



## **Projet de comportement d'économie**

### **Le renversement des préférences entre le choix et l'évaluation d'une loterie : Expérience et Test d'une nouvelle théorie du risque**

Etudiant de DEA Microéconomie et Econométrie Appliquée

**Kam-Yuen CHU**

Le 28 Avril 2004

**Responsable :**

Louis Lévy-Garboua

## Introduction

Dans la vie quotidienne, nous sommes perpétuellement confrontés à des choix. Qu'il s'agisse de décider du souper, de la manière de s'habiller, du programme télé que l'on va regarder ou de savoir si on a le temps ou non de brûler un feu rouge sans trop de risque. La prise de décision est l'une des activités mentales les plus répandues. Comment prend-on ces décisions ? Quels sont les facteurs qui nous influencent dans un sens ou dans un autre ? Est-elle régie par un système automatique modulaire ou bien résulte-t-elle d'un apprentissage ? Nos émotions ont-elles une influence ? Pouvons nous mesurer les risques ? Telles sont les questions qui se posent aux théoriciens de la prise de décision, mais aussi aux responsables des sondages, aux publicitaires et à tous ceux qui veulent influencer nos choix dans un sens ou dans un autre. Pourtant, comme le notait SLOVIC (1990), si la prise de décision a retenu l'attention des philosophes, des mathématiciens et des économistes depuis très longtemps, elle n'a véritablement intéressé les psychologues qu'au cours de ces dernières décennies.

Par contre, le comportement individuel étant incompatible avec la théorie classique de l'utilité espérée, une théorie subjective a été développée. Mais, il est maintenant établi que les préférences sont généralement construites pendant le processus décisionnel. Or, cette construction est sensible à des effets cognitifs et sociaux qui ont des conséquences importantes pour la communication réciproque entre le grand public et les décideurs.

Ici, nous étudions le renversement de préférence entre le choix et l'évaluation d'une loterie. Comment provoquer des renversements de préférence? Ensuite nous nous intéresserons aux causes cognitives des renversements de préférence. Enfin, nous essaierons d'évaluer une loterie avec les informations, les prix et le choix.

### 1. Comment provoquer des renversements de préférences ?

Tous les individus dépendent d'une double tendance comportementale comme *l'aversion au risque* (éviter les situations dangereuses) et *des comportements de prise de risque* (aimer les situations risquées). De plus, l'évolution a aussi doté notre système cognitif d'une architecture capable de traiter l'information selon deux modes de fonctionnements différents. Le premier fait intervenir des traitements automatiques, rapides, moins de conscients. Par contre, le second mode est plutôt 'cognitivement coûteux' car il mobilise l'attention pour inhiber et diriger les traitements automatiques. Mais, il permet d'avoir un raisonnement formel et des modèles mathématiques ou statistiques comme la théorie de l'utilité attendue <sup>(1)</sup>.

- **La notion de renversement de préférences**

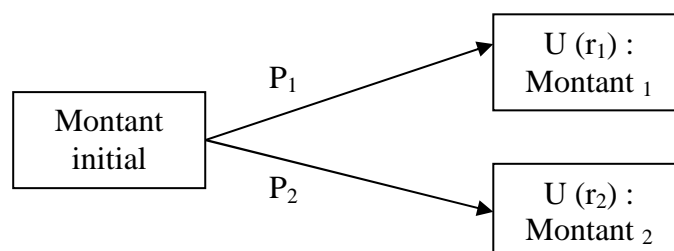
Paul SLOVIC et Sarah LICHTENSTEIN en 1971, sont les premiers à démontrer que des caractéristiques superficielles de problèmes ont un impact qualitatif et quantitatif sur le choix final au point de provoquer de tels renversements de préférences. Lorsque l'on demande aux sujets d'indiquer une valeur de pari, les paris valorisés sont : ceux qui impliquent une forte somme avec une faible probabilité de gain et/ou de petites sommes avec une forte probabilité de gain. D'après les nombreuses études <sup>(2)</sup>, les renversements de préférences sont entre des options rationnels équivalents. En effets, les préférences ne sont pas préexistantes dans l'esprit des individus, mais elles sont construites au cours d'un processus décisionnel (informations concrètes, idées etc.). Par contre, nous observons que la présentation du problème (jeux de mots, probabilité etc.) influence ce processus de construction des préférences. Nous essaierons donc de présenter une théorie psychologique (ou théorie mathématique) de l'utilité attendue, puis nous analyserons des mécanismes cognitifs sous-jacents à la construction des préférences.

- **Une théorie subjective de l'utilité espérée : la théorie des perspectives**

La théorie des perspectives de Daniel KAHNEMAN et Amos TVERSKY constitue un premier effet de la présentation sur la prise de décision. Cette théorie décrit le fonctionnement du preneur de décision en deux étapes : la première phase de préparation et une phase d'évaluation. C'est-à-dire, pendant la phase de préparation, le preneur de décision organise, trie, reformule et simplifie les différentes options proposées par le choix qui lui est soumis et ce, dans le but d'en faciliter l'évaluation. Par contre, la seconde phase consiste à évaluer les différentes perspectives précédemment traitées et de choisir celle qui possède la plus grande valeur. Cette théorie est tout d'abord comme une théorie classique de la décision, sauf que nous calculons l'utilité espérée d'une action possible :

$$U(\alpha) = \sum u(r_i) * p(r_i)$$

Où  $u(r_i)$  : résultats potentiels 'r<sub>i</sub>' auxquels sont associées des utilités  
 $p(r_i)$  : Probabilités d'occurrence

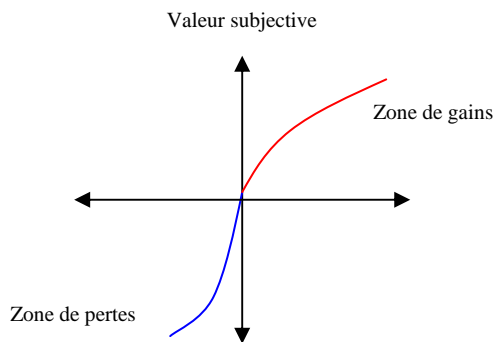


**La valeur subjective** est ainsi telle que :

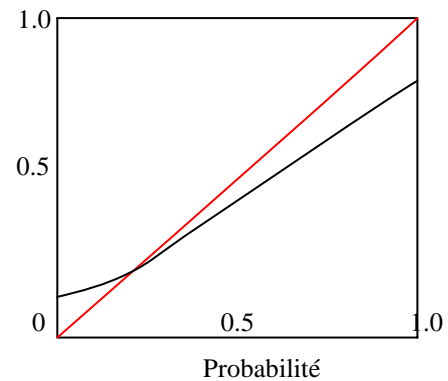
$$V(\alpha) = \sum v(u(r_i)) * \Pi(p(r_i))$$

Où  $v(\cdot)$  : valeur subjective ressentie en réponse au prix objectif du résultat de l'action envisagée  
 $\Pi(\cdot)$  : Pondération ressentie face à la probabilité objective de réalisation du résultat

Nous remarquons à la forme de la fonction de la valeur ' $v(\cdot)$ ', que la théorie des perspectives présente deux caractéristiques fondamentales: elle est convexe dans la région des pertes et concave dans la région des gains. Ceci traduit bien un comportement de prise de risques des ménages dans la région des pertes et un comportement d'aversion au risque dans la région des gains.



**Figure 1** : ' Sunk cost effet' selon Tversky et Kahneman



**Figure2** : Relation entre le poids de la décision et la probabilité

La première conséquence de cette courbe (la figure 1) est qu'en valeur absolue, une perte d'une valeur a plus d'effet que le gain de cette même valeur. Il en résulte une aversion pour les pertes. Cette aversion entraîne un autre effet nommé effet de dotation qui s'exprime par l'accroissement de la valeur d'un bien lorsque celui-ci fait partie du patrimoine personnel. Et d'autre figure, elle illustre l'effet de la fonction  $\Pi(\cdot)$ . Celle-ci nous montre que le preneur de décision tend à surestimer les petites probabilités et à sous-estimer les grandes. Nous remarquons que la théorie de Tversky et Kahneman (la théorie de la perspective) n'est pas la seule théorie descriptive, une autre est la théorie du regret.

Par contre, nous remarquons que la théorie des perspectives ou la théorie du regret est une théorie insuffisante : elle résume un certain nombre de résultats empiriques mais ne permet pas de comprendre l'origine de ces phénomènes. Par exemple, l'aversion pour le

risque non contrôlé. C'est pourquoi, nous devons étudier les mécanismes cognitifs menant à la décision.

## **2 Les causes cognitives des renversements de préférences**

Les processus cognitifs sont des mécanismes d'évaluation et/ou de prise de décision face au risque. Ce processus est toujours dans des domaines beaucoup plus complexes et mal structurés que les situations classiques comme les théories précédentes. Certaines professionnelles comme des directeurs d'entreprises, des pilotes d'avions, des médecins en situation de diagnostic etc. sont très concernés. L'investigation des processus cognitifs en jeu dans l'évaluation et la décision a montré que, l'approche traditionnelle met l'accent sur le choix parmi les options possibles, et sur la façon rationnelle d'opérer ce choix, les professionnels en position d'agir dans leur propre domaine d'expertise semblent consacrer l'essentiel de leur attention à construire et à maintenir à jour une représentation fidèle de la situation problématique. Le développement de l'ensemble des choix possibles semble être une préoccupation secondaire pour ces experts. Les experts évoquent rarement plus d'une ou deux options <sup>(3)</sup> même si un long temps de réflexion est ensuite consacré à l'analyse de ces options. La pertinence de la sélection initiale des options est donc l'élément clé. De ce fait, la pertinence dépend d'une prise en compte adéquate du contexte <sup>(4)</sup>, le problème majeur dans la prise de décision réside dans le processus de construction de la représentation de la situation à risque, et de ses enjeux.

D'après le S. BLONDEL et L. LEVY GARBOUA <sup>(5)</sup>, ils incluent également un nouveau fonctionnel de préférence de non - utilité attendue proposé par Lévy-Garboua (1999) : Cette règle est l'uniformité cognitive. Cette théorie suppose que les individus perçoivent séquentiellement deux cognitions dissonantes. C'est-à-dire qu'ils perçoivent d'abord leur propre préférence normative, qui n'ont aucune raison de s'écarter des règles de la logique. L'utilité attendue est le premier élément pour décrire cette préférence normative. Cependant, l'augmentation de préférence antérieure se doute quand le choix suivant d'une loterie contre des autres formules des objections évidentes. La possibilité de trouver une objection à la préférence normative qui caractérise toutes les décisions sous l'incertitude ou le risque, signifie que le décideur exige de l'information.

Dans le cas à l'étude, cette information prend la forme de l'objection indiquée ci-dessus, qui est d'être perçue plus tard. Puisque l'objection est dissonante avec la préférence antérieure, l'individu éprouve la dissonance cognitive et doit se sentir incertain de sa préférence vraie.

Sachant qu'un incertain soumis bayésien de sa préférence vraie recherchera l'uniformité cognitive en se servant de toute l'information disponible et attachera un poids positif à l'objection. Nous pouvons étudier la maximisation de '**Objection-Dependent Expected Utility**' :

$$\text{ODEU}(A_k) = \alpha \text{UA}(A_k) + (1 - \alpha) \text{UA}(a_k) \text{ où } k = \text{nombre actions risquées}$$

Où  $a_k$  est l'objection (résultat sûr) à la préférence de l'utilité attendue (UA)  
 $\alpha$  est une précision relative d'information préalable

Le paramètre  $\alpha$  mesure le poids donné à la préférence normative dans la décision finale. Le sujet serait sûr de sa préférence normative quand  $\alpha$  tend vers 1 (c'est-à-dire la maximisation de l'utilité attendue). C'est le contraire lorsque  $\alpha$  tend vers 0, mais il se trouverait normalement entre les deux points extrêmes.

Dans cette évaluation, chaque option (le choix) est traitée indépendamment d'une autre. Nous trouvons ainsi que la préférence normative joue un rôle très important au niveau du point de départ d'un raisonnement, mais pas forcément au niveau du point d'arrivée. Entre les deux points, il y a des informations successives et séquentielles qui permettent d'influencer une décision finale.

### 3 L'évaluation et le choix d'une loterie

D'après les études ci-dessus, nous essayons évaluer et choisir une loterie. Tout d'abord, nous devons comprendre le modèle normatif. Ce modèle est basé sur la rationalité du choix comme la théorie de la valeur attendue et la théorie de l'utilité attendue.

La théorie de la valeur attendue (VA) part du principe qu'avant de prendre sa décision. Le sujet passe en revue toutes les alternatives offertes et en évalue le gain final par rapport à leur probabilité d'occurrence avant de choisir la meilleure d'entre elles.

$$VA(A) = \sum_{i=1}^n P(E_i) V(X_i)$$

Où  $P(E_i)$  représente la probabilité d'apparition de l'état  $i$   
 $V(X_i)$  représente la valeur de la conséquence  $X_i$

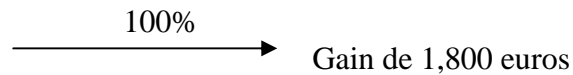
Lorsqu'une loterie a deux choix entre A et B. Lorsque le choix A est le meilleur rendement que le choix B, alors l'individu choisira le choix A.

Par contre, la théorie de valeur attendue échoue pour expliquer le comportement de prise de décision lorsqu'elle ne tient pas compte de l'utilité, car il y a des différents choix en représentant pour les preneurs de décisions.

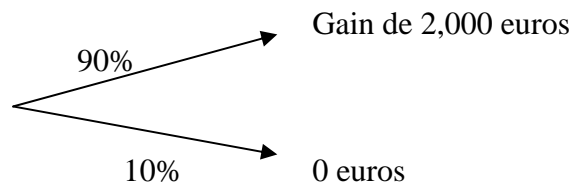
La théorie de l'utilité attendue a été énoncée par Von Neumann et Morgenstern en 1947. Cette théorie se base sur les 6 principes suivants : Ordonnance des alternatives, Dominance, Annulation, Transitivité, Continuité et Invariance. Lorsque le preneur de décision opte pour une stratégie de réponse qui viole l'un de ces principes, l'utilité attendue n'est plus maximale et la décision n'est plus rationnelle.

Supposons un exemple de loterie qui contient un choix entre A et B,

L'option A :



L'option B :

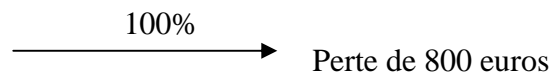


Ici, nous remarquons que la valeur attendue est la même (c'est-à-dire  $VA(A) = VA(B) = 1800$ ). D'où la plupart des personnes ont choisi l'option A. Puisque l'option A a un gain certain. Par contre, l'option A a maintenant un gain certain de 800 euros au lieu de 1800 euros. Nous trouvons que même si la valeur attendue  $VA(A)$  est inférieure à celle de  $VA(B)$ , les individus choisiront toujours l'option A.

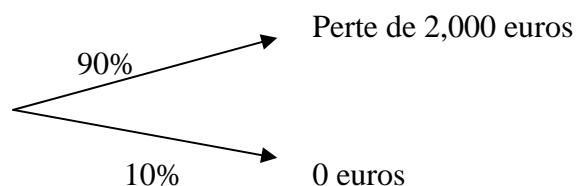
Par contre, d'après la théorie de la perspective, nous remarquons que les paramètres  $\pi$  et  $\nu$  sont des fonctions 'subjectives' qui modifient l'effet des valeurs objectives et influencent la prise de décision.

Nous prenons le même exemple en ajoutons un choix entre C et D pour faire la comparaison.

L'option C :



L'option D :



Nous remarquons que les individus choisissent l'option D, car leur comportement est susceptible aux mots comme 'Gain' et 'Perte' ou 'Survivre' et 'Mort'.

Parmi les différentes théories, nous remarquons que le renversement de préférences n'a pas seulement joué sur les théories comme la théorie de la perspective et/ou la théorie de processus cognitifs, mais aussi sur l'information successive et le prix de vente de la loterie. Nous prenons le même exemple que précédemment avec un prix de vente de chaque option de 1,850 euros. Alors l'option A n'est plus validée. Lorsque les informations sont complètes et parfaites, les individus font le bon choix. Pour estimer la décision de choix, nous pouvons utiliser la méthode de Monte de Carlo, elle nous permettra de créer un intervalle de prévision sur le comportement des individus. Nous pouvons utiliser le calcul stochastique comme la loi de poisson et le mouvement brownien pour estimer les informations arrivées.

En conclusion :

Parmi les quelques théories et modèles que nous avons étudié, nous trouvons que le comportement des individus est très complexe. L'évaluation du renversement de préférences doit utiliser non seulement des théories psychologiques mais également économiques et sociales. Aussi devons nous utiliser une méthode économétrique pour simuler les résultats.

## **Annexe**

### **Biographies:**

**Blondel, Serge & Louis Lévy-Garboua** (2004), 'Preference reversal with a single lottery'

**Kahneman, Daniel & Amos Tversky** (1979), 'Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk,' *Econometrica* 47, 263-291.

**Kahneman, Daniel & Amos Tversky** (1986), 'Rational Choice and the Framing of Decisions,'

**Lichtenstein, S. and Slovic, P.** 1971, 'Reversals of preference between bids and choices in gambling decisions'.

**Riley, W. B. and Chow, K. V:** 1992, 'Asset allocation and individual risk aversion', *Financial Analysts Journal* 48, 32-37.