle de concurrence pure et parfaite et de tester la pertinence de sa théorie de la concurrence monopolistique.

Après Chamberlin, l'économie expérimentale a mis du temps à s'imposer, tant au plan de la recherche que de la pédagogie. Au niveau de la recherche, ce n'est qu'au début des années 1980 que la démarche expérimentale se développe et acquiert véritablement ses lettres de noblesse⁶. Pour ce qui concerne l'utilisation d'expériences à des fins pédagogiques, un certain nombre de tentatives isolées sont entreprises à partir des années 1960, mais il faut attendre le milieu des années 1990 pour un véritable décollage et une utilisation systématique, dans certaines universités américaines, de la méthode expérimentale. Un tournant a lieu en 1997, quand est publié le premier manuel d'économie entièrement conçu à partir d'expériences (Bergstrom et Miller [1997]). Sous l'impulsion notable de Charles Holt, l'un des grands spécialistes mondiaux d'économie expérimentale, de nombreux articles vont être publiés à partir du milieu des années 1990. Ces articles paraissent, pour la grande majorité, dans une rubrique spéciale du *Journal of Economic Perspectives*, rubrique éditée par Charles Holt et spécifiquement consacrée aux jeux pédagogiques, dans le *Journal of Economic Education* et dans la revue électronique *Classroom Experiments*.

Il y a essentiellement deux raisons au développement soudain des jeux pédagogiques à la fin des années 1990. La première tient évidemment au développement parallèle et tout aussi spectaculaire des recherches en économie expérimentale. La seconde est liée au contexte de l'enseignement de l'économie aux Etats-Unis. Les années 1990 ont en effet été marquées par une chute spectaculaire du nombre d'étudiants en économie (Siegfried [2002]). Ce constat a conduit de nombreux économistes américains à se pencher sur la question de l'enseignement de la discipline en cherchant notamment à améliorer les techniques pédagogiques. Il est clair

⁴ A condition de ne considérer que comme informelle l'expérimentation menée sur le jeu de Saint-Petersbourg par Bernoulli en 1738.

⁵ On notera que, parmi les étudiants en question, figurait un certain Vernon Smith qui améliorera plus tard l'expérience de Chamberlin (Smith [1962]), consacra la majeure partie de ses recherches à l'économie expérimentale et se verra récompenser, en 2002, par le Prix Nobel d'économie pour ses travaux dans ce domaine.

⁶ Le Prix Nobel 2002, attribué à Daniel Kahneman et Vernon Smith, vient bien évidemment « consacrer » la recherche expérimentale en économie.

que le développement des jeux pédagogiques s'inscrit dans cette réflexion globale sur l'enseignement de la science économique dans les universités américaines.

En France, la réflexion sur l'enseignement de la science économique, également engagée en réaction à la chute des effectifs, est beaucoup plus récente. Le modèle pédagogique dominant reste le cours magistral fortement orienté sur les aspects théoriques et formels et non pas, au grand regret d'un certain nombre d'étudiants, sur des problèmes plus appliqués et plus en phase avec l'actualité. Il est cependant intéressant de noter que, parmi les « précurseurs » des jeux pédagogiques, figurent deux Français, Frédéric Gagey et Patrick Rey. Dans un article publié, en français, en 1986 (Gagey et Rey [1986]), ils développent un jeu de marché très proche de celui proposé par Holt [1996] et présenté, un peu plus bas, comme exemple type de jeu pédagogique. Ils rapportent avoir utilisé ce jeu dans leur enseignement au milieu des années 1980 dans certaines grandes écoles (Ecole polytechnique, ENSAE, Ecole nationale des ponts-et-chaussées) ainsi qu'en premier cycle à l'université d'Amiens (Gagey et Rey [1986, p. 20]). À ce titre, il est paradoxal de constater que si l'incorporation d'expériences dans les cours d'économie a manifestement démarré assez tôt en France, il n'y a pas vraiment eu de décollage si bien que l'espoir de Gagey et Rey [1986, p. 9] d'« un développement rapide du potentiel pédagogique de l'économie expérimentale » a été assez largement déçu. En France, aujourd'hui, l'utilisation d'expériences dans l'enseignement de l'économie reste limitée (et, dans certaines universités, inexistante). Il est bien évidemment difficile de quantifier cette dernière assertion. Il y a cependant au moins trois indices du retard des universités françaises dans l'utilisation des jeux pédagogiques. En premier lieu, les programmes de cours diffusés par les universités ne font quasiment jamais mention de l'utilisation de jeux pédagogiques. En second lieu, les auteurs français ont été particulièrement discrets dans la production de jeux pédagogiques. Sur les 91 références bibliographiques concernant les jeux pédagogiques recensées par Holt (<http://www.people.virginia.edu/~cah2k>), il n'y a pas une seule référence faisant intervenir un auteur (ou un co-auteur) français ; dans le même ordre d'idées, dans la revue électronique *Classroom Experiments*, spécifiquement consacrée aux jeux pédagogiques, seuls deux articles (sur les 52 publiés depuis le lancement de la revue en 1992) ont été signés par un auteur français. Certes, ces deux derniers éléments ont une portée limitée puisqu'ils ne concernent que des références en langue anglaise. Plus significatif est sans doute le fait que l'article de Gagey et Rey [1986] reste à ce jour, en tout cas à notre connaissance, le seul article en français publié dans le domaine. Enfin, en troisième et dernier lieu, aucune université française n'est jamais citée dans les exemples d'application de la méthode

expérimentale (alors que certaines universités allemandes ou néerlandaises le sont). Ces indices suggèrent une certaine distance des enseignants français vis-à-vis des jeux pédagogiques. Une des motivations du présent article est de tenter de convaincre les sceptiques que l'utilisation de la démarche expérimentale dans l'enseignement de l'économie peut être particulièrement efficace en termes pédagogiques.

Aujourd'hui, il existe des jeux pédagogiques portant sur quasiment tous les concepts de la microéconomie moderne, si bien que l'on peut envisager des cours d'introduction à la microéconomie ou de microéconomie intermédiaire entièrement fondés sur l'approche expérimentale. Même si elles sont nettement moins nombreuses, des expériences concernant la macroéconomie ont également été conçues. Par ailleurs, certains économistes proposent, sur l'Internet (souvent en accès libre), de véritables laboratoires virtuels d'économie expérimentale ; des jeux pédagogiques y sont pré-programmés et peuvent être réalisés à partir de n'importe quelle salle informatique. Un des objectifs de cet article est de faire un inventaire aussi complet que possible des ressources disponibles : manuels, articles, sites Internet.

Bien entendu, l'utilisation d'expériences dans l'enseignement de l'économie a des avantages, mais aussi des inconvénients. Parmi les bénéfices potentiels, on peut citer une meilleure compréhension des concepts théoriques par les étudiants ou encore le fait que le cours soit perçu comme étant plus interactif, plus agréable. Les coûts concernent notamment le temps requis pour mener les expériences et, pour l'enseignant, à les préparer, ainsi que certaines difficultés organisationnelles (grands effectifs, résultats incertains, motivation fluctuante chez les étudiants, etc.). Quelques études ont tenté d'évaluer l'effet net de l'introduction de jeux pédagogiques à la fois en termes de résultats et de satisfaction des étudiants. Certaines de ces études concluent qu'inclure des jeux pédagogiques améliore la compréhension des étudiants et, par conséquent, leur note moyenne aux examens finaux. D'autres ne trouvent aucun effet significatif, mais aucune ne conclut à un effet négatif sur le niveau des étudiants. Par contre, toutes les études montrent une amélioration sensible de la satisfaction des étudiants, mesurée à partir des évaluations de cours qu'ils remplissent.

L'objet du présent article est de faire le point sur l'utilisation de la démarche expérimentale dans l'enseignement de l'économie⁷. La section 1 présente trois exemples représentatifs de jeux pédagogiques et discute de la différence entre ce type d'expériences, utilisées à des fins pédagogiques, et les expériences utilisées à des fins de recherche. La section 2 fait un

⁷ Il existe d'autres synthèses sur le sujet mais moins complètes. Par exemple, celle proposée par Brauer et Delemeester [2001] ne comprend pas les ressources provenant de l'Internet.

inventaire très large des ressources (manuels, articles, sites Internet) aujourd'hui disponibles. La section 3 énumère un certain nombre de principes simples de procédure pour une mise en œuvre optimale des expériences et donne des suggestions de programmation de cours intégrant des jeux pédagogiques. Enfin, la section 4 évalue les avantages et les coûts liés à l'utilisation de la démarche expérimentale dans l'enseignement de l'économie.

1. Qu'est-ce qu'un « jeu pédagogique » ? Trois exemples

Un jeu pédagogique (pour « *classroom experiment* » ou « *classroom game* ») peut se définir très simplement comme une expérience généralement réalisée dans une salle de classe et dont la finalité est d'ordre pédagogique (et non de recherche). Pour expliquer ce qu'est un jeu pédagogique (*classroom experiment*) et les différences avec les expériences utilisées en recherche (*research experiments*), le plus simple est de partir d'exemples. Nous en avons sélectionné trois qui nous paraissent particulièrement intéressants et représentatifs.

1.1. Exemple 1 : L'efficacité du marché

Notre premier exemple est une expérience due à Holt [1996] et intitulée « *Trading in a Pit Market* »⁸. Elle traite (entre autres) de l'efficacité du marché, de la loi de l'offre et de la demande et de l'équilibre concurrentiel. L'objet de l'expérience est d'illustrer la convergence vers l'équilibre concurrentiel même lorsque certaines hypothèses habituelles de la concurrence pure et parfaite ne sont pas satisfaites.

1.1.1. Descriptif

L'expérience peut être réalisée avec une classe de 10 à 25 étudiants. Elle dure en tout 1 heure, discussion comprise. Un descriptif complet de l'expérience (avec les différentes fiches d'instruction et de résultat traduites en français) est proposé dans l'Annexe 1.

Durant toute l'expérience, la classe est divisée en un nombre égal d'« acheteurs » et de « vendeurs » d'un bien hypothétique. Chaque étudiant est donc soit « acheteur », soit

⁸ On notera que l'expérience proposée par Gagey et Rey [1986] est quasiment identique, la procédure de Holt étant peut-être un peu plus simple d'application.

« vendeur »⁹. Chaque acheteur se voit distribuer une carte rouge (cœur ou carreau) alors que chaque vendeur se voit distribuer une carte noire (pique ou trèfle). Pour l'acheteur, la valeur de la carte représente son prix de réservation : il n'achète que si le prix est inférieur ou égal à la valeur donnée par sa carte et obtient, comme gain à la transaction, la différence entre cette valeur de réservation et le prix d'achat. Pour le vendeur, la valeur de la carte représente son coût de production : n'ayant pas le droit de vendre à perte, il n'accepte de vendre que si le prix est au moins égal à la valeur de sa carte ; son gain est alors égal à la différence entre le prix de vente et son coût de production. Pour une configuration à 9 acheteurs et 9 vendeurs, Holt propose d'utiliser les cartes suivantes :

Noires (trèfle ou pique) : 2, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8.

Rouges (cœur ou carreau) : 10, 10, 9, 8, 7, 6, 6, 5, 4.

De manière évidente, la distribution des cartes rouges (cartes des acheteurs) définit la courbe D de demande du marché alors que la distribution des cartes noires (cartes des vendeurs) définit la courbe S d'offre du marché¹⁰. La Figure 1 représente les deux courbes. Il est immédiat de constater que le prix d'équilibre est égal à 6, la quantité échangée à l'équilibre étant comprise entre 5 et 7 unités.

Une fois que les cartes ont été distribuées, les étudiants sont invités à se lever et à aller vers la partie de la salle consacrée aux échanges. Là, acheteurs et vendeurs vont négocier (parfois féroce !) et chercher à nouer des transactions. Lorsqu'un vendeur et un acheteur tombent d'accord sur un prix, ils viennent entériner la transaction au bureau des enregistrements (tenu par l'enseignant ou par un étudiant « assistant »). Le prix est alors annoncé à voix haute à tous les participants et inscrit au tableau. La durée de la période de transaction est limitée à 5 minutes, ce qui est largement suffisant, toutes les transactions se déroulant généralement dans les 2 premières minutes à partir de la seconde répétition du jeu. Holt [1996] propose 6 périodes rigoureusement identiques, les cartes étant simplement ramassées, mélangées et redistribuées au début de chaque période, afin que les étudiants n'aient pas systématiquement la même carte. Il conçoit également une septième période, un peu différente des précédentes, puisque les acheteurs et les vendeurs apprennent que les vendeurs devront maintenant s'acquitter d'une taxe de 2 \$ par unité vendue. Cette taxe revient à une augmentation du coût des vendeurs de 2 \$; par conséquent, la courbe d'offre se décale vers la gauche, comme indiqué dans la Figure 1, ce qui implique une hausse du prix d'équilibre de 6 à 7 \$.

⁹ Il peut cependant être utile de demander à un ou deux étudiant(s) de la classe d'assister l'enseignant pour permettre un bon déroulement de l'expérience.

¹⁰ On notera que l'utilisation de cartes à jouer pour générer les fonctions de demande et d'offre globales a été imaginée par Chamberlin [1948] pour ce qui est considéré comme la première expérience en économie.

1.1.3. Portée de l'expérience

L'intérêt de cette expérience est de montrer clairement le fonctionnement de la loi de l'offre et de la demande. De plus, les étudiants sont souvent surpris par la rapidité de la convergence vers l'équilibre. Cette surprise est renforcée par la discussion qui suit l'expérience et qui peut notamment insister sur le fait que, sur le marché expérimental proposé, les acteurs ont très peu d'information puisque chaque joueur ne connaît finalement que la valeur de sa propre carte (et absolument pas la valeur des cartes des autres joueurs). On rejoint là l'argument traditionnel en faveur de l'économie de marché par rapport à une économie centralisée, à savoir que la première permet une coordination dans un contexte d'informations minimales alors que la seconde exige, pour arriver à la même efficacité de coordination, une centralisation de l'ensemble des informations individuelles, avec tout ce que cela comporte comme difficultés.

La période 7 est également intéressante dans la mesure où elle illustre bien les effets de l'introduction d'une taxe sur un marché concurrentiel en permettant aux étudiants de « visualiser » le déplacement de la courbe d'offre et l'effet final sur le prix d'équilibre (qui augmente mais moins que du montant de la taxe).

L'expérience peut finalement servir de point de référence utile pour l'introduction des concepts de surplus du consommateur et du producteur, le calcul de ces surplus étant particulièrement simple dans le contexte expérimental considéré.

D'une manière plus générale, cette expérience permet de « réconcilier » l'étudiant (et l'enseignant) avec le modèle concurrentiel. L'un des grands acquis de l'économie expérimentale est d'avoir montré que la convergence vers l'équilibre concurrentiel peut s'observer dans des conditions finalement assez éloignées des hypothèses théoriques du modèle de concurrence pure et parfaite. En particulier, ni l'atomicité, ni la perfection de l'information ne sont nécessaires, l'expérience montrant une convergence vers l'équilibre concurrentiel malgré un petit nombre (9) d'acheteurs et de vendeurs et une information très incomplète puisque chaque acheteur ne connaît que son propre prix de réservation et que chaque vendeur ne connaît que son propre coût de production. Même dans cet environnement informationnel « minimaliste », la loi de l'offre et de la demande est suffisamment forte pour conduire « naturellement » à l'équilibre concurrentiel. Il s'agit là d'un point de départ idéal pour discuter de la portée et des limites du modèle de concurrence pure et parfaite, des notions de « main invisible » et de « tâtonnement walrasien » ou encore de la vision hayeckienne de la différence entre économie de marché et économie planifiée. La richesse des discussions

auxquelles l'expérience conduit fait dire à Holt que s'il n'avait qu'une expérience à réaliser, ce serait celle-ci, et que s'il n'avait qu'un cours de microéconomie à donner, ce serait un cours fondé sur cette expérience (Holt [1996, p. 199]).

La portée pédagogique de l'expérience ne doit pas être sous-estimée. Avant de présenter le graphique avec l'offre et la demande, Holt demande à ses étudiants pourquoi, à leur avis, les prix convergent vers le niveau observé. Il note que « même ceux ayant déjà vu la loi de l'offre et de la demande ne font pas la connexion. Les étudiants avancent souvent des théories basées sur un calcul de moyenne des coûts et des prix de réservation. Cela en dit long sur l'inefficacité des présentations standards, autoritaires, de l'offre et de la demande » (Holt [1996, p. 198]).

1.2. Exemple 2 : Le « *guessing game* » ou « *concours de beauté* »

Notre second exemple est un jeu très simple, appelé « *guessing game* » ou, pour des raisons que nous verrons un peu plus bas, « *concours de beauté* ». L'expérience a d'abord été conçue dans une optique de recherche par Nagel [1995]. L'auteur l'a ensuite présentée dans une optique pédagogique (Nagel [1999]).

L'objet de cette expérience est de montrer, à partir d'un jeu simple, les limites des hypothèses de rationalité parfaite et de connaissance commune ainsi que de l'application du concept d'équilibre de Nash. Le jeu en question permet également de discuter du fonctionnement des marchés financiers.

1.2.1. Descriptif

Chaque étudiant doit se munir d'un bout de papier et doit écrire un nombre entre 0 et 100. Le vainqueur du jeu, qui gagne éventuellement un prix annoncé à l'avance¹², est l'étudiant ayant écrit le nombre le plus proche de la moitié de la moyenne de tous les nombres choisis¹³. Autrement dit, l'enseignant collecte tous les nombres annoncés, en calcule la moyenne et déclare vainqueur l'étudiant ayant annoncé le nombre le plus proche de la moitié de cette moyenne. Le jeu est généralement répété quatre fois. Les instructions précises de l'expérience, traduites en français, sont données dans l'Annexe 2.

¹² Une tablette de chocolat fait généralement l'affaire...

¹³ S'il y a égalité entre plusieurs vainqueurs, le prix est partagé équitablement entre ces personnes.

1.2.2. Résultats

Lors de la première période, la moyenne des nombres annoncés se situe généralement entre 25 et 35, le nombre vainqueur étant, par conséquent, le plus souvent compris entre 12 et 18. Lors des périodes suivantes, la moyenne (ainsi que le nombre vainqueur) diminue et se rapproche de 0 (la solution théorique du jeu).

Voici, à titre d'exemple, les résultats obtenus par Nagel [1995] :

Période	Moyenne Classe n° 1	Moyenne Classe n° 2	Moyenne Classe n° 3	Moyenne globale
1	23,7	33,2	24,2	27,0
2	10,9	12,1	10,2	11,1
3	5,3	3,8	2,4	3,8
4	8,1	13,0	0,4	7,2

Source : Nagel [1995, Tableau 1-A, p. 1321].

1.2.3. Portée de l'expérience

Ce jeu très simple est en fait d'une richesse assez remarquable. Il est très facile de montrer que, dans le « *guessing game* », l'application de la méthode de la dominance itérée devrait conduire tous les joueurs à annoncer 0, situation qui correspond à l'unique équilibre de Nash du jeu¹⁴. Or, les résultats expérimentaux montrent que la moyenne des annonces se situe généralement aux alentours de 30 et qu'il y a bien souvent un seul vainqueur. Ainsi, on observe un écart particulièrement frappant entre la solution théorique du jeu et la manière dont les étudiants se comportent effectivement. L'explication est très simple. Elle tient au fait que les joueurs n'appliquent pas la méthode de la dominance itérée jusqu'au bout. Plus précisément, leurs capacités cognitives les limitent le plus souvent à une, deux ou trois étapes dans l'application qu'ils font de la méthode. Il est fondamental de rajouter qu'ici, un joueur parfaitement rationnel, c'est-à-dire capable d'un raisonnement par dominance itérée infini, n'aura pas intérêt à appliquer ce raisonnement « ultra-sophistiqué ». En effet, son problème est de bien évaluer la capacité de raisonnement moyenne des autres joueurs afin de prédire

¹⁴ Voir Nagel [1995] pour une démonstration formelle. La démonstration simplifiée présentée dans Eber [2004, p. 99-100] est reprise dans l'Annexe 2 consacré à l'expérience du « *guessing game* » (§ A.2.4).

correctement leurs choix et de remporter le jeu. Autrement dit, le problème est d'être un niveau de raisonnement plus loin que le joueur moyen, mais surtout pas davantage. Ce qui compte finalement dans le « *guessing game* », ce n'est pas tant la compréhension individuelle que le sujet peut avoir du jeu, mais plutôt l'introspection qu'il réalise à propos du comportement des autres joueurs.

Le « *guessing game* » constitue un moyen particulièrement efficace d'engager une discussion sur la rationalité limitée des agents économiques. Il permet également de discuter de la portée et des limites du concept d'équilibre de Nash. En première période, il semble que le comportement des étudiants est très éloigné de l'équilibre de Nash. Par contre, on observe une convergence vers cet équilibre dans les périodes suivantes.

Le « *guessing game* » est souvent appelé « **jeu du concours de beauté** ». Ce nom vient du fait que le jeu en question ressemble au fameux « concours de beauté » cher à John Maynard Keynes. Keynes suggère, dans la *Théorie Générale* [1936, p. 156], que le comportement des investisseurs sur les marchés financiers peut être mis en parallèle avec les concours de beauté organisés par les journaux de l'époque, dans lesquels les lecteurs devaient élire les 6 plus beaux visages parmi 100 portraits. Le vainqueur était la personne dont les préférences étaient les plus proches des préférences moyennes de tous les participants. Keynes expliquait alors que les lecteurs du journal, comme les investisseurs financiers, ne choisissent pas les visages (placements) qu'ils trouvent personnellement les plus attirants mais sont plutôt guidés par leurs anticipations sur les anticipations des autres. Selon Keynes, c'est cette règle de décision qui caractérise les comportements sur les marchés financiers. En effet, sur le marché des actions, le but est de vendre ses titres lorsque les cours sont au plus haut, donc juste avant que les autres investisseurs décident de vendre. Cette attente du moment opportun pour vendre, partagée par tous les investisseurs, peut expliquer non seulement la possible persistance de bulles spéculatives sur les marchés boursiers (chaque opérateur attend, pensant que tous les autres vont également continuer d'attendre...) mais également la fragilité de ces bulles (il peut suffire qu'un seul opérateur donne le signal en vendant ses titres pour que tous les autres le suivent, faisant ainsi « éclater » la bulle). D'un point de vue général, on peut donc dire que le détenteur d'actions fait bien face à un problème du même type que le joueur du « *guessing game* » : il doit anticiper le comportement (et les anticipations) des autres joueurs pour déterminer sa propre stratégie. Ainsi, le « *guessing game* » apparaît comme un moyen très simple et très intuitif d'introduire une discussion sur les marchés financiers, les bulles spéculatives, etc.

1.3. Exemple 3 : La rivière papier

Notre troisième exemple concerne une expérience très amusante due à Hoyt et al. [1999]. Elle permet de mettre en scène une externalité et de démontrer de manière particulièrement intuitive le théorème de Coase.

1.3.1. Descriptif

L'expérience peut être réalisée, en une heure environ, avec une classe d'une trentaine d'étudiants. Un descriptif complet de l'expérience (avec les différentes fiches d'instruction et de résultats traduites en français) est proposé dans l'Annexe 3.

La classe est divisée en deux, les deux groupes (A et B) devant avoir exactement le même nombre d'étudiants. Chaque étudiant du groupe A est qualifié de « firme A », chaque étudiant du groupe B de « firme B ».

Les étudiants-firmes A reçoivent 5 petits bouts de papier et ne doivent garder sur leur bureau qu'un crayon de papier. Avec ce seul matériel (bouts de papier et crayon de papier), ils doivent alors résoudre des multiplications, difficilement réalisables de tête (du style $376 \times 92 = \dots$). L'enseignant inscrit 10 multiplications au tableau et les étudiants-firmes A doivent résoudre le maximum de multiplications en 3 minutes. Ils obtiennent un point pour chaque réponse exacte.

Une fois les trois minutes écoulées, l'enseignant donne les réponses correctes et chaque étudiant-firme A doit vérifier ses réponses et comptabiliser son nombre de points. Il est alors invité à transmettre ses 5 bouts de papier à un étudiant-firme B.

Chaque étudiant-firme B se retrouve donc en possession de 5 bouts de papier ayant été préalablement utilisés par un étudiant-firme A pour résoudre des multiplications. Il doit également être en possession d'une gomme. Avec les bouts de papier, l'étudiant-firme B va devoir produire des avions en papier ! Il obtiendra deux points par avion à la double condition : (i) que l'avion vole correctement et (ii) qu'il n'y ait aucune inscription sur l'avion. Autrement dit, avant de fabriquer un avion, l'étudiant-firme B doit effacer, avec sa gomme, toutes les inscriptions laissées par l'étudiant-firme A dont il a récupéré les bouts de papier. Une fois le papier « dépollué », l'étudiant-firme B peut construire son avion comme il

l'entend¹⁵. Il a 3 minutes pour produire le plus d'avions possibles. Un avion n'est « validé » qu'après un vol d'essai concluant (!) et la vérification qu'il ne contient aucune inscription (ni apparente, ni masquée)¹⁶.

Après ce premier tour, on comptabilise le nombre d'avions produits et on calcule alors le nombre de points pour l'ensemble des étudiants-firmes B. On ajoute ce total aux points gagnés par les étudiants-firmes A et on obtient le gain total pour l'ensemble des joueurs.

Une seconde période est alors proposée. Elle est identique à la première à un détail près. On annonce aux étudiants que, pour cette seconde période, chaque étudiant-firme A doit payer à l'étudiant-firme B auquel il est associé un point par bout de papier utilisé. La procédure décrite plus haut est alors répétée.

1.3.2. Résultats

Les résultats sont très clairs. Lors de la première période, les étudiants du groupe A utilisent généralement tous les bouts de papier pour effectuer leurs calculs. Par conséquent, les étudiants du groupe B passent beaucoup de temps à gommer avant de pouvoir produire des avions.

Dans la seconde période, les étudiants du groupe A n'utilisent plus qu'un bout de papier pour effectuer leurs calculs, ce qui facilite la tâche des étudiants du groupe B. La « production » du groupe A est à peu près équivalente à celle observée lors de la première période mais la production du groupe B est nettement supérieure. Par conséquent, le bien-être global (c'est-à-dire le gain total pour l'ensemble des deux groupes) est systématiquement plus élevé en seconde période qu'en première.

1.3.3. Portée de l'expérience

L'idée économique sous-jacente à l'expérience est très simple. Le jeu simule deux entreprises situées le long d'une rivière, l'une (la firme A, en amont) polluant l'eau utilisée

¹⁵ Certains étudiants ne savent pas faire des avions en papier : il faut donc leur apprendre ! Il convient, en effet, de faire une démonstration préalable avec les étudiants du groupe B pendant que leurs camarades du groupe A « planchent » sur les multiplications. Soit l'enseignant se souvient suffisamment bien de la technique pour faire lui-même la démonstration, soit il demande l'assistance d'un expert qu'il ne manquera pas de trouver parmi les étudiants du groupe B...

¹⁶ Le côté amusant de l'expérience est évident mais peut en effrayer certains. L'enseignant doit en effet être prêt à laisser les étudiants fabriquer et faire voler des avions en papier pendant le cours. (Gare aux collègues qui rôderaient par hasard dans les couloirs ce jour-là...)

par l'autre (la firme B, en aval). Dans l'expérience, la « *rivière papier* » est représentée par les petits bouts de papier qui sont utilisés par les étudiants-firmes A pour résoudre les multiplications. Le papier utilisé est transmis aux étudiants-firmes B qui doivent nettoyer la « pollution » avant d'utiliser le papier pour produire des avions.

Cette expérience de la « *rivière papier* » a l'intérêt de mettre véritablement en scène une externalité. Elle permet donc une présentation intuitive du concept et de l'exemple classique de la pollution d'une rivière.

Les résultats de la seconde période démontrent simplement le théorème de Coase. Pour résoudre la pollution excessive de la part des firmes A observée en première période, il suffit d'allouer les droits de propriété du papier à l'une des deux firmes (par exemple à la firme B). Conformément au théorème de Coase, cela résout effectivement le problème de sur-pollution et conduit à l'optimum collectif. On peut alors facilement illustrer le théorème en expliquant aux étudiants que l'externalité est internalisée indépendamment de la firme qui reçoit les droits de propriété¹⁷.

1.4. Jeux pédagogiques et expériences de recherche

Les trois jeux pédagogiques que nous venons de décrire font partie des plus connus et des plus utilisés. Ils sont représentatifs à au moins trois égards. Premièrement, ils proviennent des trois principales sources d'articles, à savoir le *Journal of Economic Perspectives* (Exemple 1), la revue électronique *Classroom Experiments* (Exemple 2) et le *Journal of Economic Education* (Exemple 3). Deuxièmement, ils traitent de thèmes assez différents (marchés, rationalité des individus, externalités), suggérant ainsi la grande diversité de sujets pouvant être abordés par les jeux pédagogiques. Troisièmement, les trois exemples sont liés à des expériences de recherche à des degrés très différents. L'exemple 3 est typique d'une expérience spécialement construite pour la salle de classe et sans véritable ancrage sur des expériences de recherche. L'exemple 2 est caractéristique d'une expérience de recherche directement transposée à la salle de classe, l'expérience de base étant suffisamment simple (dans ses procédures) et robuste (dans ses résultats) pour être utilisée telle quelle dans une optique pédagogique. L'exemple 1 est, quant à lui, un cas intermédiaire. L'expérience en

¹⁷ Une version modifiée de l'expérience, récemment proposée par Andrews [2002], permet également de montrer les limites de la solution coasienne lorsque la ressource (ici, le papier) est propriété commune et que les droits de propriété sont donc difficiles à établir. L'intérêt de la version modifiée est qu'elle colle davantage à la réalité, notamment par rapport à l'exemple de la pollution d'une rivière.

question est clairement inspirée des expériences de marchés utilisées en recherche mais les paramètres de l'expérience et certaines caractéristiques de procédure sont adaptés à la finalité pédagogique.

2. Inventaire des ressources

Cette deuxième section propose un inventaire, aussi complet que possible, des ressources disponibles en matière de jeux pédagogiques. Nous envisageons, tour à tour, les manuels, les articles et les sites Internet permettant de réaliser, en ligne, un certain nombre de jeux pédagogiques.

2.1. Manuels

Comme nous l'avons indiqué dans l'introduction, le premier manuel d'économie entièrement basé sur des jeux pédagogiques est dû à Bergstrom et Miller [1997]. Il s'agit d'un manuel d'introduction à l'économie et la totalité de l'ouvrage est, en effet, guidée par des expériences simples servant à introduire ou illustrer les grands concepts et résultats théoriques. Il existe une version pour l'étudiant et une version pour l'enseignant. La version pour l'étudiant est conçue sur le modèle des manuels de travaux pratiques en laboratoire pour un cours introductif à la science physique. Pour chacune des 13 expériences, les auteurs présentent en détail les instructions et proposent un exercice préliminaire (« d'échauffement », disent les auteurs) qui amène les étudiants à réfléchir préalablement aux types de décisions qu'ils vont être amenés à prendre au cours de l'expérience à venir. L'édition pour l'étudiant contient également, pour chaque expérience, un « rapport de laboratoire » (« *lab report* ») qui conduit les étudiants à analyser les données de l'expérience et à réfléchir aux implications économiques. De plus, une section de discussion est systématiquement proposée, avec un traitement théorique succinct et un exercice d'application.

L'édition pour l'enseignant contient également les instructions détaillées des expériences ainsi que de précieux conseils pour une utilisation optimale du manuel comme support de cours. L'édition pour l'enseignant est suffisamment claire et détaillée pour qu'un enseignant n'ayant jamais utilisé d'expériences au préalable puisse s'appuyer sans aucune difficulté sur la démarche proposée par les auteurs.

Même si l'ouvrage de Bergstrom et Miller reste, à ce jour, le seul manuel d'économie entièrement basé sur des expériences, d'autres livres traitant des jeux pédagogiques sont parus récemment. Hazlett [1999] et Yandell [1999a] ont publié des recueils d'expériences dans lesquels ils décrivent des jeux pédagogiques sur quasiment tous les grands thèmes abordés dans un cours introductif d'économie. Holt [2003] propose également un recueil de jeux pédagogiques, le livre accompagnant le laboratoire virtuel d'économie expérimentale VeconLab, offert par l'auteur et permettant de réaliser, en ligne, la plupart des jeux (cf. § 2.3.2). Nous avons nous-même conçu un cours d'introduction à la théorie des jeux entièrement fondé sur l'approche expérimentale (Eber [2004]).

Par ailleurs, on trouve de plus en plus de guides de l'utilisateur accompagnant, avec des expériences, les grands manuels américains ; on peut citer :

- Delemeester et Neral [1995] pour accompagner le manuel « *Economics* » de Taylor [1995] ;
- Ortmann et Colander [1995] pour accompagner la seconde édition du manuel « *Economics* » de Colander [1995] ;
- Stull [1998] pour accompagner le manuel « *Principles of Economics* » de Mankiw [1998].

Dans tous les cas, il s'agit d'illustrer les éléments théoriques par des expériences simples et s'intégrant parfaitement dans le discours général du manuel.

2.2. Articles

De nombreux articles proposant des jeux pédagogiques ont été publiés¹⁸. Il n'est pas question de tous les citer ici tant ils sont aujourd'hui nombreux. L'article de Brauer et Delemeester [2001] fait un point complet sur les jeux pédagogiques (non informatisés). Plus important, ces mêmes auteurs proposent un site Web (<http://www.marietta.edu/~delemeeg>) où ils recensent l'ensemble des jeux disponibles et proposent, pour chacun des jeux, une « fiche technique » avec neuf critères :

- les cours dans lesquels l'expérience peut être utilisée ;
- le niveau des étudiants auxquels elle s'adresse ;

¹⁸ Il est important de noter que ces articles sont écrits pour des instructeurs essayant les jeux pédagogiques pour la première fois. L'utilisation des jeux pédagogiques ne nécessite aucun pré-requis de la part de l'enseignant : en particulier, il n'est absolument pas nécessaire d'avoir des connaissances en économie expérimentale pour pouvoir réaliser ces jeux dans le cadre d'un cours.

- le sujet de l'expérience ;
- l'objectif pédagogique ;
- la source ;
- le résumé ;
- la taille de la classe ;
- le temps requis pour réaliser l'expérience ;
- les variations envisageables de l'expérience de base.

Ce site contient une mine d'informations sur les jeux pédagogiques et permet à l'enseignant de « piocher » l'expérience dont il a besoin en fonction du cours, du niveau des étudiants, du temps dont il dispose, de la taille de la classe, etc. Il y a, au 14/01/2003, 136 expériences recensées ! Le site héberge également la revue électronique *Classroom Expernomics* (éditée par Delemeester et Neral), revue semestrielle ou annuelle exclusivement consacrée, comme son titre l'indique, aux jeux pédagogiques¹⁹.

La grande majorité des jeux pédagogiques ont été publiés dans trois revues :

- le *Journal of Economic Perspectives*, qui a consacré de 1996 à 2000 une rubrique assez régulière aux jeux pédagogiques, la rubrique en question étant supervisée par Charles Holt ;
- le *Journal of Economic Education*, qui consacre souvent des articles aux jeux pédagogiques ;
- la revue électronique *Classroom Expernomics*, dont la périodicité, semestrielle à son lancement en 1992, est devenue annuelle depuis 2001.

D'autres revues (notamment *Economic Inquiry* ou le *Southern Economic Journal*) publient également, mais plus épisodiquement, des articles (voire des numéros spéciaux) proposant des jeux pédagogiques.

Les 136 jeux recensés par Delemeester et Neral couvrent quasiment tous les thèmes de la microéconomie et, même si elles sont naturellement moins nombreuses, un panel intéressant d'expériences de macroéconomie est également disponible.

Les tableaux 1 et 2, inspirés de Delemeester et Neral [2001], donnent un panorama complet (quoique non exhaustif) des thèmes couverts par les jeux pédagogiques aujourd'hui disponibles. Bien entendu, il existe plusieurs jeux différents sur pratiquement chacun des thèmes. Sur le site de Delemeester (<http://www.marietta.edu/~delemeeg/games/>), l'ensemble des jeux disponibles sur chaque thème est détaillé. Nous nous contenterons ici de sélectionner

¹⁹ L'adresse exacte de la revue est : <http://www.marietta.edu/~delemeeg/exprenom.html>.

les thèmes les plus importants et, pour chacun d'entre eux, la ou les référence(s) principale(s), c'est-à-dire le(s) jeu(x) le(s) plus souvent utilisé(s)²⁰.

MICROECONOMIE		
Thème	Introduction	Intermédiaire/Avancé
Théorie du producteur/Théorie du consommateur Fonction d'utilité, fonction de demande Fonction de production, fonction de coût, fonction d'offre	Brock [1992], Mason et Fabritius [2000], Hill [2001] Neral [1993], Neral et Ray [1995], Anderson et Chasey [1999], Mason [2001a]	Hauptert [1994]
Marché/Concurrence Système de prix, loi de l'offre et de la demande Marchés concurrentiels, surplus du consommateur et du producteur Entrée et sortie sur le marché Monopole Oligopole Equilibre général Différenciation de produits, concurrence spatiale Prix de prédation Marché du travail	Gagey et Rey [1986], Holt [1996] DeYoung [1993], Holt [1996] Garatt [2000] Brock [1992], Oxoby [2001] Hemenway et al. [1987], Ray [1993], Seiver [1995], Meister [1999], Ortmann [2003], Beckman [2003]	Capra et al. [2000] Boháček [2002] Eber [2002] Kleit [1995], Capra et al. [2000] Hauptert [1996a]
Economie de l'information et de l'incertain Anti-sélection Aléa moral Cascades informationnelles Loi de Bayes		Holt et Sherman [1999] Ortmann et Colander [1997], Campbell et De Berry [2001] Anderson et Holt [1996] Holt et Anderson [1996]
Economie publique Biens publics Externalités Ressources communes Environnement, permis à polluer Inégalités, justice, pauvreté, redistribution Choix publics, théorie du vote, lobbying	Leuthold [1987], Sulock [1990], Brock [1991], Leuthold [1993], Peterson [1995], Holt et Laury [1997] Stodder [1996], Hoyt et al. [1999], Andrews [2002] Hazlett [1997] Williams [1993], Deitz [1996]	Aymard [1999] Nugent [1993, 1995], Hazlett [2000] Giraud et Herrmann [2002] Walbert et Bierma [1988], Nugent [1993, 1995], Hazlett [1995], Anderson et Stafford [2000] Beck [1992], Alden [2000] Sulock [1990], Holt et Anderson [1999], Goeree et Holt [1999a], Bischoff et Hofmann [2002]
Economie internationale Commerce international Marché des changes	Stodder [1994], Hauptert [1996b], Mason [2001b], Houston et Hoyt [2001]	Laury et Holt [1999] Hazlett et Ganje [1999]
Théorie des jeux Dilemme du prisonnier Jeu de coordination Jeux de marchandage Rationalité limitée, limites du concept d'équilibre de Nash	Holt et Capra [2000]	Capra et Holt [1999] Chaudhuri [2001], Dickinson [2002] Nagel [1999]
Finance Relation inverse entre prix des titres et taux d'intérêt Prix des actifs financiers Hypothèse de marché efficient Bulles spéculatives	Gillette [1993]	Bell [1993] Cooper [1998] Ball et Holt [1998], Nagel [1999]

Tableau 1. Sélection de jeux pédagogiques en microéconomie.

²⁰ Il est bien entendu que cette « sélection » a une part d'arbitraire et reflète sans doute les préférences de l'auteur. Dans tous les cas, cependant, les expériences « sélectionnées » ont été publiées dans l'un des supports de référence que nous avons énumérés plus haut.

MACROECONOMIE	
Thème	Références
Fonction de consommation	Brauer [1994, 1998]
Fonction de demande agrégée	Benson et Stegner [1997]
Chômage/Marché du travail	Hauptert [1996a]
Monnaie	Fried et Levy [1992], Levy et Bergen [1993], Cameron [1997], Laury et Holt [2000], Hazlett [2001]
Politique monétaire	Hazlett [1996]
Anticipations rationnelles	Peterson [1990]
Fondements microéconomiques	Goeree et Holt [1999b]
Choix intertemporel de consommation/épargne dans le modèle néo-classique de croissance	Noussair et Walker [1998]
Contrôle des changes	Hazlett et Ganje [1999]

Tableau 2. Sélection de jeux pédagogiques en macroéconomie.

En raison du faible nombre d'expériences en macroéconomie, notre sélection en la matière n'est pas très restrictive, si bien que notre Tableau 2 est très proche du Tableau 2 de Delemeester et Neral [2001, p. 224]. Il n'en est pas de même pour le Tableau 1. Pour les jeux pédagogiques de microéconomie, nous avons en effet opté pour une présentation un peu différente, en sélectionnant systématiquement les références nous paraissant les plus intéressantes. Cette présentation amène quelques commentaires. Premièrement, même s'il est assez complet, le Tableau 1 n'est pas exhaustif. En particulier, nous ne citons que les références qui nous paraissent les plus pertinentes et nous ne mentionnons généralement pas les expériences provenant des manuels entièrement consacrés aux jeux pédagogiques (Bergstrom et Miller [1997], Hazlett [1999], Yandell [1999a]) et qui, par leur nature même, proposent une expérience sur chacun des thèmes envisagés²¹. Deuxièmement, il est clair que la séparation entre le niveau « Introduction » et le niveau « Intermédiaire/Avancé » est parfois un peu arbitraire. Selon l'enseignant et/ou le public, certaines expériences classées dans la rubrique « Introduction » devraient plutôt être intégrées dans un cours intermédiaire ou avancé. Inversement, certaines expériences classées dans la rubrique « Intermédiaire/Avancé » peuvent être réalisées dans un cours introductif et permettent alors d'envisager beaucoup plus tôt que d'habitude des concepts théoriques récents. Troisièmement, enfin, il y a des connexions entre les différents domaines et thèmes. Par exemple, l'expérience du dilemme du prisonnier est transversale à plusieurs domaines (« Théorie des jeux » mais aussi « Marché/Concurrence » et « Economie Publique »).

²¹ Voir le site de Delemeester (<http://www.marietta.edu/~delemeeg/games/>) pour un inventaire quasiment exhaustif, avec non seulement les références d'articles publiés, mais aussi les références d'expériences provenant de manuels et mêmes les références « secondaires » (communications, documents de travail, etc.).

Certaines expériences (par exemple concernant le marché des changes ou le chômage) sont même transversales à la micro- et à la macro-économie.

Nous suggérerons, dans le paragraphe 3.2, des exemples de programmation de cours intégrant des expériences, ce qui nous conduit à sélectionner encore davantage à l'intérieur des deux tableaux précédents.

2.3. Sites Internet

Il y a trois principaux sites proposant de véritables laboratoires virtuels. Des jeux pédagogiques y sont pré-programmés et peuvent être mis en œuvre à partir de n'importe quelle salle informatique.

2.3.1. Le laboratoire de théorie des jeux d'Ariel Rubinstein

Ariel Rubinstein a lancé le 1^{er} janvier 2002 un site permettant de réaliser *gratuitement* des jeux expérimentaux en ligne. Ce site est accessible à partir de la page Web d'Ariel Rubinstein à l'université de Princeton (<http://www.princeton.edu/~ariel/>) ou, directement, à l'adresse suivante : <http://gametheory.tau.ac.il/>.

Le fonctionnement du site est très simple et très pratique. L'enseignant doit, par simple mail, demander un enregistrement. Dans les deux ou trois jours qui suivent, il reçoit en retour un mot de passe lui permettant, durant toute l'année universitaire, de se connecter au site et de préparer les expériences qu'il souhaite réaliser avec ses étudiants. L'enseignant a à sa disposition 43 petites expériences très simples, toutes réalisables par un étudiant isolé et à n'importe quel moment. Ces expériences couvrent quasiment tous les concepts fondamentaux de la théorie des jeux ainsi que les principaux jeux (tels le « *guessing game* » ou le jeu de l'ultimatum) étudiés par la toute récente « théorie des jeux comportementale ». L'enseignant peut programmer, comme il le souhaite, des sessions d'expériences, chaque session comprenant un ou plusieurs jeu(x) choisi(s) en fonction du contenu du cours. L'idée est de demander aux étudiants de répondre aux questions posées dans le cadre de ces expériences *avant* le cours théorique. L'enseignant demande aux étudiants de se connecter au site quelques jours avant le cours et de réaliser la session d'expériences correspondant au cours en question. L'enseignant peut d'ailleurs sélectionner une période de temps donnée durant laquelle la session est « ouverte », la date de clôture devant correspondre, au plus tard, à la

veille du cours. Le jour du cours, l'enseignant a alors à sa disposition les résultats de chaque expérience de la session, ce qui lui permet de construire ou, au moins, d'illustrer son cours à partir de statistiques « réelles » correspondant à la classe qu'il a en face de lui.

Comme le note Rubinstein dans l'article accompagnant son site (Rubinstein [1999]²²), l'utilisation optimale de ce laboratoire virtuel de théorie des jeux expérimentale est une utilisation en support d'un cours classique de théorie des jeux. C'est bien évidemment *avant* le cours que les étudiants doivent se connecter et réaliser les expériences. Ce point est important car cela permet de contourner un des inconvénients majeurs de l'utilisation de jeux pédagogiques, à savoir la perte de temps de cours qu'elle implique²³. Avec le site de Rubinstein, les expériences sont réalisées par les étudiants de la classe, mais avant le cours. Les gains pédagogiques sont conservés, mais les coûts en termes de temps de préparation et de réalisation minimisés.

Au total, il s'agit d'un outil très simple d'utilisation, très flexible, peu exigeant en temps et véritablement idéal comme support à un cours d'introduction à la théorie des jeux.

2.3.2. Le laboratoire d'économie expérimentale de Charles Holt

Charles Holt a développé un projet encore plus ambitieux. A partir de son site (<http://www.people.virginia.edu/~cah2k/>), on peut en effet se connecter à un véritable laboratoire d'économie expérimentale, appelé VeconLab et localisé à l'adresse suivante : <http://veconlab.econ.virginia.edu/admin.htm>. Ce laboratoire permet aux enseignants de réaliser, en ligne, un grand nombre des jeux pédagogiques conçus par Holt lui-même. Comme pour le site précédent, l'enseignant fait une demande d'enregistrement auprès du concepteur du site, en l'occurrence Charles Holt. Il obtient alors *gratuitement* un nom d'utilisateur et un mot de passe qui vont lui permettre d'accéder à tous les jeux pédagogiques proposés. Ces jeux sont interactifs, en ce sens que les étudiants doivent jouer en même temps dans le cadre d'un cours ou d'une séance de travaux dirigés. L'intérêt, par rapport au site de Rubinstein, est que le site met véritablement en scène des situations d'interaction stratégique entre plusieurs individus. Les jeux sont amusants, les étudiants jouant vraiment « en direct » les uns avec ou contre les autres. L'inconvénient est que la réalisation de ces expériences doit être organisée

²² Une version actualisée de l'article est disponible sur le site (<http://www.princeton.edu/~ariel/99/gt100.html>).

²³ Nous discuterons en détail des avantages et des inconvénients de l'utilisation des jeux pédagogiques dans la section 4.

et coordonnée par l'enseignant dans le cadre du cours, ce qui renvoie au traditionnel problème du temps pris pour réaliser les expériences.

Une fois l'expérience réalisée, l'enseignant (et lui seul) a immédiatement accès, toujours sur le site, à une fiche de résultats (fichier Excel) ainsi qu'à des commentaires généraux (résultats habituels, etc.) concernant l'expérience. Il peut alors présenter aux étudiants les résultats obtenus pour la classe et s'appuyer sur ces statistiques (propres à la classe qu'il a en face de lui) pour présenter les concepts et résultats théoriques qu'il souhaitait mettre en avant avec l'expérience en question.

Au 01/03/2003, Holt propose les 31 expériences suivantes (réparties selon les thèmes indiqués par l'auteur) :

- Enchères (Buyer's Curse, Valeur commune, Valeur privée, Enchères anglaises, Enchères hollandaises, Réduction de l'irrigation) ;
- Négociation/Équité (Jeu de l'ultimatum, Jeu de la réciprocité, Jeu de l'allocation des salles, Jeu de la confiance) ;
- Décisions (Choix de loteries, Probability Matching, Recherche séquentielle) ;
- Jeux (Jeu de coordination, Guessing game, Jeux matriciels, Dilemme du voyageur²⁴) ;
- Information asymétrique (Cascades informationnelles, Jeu de signal, Discrimination statistique) ;
- Marchés (Bertrand, Call Market, Cournot/Monopole, Double enchère, Entrée sur le marché, Posted Offer) ;
- Choix publics (Ressources communes, Biens publics, Lobbying, Dilemme du volontaire, Vote).

Chaque expérience pouvant être discutée de manière plus ou moins poussée, l'ensemble des jeux proposés par Holt peut servir de support ou d'illustration à un cours introductif mais aussi à un cours intermédiaire voire avancé de microéconomie (ou de théorie des jeux). Par ailleurs, certains jeux peuvent être réalisés dans le cadre de cours plus spécifiques, tels que des cours d'économie industrielle, d'économie de l'information ou d'économie publique. L'enseignant peut « piocher » comme il le souhaite dans le panel très large d'expériences proposées. De plus, le site a l'avantage d'offrir à l'enseignant une grande flexibilité, en lui permettant notamment de choisir lui-même certains paramètres des expériences. Par exemple, n'importe quel jeu 2×2 peut être proposé puisque, à partir de l'expérience sur les jeux sous

²⁴ Ce jeu est proposé en démonstration sur le site (<http://veconlab.econ.virginia.edu/tddemo.htm>).

forme normale, l'enseignant peut choisir, comme il le souhaite, la matrice des payoffs à laquelle il souhaite confronter les étudiants.

Holt propose, sur le site (<http://veconlab.econ.virginia.edu/tddemo.htm>), une démonstration (sans nécessité d'enregistrement préalable) basée sur le jeu du dilemme du voyageur. Le jeu en question ne prend que quelques minutes et donne une idée précise du mode de fonctionnement du laboratoire VeconLab.

L'une des grandes innovations de Holt est qu'il va, en plus, proposer un livre à l'appui des expériences en ligne (Holt [2003])²⁵. Dans ce livre, chaque chapitre correspond à un des jeux disponibles en ligne et présente en détail l'objet du jeu, les concepts théoriques qu'il illustre, les principaux résultats théoriques et expérimentaux, les références bibliographiques, etc²⁶. Il s'agit d'un complément fort utile permettant à l'enseignant de mettre en valeur l'expérience et les résultats qui en découlent.

2.3.3. Le laboratoire de la Carnegie-Mellon University

Un dernier site intéressant, quoique moins convivial et, en tout cas pour le moment, moins développé que les deux précédents, est celui proposé par la Carnegie-Mellon University et localisé à l'adresse suivante : <http://www.cmu.edu/comlabgames/>.

Ce site propose également quelques jeux pédagogiques à réaliser en ligne. Parmi les jeux proposés, on retrouve un jeu de marché, des jeux statiques (type dilemme du prisonnier) et des jeux dynamiques. L'intérêt du site est qu'il offre une très grande flexibilité à l'enseignant. Par exemple, pour ce qui concerne les jeux sous forme normale, l'instructeur peut choisir librement un très grand nombre de paramètres : nombre de stratégies pour chaque joueur, payoffs, nombre de joueurs, mode d'appariement des joueurs (fixé ou aléatoire) ou encore protocole d'arrêt du jeu (nombre de tours fixé à l'avance ou aléatoire). Ces paramètres doivent être programmés par l'enseignant avant le cours et peuvent être sauvegardés pour une utilisation ultérieure. Pour ce qui concerne les jeux sous forme extensive (arborescente), le site propose un véritable éditeur d'arbres de jeu qui permet à l'enseignant de caractériser, comme il l'entend, les nœuds de décision, les choix disponibles à chaque nœud, l'ensemble d'information associé à chaque choix, la distribution de probabilités sur les événements

²⁵ Le livre n'est pour le moment pas fini mais certains chapitres sont disponibles sur le site de Charles Holt (<http://www.people.virginia.edu/~cah2k/>).

²⁶ Un certain nombre des jeux proposés en ligne par Holt sont directement tirés de jeux pédagogiques qu'il avait conçus, au départ, pour être réalisés « à la main ». C'est pourquoi certains chapitres du livre reprennent, en annexe, les instructions permettant de réaliser les expériences « à la main ».

exogènes intervenant dans le jeu ainsi que les payoffs des joueurs. L'article de Grobelnik et al. [1999] fait une présentation détaillée du fonctionnement du site et des différentes possibilités offertes à l'utilisateur.

3. Comment construire un cours avec des jeux pédagogiques ?

L'objet de cette section est de donner quelques principes simples quant à la conception et la mise en place de jeux pédagogiques dans le cadre d'un enseignement.

3.1. Où, quand et comment « placer » les expériences ?

Notons tout d'abord que si des cours de microéconomie (introductif, intermédiaire ou avancé) peuvent très bien se concevoir entièrement sur la base d'expériences, il n'en est clairement pas de même des cours de macroéconomie. En effet, trop peu de thèmes de macroéconomie font l'objet de jeux pédagogiques, si bien qu'il serait illusoire de vouloir construire un cours sur l'approche expérimentale.

D'une manière générale, et même pour ce qui concerne la microéconomie, nous pensons que les expériences doivent être vues comme un *complément* plutôt que comme un substitut aux méthodes pédagogiques traditionnelles (cours magistraux, exercices d'application dans le cadre de travaux dirigés, etc.). Compte tenu du nombre et de la diversité des ressources existantes, il est cependant possible de construire aujourd'hui un cours d'introduction à la microéconomie sur la base d'expériences. Dans ce cas, ce sont les expériences qui vont guider le discours théorique du cours et non l'inverse ; en termes pédagogiques, ce changement de direction peut être particulièrement efficace et apprécié des étudiants car il permet de présenter les concepts théoriques *après* les avoir expérimentés, ce qui les rend plus « concrets ».

L'une des difficultés majeures de la mise en place d'expériences dans le cadre de cours magistraux réside, bien évidemment, dans la taille de la classe. *A priori*, le grand nombre d'étudiants présents dans les amphithéâtres en 1^{er} cycle à l'université pourrait sérieusement

limiter les possibilités d'utilisation des jeux pédagogiques dans l'enseignement. Il y a cependant trois éléments qui conduisent à relativiser fortement la portée de ce problème.

Premièrement, la très grande majorité des expériences peuvent parfaitement être réalisées avec de grands effectifs, moyennant éventuellement certaines adaptations de procédure (par exemple, diviser la classe en groupes) bien souvent suggérées par les auteurs des jeux eux-mêmes²⁷. Autrement dit, un grand nombre d'expériences peuvent être réalisées en amphithéâtre avec de grands effectifs, même si, pour d'évidentes raisons d'organisation et de discipline, une utilisation avec des effectifs restreints est préférable.

Deuxièmement, le cours magistral n'est pas forcément le lieu privilégié pour réaliser les jeux pédagogiques. Une utilisation en travaux dirigés ou en séminaire paraît plus naturelle. Dans ce cas, les effectifs sont limités et les expériences peuvent être réalisées dans un environnement optimal. Dans cette optique, on retrouve la difficulté habituelle de coordination avec le cours magistral. Ce problème est sans doute amplifié par l'utilisation d'expériences car la mise en place des jeux doit se faire au moment opportun, soit *avant* le traitement théorique en cours, soit *après*, selon le concept illustré, les préférences de l'enseignant, etc.

Troisièmement, les ressources disponibles par l'Internet permettent une grande souplesse dans l'introduction de jeux pédagogiques dans l'enseignement. Par exemple, Rubinstein [1999] demande à ses étudiants de se connecter à son site quelques jours *avant* son cours (de théorie des jeux) et de réaliser la session d'expériences correspondant au thème du cours. Dans ce cas, les expériences sont utilisées comme des « exercices d'avant-cours » qui doivent permettre aux étudiants de mieux comprendre les concepts théoriques lors du cours magistral. Ce type de dispositif est particulièrement intéressant pour l'enseignant puisqu'il n'implique aucune perte de temps, ni aucune contrainte en termes d'effectif. Ainsi, dans le cadre du site de Rubinstein, l'utilisation de la démarche expérimentale peut se concevoir indépendamment du temps disponible pour le cours ou encore de l'effectif de la classe !

Il faut cependant noter que l'impact pédagogique des jeux informatisés, réalisés dans une salle informatique, peut être différent de celui des jeux non informatisés réalisés dans la salle de classe habituelle. Comme le notent Brauer et Delemeester [2001, p. 222], un avantage important de la version non informatisée est qu'« un aspect simulé d'une économie est alors créé par les étudiants dans la classe ».

²⁷ La plupart du temps, en effet, les auteurs de jeux pédagogiques proposent un traitement de l'expérience pour des classes avec de grands effectifs. De plus, il existe quelques expériences spécifiquement conçues pour de grandes classes : par exemple, Leuthold [1993] propose un jeu sur les biens publics spécialement conçu pour des classes de plus de 200 étudiants.

Une autre question concerne le moment opportun pour mettre en place les expériences. De Young [1993] préconise de réaliser l'expérience de marché qu'il propose lors du tout premier cours alors que les étudiants n'ont absolument aucun bagage théorique. Rubinstein [1999] utilise les expériences comme des exercices préalables au cours théorique, à réaliser par les étudiants (via l'Internet) *avant* le cours. Bergstrom et Miller [1997] préfèrent donner, sur les concepts devant être illustrés par l'expérience, des exemples de sorte à « préparer » les étudiants à l'expérience. En résumé, il n'y a pas de règle générale, chaque enseignant trouvant son propre timing idéal en fonction du cours, de la population d'étudiants, des contraintes matérielles (expériences réalisées en cours magistral ou en travaux dirigés, etc.).

3.2. Quelles expériences choisir ?

Deux questions évidentes concernent le choix des expériences :

1. Quel nombre d'expériences choisir ?
2. Quelles expériences choisir ?

Il n'y a pas de réponse définitive à aucune des deux questions. Les réponses dépendent sans doute du cours, du public auquel il s'adresse, de l'enseignant, etc. Elles dépendent surtout du mode d'intégration des expériences dans l'enseignement (en cours magistral, en travaux dirigés, etc.).

Comme Holt [1999] et d'autres (King [1999]), nous considérons que s'il y a une seule expérience à faire dans un cours d'introduction à la microéconomie (ou, plus généralement, à l'économie), c'est sans doute celle concernant l'efficacité du marché, due à Holt [1996], et présentée dans le paragraphe 1.1.

Si l'enseignant choisit, dans le cadre d'un cours d'introduction à la microéconomie, d'introduire, en cours ou en travaux dirigés, quelques expériences, il pourra, *par exemple*, choisir les suivantes :

1. l'expérience de Brock [1992] qui permet de dériver une courbe de demande (en mettant aux enchères une bouteille de soda ou une tablette de chocolat) ;
2. l'expérience de Neral [1993] qui permet de dériver une fonction de production et une fonction de coût (en faisant produire aux étudiants des constructions en papier) ;
3. l'expérience de Holt [1996] sur le fonctionnement des marchés ;

4. l'expérience de Capra et Holt [2000] qui présente le dilemme du prisonnier et qui permet d'introduire la théorie des jeux ainsi que les concepts de base concernant la concurrence imparfaite ;
5. l'expérience de Holt et Sherman [1999] qui permet de familiariser les étudiants assez tôt, et de manière très intuitive, avec les problèmes d'information asymétrique, notamment le phénomène d'antisélection ;
6. l'expérience de Holt et Laury [1997] qui permet une présentation simple des concepts de biens publics et de passager clandestin ;
7. l'expérience de Hoyt et al. [1999] qui, d'une manière particulièrement amusante (cf. § 1.3), permet d'introduire le concept d'externalité et le théorème de Coase.

À l'Institut d'Etudes Politiques de Strasbourg, nous avons proposé, en 2^{ème} année, un séminaire de microéconomie approfondie entièrement basé sur des expériences. Ce cours à option proposait, aux étudiants qui le souhaitaient, d'approfondir le cours standard d'introduction à la microéconomie qu'ils avaient suivi (de manière obligatoire) en 1^{ère} année. Une trentaine d'étudiants avaient choisi l'option. Le cours comportait 12 séances de 2 heures. Les quatre premières séances furent consacrées à une introduction sur la méthode expérimentale en économie et sur les expériences classiques concernant le comportement des individus (par exemple, le « *guessing game* »). De plus, lors du premier cours, la liste des expériences qui allaient être réalisées à partir de la cinquième séance a été distribuée aux étudiants. Ces derniers ont dû former autant de groupes que d'expériences. Chaque groupe a choisi une expérience et a dû la mettre en œuvre d'après les instructions disponibles dans l'article de référence qui était mis à leur disposition²⁸. Les 8 autres séances duraient alors 2 heures chacune : la première heure était consacrée à une expérience, mise en œuvre par un groupe d'étudiants, la seconde à une discussion sur les concepts théoriques mis en avant par l'expérience. Voici, à titre indicatif, les thèmes des 8 séances pour lesquelles l'expérience devait être préparée et mise en œuvre par un groupe d'étudiant :

1. Le marché (expérience sur l'efficacité du marché de Holt [1996])
2. La coordination (jeu de coordination de Capra et Holt [1999])
3. L'information-1 (expérience sur l'antisélection de Holt et Sherman [1999])
4. L'information-2 (expérience sur les cascades informationnelles de Anderson et Holt [1996])
5. L'influence (expérience sur l'influence et le lobbying de Goeree et Holt [1999a])

²⁸ Holt [1999, p. 609] rapporte qu'une telle procédure est également utilisée à l'Université de Virginie.

6. Les biens publics (expérience de Holt et Laury [1997])
7. Le vote (expérience de Holt et Anderson [1999] sur le vote stratégique)
8. La propriété (expérience de Hoyt et al. [1999] portant sur le théorème de Coase)

Par rapport à la liste précédente, certaines expériences ont disparu et d'autres sont apparues. Ces modifications sont liées au fait que notre exemple concerne un cours qui s'adressait à des étudiants de 2^{ème} année ayant déjà suivi un cours introductif d'économie. Ainsi, les étudiants étaient déjà bien familiarisés avec les concepts de fonction de demande, de fonction de production ou encore de dilemme du prisonnier. C'est pourquoi les expériences correspondant à ces concepts²⁹, particulièrement pertinentes dans le cadre d'un cours introductif, perdaient de leur intérêt pour un cours de 2^{ème} année. Elles ont été remplacées par des expériences permettant d'introduire les concepts plus avancés de jeu de coordination (Capra et Holt [1999]), de cascades informationnelles (Anderson et Holt [1996]), d'influence (Goeree et Holt [1999a]) et de vote stratégique (Holt et Anderson [1999]).

Bien entendu, un recours plus systématique aux expériences est possible. Pour ce qui concerne la microéconomie, le Tableau 1 montre qu'il existe des jeux pédagogiques sur tous les grands thèmes. Le manuel de Bergstrom et Miller [1997] propose même de réaliser la totalité du cours sur la base d'expériences. Dans le même ordre d'idées, Eber [2004] a récemment conçu un cours d'introduction à la théorie des jeux entièrement fondé sur la démarche expérimentale³⁰.

On rappellera que si l'utilisation de jeux pédagogiques peut s'envisager à des degrés différents, y compris de manière systématique, dans des cours de microéconomie ou de théorie des jeux, il n'en est pas de même pour les cours de macroéconomie. En effet, le Tableau 2 a montré que les jeux pédagogiques offerts sont loin de couvrir l'ensemble des thèmes abordés dans un cours introductif de macroéconomie.

²⁹ C'est-à-dire les expériences de Brock [1992], Neral [1993] et Capra et Holt [2000], respectivement.

³⁰ Ce cours est donné à l'Institut d'Etudes Politiques de Strasbourg pour les étudiants de 2^{ème} année (cours optionnel) depuis 2002/2003.

3.3. Quels problèmes de procédure ?

Plusieurs problèmes peuvent apparaître dans la mise en œuvre de jeux pédagogiques dans le cadre d'un enseignement d'économie³¹.

3.3.1. Les grands effectifs

Le premier problème concerne naturellement la taille de la classe. Il a déjà été évoqué plus haut (§ 3.1). Nous avons donné trois raisons de relativiser ce problème :

- le fait que la plupart des expériences peuvent être réalisées avec de grands effectifs (même si la mise en œuvre avec des grandes classes est clairement plus difficile) ;
- le fait que la mise en place de jeux pédagogiques ne doit pas forcément se concevoir dans un cours magistral, mais plutôt dans les travaux dirigés ou les séminaires, aux effectifs plus restreints ;
- le fait que certaines ressources informatiques proposées via l'Internet permettent de contourner le problème de la taille des effectifs.

3.3.2. L'imprévisibilité des résultats

Par définition même de la démarche expérimentale, les résultats des jeux pédagogiques sont incertains, ce qui peut faire craindre à l'enseignant de se retrouver devant des résultats contraires à ceux désirés et difficiles pour ne pas dire impossibles à interpréter.

Là encore, il faut largement nuancer le problème. En réalité, les jeux pédagogiques proposés donnent les résultats « escomptés » dans quasiment tous les cas. Il est extrêmement rare qu'une expérience échoue, notamment d'ailleurs parce qu'elles sont spécialement conçues pour ne pas échouer ! En effet, dans les expériences à finalité pédagogique, les paramètres sont choisis dans le but d'assurer une grande robustesse des résultats.

Bien entendu, il subsiste une probabilité non nulle pour que l'expérience « échoue ». Ainsi, l'enseignant veillera à préparer, pour chaque expérience, un transparent présentant les résultats habituellement obtenus³². En cas d' « échec » (très peu probable, encore une fois...),

³¹ Voir Holt et McDaniel [1998] pour une discussion complète et détaillée de toutes ces questions de procédures.

³² Ces résultats « normaux » sont systématiquement présentés dans les articles de référence proposant les jeux pédagogiques. L'enseignant peut également présenter des résultats « normaux » qu'il aurait précédemment obtenus avec d'autres classes.

il peut alors présenter les résultats « normaux » et discuter avec les étudiants des raisons possibles de l' « échec ». Dans ce cas, l' « échec » de l'expérience devient l'objet d'une discussion souvent très animée et fructueuse, portant à la fois sur les concepts théoriques sous-jacents à l'expérience mais aussi sur la démarche expérimentale elle-même.

3.3.3. La motivation des étudiants

Pour un bon déroulement des expériences, il est important que les étudiants soient intéressés et motivés. En recherche, le principe méthodologique fondamental est de rémunérer les sujets des expériences afin de s'assurer qu'ils sont bien incités à prendre le jeu au sérieux.

Sauf exception, il est bien sûr impossible de prévoir de telles rémunérations dans le cadre des jeux pédagogiques ! Ainsi, le problème de la motivation des sujets pourrait devenir plus aigu. En fait, il n'en est rien : les jeux pédagogiques mettent le plus souvent en scène des situations suffisamment concurrentielles pour inciter les étudiants à « jouer le jeu ». Comme le notent Gagey et Rey [1986, p. 9], « la curiosité des étudiants est, en un certain sens, substituable aux incitations monétaires ».

Le fait de concourir pour des gains hypothétiques n'entrave donc pas la motivation des étudiants. À cet égard, Rubinstein [1999] avance même que les résultats obtenus, lors des jeux pédagogiques, avec des gains hypothétiques et des protocoles expérimentaux simplifiés, répliquent fidèlement ceux obtenus, dans les règles de l'art, par les spécialistes d'économie expérimentale ; dans cette optique, les résultats obtenus dans le cadre des jeux pédagogiques auraient même une certaine « valeur scientifique » et peuvent, en tout état de cause, être interprétés comme des résultats expérimentaux à part entière³³.

Bien entendu, on peut envisager une rémunération symbolique afin d'inclure un enjeu « réel » et, par conséquent, d'accroître encore un peu l'intérêt des étudiants. Une tablette de chocolat fera alors l'affaire (Hazlett [1997])³⁴ !

Certains auteurs (Delemeester et Neral [1995], par exemple) ont proposé de rémunérer les étudiants par des points en plus ou en moins selon leurs résultats dans le cadre des

³³ Il y a débat à ce sujet. Rubinstein [1999] défend l'idée que les résultats expérimentaux obtenus à partir des jeux pédagogiques ont finalement la même valeur que ceux obtenus dans des conditions beaucoup plus exigeantes, avec rémunérations réelles. Il exprime même ses « doutes quant à la nécessité d'utiliser des conditions de laboratoire et des enjeux monétaires réels en théorie des jeux expérimentale » (Rubinstein [1999, p. 168]).

³⁴ L'enseignant se rendra compte, à cette occasion, que pratiquement tous les étudiants aiment le chocolat, conformément aux chiffres publiés sur la consommation de chocolat en France et selon lesquels 94 % des Français en mange !

expériences. Cette solution a au moins deux inconvénients majeurs, si bien que nous pensons (comme Holt [1999], King [1999] et bien d'autres) qu'elle ne saurait être utilisée.

Le premier inconvénient est purement « éthique »³⁵. Prenons deux exemples évidents. Dans le jeu du dilemme du prisonnier, l'étudiant « pénalisé » serait forcément celui ayant choisi la coopération et ayant eu la malchance de tomber sur un partenaire non coopératif ; comment justifier une telle pénalité ? Comme le note Stodder [1998, p. 137], il serait particulièrement choquant de se moquer ou de pénaliser, par des points en moins, des étudiants coopérant dans un dilemme du prisonnier³⁶. Le deuxième exemple concerne l'expérience de Holt [1996] (cf. § 1.1). Dans cette expérience, le résultat d'un joueur est très fortement lié à la carte qui lui est distribuée (au hasard). En effet, un offreur ayant reçu un 8 ou un acheteur ayant pioché un 4 ne pourront réaliser aucune transaction simplement parce qu'ils ont eu la malchance de tirer une « mauvaise » carte ; comment justifier qu'ils soient pénalisés pour cela ?

Le second inconvénient est tout aussi important. Compte tenu de l'enjeu très particulier, les comportements et, par suite, les résultats de l'expérience pourraient être modifiés. Les étudiants évolueraient dans une situation de stress qui ferait perdre à la démarche une grande partie de son intérêt pédagogique (interactivité, convivialité, etc.).

4. Portée et limites des jeux pédagogiques

Dans cette section, nous discutons des avantages et des inconvénients de l'utilisation de jeux pédagogiques dans l'enseignement de l'économie. Nous présentons également les quelques études économétriques récentes tentant de mesurer l'effet net, à la fois en termes de résultats et en termes de satisfaction des étudiants.

4.1. Avantages

Plusieurs avantages peuvent être mis en avant, certains ayant déjà été évoqués (au moins implicitement) dans ce qui précède. King [1999] en énumère cinq principaux :

³⁵ Voir Stodder [1998] pour une discussion détaillée de cette question.

³⁶ Stodder [1998, p. 137] rapporte d'ailleurs l'histoire assez éloquentes d'une étudiante qui, choquée par les comportements opportunistes de ses camarades, s'écria qu'elle ne ferait plus jamais confiance à quelqu'un !

1. Les étudiants apprennent mieux.

Les chercheurs en sciences de l'éducation ont clairement montré que les étudiants apprennent mieux lorsque l'enseignement prend une forme expérimentale (Kolb [1984]). La démarche pédagogique expérimentale conduit généralement à une implication des étudiants qui deviennent « actifs » et interagissent (entre eux et avec l'enseignant) pendant le cours. Avec les jeux pédagogiques, l'étudiant devient donc « acteur » et non plus simple « spectateur » du cours. Il en résulte un mode d'apprentissage différent, les étudiants comprenant mieux les concepts théoriques lorsqu'ils les ont expérimentés eux-mêmes dans le cadre de jeux pédagogiques³⁷. De plus, l'efficacité pédagogique de la démarche expérimentale est particulièrement nette lorsqu'on envisage l'apprentissage de long terme, c'est-à-dire ce que l'étudiant retient du cours bien après les examens. D'une manière générale, il retient mieux (plus longtemps) les concepts enseignés à partir d'expériences. Les expériences et leurs résultats semblent effectivement « marquer » les étudiants davantage que les cours magistraux classiques³⁸.

Bien entendu, le traitement post-expérimental par l'enseignant est primordial et conditionne une grande partie des gains pédagogiques auxquels peut potentiellement conduire l'expérience. Selon Holt [2002], « le secret le plus important quand on enseigne avec des jeux pédagogiques est de résister à la tentation de déballer son savoir en se précipitant au tableau pour expliquer pourquoi la théorie économique est pertinente. Je trouve qu'il est préférable de suivre l'expérience d'une série de questions pensées à l'avance qui conduisent les étudiants à découvrir par eux-mêmes les notions... ».

2. Les étudiants trouvent les expériences plus réalistes, convaincantes, intéressantes et amusantes, ce qui peut les réconcilier avec l'enseignement de l'économie dans les premiers cycles universitaires (et contribuer à enrayer la chute des effectifs...)

Le débat récent sur l'enseignement de l'économie en France a clairement montré que les étudiants trouvent les cours d'introduction (ceux dispensés en premier cycle) excessivement

³⁷ Bien entendu, il ne s'agit ici que d'une tendance générale. Certains étudiants ont un goût pour l'abstraction et n'ont sans doute pas besoin de l'approche expérimentale pour comprendre les concepts théoriques présentés dans les cours de premier cycle. Nous pensons cependant que ce type d'étudiants est loin d'être majoritaire...

³⁸ À cet égard, on peut citer ici le point de vue particulièrement tranché de Bergstrom et Miller [1997, p. ix] : « We got tired of it. Lecturing to sleepy students who want to 'go over' material that they have already highlighted in their textbooks so that they can remember the 'key ideas' until the midterm. We wanted to engage our students in *active learning*. »

techniques et abstraits. Pour eux, le contenu des cours serait, en règle générale, beaucoup trop éloigné des réalités économiques, c'est-à-dire de ce qui les intéresse et les a fondamentalement motivés à choisir l'économie. Pour un grand nombre d'étudiants, les modèles présentés dans les cours de premier cycle ne sont finalement que des « histoires » qui, bien souvent, ne tiennent pas la route par rapport à la réalité. Dans ce contexte, l'enjeu des expériences est fondamental puisqu'il s'agit, ni plus ni moins, de convaincre les étudiants de la pertinence de la science économique. Holt [1999] insiste sur le rôle des expériences comme interface entre les concepts théoriques et la réalité économique, c'est-à-dire comme moyen de réconcilier l'étudiant (et, parfois, l'enseignant !) avec les modèles théoriques qui sont présentés dans les cours de premier cycle universitaire. Dans le même ordre d'idées, Ball [1998, p. 778] explique qu'avec les jeux pédagogiques, « la théorie devient vivante devant vos yeux d'expérimentateur ou de sujet ».

3. Les expériences tendent à ouvrir, à libérer, les étudiants et conduisent à des discussions plus animées pendant les cours (y compris dans les séances sans expériences).

En d'autres termes, le côté ludique des jeux pédagogiques tend à libérer les étudiants, à faire qu'ils se sentent mieux (et souvent même plus en confiance) en cours. Ce point est fondamental et explique pourquoi l'utilisation de la démarche expérimentale est bien souvent plébiscitée par les étudiants (cf. § 4.3.2 un peu plus bas). Le déroulement des expériences peut installer une certaine connivence (parfois même complicité) entre l'enseignant et ses étudiants, ce qui améliore considérablement l'ambiance du cours. Le cours devient ludique, véritablement interactif et parfois imprévisible, autant de caractéristiques appréciées d'un certain nombre d'étudiants³⁹.

4. Beaucoup d'enseignants apprécient d'enseigner en utilisant des expériences.

Il y a en fait plusieurs arguments. Premièrement, certains enseignants prennent effectivement davantage plaisir à enseigner à partir d'expériences que de manière classique (Fels [1993], Holt [1999]). Deuxièmement, l'utilisation d'expériences peut donner, à l'enseignant lui-même, davantage confiance dans les concepts théoriques qu'il est amené à

³⁹ King [1999, p. 6] ajoute même que « les expériences conduisent naturellement à des situations dans lesquelles on peut introduire un peu d'humour »...

enseigner⁴⁰ ! À cet égard, Holt [1999] note que sa propre confiance lorsqu'il enseigne un concept tel que l'efficacité des marchés a été considérablement renforcée par les bons résultats qu'il a obtenus avec son expérience « Trading in a Pit Market » (décrite en détail dans le paragraphe 1.1).

5. L'utilisation de jeux pédagogiques peut donner des pistes de recherche pour l'enseignant.

Fels [1993] et Noussair et Walker [1998] ont noté que les jeux pédagogiques peuvent non seulement conduire à des idées de recherche en économie expérimentale, mais que certaines anomalies observées dans le cadre de ces jeux peuvent également stimuler des recherches théoriques.

4.2. Inconvénients

King [1999] identifie cinq inconvénients principaux, certains d'entre eux (notamment le problème de la motivation des étudiants) ayant déjà été évoqués plus haut.

1. Les expériences prennent du temps sur le cours.

Nous avons déjà évoqué ce problème. Il est vrai que réaliser une expérience prend généralement une heure et que cette heure correspond à une heure de cours magistral (ou de travaux dirigés) en moins. Il faut donc réduire son temps de cours et, par suite, modifier un peu la structure même du cours (en passant éventuellement sur certains points mineurs) pour intégrer les expériences. Comme le note Holt [1999, p. 607], « il s'agit là, en grande partie, d'une question de philosophie de l'enseignement, c'est-à-dire de savoir s'il est préférable de survoler un programme très vaste ou de renforcer les idées clés ».

Nous avons vu qu'il y a plusieurs moyens de contourner cet inconvénient du temps que prend la mise en œuvre des expériences. Un premier moyen est de réaliser les expériences en travaux dirigés plutôt qu'en cours, même si cette « solution » reporte le problème sur le contenu des travaux dirigés. Un second moyen, beaucoup plus puissant, car permettant de résoudre définitivement le problème, réside dans la mise en place d'expériences via un

⁴⁰ Holt [1999, p. 609] explique que, selon lui, les jeux pédagogiques « servent une cause subtile mais extrêmement importante, celle de renforcer la compréhension et la confiance de l'enseignant dans les principes économiques de base ».

laboratoire virtuel. Par exemple, en utilisant le site Web d'Ariel Rubinstein (cf. § 2.3.1), l'enseignant peut demander aux étudiants de réaliser, à partir de n'importe quel ordinateur connecté à l'Internet, un certain nombre de jeux pédagogiques *avant* le cours et d'utiliser alors les résultats au moment du cours magistral. Dans ce cas, le coût en termes de temps disparaît purement et simplement.

Un autre élément doit être évoqué. Certains ont fustigé l'idée d'une substitution de la démarche expérimentale à la présentation théorique en invoquant l'idée que cela « infantilise » les étudiants et que cela fait perdre à l'enseignement de sa rigueur. Ce point de vue est étrange pour au moins deux raisons. La première est qu'aujourd'hui, la démarche expérimentale est reconnue comme une méthode fondamentale de la recherche en économie et que son utilisation ne prête plus guère à discussion quant à sa rigueur scientifique. La seconde raison est que, bien souvent, les concepts théoriques relativement sophistiqués sont bien mieux introduits à l'aide d'expériences.

2. Faire des expériences demande plus de temps de préparation à l'enseignant.

Il s'agit effectivement d'un coût pour l'enseignant. Ce coût est largement limité grâce aux éléments fournis dans les articles proposant les jeux pédagogiques. Généralement, en effet, la fiche d'instruction et de résultat est donnée en annexe et peut être utilisée directement en photocopiant simplement le document de référence. Il est cependant évident que les enseignants français sont moins bien lotis puisqu'ils devront, eux, faire une traduction des instructions pour réaliser l'expérience devant un public français⁴¹.

3. Certains étudiants peuvent ne pas apprécier les expériences.

En raison de leur personnalité (timidité) ou de leur aversion pour le bruit et le désordre, certains étudiants peuvent ne pas apprécier l'utilisation de jeux pédagogiques en cours. En général, cependant, il s'agit d'une très faible minorité. La très grande majorité des étudiants adhèrent en effet à la démarche (cf. § 4.3.2). Ils la voient comme un moyen de sortir de la routine des cours habituels et la trouvent, en général, ludique et utile au plan pédagogique.

⁴¹ Un moyen subtil de contourner cet inconvénient (et utilisé par l'auteur de cet article...) est de demander à des groupes d'étudiants de préparer et de mettre en œuvre les expériences ; dans ce cas, c'est donc aux groupes d'étudiants qu'incombe la traduction des fiches d'instruction et de résultat !

4. Certains enseignants peuvent trouver difficile de réaliser des expériences, compte tenu de leur personnalité ou de leur style.

Il est bien évident que réaliser des expériences en cours modifie considérablement les relations entre l'enseignant et les étudiants. King [1999, p. 7] note, à juste titre, que cela demande à l'enseignant « d'agir plus comme un coach que comme un instructeur ». De plus, il découle généralement de la réalisation d'expériences une véritable convivialité voire même une certaine complicité entre l'enseignant et ses étudiants, ce qui peut effrayer (voire choquer) certains enseignants.

5. Il est difficile d'inciter les étudiants à se comporter sérieusement dans le cadre des expériences.

Nous avons déjà traité de cette question dans le paragraphe 3.3.3 concernant la motivation des étudiants. Nous avons vu qu'il ne s'agit pas d'un réel problème. En effet, les jeux pédagogiques sont suffisamment attractifs, amusants et concurrentiels pour que les étudiants se prennent au jeu. De plus, on peut envisager une rémunération symbolique (une tablette de chocolat fait généralement l'affaire) pour accroître l'intérêt des étudiants et les placer dans une situation où il y a effectivement un gain réel au bout de l'expérience.

4.3. Quel effet net ?

Au total, l'utilisation de jeux pédagogiques dans l'enseignement de l'économie présente donc des avantages mais aussi des coûts, à la fois pour l'enseignant et pour l'étudiant. Brauer et Delemeester [2001, p. 232] résument l'ensemble de ces bénéfices et de ces coûts par le tableau suivant :

	Etudiant	Enseignant
Bénéfices	<ul style="list-style-type: none"> - Gains pédagogiques conduisant à de meilleures notes à l'examen final - Moins de temps passé à apprendre le cours d'économie et, par conséquent, plus de temps pour les autres matières et pour les loisirs 	<ul style="list-style-type: none"> - Casser la routine - Cours plus vivant et plus amusant - Etudiants plus intéressés - Amélioration de l'image de l'économie et de son enseignement auprès des étudiants
Coûts	<ul style="list-style-type: none"> - Peu d'incitations à jouer le jeu sérieusement 	<ul style="list-style-type: none"> - Temps passé à préparer et à mettre en œuvre les expériences

Source : Brauer et Delemeester [2001, p. 232].

Tableau 3. Bénéfices et coûts de l'utilisation de jeux pédagogiques.

Le Tableau 3 conduit naturellement à la conclusion que l'effet final des jeux pédagogiques est une question empirique. Plusieurs études récentes ont effectivement cherché à mesurer l'impact de l'utilisation de jeux pédagogiques sur les résultats des étudiants aux examens ainsi que sur leur satisfaction par rapport à l'enseignement.

4.3.1. Effet sur les résultats des étudiants aux examens

La première étude empirique sur l'impact pédagogique de l'utilisation d'expériences dans l'enseignement de l'économie est due à Fraas [1980]. Cet auteur avait formé, au hasard, deux groupes parmi ses étudiants, l'un suivant un enseignement classique basé sur des cours magistraux, l'autre bénéficiant d'un enseignement basé sur sept jeux pédagogiques. Fraas a alors comparé les résultats aux examens des deux groupes. Il obtint des notes moyennes très proches, aucune différence significative ne pouvant être dégagée. Cependant, il trouva que les étudiants les plus faibles (c'est-à-dire ceux ayant les plus mauvais dossiers scolaires) avaient effectivement gagné à l'inclusion d'expériences alors que les meilleurs étudiants (ceux aux meilleurs dossiers scolaires) semblaient mieux réussir avec des cours traditionnels.

Depuis l'étude pionnière de Fraas, quelques résultats supplémentaires ont été présentés :

- Cardell et al. [1996] présentent des données pour deux universités américaines. Pour ce qui concerne la Denison University, ils obtiennent que l'inclusion systématique de jeux pédagogiques (en l'occurrence informatisés) à partir de 1988 a sensiblement amélioré les résultats moyens des étudiants dans le cours de macroéconomie intermédiaire. Par contre, les données provenant de la Washington State University ne révèlent aucun impact significatif de l'inclusion de jeux pédagogiques sur les résultats des étudiants.

- Dans l'introduction de leur Manuel de l'enseignant, Bergstrom et Miller [1997] affirment (sans chiffres à l'appui) que les performances de leurs étudiants aux examens se sont améliorées depuis l'inclusion d'expériences dans leur enseignement.
- Frank [1997] compare les résultats d'étudiants ayant suivi un cours sur la « tragédie des ressources communes » fondé sur une expérience avec ceux d'étudiants ayant suivi un cours traditionnel (sans l'expérience) sur le même thème (groupe de contrôle). Les étudiants « acteurs » (ayant participé à l'expérience) ou simple « spectateurs » (ayant simplement assisté à l'expérience) obtiennent de meilleurs résultats que les étudiants du groupe de contrôle lors d'un QCM portant précisément sur la « tragédie des ressources communes », le thème de l'expérience. Frank nuance cependant son résultat en notant qu'il peut simplement refléter un biais d'auto-sélection puisque les étudiants devaient se porter volontaires pour participer à l'expérience.
- Gremmen et Potters [1997] remplacent, dans une classe tirée au sort (mais pas dans les autres), 3 heures de cours magistraux par un jeu pédagogique sur la macroéconomie internationale. Ils administrent un QCM à l'ensemble des étudiants et trouvent que le groupe « expérimental » obtient un score moyen significativement plus élevé (8,79/12 contre 7,42/12 pour le groupe de contrôle).
- Holt [1999, p. 609] rapporte qu'à l'Université d'Amsterdam, « le taux d'échec dans le cours d'introduction à l'économie a été réduit de 50 % l'année suivant l'introduction d'exercices expérimentaux obligatoires ».
- Beil et Delemeester [1999] rapportent des résultats concernant six classes de microéconomie. Dans deux classes, l'enseignement était exclusivement basé sur des cours magistraux. Dans deux autres classes, les étudiants participaient à une expérience d'enchère double (de type « *Trading in a Pit Market* ») avec des incitations monétaires. Dans les deux dernières classes, la même expérience était proposée mais avec, cette fois, des incitations en termes de points à l'examen. Les auteurs comparent alors les résultats d'une interrogation portant sur le concept d'équilibre de marché et trouvent que le groupe ayant réalisé l'expérience avec incitations en termes de points obtient une note moyenne supérieure à celle du groupe n'ayant pas réalisé l'expérience. Concernant les résultats à l'examen final, c'est le groupe ayant réalisé l'expérience avec des incitations monétaires qui obtient une note moyenne significativement supérieure à celle du groupe n'ayant pas réalisé l'expérience.

- Mullin et Sohan [1999] ne trouvent aucune différence, en moyenne, entre les étudiants ayant suivi un enseignement basé sur l'approche expérimentale et ceux ayant suivi un enseignement traditionnel. Ils obtiennent cependant que les premiers ont de meilleurs résultats que les seconds sur quelques questions spécifiques, à savoir les questions relatives à la pollution et au marché concurrentiel, soit deux thèmes faisant l'objet d'expériences spécifiques.
- Yandell [1999b] compare les notes obtenues suite à un cours de microéconomie donné en 1997 et en 1998. L'enseignant, le profil des étudiants, le programme et l'examen final étant les mêmes, la seule différence réside dans le nombre de jeux pédagogiques intégrés au cours : six en 1998 contre deux en 1997. Les notes obtenues en 1998 sont légèrement supérieures à celles obtenues en 1997, mais la différence n'est pas statistiquement significative.
- Dickie [2000] compare les résultats d'étudiants provenant de trois classes différentes, l'une dans laquelle il n'a pas utilisé d'expériences, une autre dans laquelle il a réalisé sept expériences et une troisième dans laquelle il a réalisé les sept mêmes expériences mais avec des incitations en termes de points à l'examen. Comparées à la classe n'ayant pas réalisé d'expériences, les deux autres classes obtiennent des résultats significativement meilleurs. Il n'y a par contre pas de différence significative entre les deux classes « expérimentales », c'est-à-dire entre celle incorporant une incitation en termes de points à l'examen et celle n'incorporant aucune incitation. Ce résultat suggère qu'une rémunération des étudiants par des points est inutile pour la réussite pédagogique des expériences. De plus, et contrairement à Fraas [1980, 1982], Dickie trouve que les expériences bénéficient davantage aux meilleurs étudiants et ont tendance à détériorer les résultats des étudiants les plus faibles : l'utilisation de jeux pédagogiques aurait alors comme effet « secondaire » d'accroître la dispersion des résultats des étudiants aux examens.

4.3.2. Effet sur la satisfaction des étudiants

L'effet sur la satisfaction des étudiants, généralement mesurée à partir des évaluations que ceux-ci remplissent à la fin des cours, est encore plus net, tous les résultats allant dans le même sens :

- Gremmen et Potters [1997] trouvent que les étudiants ayant suivi des expériences se déclarent favorables à cette démarche pédagogique.
- Stodder [1998, p. 136] affirme que ses étudiants « ont toujours semblé plus intéressés par les jeux pédagogiques que par les cours magistraux ».
- Holt [1999, p. 609, note 10] rapporte qu'à l'Université de Virginie, la meilleure évaluation (sur les 35 chargés de cours non titulaires) a été obtenue par un doctorant qui basait ses cours sur des jeux pédagogiques en laissant ses étudiants conduire eux-mêmes les expériences. Il note cependant qu'à son grand regret, l'impact sur l'évaluation des enseignants titulaires est, pour le moment, moins net.
- À partir des réponses provenant d'évaluations de cours, Mullin et Sohan [1999] concluent que les étudiants sont généralement plus satisfaits avec l'approche expérimentale.
- Commentant l'évaluation par ses étudiants d'un cours dans lequel il avait utilisé des jeux pédagogiques, King [1999, p. 7] rapporte que, sur les 55 étudiants ayant suivi le cours, 49 avaient trouvé les expériences « intéressantes ou stimulantes » en avançant les arguments suivants (par ordre de fréquence) :
 - les expériences les aident à mieux comprendre les concepts ;
 - les expériences sont « amusantes » ;
 - les expériences impliquent une interactivité appréciable dans le déroulement du cours ;
 - les expériences permettent de rompre la monotonie du cours.
- Yandell [1999b] obtient que les étudiants sont généralement plus satisfaits du cours de 1998 ayant utilisé six jeux pédagogiques que de celui de 1997 n'en ayant incorporé que deux⁴². Les principales améliorations de l'évaluation portaient sur les questions suivantes : « l'efficacité de l'enseignant à expliquer le sujet », « la capacité de l'enseignant à susciter l'intérêt des étudiants », « l'intérêt des séances ». Cela suggère clairement que l'approche expérimentale suscite l'intérêt des étudiants et accroît l'efficacité de l'enseignement. Yandell [1999b, p. 8] note également que, sur trois questions, de moins bonnes évaluations résultent du cours avec six expériences que de celui avec deux expériences ; il s'agit des questions portant sur « l'organisation du cours », « la capacité de l'enseignant à présenter des alternatives » et « la gestion du temps de cours ». Bien que les baisses dans l'évaluation sur ces trois questions ne soient pas significatives, cela peut refléter les coûts d'opportunité liés à l'utilisation de jeux pédagogiques (problème d'organisation, de gestion du temps, de présentation des résultats, etc.).

⁴² Il a, bien évidemment, appliqué le même questionnaire d'évaluation pour les deux cours.

- Dickie [2000] interroge des étudiants ayant suivi un cours d'introduction à la microéconomie au cours duquel quatre expériences avaient été conduites. 77 % des 69 étudiants ayant répondu au questionnaire ont déclaré avoir trouvé les expériences plus intéressantes que les cours magistraux. Dickie [2000, p. 17] note cependant que seuls 51 % des étudiants interrogés ont trouvé que les expériences sont préférables pour comprendre et apprendre le cours, certains étudiants avançant même que « rien ne vaut un cours magistral ». Cela renvoie à l'idée, déjà évoquée, selon laquelle l'utilisation de jeux pédagogiques est complémentaire et non substituable aux cours magistraux.

Conclusion

L'ensemble des études empiriques portant sur les effets de l'inclusion de jeux pédagogiques dans l'enseignement de l'économie plaide, d'une manière générale, en faveur de la démarche expérimentale. Toutes les études observent un gain en termes de satisfaction des étudiants et certaines mettent en évidence un gain pédagogique significatif. Aucune étude n'a, pour le moment, conclu à un effet négatif sur les résultats ou sur la satisfaction des étudiants⁴³. Le tableau suivant récapitule les principaux résultats empiriques récents concernant l'impact de l'utilisation de jeux pédagogiques dans les cours d'économie.

		Effet sur la satisfaction des étudiants		
		↑	=	↓
Effet sur les résultats des étudiants	↑	Gremmen et Potters [1997], Dickie [2000]	-	-
	=	Yandell [1999b], Mullin et Sohan [1999]	-	-
	↓	-	-	-

Tableau 4. Résultats empiriques sur les effets de l'utilisation de jeux pédagogiques.

La conclusion générale de ces études empiriques est donc que l'inclusion de jeux pédagogiques a des effets bénéfiques et permet d'améliorer significativement l'enseignement

⁴³ Brauer et Delemeester [2001, p. 234] notent que même si aucun effet n'est décelé sur le résultat final des étudiants lors des épreuves d'économie, le bien-être global des étudiants a pu quand même s'accroître significativement si l'utilisation de jeux pédagogiques permet aux étudiants d'apprendre plus vite les cours d'économie et, par conséquent, d'avoir plus de temps à consacrer aux autres cours et à leurs loisirs.

de la science économique. Même si l'impact sur les notes aux examens n'est pas toujours spectaculaire, les étudiants apprécient et retiennent les expériences, si bien qu'elles permettent probablement une compréhension plus profonde et plus durable des concepts économiques. Comme un certain nombre de collègues (Holt [1999], King [1999], Brauer et Delemeester [2001], etc.), nous pensons que l'inclusion de jeux pédagogiques dans les cours d'économie constitue l'avenir de l'enseignement de la discipline. Il s'agit d'un moyen de sortir de la routine et de créer un nouvel enseignement, tout aussi rigoureux que l'enseignement traditionnel, mais moins axé sur la formalisation et davantage tourné vers l'expérience. C'est donc une chance à saisir pour réconcilier les étudiants (et certains enseignants ?) avec la science économique. Dans le contexte français de la chute des effectifs dans les facultés de sciences économiques et du débat sur l'enseignement de l'économie dans les premiers cycles universitaires, l'enjeu n'est pas mince.

Enfin, comme le note Ball [1998, p. 779], les jeux pédagogiques rendent l'économie vivante et tous les enseignants devraient essayer au moins une fois...

Références

- ALDEN L. [2000], The Distributive Justice Game, *Classroom Experiments*, 9, p. 11-15.
- ANDERSON D. et CHASEY J. [1999], A Production Possibilities Frontier Experiment: Links and Smiles, *Classroom Experiments*, 8, p. 4-7.
- ANDERSON L. et HOLT C. [1996], Classroom Games: Information Cascades, *Journal of Economic Perspectives*, 10, p. 187-193.
- ANDERSON L. et STAFFORD S. [2000], Choosing Winners and Losers in a Classroom Permit Trading Game, *Southern Economic Journal*, 67, p. 212-219.
- ANDREWS T. [2002], The Paper River Revisited: A Common Property Externality Exercise, *Journal of Economic Education*, 33, p. 327-332.
- AYMARD S. [1999], How Fairness Can Affect Voluntary Contributions to Public Goods, *Classroom Experiments*, 8, p. 1-4.
- BALL S. [1998], Research, Teaching, and Practice in Experimental Economics: A Progress Report and Review, *Southern Economic Journal*, 64, p. 772-779.
- BALL S. et HOLT C. [1998], Classroom Games: Speculation and Bubbles in an Asset Market, *Journal of Economic Perspectives*, 12, p. 207-218.
- BECK J. [1992], An Experimental Test of Preferences for the Distribution of Income, *Classroom Experiments*, 1, p. 2-3.
- BECKMAN S. [2003], Cournot and Bertrand Games, *Journal of Economic Education*, 34, p. 27-35.
- BEIL R. et DELEMEESTER G. [1999], The Double Oral Auction: Is It an Effective Teaching Tool?, in Proceedings, *Economics and the Classroom Conference*, Prentice-Hall, p. 12-32.
- BELL C. [1993], A Noncomputerized Version of the Williams and Walker Stock Market Experiment in a Finance Course, *Journal of Economic Education*, 24, p. 317-324.
- BENSON C. et STEGNER T. [1997], An Aggregate Demand Driven Macroeconomic Equilibrium Experiment, *Classroom Experiments*, 6, p. 5-8.
- BERGSTROM T. et MILLER J. [1997], *Experiments with Economic Principles*, McGraw-Hill.
- BISCHOFF I. et HOFMANN K. [2002], Classroom Games on the Theory of Rent Seeking: Some Practical Experience, *Southern Economic Journal*, 69, p. 195-199.
- BOHÁČEK R. [2002], A Market-Clearing Classroom Experiment, *Southern Economic Journal*, 69, p. 189-194.

- BRAUER J. [1994], A Savings/Consumption Game for Introductory Macroeconomics, *Classroom Experiments*, 3, p. 9-11.
- BRAUER J. [1998], The Savings/Consumption Game: An Update, *Classroom Experiments*, 7, p. 10-13.
- BRAUER J. et DELEMEESTER G. [2001], Games Economists Play: A Survey of Non-Computerized Classroom-Games for College Economics, *Journal of Economic Surveys*, 15, p. 221-236.
- BROCK J. [1991], A Public Goods Experiment for the Classroom, *Economic Inquiry*, 29, p. 395-401.
- BROCK J. [1992], Experimental Derivation of a Demand Curve, *Classroom Experiments*, 1, p. 3-4.
- CAMERON N. [1997], Simulating Money Supply Creation in Class, *Economic Inquiry*, 35, p. 686-693.
- CAMPBELL N. et De BERRY T. [2001], Revisiting Teaching Moral Hazard: Additional Class-Room Experimental Results, *Classroom Experiments*, 10, p. 21-26.
- CAPRA M., GOEREE J., GOMEZ R. et HOLT C. [2000], Predation, Asymmetric Information and Strategic Behavior in Classroom: An Experimental Approach to the Teaching of Industrial Organization, *International Journal of Industrial Organization*, 18, p. 205-225.
- CAPRA M. et HOLT C. [1999], Coordination, *Southern Economic Journal*, 65, p. 630-636.
- CARDELL S., FORT R., JOERDING W., INABA F., LAMOREAUX D., ROSENMAN R., STROMSDORFER E. et BARTLETT R. [1996], Laboratory-Based Experimental and Demonstration Initiatives in Teaching Undergraduate Economics, *American Economic Review*, 86, p. 454-459.
- CHAMBERLIN E. [1948], An Experimental Imperfect Market, *Journal of Political Economy*, 56, p. 95-108.
- CHAUDHURI A. [2001], A Simple Investment Game Experiment for the Classroom, *Classroom Experiments*, 10, p. 2-8.
- COLANDER D. [1995], *Economics* (2nd edition), Irwin.
- COOPER D. [1998], Perceptions of Chance and the Efficient Markets Hypothesis: A Classroom Experiment, *Classroom Experiments*, 7, p. 1-9.
- DEITZ R. [1996], An Experiment in Income Redistribution and Poverty Measurement, *Classroom Experiments*, 5, p. 5-6.

- DELEMEESTER G. et NERAL J. [1995], *Classroom Experiments to Accompany Taylor's "Economics": A User's Guide*, Houghton Mifflin.
- De YOUNG R. [1993], Market Experiments: The Laboratory versus the Classroom, *Journal of Economic Education*, 24, p. 335-351.
- DICKIE M. [2000], Experimenting on Classroom Experiments: Do They Increase Learning in Introductory Microeconomics?, Department of Economics, University of Southern Mississippi.
- DICKINSON D. [2002], A Bargaining Experiment to Motivate Discussion on Fairness, *Journal of Economic Education*, 33, p. 136-151.
- EBER N. [2002], Hotelling in the Classroom, *Classroom Experiments*, 11, p. 2-7.
- EBER N. [2004], *Théorie des jeux*, Dunod.
- FELS R. [1993], This is What I Do, and I Like It, *Journal of Economic Education*, 24, p. 365-370.
- FRAAS J. [1980], The Use of Seven Simulation Games in a College Economics Course, *Journal of Experimental Education*, 48, p. 264-280.
- FRAAS J. [1982], The Influence of Student Characteristics on the Effectiveness of Simulations in the Principles Course, *Journal of Economic Education*, 13, p. 56-61.
- FRANK B. [1997], The Impact of Classroom Experiments on the Learning of Economics: An Empirical Investigation, *Economic Inquiry*, 35, p. 763-769.
- FRIED H. et LEVY D. [1992], Beans as a Medium of Exchange, *Classroom Experiments*, 1, p. 4.
- GAGEY F. et REY P. [1986], L'économie expérimentale comme outil pédagogique : Elaboration d'un jeu d'initiation à la micro-économie, *Revue Economique*, p. 5-30.
- GARATT R. [2000], A Free Entry and Exit Experiment, *Journal of Economic Education*, 31, p. 237-243.
- GILLETTE D. [1993], Bond Markets in Money and Banking, *Classroom Experiments*, 2, p. 2.
- GIRAUD K. et HERRMANN M. [2002], Classroom Games: The Allocation of Renewable Resources under Different Property Rights and Regulation Schemes, *Journal of Economic Education*, 33, p. 236-253.
- GOEREE J. et HOLT C. [1999a], Classroom Games: Rent-Seeking and the Inefficiency of Non-Market Allocations, *Journal of Economic Perspectives*, 13, p. 217-226.
- GOEREE J. et HOLT C. [1999b], Employment and Prices in a Simple Macroeconomy, *Southern Economic Journal*, 65, p. 637-647.

- GREMMEN H. et POTTERS J. [1997], Assessing the Efficacy of Gaming in Economics Education, *Journal of Economic Education*, 28, p. 291-303.
- GROBELNIK M., HOLT C. et PRASNIKAR V. [1999], Classroom Games: Strategic Interaction on the Internet, *Journal of Economic Perspectives*, 13, p. 211-220.
- HAUPERT M. [1994], Sunk Cost and Marginal Cost: An Auction Experiment, *Classroom Experiments*, 3, p. 4-6.
- HAUPERT M. [1996a], Labor Market Experiment, *Journal of Economic Education*, 27, p. 300-308.
- HAUPERT M. [1996b], An Experiment in Comparative Advantage, *Journal of Economic Education*, 27, p. 37-44.
- HAZLETT D. [1995], An EPA-Style Auction of Pollution Permits, *Classroom Experiments*, 4, p. 3-7.
- HAZLETT D. [1996], The Lucas Island Experiment, *Classroom Experiments*, 5, p. 5-7.
- HAZLETT D. [1997], A Common Property Experiment with a Renewable Resource, *Economic Inquiry*, 35, p. 858-861.
- HAZLETT D. [1999], *Economics Experiments in the Classroom*, Addison-Wesley Longman.
- HAZLETT D. [2000], An Experimental Education Market with Positive Externalities, *Journal of Economic Education*, 31, p. 44-51.
- HAZLETT D. [2001], A Search-Theoretic Classroom Experiment with Money, *Classroom Experiments*, 10, p. 27-30.
- HAZLETT D. et GANJE J. [1999], An Experiment with Official and Parallel Foreign Exchange Markets in a Developing Country, *Journal of Economic Education*, 30, p. 392-401.
- HEMENWAY D., MOORE R. et WHITNEY J. [1987], The Oligopoly Game, *Economic Inquiry*, 25, p. 727-730.
- HILL C. [2001], A Classroom Game for Developing Market Demand and Demand Elasticities: The Snicker Effect, *Classroom Experiments*, 10, p. 36-43.
- HOLT C. [1996], Classroom Games: Trading in a Pit Market, *Journal of Economic Perspectives*, 10, p. 193-203.
- HOLT C. [1999], Teaching Economics with Classroom Experiments: A Symposium, *Southern Economic Journal*, 65, p. 603-610.
- HOLT C. [2002], 2002 Presidential Address Economic Science: An Experimental Approach for Teaching and Research, *Southern Economic Journal*, 69, p. 755-771.

- HOLT [2003], *Webgames and Strategic Behavior: Recipes for Interactive Learning*, University of Virginia.
- HOLT C. et ANDERSON L. [1996], Classroom Games: Understanding Bayes' Rule, *Journal of Economic Perspectives*, 10, p. 179-187.
- HOLT C. et ANDERSON L. [1999], Agendas and Strategic Voting, *Southern Economic Journal*, 65, p. 622-629.
- HOLT C. et CAPRA M. [2000], Classroom Games: A Prisoner's Dilemma, *Journal of Economic Education*, 31, p. 229-236.
- HOLT C. et LAURY S. [1997], Classroom Games: Voluntary Provision of a Public Good, *Journal of Economic Perspectives*, 11, p. 209-215.
- HOLT C. et McDANIEL T. [1998], Experimental Economics in the Classroom, in W. Walstad et P. Saunders (éditeurs), *Teaching Undergraduate Economics: A Handbook for Instructors*, Irwin/McGraw-Hill, p. 257-268.
- HOLT C. et SHERMAN R. [1999], Classroom Games: A Market for Lemons, *Journal of Economic Perspectives*, 13, p. 205-214.
- HOUSTON R. et HOYT G. [2001], International Trade and Money: A Simple Classroom Demonstration, *Classroom Experiments*, 10, p. 31-35.
- HOYT G., RYAN P. et HOUSTON R. [1999], The Paper River: A Demonstration of Externalities and Coase's Theorem, *Journal of Economic Education*, 30, p. 141-147.
- KEYNES J.M. [1936], *The General Theory of Interest, Employment and Money*, MacMillan.
- KING H. [1999], A Neophyte's Cost-Benefit Analysis of Classroom Experiments and Simulations in Introductory Economics, Department of Economics, University of Regina, Discussion Paper n° 79.
- KLEIT A. [1995], Predation in the Classroom, *Classroom Experiments*, 4, p. 3-4.
- KOLB D. [1984], *Experiential Learning*, Prentice-Hall.
- LAURY S. et HOLT C. [1999], Multimarket Equilibrium, Trade, and the Law of One Price, *Southern Economic Journal*, 65, p. 611-621.
- LAURY S. et HOLT C. [2000], Classroom Games: Making Money, *Journal of Economic Perspectives*, 14, p. 205-213.
- LEUTHOLD J. [1987], A Public Goods Experiment for the Classroom, *Journal of Economic Education*, 18, p. 58-65.
- LEUTHOLD J. [1993], A Free Rider Experiment for the Large Class, *Journal of Economic Education*, 24, p. 353-363.

- LEVY D. et BERGEN M. [1993], Simulating a Multiproduct Barter Exchange Economics, *Economic Inquiry*, 31, p. 314-321.
- MANKIW G. [1998], *Principles of Economics*, Dryden Press.
- MASON P. [2001a], A Production and Cost Experiment for Use in the Principles of Microeconomics, *Classroom Experiments*, 10, p. 13-20.
- MASON P. [2001b], Representative Templates and Methodology for Stodder's Comparative Advantage Experiments, *Classroom Experiments*, 10, p. 9-12.
- MASON P. et FABRITIUS M. [2000], Using Student Data to Teach Utility Maximizing Behavior, *Classroom Experiments*, 9, p. 1-8.
- MEISTER P. [1999], Oligopoly – An In-Class Economic Game, *Journal of Economic Education*, 30, p. 383-391.
- MULLIN D. et SOHAN G. [1999], Benefit Assessment of Classroom Experimental Economics, Department of Economics and Geography, USAF Academy.
- NAGEL R. [1995], Unraveling in Guessing Games: An Experimental Study, *American Economic Review*, 85, p. 1313-1326.
- NAGEL R. [1999], A Keynesian Beauty Contest in the Classroom, *Classroom Experiments*, 8, p. 7-11.
- NERAL J. [1993], Widget Production in the Classroom, *Classroom Experiments*, 2, p. 7-8.
- NERAL J. et RAY M. [1995], Experiential Learning in the Undergraduate Classroom: Two Exercises, *Economic Inquiry*, 33, p. 170-174.
- NOUSSAIR C. et WALKER J. [1998], Student Decision Making as Active Learning: Experimental Economics in the Classroom, in W. Becker et M. Watts (éditeurs), *Teaching Economics to Undergraduates: Alternatives to Chalk and Talk*, Edward Elgar.
- NUGENT R. [1993], Pollution Rights Trading Game, *Classroom Experiments*, 2, p. 3-5.
- NUGENT R. [1995], A Pollution Rights Trading Game, *Economic Inquiry*, 35, p. 679-685.
- ORTMANN A. [2003], Bertrand Price Undercutting: A Brief Classroom Demonstration, *Journal of Economic Education*, 34, p. 21-26.
- ORTMANN A. et COLANDER D. [1995], *Experiments in Teaching and in Understanding Economics (to Accompany "Economics", 2nd edition, by D. Colander)*, Irwin.
- ORTMANN A. et COLANDER D. [1997], A Simple Principal-Agent Experiment for the Classroom, *Economic Inquiry*, 35, p. 443-456.
- OXOBY R. [2001], A Monopoly Classroom Experiment, *Journal of Economic Education*, 32, p. 160-168.
- PETERSON K. [1995], Equity and Efficiency in a Game, *Classroom Experiments*, 4, p. 1-2.

- PETERSON N. [1990], A Rational Expectations Experiment, *Journal of Economic Education*, 21, p. 73-78.
- RAY M. [1993], Oligopoly and Interdependence in the Classroom, *Classroom Experiments*, 2, p. 1-2.
- RUBINSTEIN A. [1999], Experience from a Course in Game Theory: Pre- and Postclass Problem Sets as a Didactic Device, *Games and Economic Behavior*, 28, p. 155-170.
- SEIVER D. [1995], A Simple Game Theory Experiment for Teaching Oligopoly, *Classroom Experiments*, 4, p. 1-3.
- SIEGFRIED J. [2002], Trends in Undergraduate Economics Degrees, 1991 to 2001, *Journal of Economic Education*, 33, p. 291-294.
- SMITH V. [1962], An Experimental Study of Competitive Market Behavior, *Journal of Political Economy*, 70, p. 111-137.
- STODDER J. [1994], A Simple Experiment of Comparative Advantage, *Classroom Experiments*, 3, p. 8-10.
- STODDER J. [1996], An Experiment on Externality Rights, *Classroom Experiments*, 5, p. 5-7.
- STODDER J. [1998], Experimental Moralities: Ethics in Classroom Experiments, *Journal of Economic Education*, 29, p. 127-138.
- STULL C. [1998], *Classroom Activities Demonstrations and Games for Principles of Economics (to Accompany Mankiw's "Principles of Economics")*, Dryden Press.
- SULOCK J. [1990], The Free Rider and Voting Paradox 'Games', *Journal of Economic Education*, 21, p. 65-69.
- TAYLOR J. [1995], *Economics*, Houghton Mifflin.
- WALBERT M. et BIERMA T. [1988], The Permits Game: Conveying the Logic of Marketable Pollution Permits, *Journal of Economic Education*, 19, p. 383-389.
- WILLIAMS R. [1993], Market Exchange and Wealth Distribution: A Classroom Simulation, *Journal of Economic Education*, 24, p. 325-334.
- YANDELL D. [1999a], *Using Economic Experiments in the Classroom*, Prentice-Hall.
- YANDELL D. [1999b], Effects of Integration and Classroom Experiments on Student Learning and Satisfaction, in Proceedings, *Economics and the Classroom Conference*, Idaho State University.

Annexe 1. Expérience « *Trading in a Pit Market* » (Holt [1996])

A1.1. Caractéristiques générales

- Thèmes : efficacité du marché, loi de l'offre et de la demande, équilibre concurrentiel, convergence vers l'équilibre.
- Objectif : Illustrer la convergence vers l'équilibre concurrentiel.
- Référence : Holt C. [1996], « Classroom Games: Trading in a Pit Market », *Journal of Economic Perspectives*, 10 (1), p. 193-203.

A1.2. Descriptif

- Taille de la classe : 10 à 25 étudiants.
- Temps : 1 heure (discussion comprise).
- Matériel : 1 jeu de cartes + 1 feuille d'instructions et 1 fiche de résultats par joueur + 1 fiche d'instruction par assistant + plusieurs copies du tableau d'enregistrement destiné aux assistants⁴⁴ + 1 transparent-modèle et 1 transparent vierge (pour une représentation graphique des résultats).
- Déroulement :
 - Diviser la classe en un nombre égal d' « acheteurs » et de « vendeurs » d'un bien hypothétique, en demandant à deux ou trois étudiants de vous assister.
 - Préparer (à l'avance) un jeu de cartes en ne gardant que des cartes numérotées et en choisissant le nombre de cartes en fonction de la taille des groupes (à prévoir à l'avance) ; pour des groupes de 9 acheteurs et de 9 vendeurs, on utilisera les cartes suivantes :
Noires (trèfle ou pique) : 2, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8.
Rouges (cœur ou carreau) : 10, 10, 9, 8, 7, 6, 6, 5, 4.
 - Distribuer à chaque joueur une feuille d'instruction et une fiche de résultat (cf. A1.3 et A1.4).

⁴⁴ Il faut prévoir autant de copies que de périodes de jeu, c'est-à-dire, en général, 7.

- Donner à chaque « assistant » la fiche d’instruction aux assistants (cf. A1.5).
- Donner aux assistants 7 copies du tableau d’enregistrement (cf. A1.6).
- Donner aux assistants un transparent représentant les courbes d’offre et de demande du marché, en laissant de la place, sur la droite du graphique, pour qu’ils puissent représenter par un point les transactions observées pour chaque période, conformément à la Figure 1.
- Lire la feuille d’instruction aux joueurs à haute voix (et demander aux assistants de lire pendant ce temps leur propre fiche d’instruction).
- Procéder comme indiqué dans la feuille d’instruction aux joueurs.
- Indiquer, au moment de la 7^{ème} et dernière période, une légère modification des règles du jeu en annonçant à tous les joueurs l’information suivante : « le gouvernement a décidé d’imposer une taxe de 2 € par unité, cette taxe devant être payée par les vendeurs. Un vendeur qui ne vend rien ne paye aucune taxe. Par conséquent, la taxe est équivalente à un accroissement du coût de 2 €. Lorsqu’un couple d’acheteur-vendeur voudra enregistrer une transaction, les assistants devront donc s’assurer que le prix est supérieur au moins de 2 € au nombre indiqué sur la carte du vendeur. »

A1.3. Instructions aux joueurs

Nous allons simuler un marché sur lequel certains vont être des vendeurs et d'autres des acheteurs. Plusieurs assistants vont aider à l'enregistrement des transactions. Je vais maintenant donner à chaque acheteur et vendeur une carte numérotée. Certaines cartes ont été retirées du jeu et toutes celles qui restent sont des cartes avec un nombre. À tout moment du jeu, gardez votre carte secrète et ne la montrez pas aux autres joueurs. Les cartes des acheteurs sont rouges (cœur ou carreau), celles des vendeurs noires (pique ou trèfle). Chaque carte représente une « unité » d'un bien hypothétique qui peut s'échanger sur le marché.

- Les transactions :

Les acheteurs et les vendeurs vont se rencontrer au milieu de la salle et négocier pendant une période de 5 minutes. Les prix doivent être des multiples de 50 cents. Lorsqu'un acheteur et un vendeur se mettent d'accord sur un prix, ils viennent ensemble à l'avant de la salle pour faire enregistrer leur transaction au bureau, le prix étant annoncé à tous par l'un des assistants. L'acheteur et le vendeur rendent alors les cartes, retournent à leur place et attendent la fin de la période. Il y aura plusieurs périodes d'échanges, les cartes étant redistribuées à chaque période.

- Les vendeurs :

Vous pouvez vendre une seule unité du bien durant une période. Le nombre sur votre carte représente votre « coût de production ». Vous n'avez pas le droit de vendre à perte, c'est-à-dire vous devez vendre à un prix qui n'est pas inférieur au chiffre sur votre carte. Votre gain sera la différence entre le prix de vente et le coût indiqué sur la carte. Si vous ne vendez pas, vous ne gagnez rien mais vous ne supportez pas de coût pour la période. Supposons que votre carte soit un 2 de trèfle et que vous négociez un prix de vente de 3,50 € ; dans ce cas, votre gain serait : $3,50 \text{ €} - 2 \text{ €} = 1,50 \text{ €}$. Avec ce 2 de trèfle, vous ne seriez pas autorisé à vendre à un prix inférieur à 2 €. Si par inadvertance vous concluez une vente à un prix inférieur à votre coût, la transaction sera annulée lorsque vous viendrez l'enregistrer au bureau ; votre carte vous sera alors rendue et vous pourrez reprendre les négociations.

- Les acheteurs :

Vous pouvez acheter une seule unité du bien durant une période. Le nombre sur votre carte représente la valeur, en euros, que vous attribuez à l'acquisition de l'unité de bien. Vous n'avez pas le droit d'acheter à un prix supérieur au chiffre sur votre carte. Votre gain sera égal à la différence entre la valeur sur la carte et le prix que vous aurez négocié. Si vous n'achetez pas, vous ne gagnez rien pour la période. Supposons que votre carte soit un 9 de carreau et que vous négociez un prix d'achat de 4 € ; dans ce cas, votre gain serait : $9 \text{ €} - 4 \text{ €} = 5 \text{ €}$. Avec ce 9 de carreau, vous ne seriez pas autorisé à acheter à un prix supérieur à 9 €. Si par inadvertance vous concluez une transaction à un prix supérieur à la valeur de votre carte, la transaction sera annulée lorsque vous viendrez l'enregistrer au bureau ; votre carte vous sera alors rendue et vous pourrez reprendre les négociations.

- Enregistrement des gains :

Certains vendeurs avec des coûts élevés et certains acheteurs avec des cartes de faible valeur ne parviendront sans doute pas à réaliser une transaction, mais ils ne doivent pas se décourager puisque les cartes seront redistribuées au début de chaque nouvelle période. Rappelons que les gains sont nuls pour toute unité non achetée ou non vendue. À la fin de chaque période, je ramasserai les cartes « non échangées » et vous pourrez calculer vos gains pendant que je mélange et redistribue les cartes. Votre gain total sera la somme des gains obtenus à chaque période et vous pouvez utiliser la fiche de résultat jointe pour y inscrire vos gains au fur et à mesure. Les vendeurs utiliseront le côté gauche de la feuille, les acheteurs le côté droit. Tous les gains sont hypothétiques. Merci de ne pas parler entre vous ni avant, ni après les périodes. Y a-t-il des questions ?

- Observations finales :

Lorsqu'un acheteur et un vendeur se mettent d'accord sur un prix, ils doivent venir immédiatement au bureau d'enregistrement, révéler en même temps leurs cartes respectives, de sorte qu'on puisse vérifier si la transaction est bien valable (prix supérieur ou égal au coût du vendeur et inférieur ou égal à la valeur du bien pour l'acheteur). S'il y a la file, attendez avec votre partenaire. Après vérification, un de mes assistants écrira le prix au tableau et l'annoncera à voix haute. Les deux partenaires pourront alors retourner à leur place et calculer leurs gains respectifs.

- Début du jeu :

Acheteurs et vendeurs, venez à présent au milieu de la salle. Tout le monde est prêt ? Allez-y : négociez comme vous le souhaitez ; vous avez 5 minutes.

A1.4. Fiche de résultats pour les joueurs

Nom : _____

Gains « vendeur »	Période	Gains « acheteur »
(Vendeurs, utilisez cette colonne)		(Acheteurs, utilisez cette colonne)
_____ - _____ = _____	Période 1	_____ - _____ = _____
(prix) (coût) (gain)		(valeur) (prix) (gain)
_____ - _____ = _____	Période 2	_____ - _____ = _____
(prix) (coût) (gain)		(valeur) (prix) (gain)
_____ - _____ = _____	Période 3	_____ - _____ = _____
(prix) (coût) (gain)		(valeur) (prix) (gain)
_____ - _____ = _____	Période 4	_____ - _____ = _____
(prix) (coût) (gain)		(valeur) (prix) (gain)
_____ - _____ = _____	Période 5	_____ - _____ = _____
(prix) (coût) (gain)		(valeur) (prix) (gain)
_____ - _____ = _____	Période 6	_____ - _____ = _____
(prix) (coût) (gain)		(valeur) (prix) (gain)
_____ - _____ = _____	Période 7	_____ - _____ = _____
(prix) (coût) (gain)		(valeur) (prix) (gain)
Gains totaux : _____		Gains totaux : _____

A1.5. Fiche d'instruction pour les assistants

Vous allez être chargé du bureau d'enregistrement, situé à l'avant de la salle. Les joueurs sont soit des « acheteurs », soit des « vendeurs ». Chaque acheteur a une carte rouge (cœur ou carreau), chaque vendeur une carte noire (trèfle ou pique). Lorsqu'un acheteur et un vendeur se mettent d'accord sur un prix, ils doivent venir faire enregistrer la transaction au bureau. Votre travail consiste alors à vérifier que la transaction est « légale », c'est-à-dire que le prix n'est ni inférieur au coût du vendeur (le nombre sur la carte noire) ni supérieur à la valeur du bien pour l'acheteur (le nombre sur la carte rouge), et d'enregistrer le prix. Les prix doivent être des multiples de 50 cents. Formez une file d'attente dès que des paires d'acheteur-vendeur doivent attendre pour faire enregistrer leur transaction.

Lorsqu'un couple d'acheteur-vendeur arrive au bureau, prenez leurs cartes et demandez le prix négocié. Vérifiez alors que le prix est bien supérieur ou égal à la carte noire et inférieur ou égal à la carte rouge. (L'égalité est autorisée.) Si l'échange n'est pas « légal », redonnez les cartes aux deux joueurs et renvoyez-les sur le marché. Si l'échange est valable, écrivez la valeur des cartes ainsi que le prix sur votre tableau d'enregistrement (ci-joint) que vous garderez bien accessible sur le bureau. Gardez alors les cartes et renvoyez les joueurs à leur place. Conservez les cartes à l'abri du regard des autres joueurs afin qu'ils ne puissent pas voir les cartes déjà jouées.

L'un d'entre vous écrit le dernier prix enregistré au tableau et l'annonce à haute voix de sorte que tout le monde puisse l'entendre. Ces annonces doivent être claires et rapides de sorte que tous les joueurs encore sur le marché aient une information « en direct » de l'état du marché.

L'un d'entre vous représente sur le transparent ci-joint les transactions observées.

En résumé :

- LES PRIX DOIVENT ETRE $>$ OU $=$ AU NOMBRE SUR LA CARTE NOIRE.
- LES PRIX DOIVENT ETRE $<$ OU $=$ AU NOMBRE SUR LA CARTE ROUGE.
- ENREGISTREZ LES VALEURS, LES COUTS ET LES PRIX DANS L'ORDRE DANS LEQUEL VOUS LES VERIFIEZ.
- ANNONCEZ LES PRIX DISTINCTEMENT ET ECRIVEZ-LES AU TABLEAU.
- GARDEZ LES CARTES PROVENANT D'UNE TRANSACTION ENREGISTREE.
- REPRESENTER LES TRANSACTIONS SUR LE TRANSPARENT PREVU A CET EFFET.

Annexe 2. Expérience « *Guessing Game* » (Nagel [1999])

A2.1. Caractéristiques générales

- Thèmes : Théorie des jeux, équilibre de Nash, rationalité limitée, comportement sur les marchés financiers.
- Objectif : Montrer les limites des hypothèses de rationalité parfaite et de connaissance commune ainsi que de l'application du concept d'équilibre de Nash.
- Références :
 - Nagel R. [1995], « Unraveling in Guessing Games: An Experimental Study », *American Economic Review*, 85 (5), p. 1313-1326.
 - Nagel R. [1999], « A Keynesian Beauty Contest in the Classroom », *Classroom Experiments*, 8 (1), p. 7-11.

A2.2. Descriptif

- Taille de la classe : Toute taille.
- Temps : 45-60 minutes (discussion comprise).
- Matériel : 1 feuille d'instruction sous forme de transparent.
- Déroulement :
 - Présenter à l'auditoire un transparent contenant la feuille d'instruction (cf. A2.3)⁴⁵.
 - Lire la feuille d'instruction à haute voix.
 - Demander s'il y a des questions et y répondre le cas échéant.
 - Demander aux étudiants de faire leur choix.
 - Avec l'aide d'un étudiant (ayant une calculatrice), déterminer le vainqueur de la 1^{ère} période, en inscrivant au tableau l'ensemble des chiffres choisis et le nombre vainqueur⁴⁶.
 - Demander aux étudiants de jouer une 2^{ème}, une 3^{ème} puis une 4^{ème} période.
 - Prévoir une récompense (tablette de chocolat, par exemple), pour chacune des périodes, à l'étudiant (ou les étudiants) l'ayant emporté.

⁴⁵ Pour cette expérience très simple, il n'est pas nécessaire de distribuer une feuille d'instruction à chaque étudiant. Une présentation générale à l'aide d'un transparent est suffisante.

⁴⁶ Un traitement immédiat des réponses est possible à réaliser. Il suffit de choisir un étudiant ayant une calculatrice sur lui, de lui dicter l'ensemble des réponses, puis de lui faire calculer la moyenne de l'ensemble des nombres annoncés.

A2.3. Instructions

Prenez un petit bout de papier. Choisissez un nombre entre 0 et 100 et inscrivez-le sur le bout de papier. Le vainqueur sera la personne dont le nombre est le plus proche de la moitié de la moyenne de tous les nombres choisis. Autrement dit, je vais collecter les nombres inscrits sur les bouts de papier, en calculer la moyenne et diviser par 2 ; la personne la plus proche de ce dernier nombre gagne. Le vainqueur recevra une récompense⁴⁷. S'il y a égalité entre plusieurs vainqueurs, le prix est partagé équitablement entre ces personnes.

Le jeu est répété 4 fois (4 périodes).

⁴⁷ Une tablette de chocolat fera généralement l'affaire...

A2.4. Solution théorique du jeu

L'application de la méthode de la dominance itérée devrait conduire tous les joueurs à annoncer 0, situation qui correspond à l'unique équilibre de Nash du jeu. Expliquons intuitivement pourquoi. Supposons qu'a priori, les joueurs choisissent au hasard un nombre compris entre 0 et 100 ; leur idée première sera sans doute de jouer 50, c'est-à-dire le nombre « moyen » provenant de l'intervalle $[0, 100]$. Maintenant, chaque joueur doit comprendre que si tous ses adversaires jouent effectivement 50, 50 est une stratégie dominée puisque le nombre vainqueur sera $50/2 = 25$: considérant que tous les autres joueurs annoncent 50, chaque joueur a intérêt à changer de stratégie et à jouer 25. Tous les joueurs rationnels doivent théoriquement faire ce raisonnement qui les amène, tous, à préférer 25 à 50. Mais, si tous les joueurs jouent 25, chaque joueur doit comprendre que 25 devient à son tour une stratégie dominée (puisque le nombre vainqueur est maintenant $25/2 = 12,5$) et a donc intérêt à changer unilatéralement de stratégie en jouant 12,5. Tous les joueurs rationnels faisant normalement ce raisonnement, chacun aura tendance à passer de 25 à 12,5. De nouveau, si tous les joueurs choisissent 12,5, ce nombre devient une stratégie dominée et chaque joueur a intérêt à changer unilatéralement de stratégie et à opter pour le nombre vainqueur, c'est-à-dire $12,5/2 = 6,25$. De proche en proche, on peut ainsi éliminer de manière itérative les stratégies dominées (« méthode de la dominance itérée ») et montrer que la seule situation « stable », c'est-à-dire dans laquelle aucun des joueurs n'a plus intérêt à changer unilatéralement de stratégie, correspond à une annonce de 0 de la part de tous les joueurs. Vérifions rapidement que cette situation constitue bien un équilibre de Nash. Si tous les joueurs annoncent 0, la moyenne des annonces est 0 et le nombre vainqueur est donc $0/2 = 0$, tous les joueurs se partageant alors le prix. Un joueur peut-t-il alors avoir intérêt à changer *unilatéralement* de stratégie, c'est-à-dire à ne plus jouer 0 alors que les autres continuent à le faire ? Prenons un exemple simple. Supposons qu'il y ait 10 joueurs. Sachant que 9 joueurs jouent 0, le 10^{ème} joueur a-t-il intérêt à annoncer un nombre positif, par exemple 1 ? S'il joue 1, la moyenne de toutes les annonces devient $(9 \times 0 + 1 \times 1) / 10 = 0,1$ et le nombre vainqueur est donc $0,1 / 2 = 0,05$. Clairement 0 est plus proche du nombre vainqueur que 1 ; autrement dit, ce sont les joueurs ayant annoncé 0 qui remportent le jeu et se partagent le prix alors que le joueur ayant « dévié » en jouant 1 est le seul perdant (c'est-à-dire le seul à ne pas recevoir une partie du prix). Aucun joueur n'a donc intérêt à changer unilatéralement de stratégie dans la situation où tout le monde annonce 0 : une annonce de 0 par tous les joueurs est bien le seul équilibre de Nash du jeu.

Annexe 3. Expérience « *The Paper River* » (Hoyt et al. [1999])

A3.1. Caractéristiques générales

- Thèmes : Externalités, pollution, droits de propriété, théorème de Coase.
- Objectif : Créer et expérimenter une externalité et démontrer le théorème de Coase.
- Référence : Hoyt G., Ryan P. et Houston R. [1999], « The Paper River: A Demonstration of Externalities and Coase's Theorem », *Journal of Economic Education*, 30, p. 141-147.

A3.2. Descriptif

- Taille de la classe : 10 à 30 étudiants.
- Temps : 1 heure (discussion comprise).
- Matériel : 20 multiplications (du style $376 \times 92 = \dots$) avec les réponses + 1 feuille d'instruction pour chaque étudiant + 1 feuille de résultats pour deux étudiants + 10 petits bouts de papier (tous de la même taille) pour un étudiant sur deux + un crayon de papier pour un étudiant sur deux + une gomme pour un étudiant sur deux.
- Déroulement :
 - Diviser la classe en un nombre égal de « firmes A » et de « firmes B ».
 - Donner à chaque étudiant la feuille d'instruction correspondant à son groupe (A ou B).
 - Donner à chaque étudiant-firme A une feuille de résultat, un crayon de papier et 5 petits bouts de papier en lui précisant qu'il ne doit rien avoir d'autre sur son bureau.
 - Donner à chaque étudiant-firme B une gomme en lui précisant qu'il ne doit rien avoir d'autre sur son bureau.
 - Ecrire au tableau 10 multiplications difficilement réalisables de tête (du type $376 \times 92 = \dots$).
 - Demander aux étudiants-firmes A de résoudre le plus de multiplications possibles en 3 minutes à l'aide uniquement de leur crayon et de leurs 5 bouts de papier, chaque réponse correcte rapportant 1 point.

- Pendant les 3 minutes durant lesquelles les étudiants-firmes A « planchent » sur leurs multiplications, expliquer aux étudiants-firmes B qu'ils vont devoir produire des avions en papier et faire une démonstration (ou la faire faire par un étudiant expert).
- Stopper les étudiants-firmes A au bout des 3 minutes.
- Donner les résultats des calculs.
- Demander aux étudiants-firmes A de compter le nombre de réponses correctes et d'écrire leur gain (égal au nombre de réponses correctes) sur la feuille de résultat.
- Demander à chaque étudiant-firme A de transmettre ses 5 bouts de papier et la feuille de résultat à un étudiant-firme B⁴⁸.
- Indiquer aux étudiants-firmes B qu'ils vont devoir réaliser des avions en papier avec les bouts de papier transmis par les étudiants-firmes A mais qu'ils doivent, avant d'utiliser les bouts de papier en question, gommer (correctement) toutes les marques de crayon y figurant.
- Donner le signal de départ pour la production d'avions par les étudiants-firmes B en leur précisant qu'un avion n'est valable que s'il réussit le vol d'essai et que s'il ne subsiste aucune indication sur lui (à l'intérieur ou à l'extérieur).
- Stopper les étudiants-firmes B au bout des 3 minutes imparties.
- Contrôler les avions produits en vérifiant qu'ils sont bien vierges de toute marque de crayon et en faisant procéder à un vol d'essai (!).
- Demander à chaque étudiant-firme B de comptabiliser le nombre d'avions valables et d'inscrire son gain (égal au nombre d'avions multiplié par 2) sur la feuille de résultat qui lui a été transmise par l'étudiant-firme A auquel il a été associé.
- Demander à chaque étudiant-firme B de redonner la feuille de résultat à l'étudiant-firme A auquel il a été associé.
- Faire démarrer un second tour en suivant exactement le même déroulement, en demandant aux étudiants de conserver les mêmes binômes, mais en précisant, dès le départ, à tous les étudiants, que, lors de ce second tour, les étudiants-firmes A devront payer aux étudiants-firmes B un point par bout de papier utilisé.

⁴⁸ Vous pouvez imposer les binômes, mais vous pouvez également laisser le choix aux étudiants.

A3.3. Instructions

A3.3.1. Instructions aux étudiants-firmes A

- 1^{er} tour :

Vous devez ne conserver sur votre bureau qu'un crayon de papier ou un critérium. Nous allons vous distribuer 5 petits bouts de papier. Avec ces seules fournitures (crayon + 5 bouts de papier), vous allez disposer de 3 minutes pour résoudre les multiplications que nous allons inscrire au tableau. Chaque problème correctement résolu vous rapportera 1 point. Le but est d'obtenir le plus de points possibles.

Une fois les réponses affichées, remplissez la feuille de résultats en indiquant votre gain (égal au nombre de réponses correctes).

Transmettez alors vos 5 bouts de papier ainsi que la feuille de résultats à l'étudiant-firme B de votre choix.

- 2nd tour :

Vous gardez le même partenaire. Nous répétons la même procédure avec le petit changement suivant. Vous allez devoir payer une « compensation » à l'étudiant-firme B auquel vous êtes associé ; cette compensation est fixée à un point par bout de papier utilisé.

Une fois les réponses affichées, remplissez la feuille de résultats en indiquant votre gain final (égal cette fois-ci au nombre de réponses correctes diminué du nombre de bouts de papier utilisés).

Transmettez alors vos 5 bouts de papier ainsi que la feuille de résultats à l'étudiant-firme B auquel vous êtes associé.

A3.3.2. Instructions aux étudiants-firmes B

- 1^{er} tour :

Vous devez ne conserver sur votre bureau qu'une gomme. À partir des 5 bouts de papier transmis par un des étudiants-firmes A, vous devrez, par pliage, fabriquer des avions en papier. Vous pouvez utiliser n'importe quelle technique de pliage, mais vos avions doivent répondre à deux critères : (i) voler correctement et (ii) ne porter aucune inscription (visible ou masquée). Vous pouvez gommer les inscriptions provenant des « firmes A », mais il est interdit de déchirer les bouts de papier. Chaque avion répondant aux deux critères précédents vous rapportera 2 points.

Une fois les contrôles réalisés, indiquez sur la feuille de résultats votre gain (égal au nombre d'avions validés par l'expérimentateur multiplié par deux).

- 2nd tour :

Vous gardez le même partenaire. Nous répétons la même procédure avec le petit changement suivant. L'étudiant-firme A est obligé de vous payer une compensation ; cette compensation a été fixée à un point par bout de papier utilisé.

Une fois les contrôles réalisés, indiquez sur la feuille de résultats votre gain (égal, cette fois-ci, au nombre d'avions validés par l'expérimentateur multiplié par deux, auquel on ajoute le montant compensatoire versé par l'étudiant-firme A auquel vous êtes associé).

A3.4. Feuille de résultats

Nom de l'étudiant-firme A : _____

Nom de l'étudiant-firme B : _____

		Firme A	Firme B
1 ^{er} tour	Gains		
2 nd tour	Gains bruts		
	Compensation		
	Gains nets 2 nd tour		
Total	Gains totaux sur les 2 tours		