

Choix individuel et décision fondée sur l'expérience: une étude expérimentale

(titre provisoire)

Olivier L'Haridon

(olivier.lharidon@grid.ensam.estp.fr)

&

Corina Paraschiv

(corina.paraschiv@grid.ensam.estp.fr)

GRID, ESTP/ENSAM

Maison de la Recherche de l'ESTP

30 avenue du Président Wilson 94230 Cachan

France

Résumé

La plupart des résultats expérimentaux en théorie de la décision ont été obtenus dans un cadre où les options offertes aux individus sont parfaitement décrites en termes de conséquences et de vraisemblance des événements. Ce type de décision peut être qualifié de décision fondée sur la description. Un nombre important de décisions prises par les individus dans la vie réelle se déroule pourtant dans un contexte d'incertitude où la seule information disponible provient des réalisations observées de certains événements. Ce type de décision peut être qualifié de décision fondée sur l'expérience. En effet, dans un tel contexte seule leur propre expérience permet aux individus d'inférer la vraisemblance de telle ou telle conséquence. Les études récentes sur le sujet suggèrent que dans ce cadre les événements rares sont sous-pondérés par les individus. L'objectif de cet article est d'envisager dans quelle mesure les décisions fondées sur l'expérience diffèrent des décisions fondées sur la description et ce, pour différents niveaux de vraisemblance.

Abstract

Most experimental results on individual decision making are based on experiments where subjects are asked to evaluate and compare prospects where both consequences and probabilities are known. This type of decision is referred to as *description-based decision*. However, in real life, people rarely know the probabilities associated to different events. Most of the time, decisions are taken under uncertainty and observation is the only available source of information about the likelihood of events.. The decisions where people need to use their own past experience to infer the chances for an event to take place are qualified as *experience-based decisions*. Recent studies on experience-based decisions suggest that subjects tend to underestimate rare events. The aim of our paper is to analyse experience-based decisions not only for rare events but also for different other levels of likelihood.

1. Introduction

La littérature expérimentale a permis d'améliorer notre compréhension du choix individuel dans les situations aléatoires. Toutefois, la plupart des résultats expérimentaux ont été obtenus dans un cadre où les options offertes aux individus sont parfaitement décrites en termes de conséquences et de vraisemblance des événements. Barron et Erev (2003), Hertwig, Barron, Weber et Erev (2004), Weber, Shafir et Blais (2004) ou Hertwig, Barron, Weber et Erev (2005) qualifient ce type de décision de décisions fondées sur la description. Un exemple d'alternative « décrite » utilisée dans ce type d'expérimentation, est une loterie offrant une chance sur deux de gagner 100 euros et une chance sur deux de ne rien gagner. Dans ce cas, l'individu dispose d'une distribution de probabilité explicite pour prendre sa décision. Cependant, un nombre important de décisions prises par les individus se déroule dans un contexte d'incertitude où la seule information disponible pour analyser les alternatives provient des réalisations observées de certains événements. Dans un tel contexte, seule leur propre expérience permet aux individus d'inférer la vraisemblance de telle ou telle conséquence, voire de connaître l'ensemble des conséquences possibles. Autrement dit, dans la plupart des situations réelles de choix, les individus n'ont aucune possibilité de savoir que les chances de gagner –ou de perdre– dans une situation précise sont de 50%, ils ont uniquement à leur disposition un historique qui leur permet de savoir si dans le passé eux, ou leurs proches, ont réalisé des gains –ou des pertes– souvent ou rarement dans des situations comparables. Ce type de décision où les individus utilisent leur propre expérience passée, et non des probabilités données, pour juger une situation est qualifiée par Barron et Erev (2003) de décision fondée sur l'expérience.

Si l'on reprend la typologie traditionnelle de Knight (1921), les décisions fondées sur l'expérience correspondent à un cas particulier de décisions en situation d'incertitude, alors que les décisions fondées sur la description correspondent pleinement à la décision en situation risquée. Le cadre théorique naturel pour étudier ce type de phénomène est donc soit la Subjective Expected Utility de Savage (1954) soit ses généralisations que sont la Choquet Expected Utility (Gilboa 1987, Schmeidler 1989) ou la Prospect Theory (Tversky et Kahneman 1992). Dans ce cadre, les études expérimentales récentes suggèrent que les individus ont une sensibilité décroissante à partir des deux situations polaires que sont les événements impossibles et les événements certains (Tversky et Fox, 1995, Fox et al., 1996, Fox et Tversky, 1998, Wu et Gonzalez, 1999, Kilka et Weber, 2001, Abdellaoui, Vossman et Weber, 2005). Ainsi, le passage de l'impossibilité à la possibilité, même si l'évènement est

rare, et le passage de la quasi-certitude à la certitude absolue ont nettement plus de poids que les variations de vraisemblance d'évènements possibles. Les principes psychologiques qui conduisent les individus à transformer les probabilités, qu'elles soient objectives ou subjectives, semblent donc similaires que la situation soit décrite ou expérimentée.

Cette relative cohérence dans la littérature dans l'incertitude a été récemment remise en cause par un certain nombre d'études s'intéressant à la décision fondée sur l'expérience dans le cas d'évènements rares. Comme le soulignent Hertwig et al (2005) la spécificité de ce contexte par rapport aux études traditionnelles sur l'incertitude repose sur le fait que les choix sont effectués à partir de l'observation des réalisations d'évènements et non plus d'une simple description des évènements. Dans leur revue de littérature Hertwig et al. (2005) soulignent qu'il n'existe pratiquement aucun résultat dans ce domaine. Pour identifier une possible spécificité liée à la décision fondée sur l'expérience, Hertwig et al. (2004) ont mené une étude expérimentale portant sur 6 situations de choix présentées, de manière décrite, par Kahneman et Tversky (1979). Leurs résultats suggèrent que lorsque l'information sur les conséquences est obtenue par échantillonnage, ce qui correspond à l'expérience accumulée par les individus, la vraisemblance des évènements rares est souvent sous estimée. Ces auteurs en concluent que les résultats traditionnels de la littérature sur la décision en situation risquée, c'est-à-dire la sur estimation des évènements de faible probabilité, n'est pas vérifiée dans un contexte de décision fondée sur l'expérience. Leur étude montre également que les individus ont tendance à réaliser peu de tirages, en moyenne 7, ce qui suggère une croyance dans la loi des petits nombres. Suivant cette loi, mise en évidence par Tversky et Kahneman (1971) les individus exagèrent la vraisemblance issue d'un petit échantillon. L'importance de cette loi pour les comportements économiques a été récemment mise en évidence par Rabin (2003).

Hertwig et al. (2004) soutiennent à partir de ces résultats que les décisions fondées sur l'expérience ont des caractéristiques radicalement différentes des décisions fondées la description. Alors que la sous-estimation des probabilités objectives pour les évènements rares est un résultat traditionnel dans le cadre de la décision fondée sur l'expérience (Kahneman et Tversky (1979), Camerer et Ho 1994, Wu et Gonzalez (1996), Abdellaoui (2000), Bleichrodt et Pinto 2000, Baucells et Heukamp, 2006), Hertwig et al (2004) suggèrent que la décision fondée sur l'expérience conduit à une sous estimation des évènements rares, contredisant ainsi les résultats traditionnels de la prospect theory. Fox et Hadar (2006) ont repris et répliqué les données récoltées par Hertwig et al. (2004) en décomposant les poids de décisions en trois composantes: l'erreur des individus liées à l'échantillonnage, le biais lié aux croyances des individus, la transformation des probabilités. Fox et Hadar montrent que la sous

estimation des évènements rares obtenues par Hertwig et al. (2004) correspond en fait à un sous-échantillonnage des évènements de faible probabilité, qui peut s'apparenter à la loi des petits nombres. Fox et Hadar (2006) montrent que lorsque ce biais statistique est pris en compte, les individus ont tendance à surestimer les petites probabilités, un résultat cohérent avec la plupart des résultats obtenus dans la littérature.

L'objet de cet article est de prolonger l'étude d'une éventuelle spécificité de la décision fondée sur l'expérience. A cet effet, nous étendons l'analyse dans deux directions principales. En premier lieu, nous étudions le comportement des individus non plus pour les seuls évènements rares mais pour un ensemble plus large de vraisemblances d'évènements, allant de la rareté à la quasi-possibilité. En second lieu, nous nous concentrons sur les croyances des individus afin d'obtenir une élicitation directe de celles-ci. A l'instar de Hertwig et al. (2004) ou Fox et Hadar (2006), des situations de gains mais également de pertes sont envisagées.

L'article est présenté comme suit: la section 2 présente la méthode utilisée pour étudier les poids de décision au niveau individuel dans un cadre de décision fondée sur l'expérience. La section 3 présente le protocole expérimental. La section 4 présente les résultats et la section 5 conclut.

2. Cadre analytique

Dans le cadre de cet article, nous étudions le processus de prise de décision individuel d'un décideur qui doit faire un choix entre plusieurs alternatives aléatoires. Nous limitons notre analyse à des situations aléatoires qui se présentent sous la forme de loteries binaires. Le décideur possède des préférences entre les loteries et nous allons utiliser les notations conventionnelles $>$, \geq et \sim pour représenter les relations de préférence stricte, préférence faible et indifférence. Les conséquences x_1 et x_2 des loteries sont monétaires.

Nous allons distinguer deux types de décisions: les décisions fondées sur l'expérience et les décisions fondées sur la description. Les premières sont assimilables à des décisions en situation d'incertitude, les secondes à des décisions en situation risquée. Lorsque le décideur prend une décision fondée sur l'expérience, il se situe dans une situation particulière d'incertitude où ses gains (ou ses pertes) dépendent de la réalisation de certains événements. Soit S l'ensemble des états de nature auquel fait face le décideur. Un événement E est un sous ensemble de S . Dans le reste de l'article, une décision fondée sur l'expérience sera représentée comme une loterie notée (x_1, E, x_2) conduisant à la conséquence monétaire x_1 si l'évènement E se produit et à la conséquence monétaire x_2 dans le cas contraire. La spécificité d'une décision fondée sur l'expérience est que le décideur ne connaît pas la probabilité pour l'évènement E se réalise. Cependant, il à l'opportunité d'obtenir des informations sur la réalisation de cet événement par observation directe. A la différence d'une décision fondée sur l'expérience, dans une décision fondée sur la description le décideur dispose de probabilités objectives décrites. Une décision décrite peut donc être représentée comme une loterie risquée notée (x_1, p, x_2) conduisant à la conséquence monétaire x_1 avec une probabilité p et à la conséquence x_2 avec une probabilité $1-p$. Cette notation sera utilisée tout au long du papier pour désigner des décisions fondées sur la description.

En situation d'incertitude, pertinente pour les décisions fondées sur l'expérience, la représentation traditionnelle du choix s'effectue à l'aide de la théorie de l'utilité espérée subjective de Savage. Dans ce cadre, chaque alternative est évaluée par une somme des utilités attachées aux conséquences pondérée par les probabilités subjectives attachées à chaque conséquence. Ainsi, en notant $u(.)$ une fonction d'utilité à la von Neuman et Morgenstern et $q(E)$ la probabilité subjective attachée au fait que l'évènement E se produise, la valeur de la loterie (x_1, E, x_2) est donnée par

$$V((x_1, E, x_2)) = q(E).u(x_1) + (1-q(E)).u(x_2) \quad (1)$$

La théorie de l'utilité espérée subjective de Savage sépare ainsi clairement les croyances (les probabilités subjectives) de la valeur, des goûts (l'utilité). Cependant cette spécification n'est pas robuste au paradoxe d'Allais et au paradoxe d'Ellsberg qui remettent en cause l'axiome de la chose sûre. Face à la défaillance descriptive de l'approche de Savage, plusieurs généralisations ont été proposées parmi lesquelles l'utilité espérée à la Choquet (Gilboa 1987, Schmeidler 1989) et la prospect theory (Tversky et Kahneman 1992). Dans ces deux modèles, la notion de probabilité est remplacée par celle de poids de décision. Les poids de décision attachés par le décideur aux événements sont non additifs et dépendent du rang de chaque conséquence dans l'alternative incertaine proposée.

Si une loterie (x_1, E, x_2) résultant d'un choix fondé sur l'expérience est évaluée selon l'utilité espérée à la Choquet ou selon la Prospect Theory, en supposant que $x_1 \geq x_2$, sa valeur est donnée par:

$$V(x_1, E, x_2) = \pi_1 \cdot u(x_1) + \pi_2 \cdot u(x_2) \quad (2)$$

où π_1 et π_2 désignent les poids de décisions liés au rang associé à chaque conséquence. Les poids de décision π_1 et π_2 sont différents pour l'utilité espérée à la Choquet et pour la Prospect Theory,

Si on considère le modèle de l'utilité espérée à la Choquet et on s'intéresse à un choix fondé sur l'expérience, les poids de décisions sont définis par $\pi_1 = W(E)$ et $\pi_2 = 1 - W(E)$, où W désigne une fonction de pondération¹. Dans le cas d'une décision fondée sur la description, la fonction de transformation $W(.)$ ci-dessous est remplacée par une fonction de transformation de probabilité $w(.)$, strictement croissante de $[0, 1]$ dans $[0, 1]$ et satisfaisant $w(0) = 0$ et $w(1) = 1$.

Dans le cas d'une évaluation de la loterie (x_1, E, x_2) résultant d'un choix fondé sur l'expérience par la prospect theory, des hypothèses additionnelles sont nécessaires pour la fonction d'utilité et la fonction de pondération. Concernant la fonction d'utilité, il est nécessaire de considérer que les conséquences sont évaluées par rapport à un point de référence (soit $u(0) = 0$, si ce point de référence est le statu-quo) et non plus en termes de richesse finale et que la forme de la fonction d'utilité est dépendante du signe (notée $u^+(.)$ pour les gains et $u^-(.)$ pour les pertes). En ce qui concerne la fonction de transformation, la prospect theory suppose que ces poids sont également dépendants du signe. Il existe ainsi deux fonctions de pondération: une fonction $W^+(.)$ s'appliquant pour les gains et une fonction $W^-(.)$ s'appliquant pour les pertes en

¹ La fonction de pondération W est à valeurs de 2^S dans $[0, 1]$ et satisfait une hypothèse de monotonie par rapport à l'inclusion des ensembles ($A \subset B \Rightarrow W(A) \leq W(B)$) et des conditions de normalisation $W(\emptyset) = 0$ et $W(S) = 1$.

fonction du rang des conséquences (appliqué par convention à la valeur absolue de ces conséquences, x_1 et x_2 dans le cas présent). Dans le cas d'une décision fondée sur la description, les fonctions de transformation $W^+(\cdot)$ et $W^-(\cdot)$ considérées par Prospect Theory sont remplacées par des fonctions de transformation de probabilité $w^+(\cdot)$ et $w^-(\cdot)$.

Dans un cadre généralisant les théories de l'utilité espérée, utilité espérée à la Choquet ou prospect theory, comparer la décision dans les choix fondés sur l'expérience et les choix fondés sur la description nécessite de comparer la formation des poids de décision dans chaque contexte. Si l'on veut comparer la décision fondée sur l'expérience avec la décision fondée sur la description dans un cadre généralisant la théorie de l'utilité espérée tel que l'utilité espérée à la Choquet ou la prospect theory, il est nécessaire de comparer la formation des poids de décision dans ce deux contextes. Dans un contexte de décision fondée sur la description, les poids de décision se forment à l'aide de la fonction de transformation de probabilités $w(\cdot)$. Dans un contexte de décision fondée sur l'expérience, les poids de décision se forment à l'aide de la fonction de transformation $W(\cdot)$. L'étude comparée de la fonction de transformation de probabilités $w(\cdot)$ et de la fonction de transformation $W(\cdot)$ a fait l'objet de deux analyses principales dans la littérature: le modèle à deux étages de Tversky et Fox (1995) et la décomposition de Wakker (2004). Chacune de ces analyses propose une méthode permettant d'isoler une composante reflétant la croyance, la probabilité subjective, indépendante du contexte de décision et une composante représentant l'attitude dans la décision.

Dans le modèle à deux étages de Tversky et Fox (1995), le poids de décision d'un évènement E résulte de la transformation de sa probabilité jugée $P(E)$. Le poids de décision associé à un évènement est ainsi équivalent à la conjugaison de deux étages: le premier étage consiste à juger cet évènement à l'aide d'une probabilité subjective, représentant les croyances, le deuxième étage est l'intégration de cette probabilité jugée dans un poids de décision. Dans ce cadre, la décision fondée sur l'expérience repose en premier lieu sur un jugement subjectif des observations réalisées.

Wakker (2004) a proposé une méthode simple qui permet de décomposer les poids de décision en deux composantes: une composante reflétant l'attitude vis-à-vis du risque et une composante représentant les croyances. Cette décomposition clarifie le lien entre la fonction de transformation de probabilité $w(\cdot)$ et la fonction $W(\cdot)$. Wakker (2004) montre que dans le cas où $x_2=0$, le fait que les décideurs soient moins sensibles au risque qu'à l'incertitude est

équivalent à l'existence d'une fonction sous-additive $q(\cdot)$ telle que $W(E)=w(q(E))$ où $q(E)$ désigne la probabilité canonique de l'évènement E . Cette probabilité canonique est définie par l'indifférence entre $(x_1, E, 0)$ et $(x_1, p, 0)$, indifférence qui conduit à l'égalité $q(E)=p$. L'avantage de cette méthode repose sur la définition de la probabilité canonique par une condition observable sur les préférences, l'indifférence, et non sur le fait de porter directement un jugement sur la probabilité comme dans le modèle à deux étages de Tversky et Fox (1995). Wakker (2004) montre en outre que le décideur est moins sensible à l'incertitude qu'au risque si et seulement si la fonction $q(\cdot)$ est sous-additive. La probabilité canonique permet ainsi de mesurer les croyances des individus, la fonction de transformation des probabilités captant l'attitude vis-à-vis du risque. Cette décomposition sera utilisée dans notre étude pour caractériser la prise de décision fondée sur l'expérience, en considérant que les poids de décision sont différents selon que les choix concernent des situations de gain ou des situations de pertes.

3. Etude expérimentale

3.1 Méthode

Dans le cadre de notre étude, nous étudions le comportement d'un décideur placé en situation d'incertitude et ayant la possibilité d'expérimenter un processus aléatoire en effectuant des tirages avant de prendre une série de décisions faisant intervenir ce processus aléatoire. Contrairement à Fox et Hadar (2006) nous ne fondons pas notre étude sur des probabilités jugées, demandées directement au décideur, mais sur l'élicitation des probabilités canoniques associées à chaque situation expérimentée. Cette approche permet d'obtenir les croyances des individus à partir de leurs choix plutôt que par appariement ("*matching*"). L'élicitation des probabilités canoniques est effectuée par une série de choix où le décideur est amené à choisir entre deux alternatives : d'une part, la situation d'incertitude expérimentée à l'aide de tirages et, d'autre part, une loterie décrite. Cette série de choix a pour objectif de déterminer la probabilité équivalente p^* telle que le décideur soit indifférent entre la loterie expérimentée (x_1, E, x_2) et la loterie décrite (x_1, p^*, x_2) .

Nous étudions le comportement du décideur dans deux contextes : un contexte de gain ($x_1 \geq x_2 \geq 0$) et un contexte de perte ($x_1 \leq x_2 \leq 0$). Afin d'appliquer la décomposition de Wakker (2004), nous posons, dans ces deux contextes $x_2=0$. Dans le cadre de la Prospect Theory l'application de la décomposition à l'indifférence $(x_1, E, x_2) \sim (x_1, p^*, x_2)$ implique $w^+(q(E))=W^+(E)$ dans le cas où $x_1 \geq x_2 \geq 0$, et $w^-(q(E))=W^-(E)$ dans le cas où $x_1 \leq x_2 \leq 0$, avec $p^*=q(E)$. La

probabilité canonique $q(E)$ représente ainsi les croyances élicitées liées à la forme particulière d'incertitude étudiée dans cet article, lorsque le décideur a la possibilité d'obtenir de l'information par l'échantillonnage du processus aléatoire.

L'élicitation des croyances du décideur par le biais de leurs probabilités canoniques nous permet d'étudier les caractéristiques de la fonction $q(\cdot)$, son degré de sous-additivité, selon le traitement de l'information obtenue par le décideur dans la phase d'échantillonnage. A cet effet, il est nécessaire de construire une grandeur résumant l'information obtenue. La fréquence observée par le décideur dans la phase d'expérimentation est le candidat naturel pour résumer cette information, dans la mesure où elle maximise la vraisemblance de l'échantillon. Lorsque le décideur choisit d'effectuer N tirages, ces derniers produisent un N -uplet de résultats (I_1, I_2, \dots, I_N) où I_k désigne l'indicatrice de la conséquence x_l dans le tirage k . Chaque tirage est le résultat d'une expérience de Bernoulli de paramètre s . La fréquence $f(E)$ associée à ces tirages est simplement le rapport entre le nombre d'apparitions de la conséquence x_l et le nombre de tirages N . Il est également possible de comparer la probabilité canonique à l'information issue d'une révision bayésienne des croyances. Dans ce cadre, le décideur révisé la probabilité associée à l'évènement E à chaque tirage. La probabilité associée au tirage k est notée $b_k(E)$ avec $k=1 \dots N$. Elle est obtenue de manière habituelle par la règle de Bayes à partir du tirage, de la densité a priori et de la vraisemblance de la série de tirages étant donné le paramètre (de la loi de Bernoulli) à estimer. Enfin, à titre de comparaison, la probabilité canonique peut être reliée au paramètre de la loi de Bernoulli sous-jacente, à la loi du vrai processus aléatoire. Cette dernière relation est utile dans la mesure où la controverse entre Hertwig et al. (2004) et Fox et Hadar (2006) se porte précisément sur ce point. Fox et Hadar (2006) montrent ainsi que la Prospect Theory est violée en présence d'échantillonnage si les croyances reposent sur le vrai processus, ce qui correspond au résultat de Hertwig et al. (2004), mais qu'elle est vérifiée lorsque les croyances sont représentées par une probabilité jugée. La formation des croyances est ainsi essentielle pour déterminer les caractéristiques du choix en incertitude avec échantillonnage.

3.2 Protocole

34 étudiants en gestion de l'Université de Paris V ont pris part à cette étude. 85 % participants étaient des femmes et 15 % étaient des hommes. L'âge moyen des participants était de 21 ans. Afin d'obtenir des données de haute qualité, le recueil des réponses a été effectué par interviews individuelles sur poste informatique. Etant donné la spécificité du protocole

expérimental, un logiciel dédié a été construit sur la base de l'interface graphique de Matlab. En moyenne le temps de réponse au questionnaire était de 23 minutes. Le protocole expérimental comportait 3 étapes successives.

Etape 1. Introduction

Au cours de la séquence d'accueil, les participants étaient informés que l'étude avait pour objectif de comprendre la manière dont les individus prennent des décisions et que, par conséquent, il n'y avait ni des bonnes, ni des mauvaises réponses aux questions posées. Ils étaient également informés que tout au long de l'expérience ils allaient être confrontés à une série de situations de choix entre deux loteries. Il était indiqué aux participants qu'ils seraient invités à choisir, à chaque fois, la loterie qu'ils préféreraient le plus entre la loterie A et la loterie B. Les loteries A et B conduisaient aux mêmes conséquences possibles en termes de gain ou de perte, la différence essentielle entre les deux étant que, dans le cas de la loterie A, les chances de gagner (perdre) n'étaient pas connues, tandis que pour la loterie B, les chances de gagner (perdre) seraient toujours connues au moment du choix (par exemple 25%, 50% etc.). Les participants étaient alors informés qu'il leur serait généralement possible d'effectuer des tirages avant de faire un choix. Par ailleurs, les participants étaient informés qu'ils disposaient du temps qui leur semblait nécessaire pour répondre aux questions. Après cette introduction et avant l'expérimentation proprement dite, quelques situations de choix et d'échantillonnage étaient posées aux sujets afin de leurs permettre de se familiariser avec l'interface.

Tout au long de l'expérimentation, les réponses des sujets aux tâches de décision présentées ont été entrées dans le programme par l'expérimentateur afin de permettre aux participants de se concentrer sur les tâches à réaliser. Lors de la phase d'exploration des phénomènes aléatoires, les participants devaient effectuer les tirages eux-mêmes afin de ne pas être influencés par l'expérimentateur dans leur choix d'échantillonnage.

Etape 2. Etude de l'ambiguïté

La deuxième étape de l'expérimentation avait pour objectif de déterminer l'attitude des sujets face à l'ambiguïté dans deux situations de choix distinctes : une situation de gain et une situation de perte. Le Tableau 1 résume les conséquences auxquelles les sujets étaient confrontés dans chacune des deux situations.

Tableau 1: Questions posées pour déterminer l'attitude face à l'ambiguïté

	Gains	Pertes
x_i	100	0
y_i	0	-100

Afin de déterminer l'attitude des répondants envers l'ambiguïté, nous avons procédé à l'élicitation de leurs probabilités canoniques en situation d'incertitude à l'aide de la méthode des probabilités équivalentes. Pour illustrer cette méthode, nous considérons dans ce qui suit, les choix proposés aux sujets dans la situation de gain (la situation de perte étant équivalente). Dans cette partie, les participants faisaient face à des choix entre deux loteries binaires A et B, qui pouvaient conduire soit à un gain de 100 euros dans le cas favorable soit à aucun gain dans le cas défavorable. La loterie A ne contenait aucune indication de probabilité (loterie incertaine), tandis que la loterie B (loterie décrite) précisait les probabilités de gagner et de ne pas gagner, respectivement p et $1-p$. La probabilité équivalente élicitée correspond à la probabilité p^* qui rend le sujet indifférent entre les deux loteries. Si la probabilité équivalente est inférieure à $\frac{1}{2}$, l'individu présente une aversion à l'incertitude, si elle est supérieure à $\frac{1}{2}$, l'individu présente un goût pour l'incertitude. Pour déterminer la probabilité équivalente p^* , nous avons procédé par bisection. En effet, la première tâche pour le répondant consistait en un choix entre la loterie incertaine et une loterie décrite équiprobable. Suivant l'option choisie par le participant, la seconde tâche proposait par bisection une nouvelle situation de choix entre la loterie incertaine et une loterie décrite avec de nouvelles probabilités (25%-75% si le participant a déclaré préférer la situation incertaine, 75%-25% si le participant a déclaré préférer la situation décrite). Ce type de tâche se répétait jusqu'à l'indifférence entre la loterie incertaine et la loterie décrite.

Etape 3. Décision fondée sur l'expérience

La troisième étape de l'expérimentation portait sur l'élicitation des probabilité canoniques dans le cadre d'une décision fondée sur l'expérience. Deux séries de questions ont été proposées aux sujets correspondant à des choix en situation de gain et en situation de perte. Seule la partie gain sera présentée ci-dessous, la partie pertes étant construite de manière similaire.

Les situations de choix auxquelles les sujets ont été confrontés sont semblables à celles proposées dans l'étape 1, à la différence qu'avant de choisir entre la loterie incertaine A et la loterie décrite B, les sujets avaient la possibilité d'expérimenter la situation incertaine A en

réalisant des tirages. La figure 1 présente un écran type auquel les sujets sont confrontés pendant l'étape de tirage. En cliquant sur le bouton "Tirage", les participants observent le résultat du tirage: si ce résultat était 100, la branche correspondant au 0 et le montant 0 € disparaissaient et seuls la branche correspondant au montant 100 € et le montant 100 € restaient affichés. Dans le cas contraire, l'affichage opposé était proposé.

<< Insérer Figure 1 ici >>

Lorsque les participants pensaient avoir suffisamment expérimenté la situation aléatoire, l'expérimentateur cliquait sur le bouton "Afficher l'alternative B" pour passer à la phase d'élicitation des probabilités canoniques. Dans cette phase, la situation expérimentée restait visible dans sa configuration initiale et le choix décrit s'affichait à droite (voir figure 2).

<< Insérer Figure 2 ici >>

Le choix des participants était alors guidé par bisection jusqu'à la probabilité canonique assurant l'indifférence entre les deux loteries. Une nouvelle situation aléatoire était alors proposée avec un processus générateur de tirages. Cinq paramètres différents de loi de Bernoulli ont été utilisés pour éliciter les probabilités canoniques des participants: $s_1=0.1$, $s_2=0.3$, $s_3=0.5$, $s_4=0.7$ et $s_5=0.9$. Afin d'éviter des effets d'ordre, l'ordre d'apparition à l'écran de ces différentes situations de gains au cours de l'expérimentation était défini de manière aléatoire.

4. Résultats (en cours de rédaction)

Bibliographie

Abdellaoui, M. (2000). Parameter-Free Elicitation of Utility and Probability Weighting Functions, *Management Science*, 46, 1497-1512.

Abdellaoui, M., Vossman, F., Weber, M. (2005). Choice-Based Elicitation and Decomposition of Decision Weights for Gains and Losses Under Uncertainty", *Management Science*, 51, 1384-1399.

Atkinson, R. C., R.M. Shiffrin (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K.W. Spence et J.T. Spence (eds), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 2. New York: Academic Press.

Baillon, A., L. Cabantous (2007), « A Choice-based Investigation of Beliefs under Ambiguity » , working paper GRID.

Baucells, M., F. H. Heukamp (2006). Stochastic Dominance and Cumulative Prospect Theory. *Management Science*, 52(9), 1409-1423.

Bleichrodt, H., J. L. Pinto (2000). A Parameter-Free Elicitation of the Probability Weighting Function in Medical Decision Analysis, *Management Science*, 46, 1485-1496.

Barron, G., I. Erev (2003). Small Feedback-Based Decisions and Their Limited Correspondence to Description-Based Decisions, *Journal of Behavioral Decision Making*, 16, 215-233.

Camerer, C. F., T.-H. Ho. (1994). Nonlinear weighting of probabilities and violations of the betweenness axiom. *Journal of Risk and Uncertainty*, 8 167-196.

Ellsberg, D. (1961). Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms, *Quarterly Journal of Economics*, 75, 643-669.

Fox, C. R., L. Hadar (2006) "Decisions from experience" = sampling error + prospect theory: Reconsidering Hertwig, Barron, Weber & Erev (2004). *Judgment and Decision Making*, 1, 159-161.

Fox, C. R., B. A. Rogers, A. Tversky (1996). Option Traders Exhibit Subadditive Decision Weights, *Journal of Risk and Uncertainty*, 13, 5-17.

Fox, C. R., A. Tversky (1998). A Belief-Based Account of Decision Under Uncertainty, *Management Science*, 44, 879-895

Gilboa, I. (1987). Expected Utility with Purely Subjective Non-Additive Probabilities, *Journal of Mathematical Economics*, 16, 65-88.

Hertwig, Ralph, Greg Barron, Elke U Weber, and Ido Erev (2004). Decisions from Experience and the Effect of Rare Events in Risky Choices, *Psychological Science*, 15, 534-539.

Hertwig, R., Barron, G., Weber E. U., Erev, I. (2005). The role of information sampling in risky choice. Chapitre dans K. Fieldler & P. Juslin (eds) *Information Sampling as a Key to Understanding Adaptive Cognition*. New York: Cambridge University Press.

Kahneman, D., A. Tversky (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.

Kilka, M., M. Weber (2001). What Determines the Shape of the Probability Weighting Function Under Uncertainty, *Management Science*, 47, 1712-1726.

Knight (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston: Hart, Schaffner & Marx.

Lévy-Garboua, L. (2004). Perception séquentielle et rationalité limitée, *Journal des Economistes et des Etudes Humaines*, 14: 63-77.

Rabin, M. (2002), Inference by believers in the law of small numbers, *Quarterly Journal of Economics*, 117, 775-816.

Savage, L. (1954). *The Foundations of Statistics*, New York: Wiley.

Schmeidler, D. (1989). Subjective probability and expected utility without additivity, *Econometrica* 57, 571-587.

Tversky, A., C. R. Fox (1995). Weighing risk and uncertainty, *Psychological Review*, 102, 269-283.

Tversky, A., D. Kahneman (1971). Belief in the law of small numbers, *Psychological Bulletin*, 76, 105-110

Tversky, A., D. Kahneman (1992). Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty, *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 297-323.

Wakker, P. P. (2004). On the Composition of Risk Preference and Belief, *Psychological Review*, 111, 236-241.

Weber, E. U., Shafir, S., Blais, A.-R. (2004). Predicting risk-sensitivity in humans and lower animals: Risk as variance or coefficient of variation, *Psychological Review*, 111, 430-445.

Wu, G., R. Gonzalez (1996). Curvature of the Probability Weighting Function, *Management Science*, 42, 1676-1690.

Wu, G., R. Gonzalez (1999). Nonlinear Decision Weights in Choice under Uncertainty, *Management Science*, 45, 74-85.

Figure 1: Exemple d'écran dans le cadre de l'échantillonnage

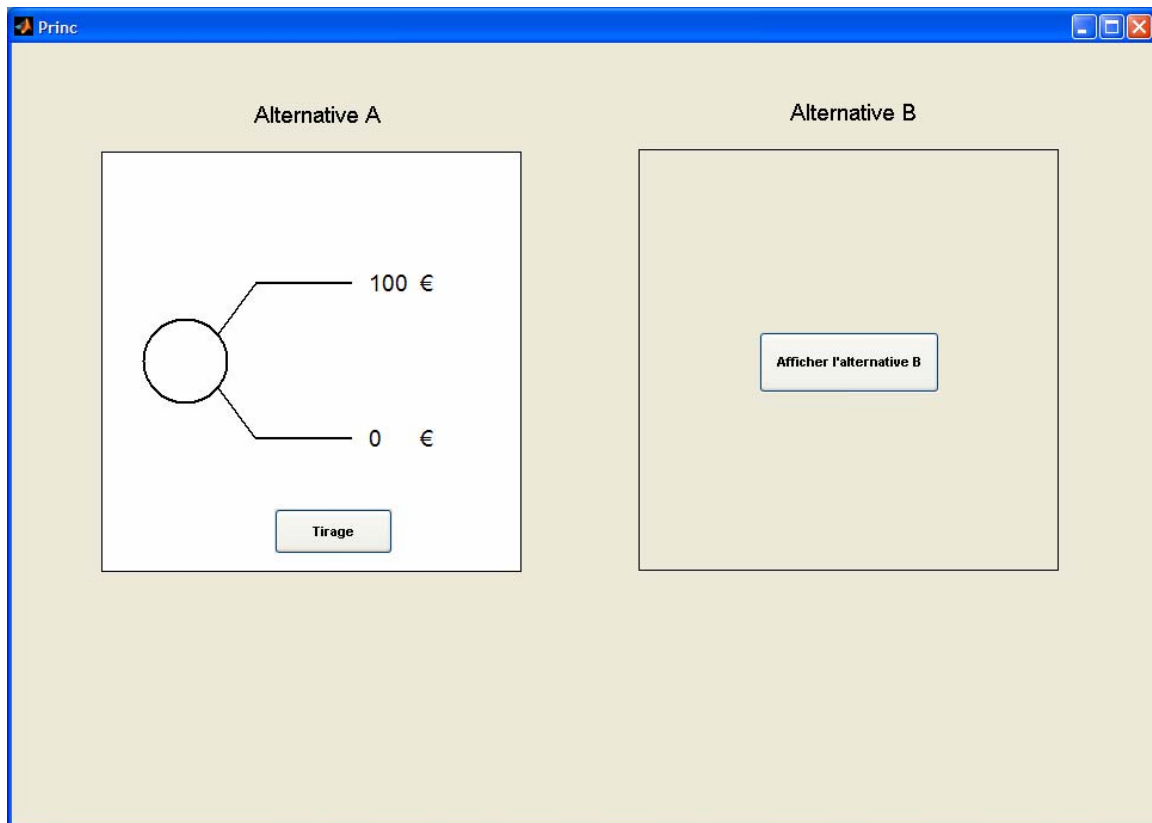


Figure 2: Exemple d'écran dans le cadre du choix

