

La persistance de l'erreur systématique induite par le dilemme de Monty Hall

(Persistence of systematic error induced by the Monty Hall dilemma)

Sylviane Pinchemel et Esteve Freixa i Baqué(*)()**

Université de Picardie Jules Verne. Département de Psychologie. Laboratoire
E.C.C.H.A.T.

En Sciences Cognitives, à partir des années 70, des travaux ont été menés afin d'étudier comment l'être humain prend une décision en situation d'incertitude. Les données empiriques ainsi recueillies semblaient contradictoires avec les prévisions des modèles de choix fondés sur la théorie du choix optimal, élaborée par les économistes (Eysenck, 1993; Herrstein, 1997). Des études sont alors apparues, qui ambitionnaient d'expliquer pourquoi certaines décisions semblent souvent inadéquates ou non optimales.

De nombreuses recherches en psychologie cognitive ont porté sur la question de savoir sur quelles bases les sujets assignent des probabilités d'occurrence aux événements incertains et utilisent ces probabilités pour guider leurs choix et leurs jugements. Depuis les années 60, des procédures statistiques, comme l'ANOVA et les méthodes bayésiennes, ont été considérées par les psychologues comme des modèles des processus cognitifs en situation d'incertitude. Dans les recherches ultérieures, les lois de Bayes ont servi de norme pour le calcul et le raisonnement concernant les probabilités (Goldstein et Gigerenzer, 2002). Les données recueillies ont mis en évidence les déviations du raisonnement humain par rapport à cette norme. Khaneman, Slovic et Tversky (1982) ont ainsi recensé ce qu'ils ont appelé des biais cognitifs, erreurs qui apparaîtraient systématiquement dans les raisonnements dès qu'il s'agit de probabilités. Les sujets utiliseraient naturellement, inconsciemment, un nombre limité d'heuristiques, stratégies qui se substitueraient aux calculs basés sur les lois de la logique ou des probabilités.

* Université de Picardie Jules Verne. Département de Psychologie. Laboratoire E.C.C.H.A.T. Chemine du Thil. 80025 AMIENS Cedex. 1. Adresse électronique: esteve.freixa@u-picardie.fr

** Les auteurs remercient Julie Massin pour son aide lors de la passation de l'expérience.

Les erreurs qui seraient provoquées par ces processus mentaux automatiques sont qualifiées d'illusions cognitives (Piattelli-Palmarini, 1993). Le terme d'illusion vient de la comparaison avec les illusions d'optique : il ne serait pas plus possible d'échapper aux illusions cognitives qu'aux illusions perceptives et l'illusion cognitive persisterait même avec la démonstration rationnelle de l'erreur.

La thèse des illusions cognitives a été critiquée par des chercheurs comme Gigerenzer et ses collaborateurs (Gigerenzer et Hoffrage, 1995 ; Gigerenzer et Herwitz, 1999, - cité par Gigerenzer, 2000- ; Gigerenzer, 2003). Les études qu'ils ont menées ont montré qu'il était possible de réduire ou de faire disparaître le phénomène de l'illusion cognitive en aménageant les conditions expérimentales. Les biais cognitifs prétendus irrépressibles ne seraient bien souvent que des artefacts produits par les confusions faites par les chercheurs quand ils utilisent les outils probabilistes et statistiques dans leurs protocoles expérimentaux. L'apparition d'illusions cognitives et leur persistance seraient dues à la méthodologie employée.

Toutefois, que les êtres humains soient souvent capables d'émettre des jugements corrects en situation d'incertitude, comme l'ont montré Gigerenzer et ses collaborateurs, n'élude pas la question de savoir pourquoi certaines situations-problèmes, proposées par de nombreux programmes expérimentaux, provoquent chez l'immense majorité des participants des réponses unanimement reconnues comme erronées. Le débat ne porte donc pas sur l'existence d'illusions cognitives, mais sur leur origine « innée », « naturelle » et leur caractère « irrépressible ».

En Analyse expérimentale du Comportement, des recherches récentes sur le jugement et la prise de décision en situation d'incertitude abordent les illusions cognitives comme produit d'un apprentissage. Goodie et Fantino (1995) se sont intéressés au « biais cognitif » de négligence du taux de base, c'est-à-dire, au comportement erroné d'un individu qui, placé dans une situation de choix de type probabiliste, néglige certaines des informations qui lui sont fournies (Khaneman, Slovic et Tversky, 1982). Goodie et Fantino (1995) exposent directement les sujets aux contingences de renforcement, dans une procédure « d'appariement à l'échantillon avec essais renforcés ». Certaines hypothèses liées aux tâches « papier crayon », très souvent utilisées dans ce type d'études, comme celle d'une mauvaise compréhension ou interprétation de l'énoncé, peuvent ainsi être écartées. Les données fournies par une nouvelle série de travaux (Goodie et Fantino, 1996) ont permis aux auteurs d'étayer l'hypothèse selon laquelle la négligence du taux de base serait un phénomène acquis, dont l'origine est en rapport avec l'histoire des contingences passées des individus. Goodie (1997, -cité par Fantino, 1998-) a observé une diminution de la négligence du taux de base lors d'une procédure d'appariement à l'échantillon poursuivie jusqu'à 1600 essais. Ce constat suggère que l'extinction du comportement non-optimal, c'est-à-dire, la disparition de l'illusion, peut être obtenue

par le biais d'une exposition empirique prolongée aux contingences de renforcement.

Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004) ont repris l'hypothèse de Fantino (1998) selon laquelle l'erreur de jugement que commet un sujet dans une situation d'incertitude peut être appréhendée comme le résultat d'un processus d'apprentissage. Ils ont mené une série de travaux dont l'objectif est d'examiner la résistance au changement de l'individu face à l'illusion cognitive dans diverses conditions expérimentales. Ces travaux s'inspirent d'une expérience de Thiriart (1996) connue sous le nom de « Problème des trois tasses » dans laquelle l'auteur reprend le principe du dilemme de Monty Hall, souvent utilisé en psychologie expérimentale pour tenter de comprendre les mécanismes qui sous-tendent l'erreur de jugement en situation d'incertitude.

Dans leur protocole, Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004) ont manipulé le nombre de tasses (ici, de gobelets) à travers trois conditions expérimentales (trois, cinq ou dix gobelets). Les trois (respectivement cinq, dix) gobelets sont alignés à l'envers sur une table. Un jeton se trouve dissimulé sous l'un d'entre eux. Le sujet est invité à désigner le gobelet sous lequel il pense que se trouve le jeton. L'expérimentateur soulève alors et retire un (respectivement trois, huit) gobelet(s) non choisi(s) et sous le(s)quel(s) ne se trouve pas le jeton afin qu'il n'en reste plus que deux (un choisi par le sujet, et un autre, le jeton se trouvant sous l'un des deux). Puis il offre au sujet la possibilité de conserver son choix initial ou de le modifier (choisir l'autre gobelet restant). Le jeu tel qu'il vient d'être décrit est présenté au sujet. Celui-ci est alors interrogé sur quelle est, selon lui, la stratégie optimale pour gagner la pièce. Les données recueillies montrent que la majorité des sujets, dans les trois conditions expérimentales, considèrent que conserver ou modifier son choix initial revient au même (50% de chances pour chacune des stratégies) alors que la probabilité que le jeton se trouve sous le gobelet initialement choisi est inférieure, quelle que soit la condition, à la probabilité qu'il se trouve sous l'autre gobelet ($1/3$ versus $2/3$ dans la condition 3 gobelets, $1/5$ versus $4/5$ pour la condition 5 gobelets et $1/10$ versus $9/10$ dans la condition 10 gobelets). La situation présentée favorise donc l'apparition de l'illusion cognitive correspondant au biais cognitif de « négligence du taux de base ».

Le sujet est alors invité à participer au jeu durant 50 essais consécutifs où il doit conserver son choix initial pour la moitié des essais, et le modifier pour l'autre moitié (le choix de stratégie est tiré au sort). A l'issue du dernier essai, le sujet est informé du nombre de succès obtenus suivant la stratégie imposée (conserver ou modifier son premier choix), puis l'expérimentateur lui demande à nouveau quelle est, selon lui, la stratégie optimale.

Le sujet participe alors au jeu durant une nouvelle série de 20 essais, cette fois-ci en choisissant librement de modifier ou de conserver sa stratégie, le jeton étant remplacé par une pièce de cinq centimes d'euros. Il doit ensuite indiquer quelle était, selon lui, la

stratégie optimale.

Les données recueillies permettent de constater que le pourcentage de réponses optimales, à savoir « modifier le choix initial est la meilleure stratégie », augmente avec le nombre de gobelets. Cette influence des contingences environnementales sur le comportement optimal indique que celui-ci peut faire l'objet d'un apprentissage. Ces recherches remettent donc en cause le caractère supposé irrépressible de l'illusion cognitive associée au phénomène de « négligence du taux de base ».

Toutefois, les résultats des travaux de Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004) font apparaître dans la condition « trois gobelets » une persistance importante de l'illusion cognitive puisque seuls 35% des sujets sont convaincus que « modifier le choix initial est la meilleure stratégie » à la fin de l'expérience (alors que cette proportion atteint 75% des sujets pour le protocole avec 10 gobelets).

La modélisation mathématique de la situation problème, lors des 50 essais, puis des 20 essais, met en évidence la difficulté à discriminer la distribution effective des renforçateurs, les fréquences théoriques étant de $1/3$ versus $2/3$, de celle qui serait obtenue avec une distribution $1/2$ versus $1/2$. Les différences observées entre les taux de renforçateurs effectivement obtenus lors des séries d'essais pour chacune des stratégies et ceux correspondant à une distribution aléatoire théorique $1/2$ versus $1/2$ peuvent parfaitement être attribuées aux fluctuations « normales » d'échantillon.

La proximité du taux de renforcement pour chacune des deux stratégies dans le protocole à 3 gobelets ne permettrait pas donc pas au sujet de discriminer entre la stratégie « Conserver » et la stratégie « Modifier », contrairement à ce qui se passe dans le protocole à 10 gobelets. Les remarques précédentes permettent de suggérer que l'ambiguïté des données empiriques (c'est-à-dire, la confusion, statistiquement possible dans les conditions expérimentales précédemment décrites, entre la distribution $1/3$ versus $2/3$ des renforçateurs et une distribution équiprobable) est l'un des facteurs du maintien du comportement non-optimal dans le jeu des trois gobelets. Toutefois, les résultats de l'expérience de Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004) montrent que 25% des sujets dans la condition expérimentale avec 10 gobelets sont toujours victimes de l'illusion cognitive à la fin de l'expérience, ceci malgré l'impossibilité de la confusion entre la distribution effective de renforçateurs ($1/10$ pour « Conserver » et $9/10$ pour « Modifier ») et une distribution équiprobable. Des facteurs autres que l'ambiguïté des données empiriques sont donc à rechercher pour expliquer que certains sujets n'aient pas le comportement optimal à la fin de l'expérience dans cette condition expérimentale.

La présente recherche entreprend d'examiner si, dans le jeu des trois gobelets, le manque d'informations dû à l'ambiguïté des données empiriques suffit ou non à expliquer le maintien du comportement non-optimal.

Pour cela, le nombre de gobelets a été réduit à deux afin de placer les sujets dans

une condition expérimentale où les contingences environnementales ne permettent pas l'apparition de l'illusion cognitive « négligence du taux de base ». En effet, il n'y a que deux gobelets présents tout au long de l'expérimentation (l'un renforcé une fois sur trois, l'autre deux fois sur trois) donc aucune variation du contexte expérimental n'intervient au moment où le sujet doit choisir entre ces deux gobelets. Le comportement des sujets dans la condition expérimentale à deux gobelets est comparé avec le comportement des sujets dans la condition expérimentale du jeu des trois gobelets, correspondant à la procédure de l'expérience de Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004). Un taux d'apparition du comportement optimal nettement supérieur dans la condition « deux gobelets », où l'illusion cognitive ne peut apparaître, que dans la condition « trois gobelets » signifierait que l'ambiguïté des données empiriques, ambiguïté présente dans les deux protocoles, n'explique qu'en partie la persistance du comportement non-optimal chez certains sujets des deux conditions expérimentales. D'autres facteurs, liés à la présence spécifique de l'illusion cognitive, influeraient sur le comportement des sujets dans le jeu des trois gobelets.

METHODE

Sujets

Vingt sujets, étudiants volontaires de 1^{re} année de psychologie, âgés en moyenne de 19,5 ans. On utilise comme groupe témoin les résultats des vingt étudiants ayant participé à l'expérience de Bonilla, Massin et Freixa-i-Baqué (2004) dans la condition expérimentale correspondant au protocole à trois gobelets. Les participants ont été rétribués d'un demi point sur leur moyenne du module de psychologie expérimentale.

Matériel

- Deux gobelets opaques, identiques en forme et en taille, l'un bleu (B), l'autre rouge (R)
- Cinquante jetons orange (jetons qui seront placés un par un, sous l'un des gobelets, par l'expérimentateur, au cours de 50 essais).
- Vingt pièces de cinq centimes d'euro par sujet (pièces qui seront placées une par une, sous l'un des gobelets, par l'expérimentateur, au cours de 20 essais) et constituant les gains éventuels du sujet.
- Deux sous verres en carton blanc identiques.
- Deux cotons de forme ronde, à disposer sur chaque sous verre, avant d'y poser les gobelets (pour éviter le bruit, lors du placement d'un jeton ou d'une pièce sous un gobelet).

- Pour chacun des sujets,
 - Un tableau de cinquante lignes et quatre colonnes récapitulant le détail des 50 essais avec jetons et un autre tableau de vingt lignes et quatre colonnes récapitulant le détail des 20 essais avec pièces. Pour chaque essai est indiqué :
 1. Le n° de l'essai.
 2. La couleur du gobelet sous lequel est caché le jeton. La position du jeton est déterminée par une suite de cinquante « B » ou « R », générée sur une calculatrice programmable TI 82. La suite respecte la fréquence globale de 2 « B » pour 1 « R » pour 10 des sujets, et de 2 « R » pour 1 « B » pour les 10 autres sujets.
 3. La couleur du gobelet choisi par le sujet.
 4. Le résultat de l'essai : gagné ou perdu.
- Un emplacement destiné à recueillir les réponses du sujet aux questions posées au cours de l'expérience.
- Des consignes, préalablement élaborées et rédigées par les expérimentateurs, informant les sujets du déroulement de l'expérience et des règles du jeu.

Procédure

Deux expérimentateurs sont nécessaires au bon déroulement de l'expérience : le « croupier » et le « greffier ». Le croupier fait entrer le sujet dans la salle et lui lit une brève consigne d'accueil. Ensuite, le croupier et le sujet s'assoient de part et d'autre d'une table où se trouve le matériel. Les gobelets sont alignés à l'envers sur les sous-verre (afin de contrôler un éventuel effet de latéralisation, pour 10 sujets de ce groupe expérimental, le gobelet B est placé à gauche par rapport au croupier et le gobelet R à droite. Pour les 10 autres sujets, la position des gobelets est inversée.). Le greffier se place derrière le sujet, mais peut voir les gobelets.

Le croupier lit alors au sujet les consignes présentant les règles du jeu. Le sujet devra se retourner afin que le croupier puisse cacher un jeton sous l'un des gobelets. Puis il se retournera à nouveau et désignera le gobelet sous lequel il pense que se trouve le jeton. Le croupier soulèvera le gobelet indiqué par le sujet et lui annoncera s'il a gagné ou perdu. Suite à l'exposition du jeu, le sujet est invité à participer à une série de 50 essais. Avant de commencer, le croupier l'informe que l'emplacement du jeton a été déterminé à l'avance pour chacun des essais à l'aide d'un programme élaboré à cette fin sur une calculatrice programmable, et inscrit dans un tableau dont dispose l'autre expérimentateur (Le croupier désigne le greffier). S'il le désire, le sujet pourra consulter ce tableau à la fin de l'expérience.

Au cours des 50 essais, c'est le greffier qui indique au croupier, à l'insu du sujet

(qui lui tourne le dos), sous quel gobelet placer le jeton. Pour cela, le greffier montre un stylo soit rouge, soit bleu.

A la fin des 50 essais, le croupier pose au sujet la question suivante :

«Les 50 parties sont à présent terminées. Je vous demande votre avis sur ce qui se passe dans ce jeu. Pour gagner le plus souvent, le meilleur choix est : a) Le gobelet bleu ; b) Le gobelet rouge ; c) Cela revient au même car vous avez autant de chances de gagner avec l'un ou l'autre gobelet. »

Une deuxième phase de jeu, composée de 20 essais intervient ensuite. La procédure suivie est la même que pour les 50 essais de la première phase, mais cette partie de l'expérience se déroule avec une pièce de 5 centimes d'euro (au lieu d'un jeton) que le sujet peut garder si l'essai est gagnant.

A l'issue de ces 20 essais, le croupier invite le sujet à prendre ses gains et lui lit une consigne de remerciements. Juste avant que le sujet ne parte, le croupier lui pose une deuxième fois la question :

« A présent que l'expérience est terminée, nous aimerions connaître une dernière fois votre avis sur le gobelet qui vous semble le plus avantageux, à moins que vous ne les jugiez équivalents : Quel est donc, selon vous, le gobelet qui vous offre le plus de chances de gagner ? : a) Le gobelet bleu ; b) Le gobelet rouge ; c) Cela revient au même avec l'un ou l'autre gobelet. »

Le croupier propose ensuite au sujet de consulter les feuilles sur lesquelles l'emplacement des jetons ou des pièces est indiqué, puis il l'accompagne à la porte en renouvelant les remerciements.

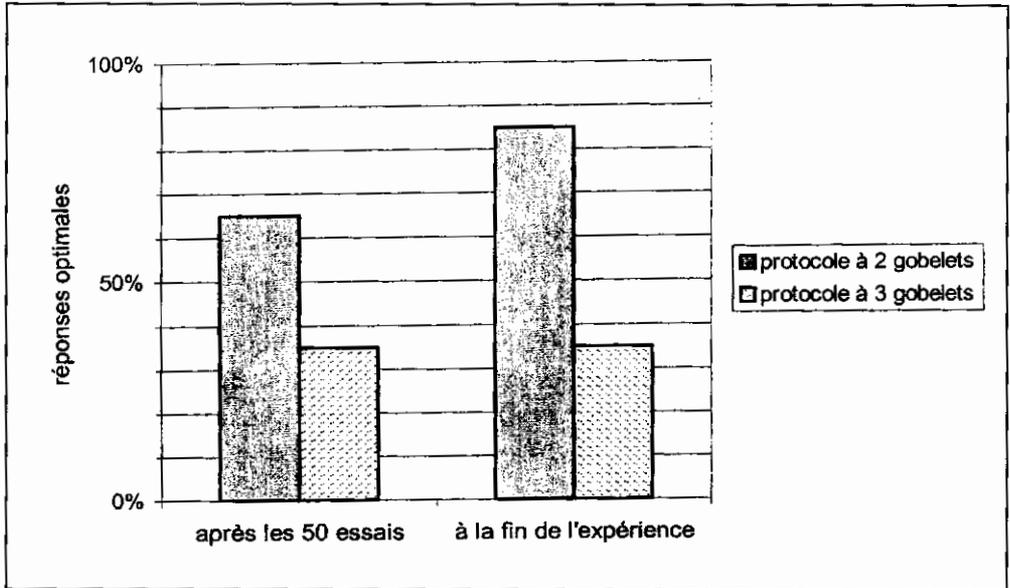
RESULTATS

Il a été vérifié que le pourcentage de réussite produit par chacun des gobelets, pour les 50 essais de la première étape, était dans les limites des intervalles de confiance des probabilités théoriques ($1/3$ versus $2/3$). L'analyse statistique des résultats est réalisée à l'aide du test z unilatéral (au seuil 0,05).

Après la première série de 50 essais, 65% des sujets du protocole à deux gobelets discerne le gobelet le plus renforcé. Dans la condition expérimentale à trois gobelets (protocole Témoin), seuls 35% des sujets répondent que la stratégie « modifier » est la meilleure. La proportion de sujets du protocole à trois gobelets indiquant pas le choix optimal (35%) est significativement inférieure à celle des sujets du protocole à deux gobelets (65%), à ce stade de l'expérience ($z(38) = 1,90 ; p < 0,05$).

A la fin de l'expérience, la proportion de sujets du protocole à deux gobelets discriminant lequel des deux gobelets est le plus renforcé atteint 85%. La proportion de sujets du protocole Témoin répondant que la stratégie « Modifier » est la meilleure

reste de 35 %. La proportion de sujets du protocole à trois gobelets indiquant le choix optimal (35%) est significativement inférieure à celle des sujets du protocole à deux gobelets (85%), à la fin de l'expérience ($z(38) = 3,23 ; p < 0,05$).



Graphique 1. Représente le pourcentage de réponses optimales par protocole, après les 50 essais et à la fin de l'expérience.

DISCUSSION

L'examen des résultats dans la condition expérimentale à deux gobelets fait apparaître qu'une majorité de sujets se sont aperçus, après les 50 essais, qu'un des gobelets était plus renforcé que l'autre. Le nombre de sujets parvenant à discriminer les deux taux de renforcements augmente encore après les 20 essais suivants. Force est pourtant de constater que 15% des sujets, à la fin de l'expérience, considèrent encore que les gobelets sont également renforcés. Cela semble montrer que l'ambiguïté des données empiriques ne permet pas, aussi bien après 50 essais qu'à la fin de l'expérience, à tous les sujets de discriminer une distribution de renforçateurs de $1/3$ versus $2/3$ d'une distribution équiprobable $1/2$ versus $1/2$, non prédictive. Le protocole à trois gobelets repose sur le principe de l'exposition de sujets, soumis dans un premier temps à une erreur de

jugement (c'est à dire, les deux stratégies « Conserver » ou « Modifier » sont également renforcées, alors que la probabilité de gain avec la stratégie « Modifier » est de $2/3$ contre une probabilité de $1/3$ pour la stratégie « Conserver »), à un ensemble de contingences environnementales contredisant celle-ci. Les données empiriques fournies par les différents essais doivent permettre au sujet de vérifier sa réponse et éventuellement de la rectifier. La question qui se pose dans les deux conditions expérimentales est de savoir quel est le nombre d'essais nécessaires pour que les fréquences observables fournissent une bonne approximation des fréquences théoriques, suivant les lois de la théorie des probabilités. Statistiquement, pour une probabilité théorique de $1/2$ la fluctuation des fréquences effectives sur un échantillon de taille 70 va de environ 34% à 61%, au seuil de confiance de 0,05. Cela signifie que, par exemple, une distribution effective des gains de 34% pour la stratégie « Conserver » et de 61% pour la stratégie « Modifier » ne peut être considérée comme contradictoire avec une répartition théorique $1/2$ versus $1/2$. Cette distribution aussi proche soit-elle d'une distribution $1/3$ versus $2/3$ ne constitue donc pas la « démonstration » empirique de la distribution de probabilité théorique, que ce soit bien dans le protocole avec deux gobelets que dans le jeu des trois gobelets. Les sujets qui, devant de telles données empiriques, continueraient d'affirmer que les renforçateurs sont également distribués ne feraient donc pas preuve d'aveuglement, mais au contraire d'une grande rigueur scientifique! Ils éviteraient en effet d'être victimes d'un autre illusion cognitive liée au « biais de représentativité » étudié par Khaneman, Slovic et Tversky (1982).

Toutefois, la proportion de sujets du protocole à deux gobelets donnant une réponse erronée après 50 essais (35%) est inférieure à celle des sujets du protocole à trois gobelets (65%), soit une différence de 30%. A la fin de l'expérience, seuls 15% des sujets du protocole à deux gobelets ne donnent toujours pas la réponse optimale contre 65% des sujets du protocole à trois gobelets. La différence atteint donc 50%. Cette différence montre que la persistance du comportement non-optimal chez 65% des sujets de la condition expérimentale à trois gobelets ne peut être expliquée uniquement par des données empiriques trop ambiguës pour être réellement informatives.

Des hypothèses explicatives sont à rechercher dans l'influence de facteurs liés à la présence de l'illusion cognitive dans le problème des trois gobelets.

Dans l'expérience de Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004), la première question, posée après l'énoncé du problème, porte sur le choix de la stratégie qui offre le plus de chances de gagner. Répondre correctement à cette question demande à faire une évaluation des probabilités associées à chacune des stratégies. Le sujet doit alors formuler la règle qui lui semble définir le comportement le plus approprié à la situation. Les règles (contingences verbales) peuvent être formulées à la suite d'une exposition prolongée à des contingences concrètes (stimulus non verbaux), mais ce n'est pas toujours

nécessaire. Skinner (1969) donne l'exemple d'un laboratoire de recherche où une salle est aménagée pour l'étude du comportement opérant. Le sujet qui participe à l'expérience peut, après un certain nombre d'essais, formuler les règles définissant le comportement optimal (celui qui permet d'obtenir le maximum de renforcement). Mais s'il va voir derrière la paroi l'équipement lui-même et examine l'appareil de contrôle, il peut lui être également possible d'énoncer des règles permettant de se comporter d'une manière appropriée par rapport au système ainsi découvert.

Au début de l'expérience de Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004), l'élaboration de la règle ne peut se faire qu'en fonction de la structure du problème, puisqu'à ce niveau, aucune fréquence de gain avec l'une ou l'autre des stratégies n'est disponible. Or, aucun sujet ne donne la « bonne réponse », comme c'est d'ailleurs le cas dans toutes les études expérimentales concernant le dilemme de Monty Hall, d'après Krauss et Wang (2003). La structure du problème ne semble donc pas permettre aux sujets de formuler la règle correcte définissant le comportement de choix adapté et constitue donc une situation expérimentale favorable à l'apparition de l'illusion cognitive « négligence du taux de base ».

Les sujets de l'expérience de Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004) sont exposés, par la suite, à un ensemble de contingences expérimentales contredisant « l'illusion cognitive », l'objectif étant de leur permettre d'abandonner leur comportement verbal erroné au profit de l'énoncé de la « bonne règle ». La persistance de l'illusion cognitive se traduit, pour une large majorité de sujets, par la non prise en compte de cette contradiction apportée par les données empiriques. Une hypothèse explicative de ce phénomène repose sur l'interaction entre les contingences verbales (règles) et les contingences concrètes dans un même processus d'apprentissage. Le suivi d'« auto-règles », c'est-à-dire, le suivi par un individu de règles formulées par lui-même, favoriserait l'apparition du comportement optimal dans l'exposition aux contingences concrètes, mais entraînerait également une insensibilité au changement des contingences (Rosenfarb, Newland, Brannon et Howey, 1992). L'auto-règle selon laquelle les deux stratégies sont équivalentes (formulée par une majorité des sujets du protocole à trois gobelets préalablement à l'observation des contingences concrètes) pourrait nuire à la prise en compte de la différence entre les taux de renforcements effectivement obtenus pour chacune des stratégies et le taux « prévu » par la règle (1 chance sur 2).

Les résultats de l'expérience de Bonilla, Massin et Freixa i Baqué (2004) ont permis également de constater que plus la différence entre le taux de renforcement prévu ($1/2$ pour chacune des stratégies) et le taux de renforcement effectivement obtenu lors des essais qui varie de $1/10$ versus $9/10$ pour le protocole à dix gobelets à $1/3$ versus $2/3$ pour le protocole à trois gobelets) est petite, plus les sujets ont de difficulté à prendre en compte cette différence afin de modifier leur comportement.

Il semblerait que l'importance du changement entre les contingences environnementales lors de l'acquisition du comportement, et les contingences environnementales modifiées déterminerait la rapidité avec laquelle le sujet va différencier les deux conditions, et, par suite, modifier son comportement (Le Ny, 1961). Les observations précédentes amènent à suggérer, dans la ligne des recherches menées par Goodie (1997, -cité par Fantino, 1998-), une évolution du protocole expérimental du problème des trois gobelets par la multiplication des essais (Rappelons tout de même que Goodie a dû aller jusqu'à 1600 essais !). En effet, la disparition complète de l'illusion cognitive dans une telle expérimentation serait un élément décisif pour confirmer l'hypothèse selon laquelle la négligence du taux de base est un produit de l'apprentissage et ancrerait l'étude du phénomène dans la recherche des facteurs environnementaux qui favorisent son apparition et contribuent à le maintenir.

Cette expérience montre donc les limites de l'exposition aux contingences environnementales pour la dissipation du phénomène de négligence du taux de base dans la situation expérimentale du jeu des trois gobelets. En effet, certaines données empiriques observées sont parfois trop ambiguës pour être perçues comme contradictoires avec la règle formulée par le sujet et définissant le comportement qu'il juge optimal dans la situation présentée. L'ambiguïté des données empiriques ne suffit pourtant pas à expliquer la persistance de la négligence du taux de base dans le jeu des trois gobelets. En effet, dans une situation de choix (semblable à celle de ce jeu au niveau des informations empiriques fournies au sujet), le taux d'apparition du comportement optimal est significativement supérieur à celui obtenu dans le jeu des trois gobelets, la différence atteignant 50% à la fin de l'expérience. La présence de l'illusion cognitive est donc un obstacle à l'apparition du comportement optimal de choix chez une majorité de sujets et une évolution du protocole expérimental semble nécessaire pour en préciser les facteurs explicatifs.

BIBLIOGRAPHIE

- Bonilla, J., Massin, J., et Freixa i Baqué, E. (2004). La Modification d'un comportement de choix non-optimal dans le cadre du dilemme de Monty Hall. *Acta Comportamentalia*, 12(1), 25-37.
- Eysenck, M.W. (1993). *Principles of cognitive psychology*. U-K : Lawrence Erlbaum Ass., Hove.
- Fantino, E. (1998). Judgement and decision making : behavioral approaches. *The behavior analyst*, 21, 203-218.
- Gigerenzer, G. (2000). *Adaptative thinking : Rationality in the Real World*. Oxford : University Press.
- Gigerenzer, G. (2003). *Reckoning with risk : learning to live with uncertainty*. Londres : Penguin Books.
- Gigerenzer, G., et Hoffrage, U. (1995). How to improve Bayesian reasoning without instruction : Frequency formats. *Psychological Review*, 103, 684-704.
- Goldstein, D.G., et Gigerenzer, G. (2002). Models of Ecological Rationality : The Recognition Heuristic. *Psychological Review*, 109(1), 75-90.

- Goodie, A.S., et Fantino, E. (1995). An experientially derived base-rate error in human. *Psychological Science*, 6, 101-106.
- Goodie, A.S., et Fantino, E. (1996). Learning to commit or avoid the base rate error. *Nature*, 380, 247-249.
- Herrnstein, R.J. (1997). The matching law : *Papers in Psychology and Economics*. New York : Russell Sage Foundation, Cambridge (USA) et Londres : Harvard University Press.
- Kahneman, D., Slovic, P. et Tversky, A. (1982). *Judgment Under Uncertainty : Heuristics and Biases*. USA: Cambridge University Press.
- Krauss, S., et Wang, X.T. (2003). The Psychology of the Monty Hall Problem : Discovering Psychological Mechanisms for Solving a Tenacious Brain Teaser. *Journal of Experimental Psychology - General*, Vol.132, 1, 3-22.
- Le Ny, J. F. (1961). *Le conditionnement et l'apprentissage*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Piattelli-Palmarini, M. (1993). *L'illusion de Savere*. Milan : Arnoldo Mondadori Editore. Version française : (1995). *La réforme du jugement ou comment ne plus se tromper*. Paris : Odile Jacob.
- Rosenfarb, I.S., Newland, M.C., Brannon, S.E., et Howey, D.S. (1992). Effects of Self-generated Rules on the Development of Schedule-controlled Behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 107-121.
- Skinner, B.F. (1969). *Contingencies of Reinforcement : A Theoretical Analysis*. New York : Appleton Century Crofts. Version française 1969) : *L'analyse expérimentale du comportement*. Liège : Pierre Mardaga.
- Thiriart, P. (1996). L'empirisme ou les limites du rationalisme. *Le Québec Sceptique*, 37,11-17.

RÉSUMÉ

En sciences cognitives, l'idée que les êtres humains sont naturellement victimes d' « illusions cognitives » a été avancée afin d'expliquer des prises de décision apparemment peu conformes aux règles de la logique, en situation de choix sous incertitude. Ces erreurs de jugement sont considérées, en analyse expérimentale du comportement, comme étant le produit d'un apprentissage et le caractère irrépressible de l'illusion cognitive est remis en cause. Toutefois, la résistance que manifestent les individus à rectifier un jugement erroné, même s'il entre en conflit avec les données empiriques, pose le problème de l'efficacité d'une exposition directe aux contingences naturelles pour amener un changement de comportement face à l'illusion cognitive.

La présente recherche se propose de comparer l'effet des informations fournies par les données empiriques dans deux situations de choix : l'une (variante du « dilemme de Monty Hall ») où l'on fait naître une illusion cognitive; l'autre où l'illusion cognitive ne peut apparaître. L'analyse des résultats montre que les informations fournies par les données empiriques sont suffisantes pour permettre le choix optimal en l'absence de l'illusion cognitive. Mais, pour expliquer le maintien du comportement non-optimal face à l'illusion cognitive, d'autres facteurs que l'éventuelle ambiguïté des données empiriques sont à rechercher.

Mots clés: illusion cognitive, modification du comportement, résistance au changement, dilemme de Monty Hall, probabilités, raisonnement, choix, prise de décision.

ABSTRACT

Over the past few decades, cognitive psychologists have worked in research on choice behaviour under uncertainty. Various theories aiming to explain decision-making which apparently complies little with deductive reasoning have been proposed. In particular, the idea that human beings are naturally the victims of irrepressible "cognitive illusions" leading them to make the wrong choice under uncertainty has been put forward. In contrast, within the framework of the experimental analysis of behaviour, these errors of judgement are considered the product of learning and the irrepressible nature of cognitive illusions is called into question.

The fact remains that the results of recent research have highlighted people's resistance to correcting wrong judgement, even if it comes into conflict with empirical facts. The problem of the empirical method of direct exposure to natural contingencies being effective in leading an individual to change his behaviour when confronted with the cognitive illusion is clearly stated.

The present experiment attempts to examine the effect of the information provided by the empirical facts in a situation of choice. The experimental procedure allows for a comparison between two solutions: the first when the cognitive illusion is created in the "game of the three goblets" (a variant of the Monty Hall dilemma), the second when the cognitive illusion can't appear. The analysis of the results shows that the information provided by the empirical facts is enough to allow the optimal choice in absence of the cognitive illusion. But to explain that non-optimal behaviour remains stable confronted with the cognitive illusion, others factors than the possible ambiguity of the empirical facts are to be looked for.

Key words: cognitive illusion; behaviour modification; resistance to change; Monty Hall dilemma; reasoning; choice; decision-making.