



Université de Liège

Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation

Département des Sciences Cognitives

# Exploration des processus de décision dans une perspective évolutionnaire: le cas de l'effet de cadrage

Thèse présentée en vue de  
L'obtention du titre de  
Docteur en Sciences Psychologiques  
par  
**Frédéric Simons**

Sous la direction de Serge Brédart

Liège 2002

*"It is our choices that show what we truly are, far more than our abilities"*

*A. Dumbledore*

## REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier ici toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à la réalisation de ce travail.

Qu'il me soit permis de remercier tout d'abord Serge Brédart qui a suffisamment fait confiance à un informaticien biologiste pour le prendre comme assistant et qui, par la suite, lui a donné l'opportunité de réaliser ce travail dans les meilleures conditions possibles. Merci pour les encouragements, la patience et l'amitié dont il a fait preuve.

Benoît Dardenne et Bob French, membres de mon comité d'accompagnement, ont tous deux passé du temps au suivi et à la lecture de ce travail. Je tiens à les en remercier.

X.T Wang et Marie-Claude Huynen ont accepté de participer au jury de cette thèse. Je les en remercie aussi.

Je tiens plus particulièrement à remercier X.T Wang pour sa disponibilité, son aide et son accueil lorsque je lui ai rendu visite à Berlin et à Vermillion.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les membres des services de Neuropsychologie, de Psychologie Biologique et, bien entendu de Psychologie Cognitive qui, en me proposant leur aide, en me distrayant, en me gavant de sucreries, ou par d'autres moyens inavouables, ont également contribué à la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier les membres du *Dungeon Light Circus* pour leur patience et leur amitié infaillible au cours de ces années. Qu'ils sachent que je leur suis particulièrement reconnaissant de leur compréhension et de leurs encouragements. Mention spéciale pour les 3 toujours présents sur ICQ: Aves, Eolas et GregT.

J'ajouterai ici les membres de ma famille qui, je le crains fort, n'ont toujours rien compris à ce que je faisais mais m'ont néanmoins soutenu de leurs attentions et de leur amour.

Il me paraît également indispensable de remercier les quelques 3500 sujets qui ont répondu à mes questions parfois gentiment, parfois non. Merci également aux étudiants qui m'ont aidé à collecter toutes ces données.

En ce qui me concerne, Rudolphe ne m'a jamais montré la moindre trace de sympathie ou d'encouragement, mais sa franchise est bien agréable à entendre. Enfin, parfois...

Puis il y a aussi les sources d'inspiration et de distractions: le net, les livres, les bédés, le net, le jeu de rôle, le net, qui m'ont permis de rester suffisamment sain d'esprit pour arriver au bout de ce travail.

Finalement, il me reste à remercier Fabienne qui a dû me supporter, me pousser, me tirer, me faire avancer et même me nourrir pendant ces dernières semaines. Je ne sais pas trop comment je pourrais effacer une telle dette. Merci.

Octobre 2002

# TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS -----	III
TABLE DES MATIÈRES -----	V
AVANT-PROPOS -----	2
PARTIE THÉORIQUE -----	5
La Psychologie Évolutionnaire -----	6
Introduction -----	6
l'évolution -----	8
Comment tester et identifier un problème évolutionnaire ? -----	21
Exemples de problèmes étudiés -----	37
Des Critiques -----	47
La prise de décision -----	53
Introduction -----	53
Modèles normatifs -----	53
Modèles descriptifs -----	68
EAA et prise de décision -----	91
Prédictions de premier ordre -----	92
Autres prédictions dues à la nature évolutionnaire des hypothèses -----	100
Conclusions -----	101
Modèle animal -----	102
Prédictions complémentaires -----	104
HYPOTHÈSES -----	107
BREF SURVOL DES DIFFÉRENTS RÉSULTATS -----	109
PARTIE EXPÉRIMENTALE -----	111
Remarques méthodologiques -----	112
Test de l'homogénéité -----	115
Petits groupes mixtes -----	115
Expérience 1b: réplication de l'Expérience 1 -----	122

Expérience 2: Magic #3 -----	124
Conclusion de la première partie expérimentale-----	129
Contexte social ou taille de groupe -----	131
Effet de taille ou de contexte-----	132
Expérience 7: Distance génétique-----	150
Expérience 8: Sujets âgés -----	157
Conclusion de la deuxième partie expérimentale-----	161
Cadrage Balancé et Point de référence-----	162
Expérience 9: cadrage balancé-----	173
Expérience 10: Évaluation directe du minimum requis -----	177
Expérience 11: échelonnage de différents scénarios-----	182
Expérience 12: test des différents scénarios pour l'effet de cadrage -----	187
Conclusion de la troisième partie expérimentale -----	191
DISCUSSION GÉNÉRALE -----	192
Rappel des buts -----	192
Validation ou invalidation des principales hypothèses -----	193
CONCLUSIONS -----	201
Pistes possibles et expériences ultérieures -----	202
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES-----	205

## AVANT-PROPOS

Prendre une décision, quoi de plus naturel comme comportement. Plusieurs centaines de fois par jour nous sommes confrontés à ce genre de tâche. Qu'il s'agisse de choix simples ou de choix importants nous passons une bonne partie de notre journée à comparer plus ou moins consciemment les différentes options qui se proposent à nous. Certaines sont triviales, comme par exemple savoir ce que l'on va manger pour déjeuner ou bien quelle cravate on va mettre, d'autres le sont beaucoup moins comme se décider à acheter une maison, se marier ou commettre un hold-up. Pourtant rien dans notre éducation ne nous y prépare. Nombreux sont pourtant ceux qui, dans le cadre de leur métier, doivent prendre les meilleures décisions possibles. Nous pensons particulièrement aux médecins et chirurgiens, aux juges, aux politiciens et hommes d'états, aux joueurs de poker, aux banquiers et autres gestionnaires, militaires et la liste est encore longue. Certes, plusieurs d'entre eux reçoivent une formation spécifique en prise de décision, néanmoins, et malgré cette précaution, diverses études semblent montrer que nul n'est un parfait décideur et que tous font recours à un moment ou à un autre à une sorte d'instinct qui les poussent à faire un choix irréfléchi qui leur semble être le meilleur. Dès lors on peut se demander si le juge est partial, ou le cancérologue parfaitement conscient des risques à prendre pour soigner une tumeur. Car même s'ils portent la plus grande attention aux cas qu'ils doivent juger, ils finiront toujours par avoir recours à ce qu'ils appelleront "leur intime conviction", résultant des différentes informations qui leur auront été présentées et de quelque chose en eux qui pèsera le pour du contre.

En recherche, le domaine de la prise de décision est vaste. A titre d'illustration, une recherche sur un moteur de type "PsycINFO" vous donnera

plus de 27000 références ayant ce champ comme mot clé<sup>1</sup>. Une grande majorité de ces travaux portent sur la prise de décision en situation de stress ou de prise de risque. Une autre partie, tente de définir les moyens permettant de prendre les meilleures décisions possibles. Une troisième s'intéresse aux processus cognitifs qui nous permettent de prendre des décisions. Dans ce secteur on trouve aussi des tentatives d'explications de l'origine de ces processus de prise de décision. Parmi elles, l'interprétation se basant sur l'origine évolutionnaire de l'esprit humain nous a particulièrement intéressé. L'idée en est assez simple: puisque l'évolution a modelé notre corps pourquoi n'aurait-elle pas aussi modelé notre esprit ? Il s'agit dès lors d'appliquer les théories néodarwiniennes aux sciences cognitives. Nombreuses preuves de l'influence de l'évolution sur nos capacités cognitives sont déjà présentes dans la littérature (nous en verrons plusieurs dans le chapitre consacré à ce point) mais peu se rapportent à la prise de décision (voir les travaux de Wang ou de Gigerenzer). Dans la lignée de ces travaux se pose la question principale de ce travail: les erreurs de rationalité mathématique observées dans certaines conditions de prises de décision peuvent-elles s'expliquer par les contraintes qui se sont exercées lors la mise en place des processus décisionnels au cours de l'histoire évolutionnaire de notre espèce ? Alors que le fait que notre corps soit le produit de l'évolution est majoritairement accepté depuis plusieurs décennies, l'idée qu'il pourrait en être de même pour notre esprit est récente et suscite encore beaucoup de réactions aversives. Pourtant, comme nous le verrons au sein du prochain chapitre, les exemples de cette influence s'accroissent dans divers champs d'étude du comportement humain. C'est pourquoi, au cours de ce travail, nous décrirons tout d'abord les principes de la psychologie évolutionnaire en insistant sur les arguments scientifiques qui la sous-tendent et qui en font une science au même titre que la

---

<sup>1</sup> Pour comparaison, les termes "working memory" ne produisent "que" 4581 citations.



généétique ou la chimie. Dans un deuxième temps, nous aborderons la théorie de la prise de décision ceci afin de poser le cadre théorique nécessaire à la compréhension des hypothèses. Nous nous concentreront ensuite sur d'un problème spécifique "l'effet de cadrage" qui sera notre paradigme expérimental tout au long de ce travail. Enfin, nous aborderons les travaux de Wang qui sont à la base de nos recherches et qui sont le point de convergence des deux sections précédentes. En effet, Wang propose une approche évolutionnaire de la prise de décision. Au cours de la partie Pratique de cette thèse, nous tenterons de préciser et de confirmer ou d'infirmer les hypothèses de Wang. Cette Partie de notre travail est subdivisée en trois sections. Tout d'abord, nous nous intéresseront à l'effet de l'homogénéité des indices sociaux dans le problème de prise de décision de type "vie ou de mort". Dans cette première partie nous démontrerons que l'homogénéité du contexte social a un rôle important dans le choix d'une réponse adaptée au problème. Ensuite, nous tenterons de spécifier et de décrire plus précisément l'effet de ces indices sociaux et de différentes variables qui les modifient telles que l'âge du preneur de décision, sa relation avec les potentielles victimes ou la nature de la population cible. La troisième partie tentera de particulariser la direction des effets observés et de préciser les valeurs utilisées par les participants comme points de référence lors de leur prise de décision. Enfin, en guise de conclusion, nous proposerons des pistes de recherches futures.

# PARTIE THÉORIQUE

# LA PSYCHOLOGIE ÉVOLUTIONNAIRE

## *INTRODUCTION*

Dans son ouvrage de 1995, le philosophe Daniel Dennett comparait le darwinisme à un acide universel, un acide qui serait tellement efficace qu'il rongerait tout ce qu'il touche, y compris le récipient qui le contient. Un acide que rien n'arrêterait, un peu comme le sang qui s'écoule de la patte sectionnée du face-hugger dans *l'Alien* de Ridley Scott, et qui, perforant pont après pont, menace de trouer la coque du vaisseau au risque de tuer ses occupants. Ainsi, d'après Dennett, le darwinisme peut et doit s'attaquer à tout, de la technologie électronique à la pensée humaine. Darwin fit la preuve que, contrairement à ce que dit la tradition ancienne, les espèces ne sont ni éternelles ni immuables; qu'elles évoluent et s'adaptent à leur milieu. Il montra que l'origine des nouvelles espèces était le résultat d'une "descendance avec modification". L'idée "dangereuse" de sa théorie est que l'ordre peut émerger du chaos par l'intermédiaire d'un processus algorithmique aveugle qui ne fait appel à aucun dieu ni aucune force externe. Il appela ce processus "sélection naturelle". Dennett remarque que 150 ans après que cette idée de sélection naturelle ait été émise, tout le monde n'est toujours pas convaincu de sa justesse. Pourtant les preuves sont là. Mais l'Homme<sup>2</sup> résiste et se refuse à se considérer, lui le grand maître de la création comme étant la résultante des fruits du hasard. Et s'il est difficile de lui faire accepter que ce principe de la sélection naturelle ait pu modeler son corps, il est quasiment impossible de le convaincre qu'elle a aussi pu modeler son esprit. Cependant, comment pourrait-il en être autrement ? La psychologie

---

<sup>2</sup> Lorsque nous utiliserons le terme d'Homme, c'est en référence au groupe zoologique des hominidés. Mais afin de faire la distinction entre l'espèce et le mâle humain, j'utiliserai Homme avec une majuscule.

évolutionnaire est la discipline qui tente de démontrer que l'évolution et la sélection naturelle ont aussi eu leur mot à dire quant à l'apparition et à la formation d'au moins une partie de nos capacités cognitives. Elle est la résultante de l'application des principes darwiniens à la compréhension de l'origine des fonctions cognitives.

Avant de continuer plus en avant l'exploration de ce champ de la recherche, il me paraît nécessaire de refaire très rapidement un survol de la théorie de Darwin. Dans le premier chapitre, nous reprendrons les grands principes de l'évolution. Ensuite, dans le chapitre deux, nous aborderons les manières de tester les hypothèses évolutionnaires et d'identifier les problèmes adaptatifs. Dans le troisième chapitre, nous illustrerons nos propos de quelques exemples de problèmes étudiés en psychologie évolutionnaire. Enfin, dans le dernier chapitre de cette section, nous présenteront les critiques les plus importantes liées à la psychologie évolutionnaire.

## *L'ÉVOLUTION*

### Le moteur de l'évolution

Durant les deux derniers millénaires, la plupart des humains étaient persuadés que l'Homme avait été créé plus ou moins directement par un ou plusieurs dieux. Si on se réfère à la Bible par exemple, Adam et Ève n'avaient ni père ni mère biologiques et sont venus à la vie directement à l'état adulte<sup>3</sup>. Au 18ème et début du 19ème certaines personnes commencèrent à remettre ce dogme en question. Parmi eux, Erasmus Darwin (1731-1802), le grand-père de Charles. Mais c'est avec la publication de "l'origine des espèces" en 1859 que Charles Darwin (1809-1882) offrit une explication alternative plausible aux sceptiques: "l'évolution biologique"<sup>4,5</sup>. D'après Darwin, l'Homme est le descendant des singes et au-delà des singes ils partagent une même origine avec toutes les formes de vies qui sont sur terre. Darwin, et c'est probablement là sa force, ne voyait pas de raison ou but à cette modification des espèces mais seulement la résultante du malthusianisme. Le malthusianisme, au sens large,

---

3 On notera pour la petite histoire, qu'ils n'ont eu que trois fils ce qui, il faut bien l'avouer, est un peu court pour "lancer" une nouvelle espèce.

4 L'utilisation du terme "évolution" n'est cependant pas le terme le plus employé par Darwin. En fait, il parlait plutôt de "descendance avec modification" et de "transmutations". C'est à Herbert Spencer (1820-1903) que l'on doit l'utilisation du terme "évolution".

5 Darwin n'est pas le seul à avoir proposé cette théorie mais c'est lui que l'histoire a retenu. Il n'entre pas dans le cadre de ce travail de faire l'historique de la "découverte" de l'évolution.

désigne toutes les doctrines qui préconisent le freinage de la croissance démographique<sup>6</sup>.

En 1798, le Britannique Thomas Robert Malthus (1766-1834) publiait un essai sur les principes de population. La question principale posée dans cet ouvrage était de savoir pourquoi l'espèce humaine avec toutes ses capacités reproductives était limitée dans son expansion. Selon Malthus, la population croît selon une progression géométrique alors que les ressources qui sont, elles, beaucoup plus limitées s'accroissent selon une progression arithmétique, ce déséquilibre provoquant périodiquement des catastrophes telles que guerres et famines. Malthus défendait donc la thèse selon laquelle la pauvreté de la population ne pouvait être vaincue que par une limitation démographique des classes défavorisées, et concluait à la nécessité de combattre la natalité dans ces milieux. Une autre formulation de ce problème est de dire que, quelles que soient ses capacités à se reproduire, la taille d'une population donnée sera toujours limitée par l'une ou l'autre ressource naturelle que ce soit l'espace, la nourriture, le type de prédateurs ou n'importe quel autre facteur interagissant avec la population. Si tous les individus étaient des copies conformes les uns des autres, c'est le hasard seulement qui déciderait qui aurait accès aux ressources. Mais les éleveurs le savaient déjà bien à l'époque, tous les individus ne sont pas identiques. Certains chiens courent plus vite, certaines vaches produisent plus de viande et si on les croise entre eux (les chiens avec les chiens, et les vaches avec les vaches, bien entendu), on peut obtenir des individus plus rapides ou plus gros selon le trait que l'on veut sélectionner. Dans ce cas, Darwin parlait de sélection artificielle. Dans la nature, ces mêmes différences peuvent offrir des avantages dans la course aux ressources naturelles. Il est logique de penser que ceux qui sont les plus aptes auront plus de chances de survivre et donc, de se

---

<sup>6</sup> [http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/cl/cl\\_2152\\_p0.html](http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/cl/cl_2152_p0.html)

reproduire. Ces individus mieux adaptés, de même que leur descendance, subiront à leur tour cette pression naturelle et les plus adaptés d'entre eux seront sélectionnés par la nature pour survivre et se reproduire. C'est ce que Darwin appelle la sélection naturelle. Des modifications, appelées mutations, apparaissent chez les individus à la naissance, certaines d'entre elles sont bénéfiques et vont s'accumuler dans la population au fur et à mesure des générations pour donner naissance à une nouvelle race. Si ces différences s'accumulent suffisamment, la reproduction entre représentants de la forme initiale et de la nouvelle race devient impossible et il faut parler de nouvelle espèce à part entière. Mutations et sélection naturelle sont donc les deux moteurs principaux de l'évolution.

Même si les explications de Darwin quant à l'apparition des nouvelles espèces ont été remises en question et développées, il n'en reste pas moins qu'en 1947, lors d'une importante conférence internationale, l'accord entre les différentes disciplines concernées fut consacré et la totale validation scientifique de la théorie de l'évolution avancée par Darwin fut reconnue. Cette théorie fut appelée néodarwinisme pour signifier qu'elle diffère du darwinisme original dans la mesure où elle repose sur les principes mendéliens de l'hérédité, la génétique mendélienne<sup>7</sup>, et fait appel à des preuves tirées de l'observation des populations naturelles actuelles ou fossiles. Le zoologiste Ernst Mayr est considéré comme le père de cette nouvelle discipline. La nature sélectionne donc les produits des adaptations qui apparaissent au hasard des mutations génétiques et des recombinaisons. Trois hypothèses sont généralement émises à

---

7 Science de l'hérédité, qui étudie la transmission des caractères anatomiques et fonctionnels entre les générations d'êtres vivants.

propos des adaptations. Constituant la base des théories évolutionnaires, ces hypothèses vont être développées plus en détail ci dessous <sup>8</sup>.

*1) Un trait est adaptatif, en moyenne:*

Puisque la sélection naturelle joue sur un grand nombre d'organismes, les bases de cette sélection sont par conséquent statistiques plutôt qu'exactes. Cela signifie que les effets des adaptations doivent aussi être vus d'une manière statistique au sein des populations. De plus, toute modification n'est pas toujours invariablement et en toutes circonstances adaptatives. Les ailes d'un oiseau peuvent lui être particulièrement utiles pour voler mais peuvent l'empêcher de se déplacer sur le sol (comme cet albatros de Baudelaire). La queue du paon est peut-être efficace pour attirer les femelles mais ceux-ci voleraient bien mieux sans. Le freezing en présence d'un prédateur sauvera peut-être la vie d'un animal, mais pourrait également faciliter sa capture. Un animal peut se figer et se faire repérer par le prédateur. Néanmoins, le "freezing" peut avoir une source évolutionnaire si ce comportement a sauvé plus de vie que son absence. Un comportement n'a donc pas besoin d'être efficace à tous les coups pour être sélectionné.

*2) Un trait est adaptatif, toutes choses restant égales par ailleurs:*

Il peut y avoir d'autres facteurs qui interviennent dans la limitation, voire même la négation, des effets d'une adaptation et ceux-ci doivent être séparés des effets de l'adaptation elle-même. Par exemple, il est très adaptatif pour des parents de nourrir leurs petits puisque ceux-ci constituent leur succès de reproduction. Néanmoins certains oiseaux qui ont pondu deux œufs ne vont nourrir qu'un jeune et laisser l'autre mourir de faim, ou le laisser tuer (et parfois

---

<sup>8</sup> Nous avons préféré le terme évolutionnaire à "évolutionniste" qui fait trop référence au courant philosophique qui lui est attaché.



même dévorer) par ses frères et sœurs. En quoi ce comportement peut-il être adaptatif ? La réponse est que les choses ne sont pas égales pour le second poussin, simplement parce qu'il est le second, pas le premier. Ce genre d'oiseau n'élève généralement qu'un seul poussin par nichée. Le second est une sorte de back up, de protection si le premier venait à mourir rapidement. L'ordre dans lequel les oiseaux sont nourris fait toute la différence et nourrir le premier oisillon est le comportement adaptatif. Nourrir le second en plus du premier est par contre souvent non adaptatif. En effet, cela demande plus d'énergie et les parents risquent de ne pas trouver assez d'aliments pour les deux oisillons ce qui entraînerait la mort quasi certaine des deux (Mock et Parker 1997)

### *3) Adaptatif dans les conditions qui ont vu précédemment apparaître cette adaptation:*

Il est évident pour tout le monde que l'Homme n'a pas évolué tout de suite dans un environnement pollué et urbain, entouré d'industries, de sources de nourriture abondantes et de centres de santé sophistiqués (au moins pour les pays industrialisés). Cela signifie que nos caractéristiques, qui ont évolué, doivent être vues en relation avec le contexte temporel, social et géographique qui les a fait apparaître. Ainsi, la transposition de nos adaptations à cette époque peut se révéler maintenant sans utilité ou nuisible. Un bon exemple nous est donné par notre appétit pour la nourriture sucrée, grasse ou salée (ou les trois ensemble, c'est encore meilleur!). Ces nourritures riches étaient plutôt rares dans notre environnement ancestral. La sélection naturelle nous a poussé à rechercher et apprécier ces nourritures de manière à nous en faire consommer un maximum. Aujourd'hui, cette recherche de nourriture grasse, salée et sucrée est presque une capacité contre adaptative au vu des problèmes d'obésité, de cholestérol et autres que ce comportement entraîne (Strassmann & Dunbar, 1999). Mais c'est simplement parce que nos goûts sont toujours adaptés pour le passé et non pour

le présent. L'évolution par sa nature même est souvent en retard lorsque les conditions changent rapidement.

### L'EAA (environment of evolutionary adaptedness)

Nous allons maintenant préciser davantage cette troisième hypothèse que nous venons d'évoquer c'est à dire l'adaptation aux conditions qui ont prévalu dans le passé. En effet, cette hypothèse est particulièrement pertinente aux yeux des psychologues évolutionnaires qui y voient un des points distinctifs de ce champ d'étude. Une des idées communément admises est que, contrairement aux premières idées évolutionnaires, le système cognitif humain est probablement adapté à un environnement qui n'est pas l'environnement urbain dans lequel nous vivons aujourd'hui mais à un milieu plus "traditionnel". Ce milieu est dénommé l'EAA, environment of evolutionary adaptedness. D'après des données paléontologiques, l'espèce humaine aurait passé plus de 99% de son existence en petits groupes de chasseurs-cueilleurs. Certains pensent même que "ce mode de vie de chasseurs et ramasseurs de ressources est la seule adaptation stable que l'espèce humaine ait jamais développée" et ajoutent que "il ne s'est pas passé suffisamment de temps depuis l'invention de l'agriculture il y a 10.000 ans pour que ce mode de vie ait eu une influence marquante sur le pool génétique<sup>9</sup> de notre espèce" (Symons, 1979 p35). En d'autres termes, les adaptations d'aujourd'hui ne peuvent être expliquées qu'en fonction des conditions du passé (voir Tooby et Cosmides, 1997). Néanmoins, des voix s'élèvent contre cet argument. Ainsi Irons (1998) se demande pourquoi 10.000 années ne suffiraient pas à entraîner des modifications dans notre patrimoine génétique alors qu'en

---

<sup>9</sup> Pool génétique: ensemble de tous les gènes possibles qui peuvent être portés par un individu de l'espèce.

quelques 30 ou 40 générations seulement <sup>10</sup>, des souris ont été croisées en vue d'obtenir des distributions de traits comportementaux qui ne se recouvraient plus. Le raisonnement tenu plus haut pourrait aussi être appliqué à nos ancêtres des cavernes; pourquoi ne pourrait-on pas dire que ces derniers n'étaient pas adaptés à leur milieu à cause des millions d'années passées sous la forme d'un primate (Strassmann et Dunbar 1999). Enfin, si la réussite reproductive est au final la seule "aune" à laquelle on peut mesurer l'adaptation d'une espèce, les 6 milliards d'individus qui peuplent la planète sont certainement la preuve d'une certaine réussite (Lopreato et Crippen, 1999) !

Il est peut être nécessaire ici de préciser à quoi ressemblait cet EAA, berceau de l'humanité. Le terme de EAA a été introduit pour la première fois par le psychanalyste John Bowlby (1907-1990) et est maintenant communément accepté par toute la psychologie évolutionnaire. Bowlby remarqua qu'aucun organisme n'était si flexible qu'il ait été adapté à tous les milieux possibles. Au contraire, les organismes sont adaptés à un milieu particulier, dans des conditions particulières (ce qui correspond grosso modo à une niche écologique<sup>11</sup>) qui constituent leur EAA. Si la niche écologique des espèces animales et végétales a peu changé lors des deux derniers millions d'années, il n'en va pas de même pour l'Homme. Il en conclut que:

*"The only criterion by which to consider the natural adaptedness of any particular part of present-day man's behavioural equipment is the degree to which and the way in which it might contribute to population survival in man's primeval environment" (Bowlby, 1982:59)*

---

10 Si l'on considère qu'une génération humaine dure 20 ans, ces 40 générations représenteraient donc 800 ans.

11 Ensemble des conditions d'habitat, de régime alimentaire et de mœurs propres à une espèce vivante déterminée.

Même si tout le monde n'est pas d'accord sur les détails de la description de l'EAA de l'espèce humaine, plusieurs points descriptifs sont communément acceptés: (Badock, 2000)

- ✓ Subsistance par la chasse et la cueillette et/ou charognard.
- ✓ Existence nomade ou semi-nomade.
- ✓ Faible densité de population.
- ✓ Vie en groupes familiaux de petite taille.
- ✓ Technologie de l'âge de la pierre dans le meilleur des cas.
- ✓ Mortalité infantile relativement élevée et espérance de vie courte.
- ✓ Relativement grande vulnérabilité à l'environnement naturel.
- ✓ Peu de types de sociétés et modes de vie qui y sont associées en comparaison avec les sociétés qui ont suivi.

Par plusieurs aspects, la manière la plus précise de caractériser l'EAA humain de la psychologie évolutionnaire fait appel à des termes négatifs. En d'autres mots, cette théorie met en évidence le fait que les humains ne sont pas nécessairement adaptés au mode de vie moderne, avec sa grande densité de population, la sédentarisation, les groupes sociaux complexes, les rôles familiaux fort variables, l'abondance de ressources et la diminution importante de la pression sélective (tout du moins dans le sens où elle s'exprimait dans l'EAA). Le lecteur attentif se sera rendu compte qu'il n'est nulle part fait mention de l'environnement physique de cet EAA. En effet, nous avons préféré ne pas parler de savane et de brousse car, sur ce point particulier, l'hypothèse de l'homme aquatique prend de plus en plus de poids<sup>12</sup>. Néanmoins, les points présentés lors de la description de l'EAA sont valables dans les deux milieux pris en compte.

---

12 Cette hypothèse stipule que contrairement à la savane, une vie sur les rivages est plus à même d'expliquer une bonne partie de nos caractéristiques physiques tel que par exemple, le réflexe d'apnée chez les bébés, la quasi-absence de système pileux, l'excrétion

Malgré les différences fondamentales qui existent entre l'EAA et le monde moderne, certaines adaptations peuvent toujours être d'actualité. Un exemple peut être la prise de risque. Plusieurs études réalisées dans plusieurs contextes différents ont montré que dans tous les cas sauf un, les hommes sont plus enclins à prendre des risques que les femmes. C'est lorsque la protection de leur progéniture est en jeu que les mères sont prêtes à prendre plus de risques que les pères. Hormis cette seule exception, les hommes sont les premiers preneurs de risque (Lampert et Yassour 1992). Ces résultats concordent assez bien avec une explication évolutionnaire. Celle-ci repose sur la différence fondamentale entre les succès reproductifs de l'homme et de la femme. Tout au long de sa vie, une femme peut avoir un nombre limité de grossesses. Le succès de chaque grossesse dépend principalement du bien-être de la mère et l'énergie que celle-ci met à mener à terme puis à élever ses enfants jusqu'à ce qu'ils soient indépendants. Toute prise de risque pourrait avoir des conséquences directes sur les chances de survie de sa progéniture. D'un autre côté, l'homme dépense très peu d'énergie pour la conception d'une descendance. De plus, au vu de la quantité de spermatozoïdes produits par jour, le succès reproducteur du mâle tient dans le nombre de femmes qu'il peut inséminer. Si la prise de risque peut permettre à un mâle d'augmenter son nombre de conquêtes, par exemple en défiant d'autres mâles, celle-ci se révèle utile et peut donc être sélectionnée. Malgré les différences entre les modes de vie modernes et ancestraux, la prise de risque peut se révéler identiquement utile, même si les circonstances de cette prise de risques sont radicalement différentes. Conduire vite, faire de la chute libre, parier de grosses sommes d'argent sont très certainement des prises de risque qui ne se présentaient pas à nos ancêtres, elles n'en restent pas moins des comportements

---

de sel dans les urines etc. Quoiqu'il en soit cette hypothèse ne modifie pas fondamentalement les caractéristiques de l'EAA.

risqués dont le résultat pourra avoir une influence sur les chances de reproduction de celui qui les adopte. Puisque la prise de risque apparaît comme le fruit d'une sélection naturelle spécifique à l'un ou l'autre sexe, il n'y a pas de raison de penser que son expression soit différente de nos jours de ce qu'elle l'était dans le passé: un trait comportemental qui bénéficie aux hommes et pas aux femmes (sauf dans le cas de la défense de la progéniture).

## Psychologie évolutionnaire

La psychologie évolutionnaire tente donc de démontrer l'effet de l'évolution et de la sélection naturelle sur l'apparition, la formation et le fonctionnement de nos capacités cognitives. Elle est la combinaison de la biologie évolutionnaire d'une part et de la psychologie cognitive d'autre part. Le lien entre les deux domaines tient en un simple constat: la psychologie cognitive nous apprend que l'esprit humain présente un design très complexe. La biologie évolutionnaire nous dit que **seule** l'évolution peut être à l'origine des designs complexes dans la nature. Dès lors, le schéma complexe de l'esprit humain ne peut être que le fruit de l'évolution. CQFD! La complexité du système cognitif n'est plus à démontrer. Lorsque les psychologues de la cognition ont commencé leurs observations, ils pensaient que le cerveau représentait une sorte d'appareillage unique capable de résoudre tous les problèmes. Ils parlaient d'un "General-Purpose-Problem-Solver", un système indépendant des modalités d'encodage et des problèmes présentés. Rapidement pourtant, des voix se sont élevées pour réfuter cette vision d'un système généraliste au profit d'un ensemble de sous-systèmes spécialisés. L'argument principal proposé repose sur le fait que certaines habilités sont trop complexes pour être traitées par un système cognitif "généraliste". L'apprentissage du langage est une de ces fonctions. Fin des années 50, Noam Chomsky émit de sérieux doutes quant à la capacité de ce système général d'apprendre le langage de la même manière que les enfants. Son

raisonnement peut se résumer comme suit. Pour qu'un enfant puisse apprendre un langage, il faut d'abord qu'il écoute les adultes. Or ces adultes font couramment des erreurs grammaticales dans leur langage parlé et rien qui permette de savoir quand ils respectent ou non les règles de la grammaire. Il fait l'analogie avec celui qui essaie de comprendre les échecs en regardant deux joueurs qui ne respectent pas tout le temps les règles du jeu (une tour qui saute au-dessus d'un pion, un fou qui se déplace en ligne droite...). Cet apprentissage des règles serait impossible. Chomsky parle de la "pauvreté du stimulus". Il soutient que le système cognitif ne peut apprendre un langage que s'il contient déjà des informations concernant les règles à apprendre. Il en conclut que le système doit comprendre un "*language acquisition device* (LAD)" inné qui contient déjà des informations sur le genre de règles que l'humain peut apprendre. Comme les différentes langues présentent un nombre limité de règles de grammaire, on peut en extraire une grammaire universelle qui serait encodée dans ce LAD. D'une certaine manière le langage ne serait pas appris mais il se développerait naturellement comme un organe ou comme un instinct. (Evans 99).

Un autre système complexe est celui de la vision. David Marr (1945-1980) démontra qu'une tâche aussi simple que de reconnaître un objet est incroyablement complexe et ne pouvait être confiée à un simple ordinateur. Tout comme Chomsky le fit pour le langage, Marr suggéra l'existence d'un système dédié à l'identification des formes, des mouvements et des couleurs et des règles qui les régissent. Les psychologues de la cognition en arrivèrent logiquement à la conclusion que l'esprit était peut-être bien plus complexe qu'un simple "General-Purpose-Problem-Solver". En 1983, le psychologue et philosophe Jerry Fodor décrivit le système cognitif non comme un tout, mais comme un ensemble de modules spécifiquement dédiés à une tâche particulière, chacun répondant à ses propres stimuli et régissant par ses propres règles. La notion moderne de modularité

de l'esprit était née<sup>13</sup>. John Tooby et Leda Cosmides, pionniers de la psychologie évolutionnaire, proposèrent même une modularité massive de l'esprit, suggérant qu'il existerait plusieurs centaines, voir plusieurs milliers de ces modules distinctifs. Ce sont eux qui proposèrent l'analogie du canif suisse multifonction. Les différents ustensiles de ce canif ont chacun une fonction bien définie. De même chaque module a sa fonction (Horgan 95, Barkow et al. 92 both in Badcock p22). Cette multiplicité des modules n'est pas unanimement acceptée. Ainsi Fodor lui-même estimait que quelques modules étaient suffisants pour s'occuper des entrées du système (vision, ouïe, toucher, odorat, langage) et que ces modules traitaient l'information pour qu'ensuite un système central plus général prenne le relais. Cette position de Fodor quant à l'existence d'un système central fut rejetée par les psychologues évolutionnaires pour les mêmes raisons qui ont amené au rejet du "General-Purpose-Problem-Solver": un système de résolution de problème général ne peut pas exister et avoir été sélectionné par l'évolution car il n'existe pas de problèmes "généraux" mais seulement des problèmes spécifiques. De plus, si les systèmes d'entrées sont modulaires, pourquoi les systèmes centraux ne le seraient-ils pas non plus ? (Tooby et Cosmides, 1989a, 1997)

Même si le modèle globaliste de l'esprit humain a été abandonné pour une vision modulaire, il n'en reste pas moins que la métaphore du couteau suisse présente quelques controverses. La plus importante est similaire à celle qui se présente lorsque l'on définit les adaptations en terme de "à quel point sont-elles bien dessinées <sup>14</sup>" pour remplir leur fonction. Cela suggère que, tout comme les lames du canif, chaque module a été forgé "from scratch" pour une et une seule

---

13 Moderne, car au 19ème siècle, Gall proposait déjà de diviser l'esprit en quelques douzaines de capacités chacune localisée précisément sur surface du cerveau.

14 Traduction de "designed" qui reprend à la fois une notion de dessin et de planification.



application. C'est une vision faussée de l'évolution qui est portée par ce message.

Comme le signalait Darwin au sujet des organes:

*If a man were to make a machine for some special purpose but were to use old wheels, springs and pulleys, only slightly altered, the whole machine, with all its parts, might be said to be specially contrived for its present purpose. Thus throughout nature almost every part of every living being has probably served, in a slightly modified condition, for diverse purposes, and has acted in the living machinery of many ancient and distinct specific forms. (Darwin 1889: 283)*

Dans sa citation, Darwin compare la sélection naturelle à quelqu'un qui recycle des vieux outils pour en faire un nouveau. De même la sélection naturelle ne fait que modifier ce qui existe déjà.

En conclusion, un esprit modulaire est clairement plus complexe qu'un seul "General-Purpose-Problem-Solver". Il est basé sur des interactions de systèmes qui doivent traiter des parties spécifiques des mêmes informations. Il doit avoir une structure complexe qui se développe tout comme se développent les organes. Enfin, et selon la biologie évolutionnaire, ces caractéristiques ne peuvent être que la résultante de la sélection naturelle.

Comment chacun de ses modules a-t-il évolué est la question principale de la psychologie évolutionnaire. Il importe toute fois d'avoir une méthodologie de travail spécifique afin de déterminer quels sont les problèmes qui peuvent être traité par ce champ d'étude et quelles procédures expérimentales doivent être utilisées. Ce point va être développer en profondeur dans le chapitre suivant.

## *COMMENT TESTER ET IDENTIFIER UN PROBLÈME ÉVOLUTIONNAIRE ?*

### Émettre une hypothèse évolutionnaire

Lorsque Baker et Bellis (1995) observèrent des spermatozoïdes à la queue en forme de spirale dans leur microscope ils n'en crurent pas leurs yeux. Les traités médicaux sont clairs à ce sujet, un spermatozoïde humain a une tête conique et un flagelle droit qui lui permet de filer à la vitesse de 5cm/h. Toute déviation par rapport à ce modèle étant probablement porteuse d'une malformation quelconque et probablement préjudiciable à la survie du futur embryon. Mais Baker et Bellis ont mis cette théorie de côté et ont décrit plusieurs autres formes de spermatozoïdes comptant pour environ 50% de tous les échantillons observés. Cinquante pourcents de germes malformés, la moitié des spermatozoïdes seraient-ils inutiles ? Dans une étude, ces deux auteurs mélangèrent les spermes de deux individus différents et observèrent le résultat. Une de ces cellules "malformées" détruisit dans une attaque kamikaze un spermatozoïde de l'autre mâle. "La guerre des spermes" était déclarée. Ces spermatozoïdes à la queue spiralée avaient donc un autre rôle que celui de l'insémination. Leur fonction semble bien définie: trouver et détruire l'ennemi dans la course à la fécondation. Cette découverte a apporté un éclairage indirect mais primordial sur les mœurs sexuelles de nos ancêtres. Ainsi, il semble maintenant évident que les femelles se laissaient féconder par plusieurs mâles différents au cours d'une même semaine (durée de vie maximale d'un spermatozoïde dans le système reproducteur femelle). Cette seconde découverte a, à son tour, permis de supposer que les femmes devaient trouver un avantage à être fécondées par différents partenaires<sup>15</sup>. Cet exemple est assez démonstratif du

---

15 Nous aborderons ce point plus en détail plus loin dans notre travail.

côté complexe de la psychologie évolutionnaire. Tout d'abord il nous montre que les indices des comportements de nos ancêtres peuvent parfois être découverts là où on ne les attend pas de prime abord. Deuxièmement, c'est parce qu'ils pensaient "psychologie évolutionnaire" que Baker et Bellis ont fait leur découverte<sup>16</sup>. Penser à la fonction leurs a procuré un guide solide pour élaborer de nouvelles hypothèses sur ce qui se déroulait sous leurs yeux – dans leur cas, la guerre des spermies. La logique et les méthodes de recherches de la psychologie évolutionnaire sont le fruit des plus récentes avancées scientifiques en matière de biologie évolutionnaire (tel que "inclusive fitness"<sup>17</sup>, investissement parental ou sélection sexuelle) et du développement de standards rigoureux pour l'évaluation de la présence ou l'absence de traits adaptatifs. Ce mode de recherche tire aussi avantage de l'intelligence artificielle et la modélisation et des modèles de la psychologie cognitive.

Avant d'entrer dans le vif du sujet de ce chapitre, il nous semble important de préciser brièvement les différents produits de l'évolution. Buss (1999; voir aussi Buss, Haselton, Shackelford, Beske et Wakefield, 1998; Tooby et Cosmides, 1990) décrit trois sous-produits des processus de l'évolution: Les adaptations, les effets secondaires ("byproduct") et les effets aléatoires. Le premier de ces produits, les adaptations, est sans aucun doute le plus développé dans les ouvrages référant à l'évolution. L'adaptation est une caractéristique

---

16 À notre connaissance, les résultats de Baker et Bellis n'ont été controversés que dans un seul article celui de Birkhead, Moore et Bedford dans *Trends in Ecology and Evolution* (1997). La majorité des critiques viennent d'une incompatibilité entre les descriptions des types de spermatozoïde et leur fonctionnement biologique avérés.

17 Indice mathématique de probabilité de faire passer ses gènes à la génération suivante. Plus un individu est adapté, plus il a de chance de se reproduire et donc de permettre à son matériel génétique de survivre. Notons cependant qu'un super individu parfaitement adapté à son milieu mais qui serait sexuellement stérile a une fitness de 0.

fiable et héritée génétiquement fixée grâce à la sélection naturelle parce qu'elle permettait de résoudre un problème spécifique récurrent (Par exemple le squelette des vertébrés ou la main avec un pouce opposable des primates). L'effet secondaire est une caractéristique qui ne permet pas de résoudre un problème adaptatif mais qui est liée à d'autres caractéristiques qui le sont (par exemple, la couleur blanche des os n'a pas de rôle adaptatif en soi, mais est la résultante de l'utilisation du calcium). Les effets aléatoires sont des caractéristiques produites par des mutations, ou par des changements du milieu ou des changements se produisant pendant le développement de l'individu (par exemple, la forme particulière de chaque nombril). Les scientifiques évolutionnaires ne sont pas d'accord sur l'importance relatives de ces 3 groupes de produits de l'évolution ni même de la manière de catégoriser certains traits hérités. Ainsi, par exemple, Gould (1991) considère que le langage et les autres capacités mentales ne sont qu'un sous produit lié à la taille importante du cerveau. Pinker (1994), par contre, se basant sur les travaux de Chomsky, démontre avec force que le langage est l'exemple par excellence d'adaptation au niveau cognitif. L'identification de la catégorie de la caractéristique étudiée n'est donc pas aussi simple. Heureusement des outils méthodologiques apparaissent pour nous aider dans ce choix. Avant de décrire ces outils, abordons les niveaux d'analyse des théories évolutionnaires.

Un point essentiel dans toutes les sciences est la formulation des hypothèses. En psychologie évolutionnaire ces hypothèses se centrent sur les problèmes adaptatifs et leurs solutions. Plus particulièrement il s'agit d'identifier les problèmes rencontrés par nos ancêtres durant l'EAA ainsi que les solutions cognitives qui ont été mises en place. D'une manière générale les hypothèses tournant autour de ces questions peuvent être divisées en quatre niveaux (voir Tableau 1).

**Tableau 1: Niveaux théoriques et exemples d'hypothèses hiérarchisées (d'après Buss 1999).**

<i>Niveau</i>	<i>Exemple</i>
<i>Théorie générale de l'évolution</i>	<i>Évolution par sélection naturelle</i>
<i>Théories évolutionnaires de niveau intermédiaire</i>	<i>Théorie de l'investissement parental</i>
<i>Hypothèses évolutionnaires spécifiques</i>	<i>Lorsque les males participent quelque peu à l'apport de ressources de la progéniture, les femelles sélectionneront leur partenaire en partie sur leur habilité et volonté à donner ces ressources.</i>
<i>Prédictions spécifiques dérivées de ces hypothèses</i>	<i>Les femmes ont développé des préférences pour les hommes dont le statut financier ou social est plus élevé.</i>

Le premier de ces niveaux est la théorie générale de l'évolution. Dans sa forme moderne cette théorie doit être comprise comme celle de l'"inclusive fitness". Elle décrit les processus de l'évolution par changements qui augmentent les probabilités de produire une progéniture ("exclusive fitness") ainsi que d'augmenter les chances des membres de la famille de produire une progéniture ("inclusive fitness"). A ce niveau de théorie, les seules hypothèses concurrentes pour l'évolution par sélection naturelle proviennent du créationnisme ou de l'origine extraterrestre de la vie (seeding theory, Buss, 1995). La première ne présente pas de caractéristiques scientifiques (non-testabilité, aucune découverte "theory-driven"). La seconde reporte le problème de l'origine de la vie complexe au-delà de notre planète et par conséquent n'est pas non plus explicative. Les phénomènes liés à la théorie générale de l'évolution ont été observés de nombreuses fois in vivo et in vitro<sup>18</sup>. Si d'aventure un scientifique venait à

---

<sup>18</sup> On pense, par exemple, au changement de couleurs des phalènes lors du développement de l'industrie anglaise. En Angleterre, avant la révolution industrielle la couleur principale des phalènes (petits papillons) était le blanc; ces insectes se fondant ainsi avec la couleur de l'écorce des bouleaux. Suite à la révolution industrielle et son apport en pollution de l'air et plus particulièrement en suie, les phalènes de couleur noir,

démontrer l'existence chez un individu d'une adaptation fonctionnant pour le bénéfice d'un autre individu compétiteur de même sexe, la théorie de l'évolution pourrait être mise en doute <sup>19</sup> (Darwin 1859, Mayr, 1982, Williams, 1966) . Mais aucun exemple n'a pour le moment été rapporté dans la littérature. Dès lors, comme cette théorie est à la base même du domaine scientifique, elle n'est pas à proprement testée lors des différentes recherches.

Au deuxième niveau de théorisation, on trouve par exemple la théorie de Trivers sur l'investissement parental et la sélection sexuelle (Trivers 1972). Sans être aussi générale qu'au niveau précédent, ces théories sont suffisamment larges pour couvrir de grands pans de la discipline. Elles sont largement illustrées par de nombreux exemples dans la littérature et sont souvent vérifiées chez plusieurs espèces. Il faut toutefois noter que rien dans la théorie de l'inclusive fitness ne permet, par exemple, de déduire la théorie de l'investissement parental. Celle-ci doit être compatible avec celle là mais son existence ou son abandon ne tiendra qu'à son seul mérite.

Le troisième niveau reprend des hypothèses spécifiques. Une hypothèse qui a été avancée pour les humains est que les femmes sont attirées par les hommes qui ont beaucoup de ressources (Buss 1989; Symons 1979). Sans entrer dans les raisons qui ont poussé ces auteurs à formuler cette hypothèse, nous pouvons néanmoins la tester empiriquement. Pour ce faire, nous devons descendre d'un niveau dans notre tableau et aborder les prédictions liées à cette hypothèse. Chaque prédiction devra être vérifiée expérimentalement pour soutenir l'hypothèse posée. Cette description de la démarche scientifique est non

---

précédemment minoritaires, commencèrent à prendre le dessus en proportion de la population. Le mimétisme des phalènes blanches n'était plus adapté. (Ridley, 1996)

<sup>19</sup> Le problème de l'altruisme est abordé plus loin. Sans entrer dans les détails l'altruisme peut être sélectionné selon le principe de l'inclusive fitness; aider un relatif à faire passer ses gènes, c'est aussi faire passer une partie de ceux de l'individu qui aide.

seulement simplifiée mais n'a pas de spécificité propre à la psychologie évolutionnaire. Cette hiérarchie des niveaux d'analyse a pourtant un rôle important dans la démarche scientifique propre à ce champ de recherche, il permet aux scientifiques d'accumuler des preuves qui renforcent les hypothèses de niveaux supérieurs et permettent ainsi de soutenir la théorie sur moult exemples plutôt que sur un ou deux. En fait, il s'agit presque d'un mode de défense contre les détracteurs de la psychologie évolutionnaire; l'accumulation des faits allant en faveur de cette approche est plus claire et plus défendable.

Un autre intérêt à définir ce modèle hiérarchique est qu'il permet aux chercheurs de formuler et de tester des hypothèses évolutionnaire. C'est ce qu'on appel recourir à une stratégie "top-down" ou "theory-driven". Par exemple on peut, en partant de la théorie de l'inclusive fitness, prédire que chez les humains, les aides apportées aux membres de la famille seront plus fréquentes que les aides apportées aux inconnus. De cette hypothèse on pourrait postuler qu'une entreprise à "l'esprit familial" regroupera un personnel plus prompt à s'entre aider qu'une entreprise dont les membres sont plus impersonnels. Et ainsi de suite.

Il existe néanmoins une autre stratégie permettant de proposer d'autres hypothèses. Plutôt que de partir de la théorie, le chercheur peut partir de l'observation. Ce processus "bottom-up" permet de produire des hypothèses qui pourront par la suite donner lieu à d'autres expériences. Illustrons cette stratégie par un exemple. Une observation triviale est que les hommes portent beaucoup d'importance à l'aspect physique de leur future compagne. Cette observation permet de poser l'hypothèse suivante: l'apparence physique des femmes est un indice de fertilité qu'utilisait nos ancêtres. De cette hypothèse le chercheur peut mettre au point l'expérience suivante: Tester si la notion d'attractivité des femmes est liée à leur fertilité. De fait, cette expérience a été réalisée par Singh (1993). Elle a proposé un lien entre le rapport taille-hanche ("waist to the hip ratio, WHR")

des femmes et leur fertilité. Un WHR faible, indique que le tour de taille est plus petit que le tour de hanche et est lié à la fertilité. Deux raisons à cela. Tout d'abord, selon des données cliniques, les femmes dont le ratio est plus faible sont enceintes à un plus jeune âge. Deuxièmement, les femmes dont le ratio est plus élevé montrent une plus grande propension aux maladies cardio-vasculaires et endocrinologiques, toutes deux liées à une faible fertilité. Ensuite, dans une série d'études, Singh a présenté à des hommes d'âge variable et provenant de plusieurs cultures (notamment d'Afrique, du Brésil et des États-Unis) des dessins de silhouettes féminines allant d'un ratio de .70 à .90 <sup>20</sup>. Ils devaient entourer la silhouette qui leur apparaissait la plus attractive. C'est le ratio le plus faible qui a été préféré. En conclusion, même si le fait que les hommes font attention à l'aspect physique des femmes est une observation banale, la psychologie évolutionnaire permet de proposer un "pourquoi" probable. En conclusion, cette stratégie est tout à fait justifiée pour l'approche scientifique en psychologie évolutionnaire.

Ces deux stratégies de productions d'hypothèses reposent toute fois sur une prémisse: Toutes les espèces, humains compris, ont une nature propre qui peut être décrite et expliquée. Elle est définie par la somme des processus psychologiques produits par l'évolution. Ces processus évolués <sup>21</sup> correspondent aux modules de Tooby et Cosmides (1992) et répondent à une série de caractéristiques que nous allons rapidement survoler.

- Un module existe sous sa forme actuelle parce qu'il a été sélectionné pour solutionner un problème récurrent au cours de l'histoire de l'espèce.

---

<sup>20</sup> C'est bien la valeur de .70 qui est préférée et non le rapport le plus petit possible. Une autre étude des mêmes auteurs a montré qu'entre .50 et .70, les hommes préfèrent un ratio de .70.

<sup>21</sup> Évolué dans le sens de "produit de l'évolution" et non dans le sens de "complexe".



- Il ne traite qu'une part précise et étroite d'information. Par exemple, un module responsable de notre peur des serpents ne réagira que vis-à-vis d'un stimulus présentant une forme allongée et se déplaçant de manière sinueuse. La jeune oie ne fuira à la vue d'une silhouette de prédateur que si celle-ci n'est présentée dans une position naturelle et suivant un déplacement normal (la même silhouette faisant marche arrière par exemple, laissera les oisillons complètement indifférents).

- Cet input informe l'organisme du type de problème auquel il fait face. Un module responsable de la peur du serpent, nous informera que notre vie est en danger. Aucune conscience de cette catégorisation n'est nécessaire.

- L'input est transformé par un ensemble de règles de décisions en un output. Buss suggère que ces règles soient un ensemble de "if-then" qui guiderait l'organisme vers une solution au problème posé.

- L'output peut être de nature comportementale, physiologique ou informationnelle.

- Cet output vise à solutionner un problème spécifique. Il est toute fois important de rappeler que la solution proposée n'est pas nécessairement la meilleure. Il faut simplement qu'elle ait été la meilleure, en moyenne au niveau de l'espèce, pour avoir été sélectionnée. De plus, elle n'est plus nécessairement adaptée maintenant.

En résumé, un mécanisme psychologique évolué est un ensemble de procédures apparus pour traiter une petite partie d'information spécifique et la transformer en un output qui, historiquement, a aidé les organismes qui l'utilisaient pour résoudre un problème adaptatif. Grâce à ces caractéristiques, les scientifiques peuvent essayer de démêler l'écheveau des fonctions cognitives et d'établir une liste des modules qui constituent l'esprit humain. Ce listing ne pourra se faire qu'en se basant sur des critères les moins arbitraires possibles. Parmi ceux-ci, la fonction d'un module semble être un bon guide puisque c'est

sur sa fonction que le module a été sélectionné lors de l'évolution de l'espèce. Néanmoins, la tâche n'est pas aisée. L'esprit humain est complexe, il est le fruit d'un nombre conséquent de modules qui interagissent probablement afin de lui donner une certaine flexibilité.

Maintenant que les hypothèses théoriques peuvent être posées, il est temps d'aborder les outils expérimentaux qui permettront la collecte des données empiriques. Comme dans toute science, ces données proviennent principalement de deux sources: les méthodes de testing et les sources de données (voir Tableau 2).

**Tableau 2: méthodes et sources de données utilisables en psychologie évolutionnaire (d'après Buss 1999).**

<i>Méthodes expérimentales de testing des hypothèses évolutionnaires</i>	<i>Source de données utiles au testing des hypothèses évolutionnaires</i>
<i>Comparaisons d'espèces</i>	<i>Données archéologiques</i>
<i>Comparaisons mâles-femelles</i>	<i>Observations de sociétés "primitives"</i>
<i>Comparaisons inter-individuelles</i>	<i>Archives publiques</i>
<i>Comparaisons intra-individuelles</i>	<i>Productions humaines</i>
<i>Comparaisons expérimentales</i>	

La première méthode de testing proposée, consiste à tester les prédictions à propos de la présence d'un trait parmi d'autres espèces que celle étudiée (Alcock, 1993). L'hypothèse sous-tendant la compétition des spermatozoïdes évoquée au début de ce chapitre pourrait être testée de la manière suivante. Dans les espèces hautement monogames, la compétition entre spermatozoïdes devrait être très faible, voir inexistante. D'un autre côté, les espèces où la promiscuité sexuelle est élevée devraient présenter une compétition des spermes plus élevée. Voici comment on peut tester cette hypothèse. Parmi les primates, l'observation de la vie de couples des grands singes permet de les classer dans l'ordre croissant du nombre moyen de partenaires sexuels différents. Le classement obtenu est le suivant: les gorilles tendent à être les moins "volages". Suivent les orangs-outans, les humains et enfin les chimpanzés. Comme de plus gros testicules produisent plus de spermatozoïdes, une évaluation de la quantité de sperme peut être

obtenue par la masse relative des testicules divisée par la masse du corps. La comparaison de ces ratios donne les résultats suivant: les gorilles présentent le plus petit rapport avec une moyenne de 0.02%. Les orangs-outans obtiennent 0.05%. Le rapport atteint 0.08% chez les humains et 0.27% chez les chimpanzés (Short 1979, Smith 1984). L'hypothèse de la compétition spermatique est donc soutenue par cette comparaison inter-espèce. D'autres exemples peuvent être étudiés de la sorte. Par exemple on pourrait émettre l'hypothèse qu'une espèce animale vivant dans un milieu escarpé aura une meilleure orientation spatiale qu'une espèce proche vivant en plaine, ou qu'une espèce ayant des prédateurs naturels aura mis au point des méthodes de combats qu'une espèce proche mais sans prédateur ne présentera pas. Notons ici que tous les modules ne sont pas apparus en même temps. Il peut y avoir des modules datant de l'époque reptilienne d'une espèce par exemple qui par conséquent ne seront pas présent chez les espèces qui se sont séparés phylogénétiquement avant ce moment. Lors de l'étude des fonctions spécifiquement humaines par exemple, il faut prendre en compte l'environnement depuis environ 6 millions d'années, âge de la séparation entre notre espèce et celle de l'ancêtre des chimpanzés. Lorsqu'elle est possible, une comparaison Homme-chimpanzé se révélera particulièrement puissante dans la compréhension de ce qui fait la nature de notre espèce. La comparaison inter-espèce est donc une méthode puissante dans l'étude des phénomènes évolutifs.

La deuxième comparaison proposée est celle qui oppose mâles et femelles d'une même espèce. Comme nous l'avons déjà abordé au cours du chapitre précédent, les stratégies reproductrices sont différentes pour le male et la femelle de la plupart des espèces animales vertébrées. Chez l'Homme par exemple, la femme peut avoir un nombre limité de grossesses. Le succès de chaque grossesse est essentiel au vu de la quantité d'énergie dépensée au cours du processus. L'homme par contre dépense très peu d'énergie pour la conception et son succès

reproducteur s'évalue principalement par le nombre de femmes qu'il peut inséminer. Cette différence a des conséquences qui peuvent se tester empiriquement. Par exemple la jalousie, bien que présente chez les deux sexes, sera de nature différente pour l'homme et la femme. Chez l'homme, elle s'exprimera surtout lorsque des indices d'infidélités sexuelles seront détectés. Pour la femme par contre, la jalousie s'exprimera lorsque des indices d'infidélités sentimentales seront présents. Cette observation colle parfaitement avec le fait que la femme ne veut pas partager les ressources que pourrait lui amener son partenaire tandis que l'homme ne voudrait pas dépenser ses ressources pour un enfant dont il ne serait pas le géniteur. Même si elle est principalement limitée au domaine de la reproduction, la comparaison inter-sexe au sein d'une espèce est aussi une méthode robuste dans l'étude des phénomènes évolutifs.

La troisième comparaison est celle qui met en jeu des individus d'une même espèce. La comparaison jeune-âgé en est un bon exemple. La comparaison pauvre-riche ou "risk-seekers" - "risk-adverse" en sont deux autres. Pour autant que les hypothèses qui sous-tendent ses comparaisons soient bien définies, nous avons ici un autre outil efficace.

La quatrième comparaison proposée est celle qui oppose un individu à lui-même mais dans des contextes différents. Dans cette méthode le comportement d'un individu est analysé suite à un changement de contexte de vie. Cette méthode semble toutefois plutôt difficile à mettre en œuvre car un changement de milieu de vie va probablement entraîner plusieurs modifications du comportement qu'il sera laborieux de contrôler. C'est pourquoi les scientifiques préféreront avoir recours à la méthode expérimentale.

La méthode expérimentale essaie de limiter au maximum l'effet d'une série de variables pour pouvoir isoler l'effet d'un ou de plusieurs facteurs contrôlés. Cette méthode ne diffère en rien de celle généralement utilisée dans les autres sciences où elle a déjà montré son efficacité.

Outre les méthodes actives de collation d'informations, les scientifiques peuvent aussi se pencher sur des sources de données indirectes dont la relecture pourra s'avérer fructueuse. Parmi ces sources, les données archéologiques aident parfois à comprendre le mode de vie de nos ancêtres et à mieux définir ce qu'était l'EAA. Trinkaus et Zimmerman (1982, voir aussi Walker 1995) ont, par exemple, remarqué que les squelettes d'hommes de Neandertal présentaient beaucoup plus de fractures que les squelettes de femmes. De plus, ces blessures étaient principalement situées sur la partie avant gauche du crâne et du squelette en général. Les auteurs en ont conclu que les attaquants étaient principalement droitiers et que les combats étaient plus fréquents entre hommes qu'entre femmes. Sans être l'argument absolu, les relevés archéologiques apportent leurs lots d'informations complémentaires permettant de savoir d'où l'on vient. Une autre source de donnée est l'observation des peuplades qui vivent encore selon des modes ancestraux, tels que les tribus vivant au sein de la forêt amazonienne par exemple. Cette observation directe des comportements dans des tribus "primitives" peut aussi être étendue à l'observation de notre propre culture soit de manière directe, soit en épluchant les statistiques collectées par les administrations par exemple. Ainsi, les relevés concernant les mariages ont permis à Low (1991) de vérifier une hypothèse évolutionnaire; à savoir que les hommes plus aisés financièrement tendent à épouser des femmes plus jeunes (et donc plus fertiles) que des hommes plus pauvres. Dans notre société, les produits présentés sur le marché sont la résultante de notre esprit évolué. Les "Mac Do" et autres "Quick" sont le produit de l'évolution de nos goûts alimentaires. Souvenez-vous du sucré, salé et gras du chapitre 1, c'est ici qu'on les trouve présent en même temps. Le fait que les hommes soient plus portés sur des revues pornographiques et les femmes sur des romances nous informe probablement d'une différence entre la manière dont la reproduction est appréhendée par les deux sexes (Ellis & Symons, 1990, Symons, 1979). Toutefois ces sources de

données ont leurs limitations. Les fossiles sont pour la plus part largement incomplets, les sociétés primitives se sont peut-être modifiées au contact de la civilisation moderne, les rapports et interviews ne contiennent pas nécessairement la vérité et ainsi de suite. La validité externe des résultats obtenus sera donc renforcée par la multiplication des sources. Trouver des convergences entre des données provenant de plusieurs sources permettra de poser des fondations empiriques plus stables aux hypothèses évolutionnaires.

### Identifier un problème Adaptatif

Au début de ce chapitre, je signalais que l'on décrivait généralement trois sous-produits de l'évolution; à savoir, les adaptations, les effets secondaires et les effets aléatoires. Face à un trait cognitif particulier, il est nécessaire de pouvoir faire la distinction entre ces trois origines. Il est évident que durant son développement, notre espèce a dû faire face à un grand nombre de problèmes adaptatifs, reste à savoir quand nous nous trouvons face à un. Deux limitations importantes sont à préciser dès à présent: 1) H.G. Wells n'ayant malheureusement pas eu raison, la machine à remonter le temps n'existe pas encore, il est donc impossible de constater de visu les problèmes qui se sont présentés à nos ancêtres. 2) Les processus provenant des mécanismes évolutifs sont légions. Il sera probablement très difficile d'en faire la liste complète et cela occupera probablement les scientifiques pour les décades à venir (Dortier, 2001). Il existe néanmoins des guides pour nous permettre cette identification.

Un de ces guides est la structure de la théorie évolutionnaire elle-même. De par la nature même de son moteur, la sélection naturelle ne joue que sur des phénomènes ayant un rapport avec l'amélioration des chances de reproduction, et ce que ce soit de manière directe (sélection du conjoint...) ou indirecte (amélioration des chances de survie). Nous pouvons donc établir grossièrement un premier classement des problèmes adaptatifs.

- 1- les problèmes liés à la survie et au développement.
- 2- les problèmes liés aux choix du partenaire sexuel.
- 3- les problèmes de soins donnés à la progéniture et aides aux membres de la famille.
- 4- les problèmes liés à la vie en groupe.

Ce classement, aussi grossier soit-il donne toutefois de bonnes indications sur la nature d'un problème spécifique même s'il ne permet pas de faire le listing des problèmes d'adaptation rencontrés par nos ancêtres.

Un autre guide est la présence d'un trait particulier de manière systématique dans tous les groupes humains. Ainsi, le fait que nous soyons une espèce grégaire se vérifie de manière systématique dans tous les groupes humains. Les problèmes de compétition inter-familiale ou le besoin d'une hiérarchie peuvent aussi être soumis à ce type de vérification afin d'en affirmer la nature évolutionnaire.

Les sources de données indirectes présentées dans la première partie de ce chapitre sont aussi des sources d'identification de problèmes adaptatifs. L'observation des sociétés traditionnelles a déjà été abordée comme source de données mais elle peut aussi permettre d'identifier un problème adaptatif. Par exemple, la chasse d'un troupeau est impossible sans la coopération de plusieurs membres d'une tribu. Cette coopération demande de diviser et de coordonner les efforts, ce qui demande au moins une forme d'échange de communication. Ceci est bien un problème adaptatif. L'étude des dents d'un squelette nous permettra de savoir quels étaient les aliments de nos ancêtres et de là d'imaginer les problèmes liés à la collecte de cette nourriture.

La quatrième source permettant l'identification des problèmes adaptatifs est l'observation des mécanismes cognitifs actuels. Le fait, par exemple, que les phobies portent principalement sur l'obscurité, les serpents, les araignées, la hauteur, la vue du sang mais jamais (?) sur les voitures ou les prises électriques

<sup>22</sup>se révèle être une riche source d'informations à propos des problèmes de survie auxquels nos ancêtres ont dû faire face. L'universalité de la jalousie, par exemple, nous apprend que les hommes et les femmes n'ont probablement pas été d'une fidélité sexuelle irréprochable vis-à-vis de leurs partenaires. S'ils avaient toujours été fidèles, il n'y aurait eu aucune raison que les hommes développent ce mécanisme si important qu'il est à la base de la plus part des cas de violence conjugale ou meurtre du conjoint (Daly & Wilson, 1988).

L'analyse des problèmes posés permet aussi de préciser des hypothèses et de découvrir de nouveaux sous problèmes. Le népotisme par exemple, peut être vu comme la version moderne de l'aide aux membres de la famille. En remettant ce problème dans le contexte de l'EAA, il fallait que nos ancêtres soient capables d'identifier les individus de leur famille. Pour ce faire, ils n'avaient recours qu'à des traits physiques comme la ressemblance du visage ou l'odeur. Cette analyse du problème permet d'identifier les sous problèmes qui doivent être résolu pour qu'un comportement puisse apparaître.

En résumé, l'étude des problèmes adaptatifs et de leur solution lorsqu'elle existe est aidée par un ensemble de sources de données et par l'utilisation d'outils expérimentaux et théoriques. Nulle source de donnée, ni nul outil d'étude n'est probablement suffisant pour dire "ceci est un processus cognitif provenant de l'évolution", c'est en recoupant les données et en identifiant le lien possible entre le problème étudié et les autres problèmes évolutifs déjà identifiés que le scientifique parviendra à construire un modèle théorique suffisamment solide. Il

---

22 <http://www.phobialist.com> reprend une liste assez exhaustive des phobies rencontrées dans la littérature. La plus part des phobies faisant référence à la technologies sont probablement des dérivés de phobies naturelles: exemple, l'amaxophobie qui y est décrite comme la peur de conduire une voiture à probablement plus avoir avec une réaction à la vitesse qu'à la technologie en tant que telle.



est maintenant temps de passer dans le chapitre 3 à une illustration des problèmes classiquement associés à la psychologie évolutionnaire.

## *EXEMPLES DE PROBLÈMES ÉTUDIÉS*

Dans la seconde partie du chapitre deux, une proposition de classement grossier des processus évolués était introduit. Pour rappel, les quatre catégories proposées étaient les suivantes:

- 1- les problèmes liés à la survie et au développement.
- 2- les problèmes liés aux choix du partenaire sexuel.
- 3- les problèmes de soins et d'aide donnés à la progéniture et aux proches.
- 4- les problèmes liés à la vie en groupe.

Afin d'illustrer chacune de ses catégories, je vais présenter quelques études portant principalement sur le sujet humain et dont les bases évolutionnaires sont maintenant largement acquises.

### 1 - les problèmes liés à la survie et au développement

Si je commence par les problèmes liés à la survie, c'est parce qu'ils représentent une condition sine qua non à la reproduction. Sans survie, pas de reproduction. Dans cette classe de problèmes on retrouvera la recherche de nourriture, la sélection de l'habitat, la lutte contre les prédateurs et les maladies etc.

Un des problèmes les mieux étudié dans le domaine de la sélection de nourriture est la présence de nausées chez les femmes enceintes. Pendant les trois premiers mois de la grossesse, environ 80% des femmes rapportent avoir eu des nausées matinales allant, dans 55% des cas, jusqu'aux vomissements (Brandes, 1967; Tierson, Olsen & Hook, 1986). Profet (1992) suggère que si l'on prend en compte les phénomènes de dégoûts particulièrement intenses vis-à-vis de certains aliments en plus des nausées, c'est presque les 100% des femmes qui seraient touchées. Cet auteur propose une hypothèse évolutionnaire à ce qui semble, de prime abord, n'être qu'un effet secondaire désagréable de la grossesse.

Ces arguments sont au nombre de trois. Premier argument, l'effet de dégoût et de malaise ne se rapporte qu'à des aliments particuliers. Sur 400 femmes interrogées à propos des aliments qui les dégoûtaient pendant leur grossesse, le café a été cité 129 fois, la viande 124 fois, l'alcool, 79 fois et les légumes 44 fois. Seules 3 femmes ont rapporté une aversion pour le pain et zéro pour les céréales (Tierson et al, 1986). Une autre étude similaire portant sur 100 femmes, deux tiers ont rapporté une aversion pour le thé, le café ou le cacao; 18 ont parlé de légumes et 16 de la viande et des œufs (Dickens et Threthowan, 1971). Le fait est que ces aliments sont ceux qui contiennent ou sont à même de contenir le plus de toxines. Dans notre alimentation, plusieurs produits couramment consommés contiennent des carcinogènes et des toxiques (Ames et al. 1990a et b). Citons par exemple le poivre noir, les choux choux-fleurs et autres variétés, la viande cuite au barbecue, persil, oranges, céleris etc. Les nausées auraient donc pour effet de limiter l'ingestion de tératogènes, mutagènes et autres toxiques. Le deuxième argument porte sur la période où ces malaises sont ressentis. Ils commencent généralement entre la deuxième et la quatrième semaine de grossesse et diminuent à partir de la huitième pour disparaître vers la quatorzième semaine. Cette période est particulièrement critique pour le fœtus car c'est pendant ce temps que se forment les organes principaux. C'est à ce moment là que des mutagènes pourraient avoir l'effet le plus dangereux sur la survie du bébé <sup>23</sup>. Passé la quatorzième semaine, les organes sont formés (Willson & Carrington, 1979). De plus, les hormones produites durant la grossesse sont vues comme étant les meilleurs candidates pour expliquer l'apparition de ces nausées, hormones qui sont elles-mêmes le

---

<sup>23</sup> Les effets de la thalomid, calmant sensé aider les femmes enceintes à lutter contre les nausées fut malheureusement un bon indicateur de la sensibilité du fœtus aux agents chimiques pendant cette période.

<http://www.thalidomide.ca/frenchmainpage.html>

produit de l'évolution (Profet 1992). Le dernier indice, peut-être le plus marquant, provient de la réussite des grossesses. Le taux d'avortement spontané chez les femmes qui n'ont pas éprouvé de nausées est trois fois supérieurs que chez celles qui ont été "malades" (Profet 1992). D'autres études portant sur de larges échantillons (9098 femmes dans l'étude de Klebanoff, Koslowe, Kaslow & Rhoads, 1985) obtiennent des taux allant respectivement de 0 à 3.8% et de 7.2 à 22.9 % d'avortements naturels chez des femmes présentant ou non ces nausées (Brandes, 1967, Klebanoff et al, 1985; Medalie 1957; Yerushalmy, Milkovich 1965). Les femmes qui ont éprouvé ces gênes durant leur grossesse semblent avoir plus de chance de les mener à bon terme. De plus, ces probabilités d'avortements naturels sont différentes si les symptômes sont présents pendant les premières semaines de grossesse (3.4%) ou si ils apparaissent plus tard ou de manière amoindrie (5.3%) (Klebanoff, et al.1985).

Une adaptation est sensée être universelle, dès lors ces nausées devraient être une caractéristique trans-culturelle. De fait, elles sont rapportées dans des études ethnographiques chez les !kungs du Botswana, les Pygmées Efe du Congo et les aborigènes australiens. Grâce aux travaux de Profet et à l'approche évolutionnaire, un phénomène qui était vu précédemment comme un dysfonctionnement à éviter apparaît comme une réponse adaptée de notre organisme.

## 2 - les problèmes liés aux choix du partenaire sexuel

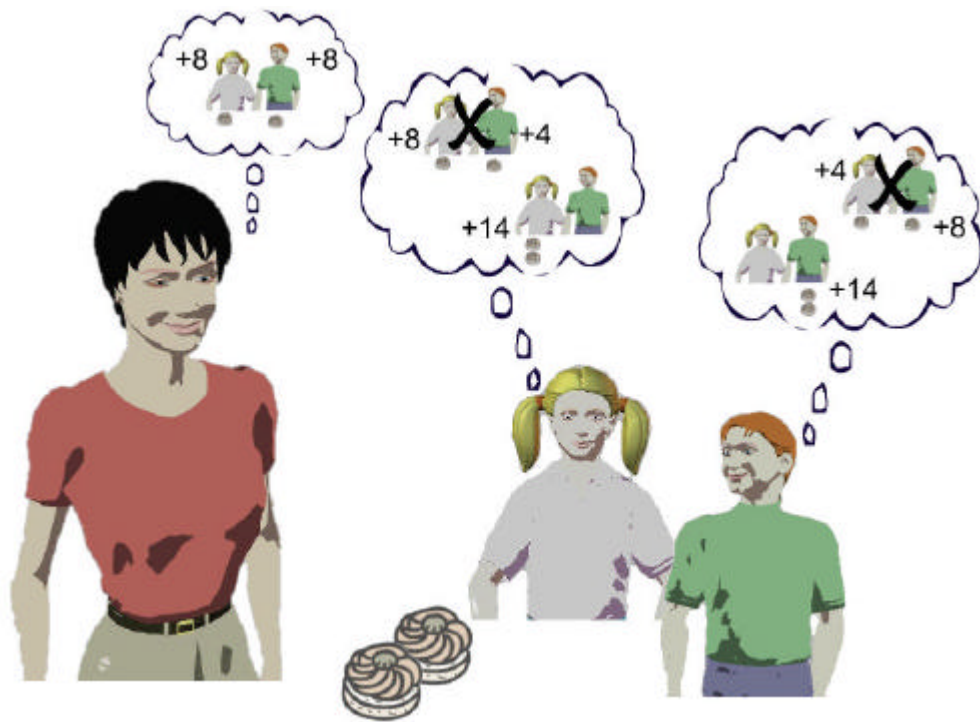
La reproduction et tous les problèmes qui y sont liés est une catégorie incontournable des problèmes évolutionnaires. De par leur nature, les mécanismes de sélection du partenaire sexuel sont particulièrement bien placés pour être soumis à la pression sélective. On retrouvera ici les problèmes de sélection du partenaire à long terme mais aussi à court terme ainsi que les différence de stratégies entre hommes et femmes. Chacun de ses problèmes

entraînant l'apparition de sous-problèmes spécifiques. J'ai déjà abordé plus haut, les différences d'implication dans la conception entre les hommes et les femmes, la guerre des spermatozoïdes, la prise de risque ainsi que les notions d'attractivité dans le rapport taille-hanche chez la femme. Tous ces exemples illustrent parfaitement les problèmes liés à la reproduction. Cette catégorie de problèmes est, de loin, celle qui fut la plus souvent explorée sous l'angle évolutionnaire. Ceci s'explique aisément par la faible distance conceptuelle qui sépare ces problèmes de la notion de fitness.

### 3 - les problèmes de soins donnés à la progéniture et l'aide aux proches

Si se reproduire est la condition incontournable à la perpétuation des gènes, les soins aux petits assureront une augmentation de leurs chances de survie. Il s'agit donc ici d'amélioration de l'inclusive fitness. On retrouve dans cette catégorie des problèmes comme la reconnaissance de la progéniture, les différences d'investissement parental entre homme et femme, les conflits entre parents-enfants ou au sein d'une fratrie ou le népotisme. L'exemple que je vais maintenant développer est le conflit qui existe entre les enfants et leurs parents. Si on accepte l'idée pas si saugrenue que les enfants sont les dépositaires de la matière génétique de leurs parents, on pourrait se demander d'où pourrait provenir une source de conflit. Trivers (1974) en prévoit pourtant au moins une. La reproduction de notre espèce est basée sur un système sexué. Ce système a un désavantage majeur par rapport à la parthénogenèse, chaque parent ne voit survivre que 50% de son matériel génétique dans la génération suivante. Chaque enfant du couple ressemble donc à chacun de ses parents pour 50% de sa matière génétique. Cela veut aussi dire qu'il diffère de chacun de ses parents par 50% de ses gènes. Une suite de comportement idéal pour l'un ne le sera pas nécessairement pour l'autre (Trivers 1974). Plus particulièrement, c'est sur la

répartition des ressources entre les membres d'une fratrie que les enfants risquent de ne pas être d'accord avec leurs parents. Daly et Wilson (1988) nous donnent l'exemple suivant. Imaginez une famille composée des deux parents et de deux enfants. Lorsque l'heure du goûter arrive, la mère rentre à la maison avec deux gâteaux. L'apport, en chances reproductrices, de l'ingestion de cette nourriture est soumise à la règle du "diminishing return" c'est à dire que l'ingestion d'une première unité de nourriture apporte plus que la seconde. Par exemple, l'ingestion d'une première unité, permettrait d'éviter la mort alors que la seconde ne ferait que rendre la vie un peu plus confortable. Autrement dit, si on suppose que la première portion apporte 8 points, la deuxième n'en rapporte que 6. Du point de vue de la mère, il est logique de partager ces deux gâteaux entre ses deux enfants puisque chacun d'entre eux a les mêmes valeurs reproductives. Un apport de 8 points à chaque enfant est meilleur qu'un apport de 14 points à un seul et zéro à l'autre. Par contre, du point de vue de chaque enfant, il se considère comme étant deux fois plus important d'un point de vue reproduction que son frère puisque qu'il a 100% de ses propres gènes tandis que l'autre n'a que (en moyenne) 50% de matière génétique en commun avec l'autre. Donc, le partage de la nourriture entre lui et son frère rapporterait 8 points pour lui plus 4 points pour la nourriture prise par son frère ( $8 \times 50\%$ ) soit un total de 12 points. D'un autre côté si il consommait les deux gâteaux, le gain serait de 14 points. Le problème est donc là (voir Figure 1). Pour la mère, la meilleure solution est la division en part égale des ressources entre sa progéniture, tandis qu'au niveau de la progéniture, l'égoïsme est la "meilleure" solution. La conclusion générale de ce problème est la suivante, les enfants veulent toujours plus que ce que leurs parents sont prêts à leur donner.



**Figure 1: Conflit entre parents et enfants. La distribution optimale des ressources n'est pas la même selon les points de vues.**

Même si le problème présenté était simplifié, cette conclusion générale reste vraie si les enfants n'ont pas la même valeur reproductive aux yeux de leurs parents ou si il n'y a qu'un seul enfant. Remarquons enfin, que ce conflit parent-enfant n'est pas limité à une période bien particulière de leur vie (comme l'adolescence par exemple) mais s'étend à tout les stades de la vie (Daly et Wilson, 1988). Cette théorie du conflit parent-enfant, conduit à tirer des prédictions spécifiques dont voici 3 exemples. 1) Dès le moment du sevrage un conflit va apparaître, la mère voulant stopper l'allaitement et l'enfant voulant en profiter plus longuement. 2) Les parents encourageront les enfants à mieux considérer leurs frères et sœurs que ce qu'ils feraient naturellement. 3) Les parents vont punir les conflits au sein de la fratrie et renforcer les coopérations.

#### 4 - les problèmes liés à la vie en groupe

La vie en groupe est un trait critique d'adaptation de l'espèce humaine et la psychologie évolutionnaire suggère que des mécanismes particuliers se sont mis en place pour résoudre des problèmes spécifiquement liés à ce mode de vie. Parmi eux, on retrouve la coopération, la détection des tricheurs, les gestions de conflits, l'instauration des hiérarchies etc. L'altruisme est un comportement présent dans de nombreuses espèces animales supérieures. Ce comportement a pour but de venir en aide à autrui, parfois au détriment de sa propre sécurité. L'altruisme a toujours été un problème pour les psychologues évolutionnaires. En effet, comment faire entrer un acte qui ne rapporte rien, voir pire, qui coûte des ressources, dans une théorie qui ne prend en compte que la sélection des caractéristiques qui augmentent les chances de survies ? Ce problème épineux fut partiellement résolu par la théorie de l'inclusive fitness de Hamilton. L'idée de Hamilton était que la sélection naturelle pouvait dépasser le cadre de l'individu. En aidant ses frères, ses parents ou ses autres relatifs, un individu particulier ne va pas directement augmenter ses chances de survies. Par contre, étant donné les règles de la génétique, il va faciliter la survie de la partie commune de matière génétique qu'il partage avec ces membres de la famille <sup>24</sup>. Comme vous pouvez l'imaginer cette théorie n'a pas tout de suite été acceptée, certaines théories concurrentes ont essayé avec plus ou moins de succès de faire entrer l'altruisme dans la fitness classique. Prenons, par exemple, le cas du cris d'alarme du spermophile (Belding's ground squirrel "*Spermophilus beldingi*"). Comme dans beaucoup d'espèces grégaires, les spermophiles compte sur des guetteurs pour leur sécurité. Si le fait d'être alarmé de la présence d'un prédateur est clairement un avantage pour les "alarmés" il n'en est pas de même pour le surveillant qui, de par son cri, diminue ses chances de survies en attirant l'attention du prédateur.

---

<sup>24</sup> En fait, nous ne sommes plus très loin de l'idée du gène égoïste de Dawkins (1976).



Alcock (1993) proposent plusieurs hypothèses pour expliquer ce comportement d'alarme:

1) le prédateur pourrait être désorienté par le pattern de tous ces chiens de prairies fuyant dans tous les sens, le guetteur compris.

2) Le prédateur pourrait être dissuadé et laisser tomber la chasse dès qu'il est détecté. Les chances de survies seraient donc améliorées et pour tous les chiens de prairies et pour le guetteur.

3) Altruisme par réciprocité. "Je te gratte le dos, tu grattes le mien". L'individu qui cette fois a pris le risque d'attirer l'attention du prédateur aura peut-être la vie sauve une autre fois lorsqu'un congénère prendra le rôle de surveillant.

4) l'investissement parental. Si le guetteur risque d'attirer le prédateur vers lui, ses descendants pourraient en profiter pour fuir. Il s'agirait d'une sorte d'investissement parental.

5) L'hypothèse de l'inclusive fitness est une version élargie de l'hypothèse 4. Même si le guetteur prend des risques, ses oncles, tantes, cousins, parents proches ou éloignés voient eux augmenter leurs chances de survie. Ce signal alerte donc des porteurs d'un matériel génétique commun, ce qui augmente l'inclusive fitness de l'individu.

Ces hypothèses ont été testées par le biologiste Paul Sherman (1977, 1981, voir aussi Holmes et Sherman, 1982) qui au cours de ces recherches a éliminé les différentes hypothèses pour ne retenir que celle de l'inclusive fitness. Sherman a observé, plusieurs étés durant, une colonie de spermophiles. Les individus étant marqués, il a pu assez facilement éliminer les deux premières hypothèses. Sonner l'alarme met définitivement la vie des guetteurs en danger. Les prédateurs (fouines, blaireaux et coyotes notamment) avaient bien plus tendance à chasser et à se nourrir des guetteurs que des autres. Non seulement les prédateurs n'étaient pas découragés de la chasse (hypothèse 2) mais ils n'étaient pas non plus

désorientés puisque leur attention était attirée vers l'individu qui avait poussé le cri d'alarme (hypothèse 1). La deuxième observation de Sherman portait sur les relations individuelles entre les guetteurs et les autres individus. Il n'a observé aucune relation particulière entre les guetteurs et ceux qui avaient profités de l'alarme écartant ainsi l'hypothèse 3 de service mutuel. Il ne reste plus que deux hypothèses. Lorsqu'il atteint l'âge adulte le male spermophile quitte la colonie pour se rendre dans une autre. Au contraire, les femelles restent dans la colonie qui les a vu naître. Elles y sont donc entourées de tantes, nièces, cousines et sœurs. Elles sont aussi plus promptes à donner l'alarme que les males ce qui soutient les deux dernières hypothèses. Le test crucial vient des femelles qui n'ont pas encore de descendance mais qui sont entourées de relatifs. Et Sherman a pu observer que de telles femelles poussaient des cris d'alarme à la vue d'un prédateur lorsque des sœurs, tantes ou cousines étaient aux alentours. Enfin, Sherman a aussi observé que ces femelles portaient secours à leurs relatifs lors de conflit de délimitation de territoire, acte non présent avec des individus non génétiquement liés. Pris tous ensemble, ces résultats confirment l'idée que l'altruisme est lié à la parenté génétique et peut avoir évolué par l'entremise de l'inclusive fitness.

Un autre biologiste, Amotz Zahavi<sup>25</sup>, a pris une approche un peu différente de ce problème. Pour lui tous ces traits qui à première vue semblent être des inconvénients pour l'individu (tels que l'altruisme mais aussi la queue démesurée du paon ou les sauts délibérés des springboks devant le prédateur) ne seraient rien d'autre que de la publicité. Les animaux présentant ces comportements le feraient pour montrer à quel point ils sont beaux, grands, forts, intelligents, bref les meilleurs pour la reproduction. Il a appelé cette hypothèse "le principe du handicap". Dans un premier temps, cette approche n'a pas non

---

25 Cité dans Conniff, 2001

plus attiré grand nombre d'amateurs. D'ailleurs Dawkins dans sa première édition du gène égoïste disait sans ambages:

*"I do not believe this theory".*

Pourtant, suite à d'autres travaux dont les modélisations mathématiques d'Alan Grafen<sup>26</sup>, Dawkins a dû revoir sa position lors de la seconde édition de son ouvrage:

*"[...] Theories of limitless craziness can no longer be ruled out on commonsense grounds. [...] If Grafen is right - and I think he is - it might even necessitate a radical change in our entire outlook on evolution of behaviour."*

Que l'on prenne en compte l'inclusive fitness ou non, l'altruisme est bel et bien un comportement présent chez les spermophiles et d'autres espèces. Cela dit, peut on généraliser à l'humain aussi simplement ? C'est d'ailleurs une des critiques souvent émises face aux modèles animaux des comportements humains. Cette critique introduit parfaitement le prochain chapitre de ce travail qui abordera les critiques et limitations de l'approche évolutionnaire.

---

26 idem.

## *DES CRITIQUES*

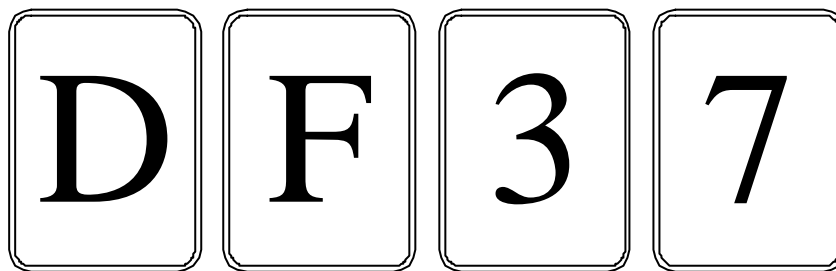
Malgré le fait que la psychologie évolutionnaire soit basée sur deux des théories scientifiques les plus couronnées de succès de ces dernières décennies - la biologie évolutionnaire, et la psychologie cognitive - plusieurs voix se sont élevées pour la critiquer. On peut assez grossièrement classer les critiques selon 3 catégories: le pan-adaptationisme, le réductionnisme et le déterminisme génétique. Nous allons développer ces différentes critiques.

### Le pan-adaptationnisme

Le pan-adaptationnisme est particulièrement attaqué par Stephen Jay Gould. Comme nous l'avons déjà dit, le principe central de la psychologie évolutionnaire est basé sur l'idée d'adaptation. Les "modules" de Tooby et Cosmides, tout comme les organes, se sont développés pour répondre à un problème récurrent dans la vie des individus. Néanmoins, comme nous l'avons vu au chapitre deux, si certains traits sont manifestement présents en tant qu'adaptation, certains autres sont des effets secondaires ou des effets aléatoires. Ainsi, nul ne remettra en cause le rôle de l'os en tant que résultante probable d'une adaptation, par contre sa couleur blanche sera plutôt vue comme un effet secondaire de la composition chimique de l'os. Un autre exemple plus cognitif est la lecture. L'écriture n'étant apparue qu'il y a moins de dix mille ans, il est fort probable qu'un module lecture se soit mis en place de manière évolutionnaire. Il est plus logique d'imaginer la lecture comme dérivant des modules langage et vision. Ceci signifie que les scientifiques doivent être très prudents lorsqu'ils proposent l'identification d'un module lié à une capacité cognitive complexe. Tant que l'existence d'un module n'a pas été testée, elle doit rester sous le statut d'hypothèse. Stephen Jay Gould, par exemple, accuse les psychologues évolutionnaires de trop souvent accepter l'explication

évolutionnaire avant de l'avoir testée proprement et de confondre trop souvent effet secondaire et adaptation. La tendance à croire que TOUT s'explique par l'évolution est le pan-adaptationisme. En fait, cette critique semble un peu trop virulente. Nul ne doute que la quasi totalité des créations modernes de l'espèce humaine soient les résultats d'effets secondaires de modules. Personne ne défendra un module pour la construction des avions ni l'écriture des pièces de théâtre. Il s'agit même un des challenges les plus intéressants de la psychologie moderne de comprendre comment un esprit adapté à l'âge des cavernes a pu produire toutes ces merveilles (ou ces horreurs, selon les cas). La logique, par exemple, est décrite par Cosmides et Tooby (1989b) comme le produit secondaire de modules responsables de la régulation des échanges sociaux. Un support à cette hypothèse vient du test de sélection de Wason.

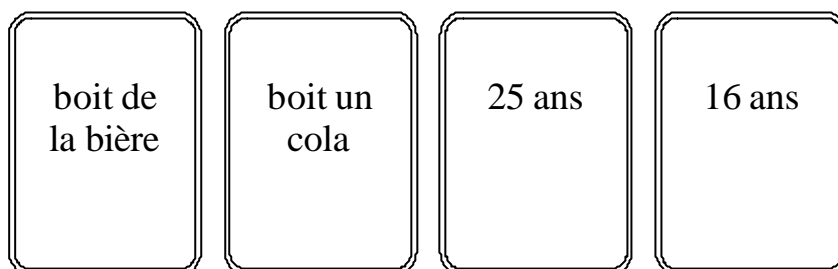
Dans ce test le sujet est placé face à 4 cartes dont une face porte un chiffre et l'autre une lettre. Par exemple voici 4 cartes:



Ensuite on averti le sujet de la règle suivante: Derrière chaque "D" il y a un "3". Et on lui demande quelles sont les cartes qu'il devrait retourner pour vérifier cette règle.

Présenté ainsi le problème entraîne l'apparition d'un grand nombre d'erreurs, la majorité des participants retournant la carte "D" et la carte "3". Alors que c'est la carte "7" qui doit être retournée pour vérifier qu'il n'y a pas de "D" derrière. Griggs et Cox (1982) présentèrent le problème sous une autre forme que voici:

"Vous êtes barman dans un bar. Vous devez être sûr qu'aucun mineur d'âge ne boit de l'alcool. Chaque carte est un client du bar. D'un côté se trouve son âge et de l'autre ce qu'il est en train de boire. Quelles sont les cartes que vous devez retourner pour vérifier qu'aucun mineur d'âge ne boit d'alcool ?". Voici un exemple des cartes utilisées:



La réponse saute aux yeux, la première et la dernière carte doivent être retournée. Tout comme dans la version précédente de ce test qui a exactement la même structure logique ! L'interprétation de ces résultats à bien entendu pris différentes formes, Griggs et Cox y voyait un effet de "memory cueing"; les participants étant des étudiants universitaires, ils avaient tous ou presque été confronté à cette règle de limite d'alcool (et surtout tenté de la contourner). Cosmides, (voir aussi Cosmides et Tooby, 1985; Gigerenzer et Hug, 1992) a conduit plusieurs expériences contrôlées afin d'arriver à la conclusion que la tâche était simplifiée lorsque le problème faisait intervenir la notion de "détection des tricheurs". Selon elle, la notion de raisonnement déductif serait un effet secondaire d'un module de "détection des tricheurs" apparu pour satisfaire un besoin de régulations des échanges sociaux. Cet exemple nous éclaire aussi sur un point peu abordé dans ce travail, la spécificité à un domaine des modules. Dans la première version du problème de Wason les informations sont présentées de manière abstraite, et le module spécifique ne se déclenche pas. Ce n'est que lorsque les informations sont présentées sous la forme d'un problème social concret que le module "reconnaît" le contexte et traite l'information.

## Le réductionnisme

Assez souvent les psychologues évolutionnaires se font accuser de réductionnisme. Dans la bouche des détracteurs ce mot est associé à une idée d'abus. En réalité, le réductionnisme est un phénomène courant et utile en science. Il prône la simplification des règles et l'explicitation de différents phénomènes par l'utilisation de quelques principes sous-jacents généraux. Par exemple, les mouvements planétaires aussi complexes soient-ils, peuvent s'expliquer, se réduire, par la théorie de la gravité de Newton. Il n'y a rien de mal à chercher la théorie la plus simple, pour autant qu'on s'arrête à la "théorie la plus simple qui est toujours correcte". Autrement dit, simplifier est un comportement acceptable tant qu'il ne nuit pas à la validité de la théorie. Simplifier au maximum, si c'est aux dépens de la compatibilité entre la théorie et les données observées, n'est pas acceptable<sup>27</sup>. C'est ce que Dennett appelle le réductionnisme avare ("greedy reductionism") et c'est dans ce sens que la critique de réductionnisme doit probablement être entendue.

## Déterminisme génétique

Directement liée au réductionnisme, la critique du déterminisme génétique reproche aux scientifiques travaillant sur l'évolution de tout vouloir ramener aux gènes. Tout, c'est à dire, non seulement les caractéristiques morphologiques mais aussi les maladies dont nous souffrirons au cours de notre vie, nos comportements et au final, la cause probable de notre mort. C'est évidemment le grand débat "inné vs. acquis" qui refait surface. Les psychologues

---

<sup>27</sup> Il convient toute fois de noter que Mendel avait volontairement écarté certains de ses résultats parce qu'ils ne rentraient pas dans son modèle. Plus tard, on s'est rendu compte que ces "erreurs" étaient dues aux crossing-overs durant les méioses, phénomène complètement hors de portée de Mendel.

évolutionnaires sont accusés de trop négliger l'effet du milieu et, du coup, sont coupables de supprimer tout libre arbitre aux individus. Pourtant ces scientifiques sont bien conscients de la présence des trois sous-produits des processus de l'évolution qui sont, pour rappel, Les adaptations, les effets secondaires et les effets aléatoires. Cette troisième catégorie reprend les effets du milieu sur le développement de chaque individu. De plus, la critique se trompe de cible. Ce ne sont pas les psychologues évolutionnaires qui travaillent, par exemple, sur la part de l'inné sur l'intelligence, mais bien des généticiens du comportement. Les psychologues évolutionnaires quant à eux sont concernés par les constances du comportement de l'espèce humaine et la raison de leur présence. Enfin, ce n'est pas non plus leur rôle de dire quel comportement est "bien" ou "mal". Le népotisme par exemple, est un comportement présent chez les humains et qui peut s'expliquer par la théorie de l'inclusive fitness. Cela ne veut pas dire qu'il doit être accepté, ou qu'il doive être excusé pour autant. La société a émis des règles et celles-ci priment sur tout ce que la nature peut avoir mis dans nos gènes. Il reste que, malheureusement, la sélection naturelle de Darwin a plusieurs fois servi à défendre des politiques extrêmes tel que le darwinisme social de Spencer (1820-1903) ou l'eugénisme qu'il soit américain, suédois ou nazi. La critique de déterminisme génétique n'est peut-être pas justifiée mais elle devra garder les scientifiques attentifs contre tout détournement philosophique abusif.

La psychologie évolutionnaire est une science jeune. Est ce par ce qu'elle balbutie encore, parce qu'elle remet le créationnisme à nouveau sur la sellette, ou parce que comme Dennett l'a supposé notre société se refuse à se considérer comme une espèce animale dont corps et âme sont les produits de l'évolution, cette science est la cible d'une série de critiques plus ou moins fondées scientifiquement. Le dernier exemple retentissant d'anti psychologie évolutionnaire est l'ouvrage "Alas, Poor Darwin" (Rose & Rose, 2000) qui reprend des textes d'auteurs tel que Stephen Jay Gould, ou Annette Karmiloff-Smith pour



ne citer qu'eux. Le premier reprend son argumentaire sur le pan adaptationnisme. Karmiloff-Smith, quant à elle réfute d'une certaine manière la vision modulaire "couteau suisse" du cerveau et ce spécifiquement chez le bébé. Elle soutient cependant une origine évolutionnaire pour certains mécanismes apprentissages (p174) mais défend une origine développementale des capacités cognitives de haut niveau et une modularisation. Elle ne veut pas non plus opposer évolution et ontogénie et engage les nativistes et les psychologues évolutionnaires à ne pas négliger l'importance du développement ontogénique (p184). Critiques somme toute plutôt positives. Mais lorsque, pour vanter l'ouvrage on trouve sur sa jaquette des phrases telles que: *"Evolutionary psychology is the latest episode in the misuse of biology. Hilary and Steven Rose have been leaders in the struggle against this kind of pseudo-science [...]"* (Richard Lewontin) au vu de ce que nous avons présenté tout au long de ce chapitre, on peut raisonnablement se demander si parler de pseudo science n'est pas excessif. A moins bien sur que l'auteur ne soit effrayé par l'acide universel...

Nous allons maintenant aborder l'autre grand pan théorique de ce travail, la prise de décision. Cette partie introduira le cadre théorique où se situe le problème que nous allons utiliser. De plus elle introduira les notions de bases telles que "valeur attendue" et "cardage" qui seront nécessaires à la compréhension de la partie pratique.

## LA PRISE DE DÉCISION

### *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 qu'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 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 des quelques dernières décennies. Nous allons au cours de ce chapitre aborder quelques théories en les classant selon deux catégories, les modèles normatifs et les modèles descriptifs. Les premiers tentent de définir quelles sont les meilleures stratégies de décision, les second quand à eux tentent de décrire les comportements observés qui sont parfois en désaccord avec les attentes des modèles normatifs.

### *MODÈLES NORMATIFS*

Optimisation et maximalisation sont les deux mots-clés définissant les théories de la prise de décision basées sur la rationalisation, c'est à dire les théories définissant les normes logiques et rationnelles que tous les preneurs de

décisions sont censés suivre pour que le choix soit celui qui "rapporte" le plus. Deux grandes théories entrent dans cette catégorie de modèles basés sur la rationalité du choix: la théorie de la valeur attendue (Expected value theory) et la théorie de l'utilité attendue (Expected utility theory).

### Théorie de la valeur attendue (Expected value theory)

Cette théorie 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. Voici trois exemples:

Premier exemple, choisissez parmi les deux propositions:

Soit le choix A qui vous permet de gagner 40 Euros avec une probabilité de .20.

Soit le choix B qui vous permet de gagner 30 Euros avec une probabilité de .28.

Puisque, face à des événements incertains, il est impossible de prendre une décision heureuse à tous les coups, les théoriciens de la décision vont considérer que le choix parmi les actions alternatives tient du jeu de hasard et que le sujet doit choisir en essayant de faire le meilleur pari. En l'occurrence, le meilleur pari est fourni par la formule

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

dans laquelle  $EV(A)$  représente la valeur espérée d'une action A, qui a pour conséquences  $X_1, X_2, \dots, X_n$  qui dépendent aussi des états  $E_1, E_2, \dots, E_n$ ;  $P(E_i)$  représente la probabilité d'apparition de l'état  $i$ ; et  $V(X_i)$  représente la valeur de la conséquence  $X_i$ .

Dans notre premier exemple, la valeur attendue des deux choix se calcule en multipliant la probabilité d'occurrence par la valeur à gagner.

Choix A:  $40 \times .20 = 8$  Euros

Choix B:  $30 \times .28 = 8.4$  Euros

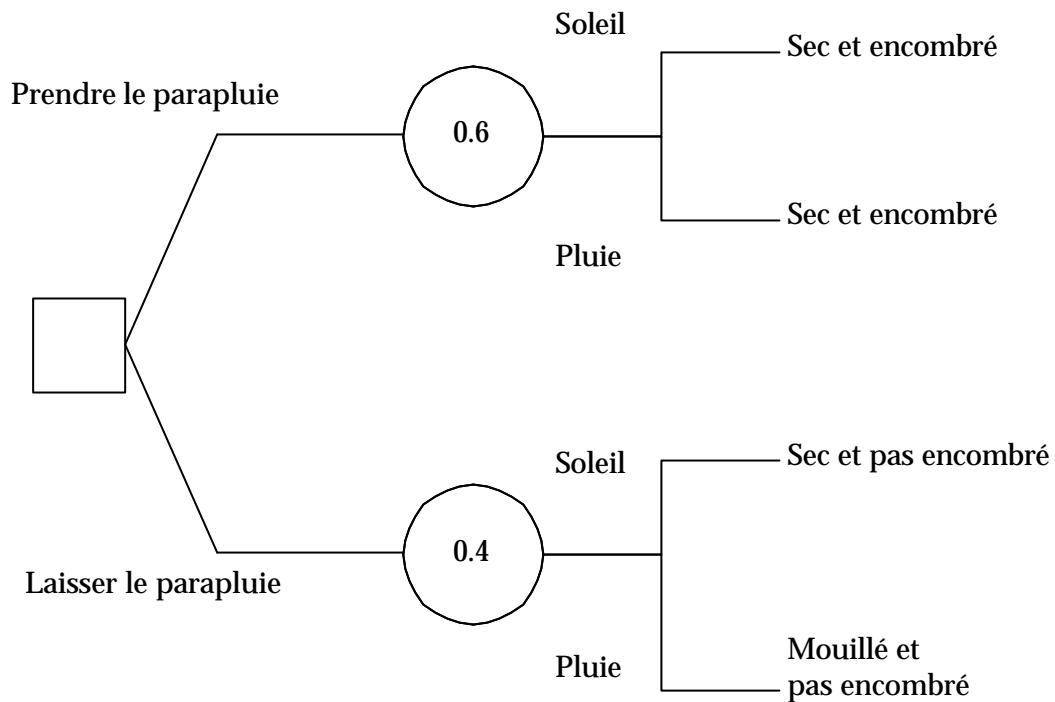
Le choix B a donc un meilleur rendement que le choix A. Où, autrement dit, après une infinité de tirage aléatoire, le choix B produira en moyenne 8.4 Euros tandis que le choix A n'en produira que 8.

L'exemple suivant, repris de Slovic (1990), a trait à une décision simple: prendre ou ne pas prendre son parapluie pour se rendre au travail.

<b>Actions alternatives</b>	<b>Etats de la nature</b>	
	<b><i>Soleil (E1)</i></b>	<b><i>Pluie (E2)</i></b>
<i>A) Prendre le parapluie</i>	<i>Rester sec et porter le parapluie (+1)</i>	<i>Rester sec et porter le parapluie (+1)</i>
<i>B) Laisser le parapluie</i>	<i>Rester sec et ne pas être encombré (+2)</i>	<i>Être mouillé et ne pas être encombré (0)</i>

A chaque conséquence est associée une valeur subjective de "bien-être". Elle a été arbitrairement fixée entre 0 et 2.

Le même problème peut être représenté sous la forme d'un arbre de décision tel que:



**Figure 2: Arbre de décision simple.**

Reprenant les valeurs fournies dans le tableau précédent et imaginant que les probabilités d'avoir un temps ensoleillé ou un temps pluvieux sont respectivement de 0.6 et 0.4, on peut calculer la valeur attendue de prendre son parapluie ou de le laisser à la maison:

$$EV(A1) = (0.6 \times 1) + (0.4 \times 1) = 1.0$$

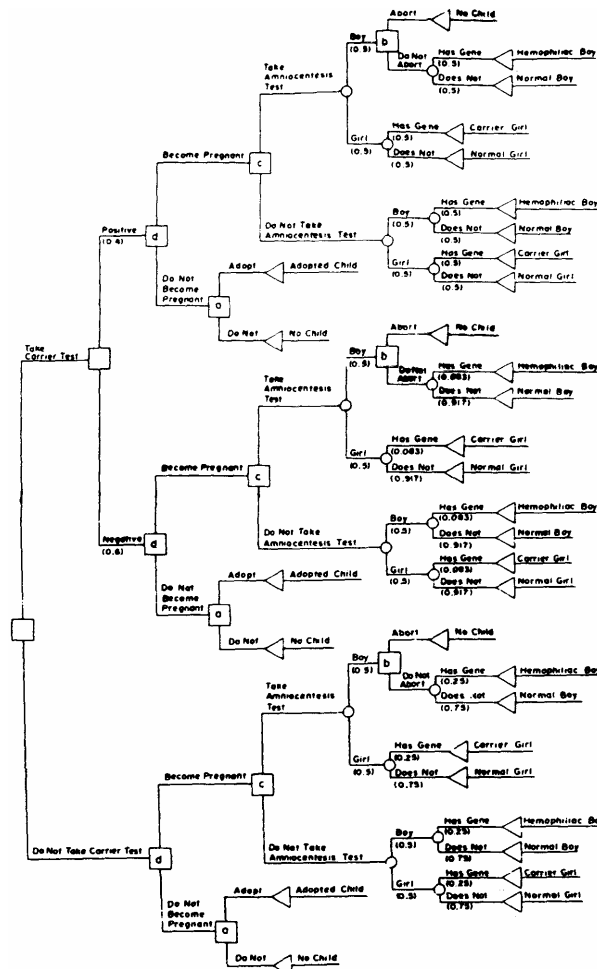
$$EV(A2) = (0.6 \times 2) + (0.4 \times 0) = 1.2$$

Dans cette situation, laisser le parapluie à la maison est la meilleure décision, étant donné les valeurs personnelles du sujet et la situation atmosphérique présumée.

Le même type d'analyse peut être appliqué à des situations beaucoup plus complexes. Ainsi, Behn et Vaupel (1982) l'ont appliqué au dilemme auquel était confrontée une femme potentiellement porteuse de l'hémophilie (voir Figure 3). Cette femme devait prendre quatre décisions en séquence. Premièrement, elle devait décider de subir ou de pas subir un test déterminant si elle était porteuse

du gène de l'hémophilie ou pas. Deuxièmement, elle devait décider d'entamer une grossesse ou pas. Si elle choisissait d'être enceinte, elle devait alors décider de subir une amniocentèse ou pas. Enfin, elle devait décider de mener la grossesse à son terme ou d'avoir recours à une interruption volontaire de grossesse. Les dernières décisions sont évidemment influencées par le résultat de ses décisions antérieures. Le problème de cette femme est compliqué. Elle désire un enfant mais est consciente que donner naissance à un enfant hémophile aurait des conséquences importantes pour elle-même, pour sa famille, pour son enfant, etc. Elle préférerait ne pas subir une amniocentèse qui est un examen coûteux (l'étude a été réalisée aux États-Unis), et présentant quelques risques. Mais cet examen constitue le seul moyen de savoir si le fœtus est un garçon ou une fille; ce qui est une information capitale puisque l'hémophilie est transmise de mère en fils. Elle préférerait ne pas avoir recours à un avortement, et elle sait que si le fœtus est un garçon, il y a 50% de chances que l'enfant soit normal. Cependant, il y a aussi 50% qu'il soit hémophile, et elle ne désire pas donner naissance à un enfant hémophile.

Ce dilemme est issu du fait que rentrent en conflit des valeurs concernant la parenté, l'avortement, la douleur et d'autres aspects liés à la naissance d'un enfant hémophile. Certains conseillers expérimentés peuvent utiliser le type de diagramme présenté de façon à aider une femme et son mari ou compagnon à y voir plus clair par rapport aux différents aspects du problème et à prendre une décision.



**Figure 3: Arbre de décision visant à aider une prise de décision difficile: entreprendre une grossesse chez une femme potentiellement porteuse du gène de l'hémophilie. Behn et Vaupel (1982)**

Malheureusement, la plus part du temps pour des raisons de rapidité d'action, les preneurs de décision ne trace pas ce genre d'arbre décisionnel. En fait, régulièrement, nous ne somme pas rationnel dans nos décision. Par exemple, un grand nombre de gens jouent au Lotto alors que la valeur attendue du jeu est largement inférieure à celle de ne pas jouer.

Résultat du Lotto du 14 Novembre 1998<sup>28</sup>

<b>Rangs</b>	<b>Nombre de gagnant</b>	<b>Gains (Euros)</b>
6	5	256 425
5+c	19	14 995
5	1 199	475
4	38 472	18.5
3	485499	2.5

Nombre de bulletins: 1 624 971.

Mise globale: 8 644 702 Euros.

Mise moyenne: 5.3 Euros.

<b>Rangs</b>	<b>Nombre de gagnants</b>	<b>Pourcentage de chance d'être un gagnant</b>	<b>Valeur gains</b>	<b>Valeur attendue</b>	<b>Somme des Valeurs attendues</b>
6	5	0.0003%	254264.39	0.76	
5+c	19	0.0012%	14868.65	0.18	
5	1199	0.0738%	471.25	0.35	
4	38472	2.3675%	18.34	0.43	
3	485499	29.8774%	2.48	0.74	2.46

Deux choix s'offraient donc au joueur potentiel:

Choix A: il joue 5.3 Euros et gagnera en moyenne 2.46 → il perd 2.84 Euros.

Choix B: il ne joue pas, donc il ne gagne rien → il perd 0.

A raison d'un Lotto par semaine, le joueur perd environ 160 Euros par an.

La théorie de la valeur attendue échoue donc à expliquer le comportement de prise de décision car elle ne tient pas compte de l'utilité que les différents choix représentent pour les preneurs de décisions. L'utilité numérique calculée comme nous venons de le faire n'est pas l'utilité psychologique. Pour comprendre cette notion d'utilité psychologique prenons l'exemple suivant: l'effet de gagner 1000 euros au lieu de 0 est plus grand que de gagner 1 001 000

---

28 Malheureusement, la régie belge des jeux ne donne plus accès aux statistiques nécessaire à un calcul utilisant des données plus récentes.



euros au lieu de 1 000 000 euros. A ce titre, l'exemple du parapluie est plus proche d'une utilité attendue que d'une valeur attendue puisque la valeur associée à chacun des états (parapluie + pluie; parapluie + soleil ...) est une valeur subjective.

### Théories de l'utilité attendue (Expected utility theory)

Une des premières théories de l'utilité attendue a été énoncée par Von Neumann et Morgenstern en 1947. De nouveau, ces auteurs n'ont pas voulu décrire la prise de décision mais plutôt donner les règles nécessaires à une prise de décision rationnelle. Elle se base sur les 6 principes suivants: Ordonnance des alternatives, Dominance, Annulation, Transitivité, Continuité et Invariance.

#### 1 Principe de l'ordonnance des alternatives

Un preneur de décision doit être capable de comparer deux résultats d'une alternative et d'en préférer une à l'autre ou alors de ne pas tenir compte de cette alternative.

#### 2 Principe de la dominance

Le preneur de décision ne devra jamais prendre une stratégie de réponse dominée par une autre, c'est-à-dire dont l'ensemble des résultats comprend des résultats plus faibles ou égaux à ceux d'une autre stratégie. Il devra, au contraire, choisir la stratégie dominante.

#### 3 Principe de l'annulation (ou de la mise certaine)

Si deux choix risqués entraînent des résultats dont certains sont identiques et de même probabilité alors l'utilité de ces résultats ne doit pas être prise en compte par le preneur de décision.

#### 4 Principe de la transitivité

Si un preneur de décision préfère A à B et B à C, alors il doit préférer A à C.

#### 5 Principe de la continuité

Un preneur de décision doit préférer une option risquée allant d'un résultat maximum à un résultat minimum, à un choix intermédiaire sûr pour autant que les chances de gagner soient suffisantes.

#### 6 Principe de l'invariance

Un preneur de décision ne doit pas être influencé par la manière dont les propositions sont formulées.

Si 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 dès lors plus rationnelle. Il est essentiel de rappeler ici que les humains sont souvent rationnels, le monde dans le quel nous vivons n'est pas complètement dirigé par l'irrationalité et la fantasia. Cependant, comme nous allons le voir, ces principes rigoureux de décisions sont parfois bafoués.

#### *paradoxe dans la rationalité*

La théorie de l'utilité attendue repose donc sur 6 principes fondamentaux qui sont violés dans des cas particuliers. Les paradoxes suivants en sont quelques exemples.

#### **Allais**

D'après le principe de l'annulation que nous venons de voir, le choix entre deux options se fait uniquement sur ce qui les distingue ou, en d'autres termes, les points communs aux deux propositions n'interviennent pas dans la décision finale. En 1953, Maurice Allais publie un article qui remet en cause le principe d'annulation. Il propose de choisir entre ces deux propositions.

*A: un gain certain de \$1.000.000*

*B: 10% de chances de gagner \$2.500.000, 89% de chances de gagner \$1.000.000 et 1% de chance de ne rien gagner.*

La plupart des personnes interrogées ont choisi l'option A. Remarquez pourtant que la valeur attendue de l'option B est pourtant supérieure de \$140.000

29.

Dans un second problème, les propositions étaient les suivantes:

A: 11% de chances de gagner \$1.000.000 et 89% de chances d'obtenir \$0.

B: 10% de chances d'obtenir \$2.500.000 et 90% de chances d'obtenir \$0.

Les résultats obtenus montrent une préférence pour l'option B.

Or selon le principe de la mise certaine, ceux qui ont d'abord choisi A devraient choisir A dans le second cas, comme nous le montre la figure 4. Les cellules grisées sont identiques au sein de chacun des deux problèmes, elles devraient donc être éliminées du processus décisionnel. Pourtant elles représentent aussi la seule distinction entre le problème 1 et le problème 2. C'est donc leur présence qui est responsable du changement de préférence des participants. Ceci est bien la preuve qu'elles sont prises en compte lors de la décision. Notons en fin, que le choix B est bien le meilleur lors du second problème.

	10%	89%	1%
A	1	1	1
Premier choix			
B	2.5	1	0
	10%	89%	1%
	10%	89%	1%
A	1	0	1
Deuxième choix			
B	2.5	0	0
	10%	89%	1%

**Figure 4: Illustration du paradoxe d'Allais. D'après le principe d'annulation, les valeurs en grisé ne devraient en rien influencer le choix.**

---


$$29 \text{ VA(B)} = .10 \times 2.500.000 + .89 \times 1.000.000 + .01 \times 0 = 1.140.000$$

## **Ellsberg**

Ce paradoxe s'attaque au même principe et s'énonce comme suit (Ellsberg, 1961).

*Supposons qu'une urne contienne 90 billes dont 30 soient rouges et les 60 restantes soient noires ou jaunes dans des proportions inconnues. Une bille est tirée de l'urne et sa couleur détermine la somme gagnée en fonction de votre prédiction rouge ou noir.*

*A: Vous avez choisi rouge et c'est une rouge qui sort: vous gagnez 100 Euros.*

*B: Vous avez choisi noir et c'est noir qui sort: vous gagnez 100 Euros.*

*Dans les autres cas de figure, vous ne gagnez rien. Sur quelle couleur allez-vous parier ?*

La majorité des gens choisissent rouge afin d'éviter le problème de la proportion inconnue de jaune et de noir.

Supposons maintenant que les gains soient répartis comme suit:

*A: Vous avez choisi rouge et c'est rouge ou jaune qui sort: vous gagnez 100 Euros.*

*B: Vous avez choisi noir et c'est noire ou jaune qui sort: vous gagnez 100 Euros.*

La majorité des gens choisissent B puisqu'il y a maintenant 60 chances sur 90 de gagner contre 30(rouges) +X (jaunes) Si le joueur parie sur rouge.

Présentons ces deux problèmes de la manière suivante:

		Rouge	Noir	Jaune
Problème 1	Rouge	100	0	0
	Noir	0	100	0
Problème 2	Rouge	100	0	100
	Noir	0	100	100

**Figure 5: Illustration du paradoxe d'Ellsberg. D'après le principe d'annulation, les valeurs en grisé ne devraient en rien influencer le choix.**

Le gain associé aux billes jaunes étant identique dans les deux issues de chaque problème (problème 1 et problème 2), ces billes jaunes ne devraient pas intervenir dans le choix. Ce n'est manifestement pas le cas. Le principe d'annulation est donc à rejeter comme facteur descriptif du comportement

humain. Il reste toute fois important de signaler que ce principe reste de mise lorsque l'on veut maximiser ses gains de manière efficace.

### **Intransitivité**

Voici le problème qui vous est posé. Vous devez choisir entre 3 candidats pour un poste de travail et vous possédez les informations suivantes: QI et expérience professionnelle. La firme pour laquelle vous travaillez a édicté une règle de comparaison entre 2 candidats. Si la différence entre les QI est supérieure à 10, choisissez le plus intelligent. Sinon, prenez celui qui a la plus grande expérience professionnelle. Voici les 3 candidats=

<i>Candidats</i>	<i>QI</i>	<i>Expérience</i>
<i>A</i>	<i>118</i>	<i>1</i>
<i>B</i>	<i>109</i>	<i>2</i>
<i>C</i>	<i>100</i>	<i>3</i>

Que se passe-t-il si on applique la règle de comparaison de la société à chaque dyade de candidats ?

Comparons A à B, la différence de QI n'étant pas supérieure à 10, c'est B qui est choisi.

Comparons B à C, la différence de QI n'étant pas supérieure à 10, c'est C qui est choisi.

Comparons A à C, la différence de QI est supérieure à 10, c'est A qui est choisi.

On peut bien entendu reprocher à cet exemple de mélanger deux axes de décisions, le QI et l'expérience. Cette critique n'est cependant plus valide pour l'exemple suivant tiré de Tversky et Kahneman (1973)

Différents groupes de participants ont été confrontés à des choix de jeux sélectionnés parmi les suivants (ils connaissaient la probabilité de gagner et le gain mais pas la valeur attendue):

<b>Jeu</b>	<b>Probabilité de gagner</b>	<b>Gain</b>	<b>Valeur attendue</b>
<i>a</i>	7/24	\$5.00	1.46
<i>b</i>	8/24	\$4.75	1.58
<i>c</i>	9/24	\$4.50	1.69
<i>d</i>	10/24	\$4.25	1.77
<i>e</i>	11/24	\$4.00	1.83

La préférence des sujets était la suivante:

<b>comparaison</b>	<b>jeu préféré</b>
A - B	A
B - C	B
C - D	C
D - E	D
E - A	E

A part dans le cas de la comparaison E - A, la préférence des sujets s'est toujours portée sur le jeux dont le gain était supérieur au détriment de la valeur attendue. Le principe de transitivité est tout de même violé.

### **Effet de cadrage (Framing effect)**

Avec ce problème, qui deviendra un classique, Tversky et Kahneman (1981) vont montrer des renversements systématiques de la préférence violant, cette fois, le principe de l'invariance. Voici les deux problèmes utilisés:

Problème 1: Imaginez que les États-unis se préparent à l'apparition d'une maladie asiatique inhabituelle, laquelle est supposée tuer 600 personnes. Deux programmes ont été proposés pour combattre la maladie. Supposons que les estimations scientifiques exactes des conséquences des programmes soient les suivantes.

Si le programme A est adopté, 200 personnes seront sauvées.

Si le programme B est adopté, il y a 1 chance sur 3 pour que les 600 personnes soient sauvées, et 2 chances sur 3 que personne ne soit sauvé.

Lequel des deux programmes a votre faveur ?

Sur 152 personnes interrogées, 72 % adoptent le plan A et 28% adoptent le plan B. La majorité des choix représente une aversion envers le risque. La

perspective de sauver 200 vies de manière certaine est plus attractive qu'une perspective risquée, de même valeur attendue, qui est d'une chance sur trois de sauver 600 vies.

Un second groupe a été soumis au même problème, mais avec une formulation différente des deux programmes proposés:

Problème 2:

Si le programme C est adopté, 400 personnes mourront.

Si le programme D est adopté, il y a 1 chance sur 3 pour que personne ne meure, et 2 chances sur 3 pour que 600 personnes meurent.

Lequel des deux programmes a votre faveur ?

Sur 155 personnes interrogées, 22% choisissent le plan C et 78% choisissent le plan D. Le choix majoritaire, dans ce deuxième problème, est une prise de risque. La mort certaine de 400 personnes est moins acceptable que deux chances sur trois que 600 personnes meurent.

Les deux problèmes auxquels ont été soumis les sujets, sont équivalents en ce qui concerne les programmes proposés. La seule différence existante est que les deux premiers plans sont exprimés en termes de vies sauvées et les deux derniers en termes de vies perdues. C'est ce que l'on appelle le **cadrage**. En d'autres termes, le cadrage correspond à la manière dont un problème est présenté (le plus souvent de manière positive ou négative) par un choix spécifique du vocabulaire utilisé. Il s'agit donc uniquement d'un changement de forme sans changement de fond. L'exemple le plus simple est probablement celui du verre à moitié plein ou à moitié vide. Les résultats obtenus ici permettent de mettre en évidence un phénomène que l'on va retrouver au cours des nombreuses expériences effectuées dans ce domaine:

Les choix impliquant des gains amènent souvent à éviter le risque, c'est-à-dire à adopter la solution certaine.

Les choix impliquant des pertes amènent souvent à prendre des risques, c'est-à-dire à choisir la solution probabiliste.

Cette expérience a, à son tour, mis à mal les principes de la théorie de l'utilité attendue et plus particulièrement le principe de l'invariance qui stipulait une absence d'effet de la forme verbale des issues d'un problème sur la décision. Elle a servi de base à de nombreux travaux et conceptions théoriques. Ainsi, on dénombrait dans la littérature scientifique, plus de 130 articles portant sur l'effet de cadrage depuis 1979. (Kühberger, 1998). Parmi ces travaux théoriques, il est tout naturel de trouver ceux des auteurs de la maladie asiatique.



## *MODÈLES DESCRIPTIFS*

### **Théorie de la perspective (Prospect Theory)**

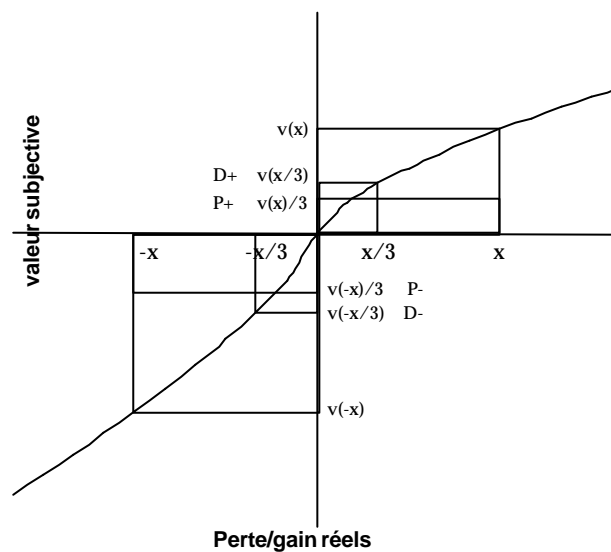
Pour expliquer l'effet de cadrage en particulier, et cette déviation fréquente par rapport aux règles de l'utilité attendue en général, Amos Tversky et Daniel Kahneman (1979) ont proposé l'une des premières théories descriptive de la prise de décision. Selon eux, un problème de prise de décision est défini par les actes ou les options parmi lesquels on doit choisir, les issues possibles et les conséquences de ces actes, ainsi que les contingences ou les probabilités conditionnelles qui relient les issues aux actes. Ils utilisent le terme de cadre de décision pour se référer aux conceptions à propos des actes, des issues et des contingences associées avec un choix particulier du preneur de décision. Le cadre que le preneur de décision adopte est contrôlé en partie par la formulation du problème et en partie par les normes, les habitudes et les caractéristiques personnelles du preneur de décision. Le comportement rationnel décrit par les théories normatives implique que la préférence entre deux options ne doit pas changer si l'on en modifie la formulation.

Cette théorie est l'une des plus citées de la littérature scientifique en prise de décision. Ces deux auteurs sont partis du constat des non-respects des différents principes énoncés par les théories de l'utilité attendue et ont donné naissance à la première théorie descriptive du domaine. Développée principalement dans le cadre des prises de décision simples avec issues monétaires et probabilités énoncées (tout comme dans le premier exemple), cette théorie peut être étendue à d'autres champs. Elle décrit le fonctionnement du preneur de décision en deux étapes: la première phase de préparation et une phase d'évaluation.

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.

La seconde phase consiste à évaluer les différentes perspectives précédemment traitées et de choisir celle qui possède la plus grande valeur. Cette valeur  $V$  dépend de deux variables qui sont  $\pi$  et  $v$ .  $\pi$  associe, à la probabilité de la perspective, un poids de décision  $\pi(p)$ . La deuxième variable,  $v$ , donne la valeur subjective du résultat  $x$  de cette même perspective. Comme les résultats des perspectives sont définis par rapport à un point neutre,  $v$  mesure des différences à ce point plutôt que des valeurs absolues. Donc  $v$  exprime des gains et des pertes. Suite à leurs observations, Tversky et Kahneman proposèrent le prototype de la fonction  $v(x)$  suivante:

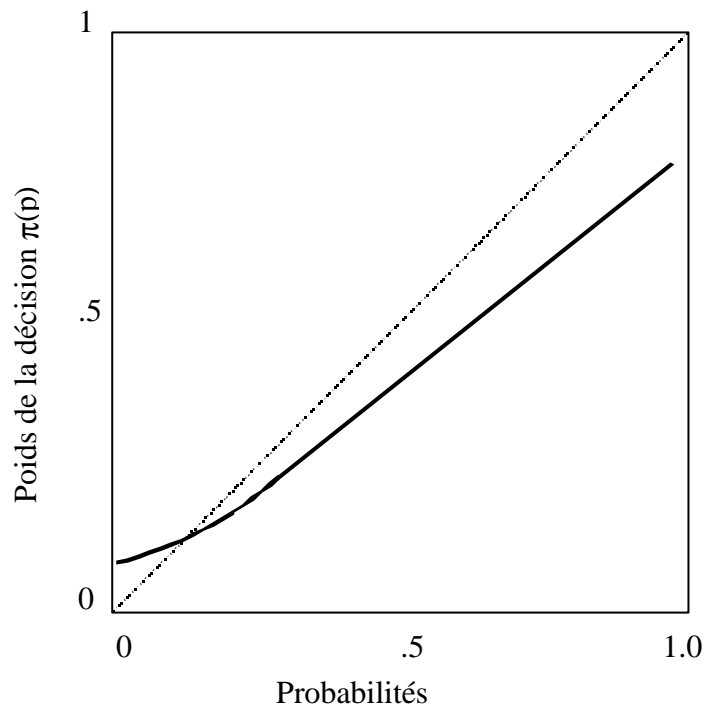
### Courbe en forme de S de la fonction des valeurs



**Figure 6: Fonction du rapport entre gains et pertes réels et subjectifs (d'après Kahneman et Tversky, 1999).**

La première conséquence de cette courbe est qu'en valeur absolue, une perte d'une valeur a plus d'effet que le gain de cette même valeur. Il en résulte

donc une aversion pour les pertes. Cette aversion entraîne un autre effet nommé effet de dotation (endowment effect) qui s'exprime par l'accroissement de la valeur d'un bien lorsque celui-ci fait partie du patrimoine personnel. En d'autres termes, si vous êtes prêts à mettre une certaine somme pour l'achat d'un objet, vous en demanderez plus lors de la revente de celui-ci (et pas simplement pour des raisons de rentabilité ou de mercantilisme). La seconde conséquence est l'apparition de l'effet de cadrage. Si on compare sur ce graphique  $D+$ , la valeur subjective de  $X/3$  à  $P+$ , un tiers de la valeur subjective d'un gain de  $X$ , on remarque que  $D+$  est supérieur à  $P+$ . Autrement dit et en rapport avec le problème de la maladie asiatique, la valeur subjective du sauvetage de 200 personnes est supérieur à la valeur subjective du sauvetage de 600 personnes avec une chance sur trois (ce qui correspond, en moyenne, à  $1/3$  de la valeur subjective de sauver 600). D'un autre côté, la perte subjective de 200 personnes est plus grande (en valeur négative) à un tiers de la valeur subjective de la perte de 600 personnes.  $P-$  est plus petit que  $D-$ . Le choix  $P-$  représente donc le moyen d'obtenir une réponse la moins désagréable possible.



**Figure 7: Fonction du rapport entre probabilités réelles et subjectives (d'après Kahneman et Tversky, 1999).**

Cette figure illustre l'effet de la fonction  $\pi$ . Celle-ci nous montre que le preneur de décision tend à surestimer les petites probabilités et à sous-estimer les grandes.

$\pi$  et  $v$  sont donc des fonctions "subjectives" qui modifient l'effet de valeurs objectives et influencent la prise de décision.

Exemple d'effet de  $\pi$ :

*problème 1: choisissez entre A et B*

*A: 1/1000 de gagner 5000 Euros*

*B: un gain certain de 5 Euros.*

*75% des sujets choisissent l'option A.*

*problème 2: Choisissez entre C et D*

*C: 1/1000 de perdre 5000 Euros*

*D: une perte certaine de 5 Euros.*

*80% des sujets choisissent l'option D.*

## *Types de cadrages*

Wang (1996b) a introduit une distinction parmi les effets de cadrage. D'après lui, il existe deux types d'effet de cadrage: le cadrage bidirectionnel et le cadrage unidirectionnel.

Cadrage bidirectionnel: avec ce type de cadrage, on obtient un renversement de la préférence. Sous le cadrage positif, les sujets évitent le risque et choisissent la solution déterministe. Sous le cadrage négatif, les sujets recherchent le risque et optent pour la solution probabiliste.

Cadrage unidirectionnel: dans ce cadre, on ne parle plus de renversement de la préférence mais plutôt d'un déplacement de celle-ci. Il y a deux sortes de cadrage unidirectionnel: un effet de cadrage positif, pour lequel seul le cadrage positif et non le négatif affecte la préférence envers le risque en rendant l'aversion pour le risque encore plus importante et un effet de cadrage négatif, pour lequel seul le cadrage négatif à une action en orientant les choix vers encore plus de prise de risque. Ces différents cadrages seront discutés plus en profondeur lors du chapitre introductif à la partie bi-cadrage de ce travail.

## *Effet de réflexion.*

Pour Tversky et Kahneman, les préférences sous le cadrage négatif sont l'image en miroir des préférences sous le cadrage positif. La réflexion des perspectives autour de 0 renverse l'ordre des préférences.

L'effet de réflexion engendre plusieurs implications:

L'effet de réflexion implique que l'aversion pour le risque dans le domaine positif est accompagnée par la recherche de risque dans le domaine négatif.

Les issues obtenues avec certitude sont surestimées par rapport aux issues incertaines. Dans le domaine positif, l'effet de certitude contribue à une préférence de l'aversion envers le risque pour un gain certain sur un gain

important qui n'est que probable. Dans le domaine négatif, le même effet conduit à la préférence de la prise de risque pour une perte qui n'est que probable sur une petite perte qui est incertaine. Le même principe psychologique, la surestimation de la certitude, favorise l'aversion envers le risque dans le domaine des gains et la recherche de risque dans le domaine des pertes.

L'effet de réflexion élimine l'aversion pour l'incertitude ou la variabilité comme explication de l'effet de certitude.

De trois expériences menées par Hershey et Schoemaker (1980), il ressort que l'effet de réflexion est prévalent quand 1) des petits montants, 2) des probabilités extrêmes et 3) de très gros montants sont impliqués. Ils ont aussi trouvé qu'il n'y a pas de symétrie de raisonnement qui soutienne l'effet de réflexion. La plupart des raisons évoquées par les sujets de leurs expériences, se focalisent sur une seule dimension de risque plutôt que sur plusieurs. La plus importante est le facteur de probabilité, suivie par le gain certain. Et aucune des raisons avancées ne fait référence aux niveaux d'aspirations.

### *Investissement perdu (Sunk cost effect)*

Cet effet est une autre version de l'effet de cadrage. Il consiste à maintenir un effort une fois qu'un investissement en argent, temps, effort physique a été fait. L'investissement qui a déjà été réalisé, qui motive la décision actuelle de continuer, ne devrait pas objectivement influencer la décision.

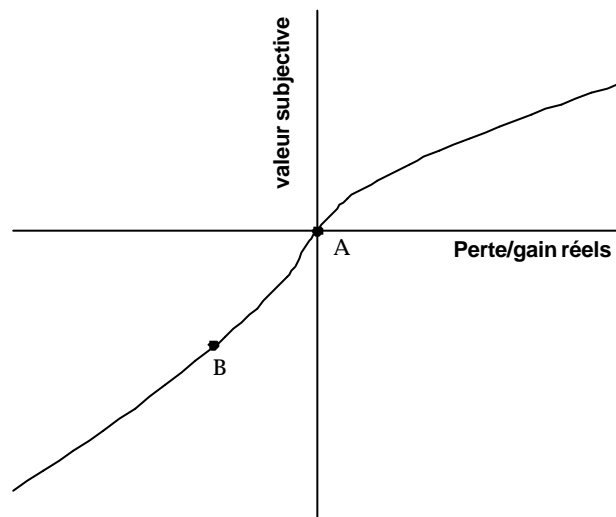
Voici un exemple de cet effet (Arkes et Blumer, 1985):

Un homme gagne un concours organisé par une radio locale. Il reçoit un ticket pour un match de football. Il ne veut pas y aller seul; il persuade un ami d'acheter un ticket et d'y aller avec lui. Comme ils se préparent à aller au match, un blizzard terrible se lève. Le gagnant du concours regarde par la fenêtre et annonce qu'il n'ira pas au match, car le désagrément d'endurer la tempête de neige serait plus grand que le plaisir qu'il aurait à aller voir le match. Cependant

son ami proteste, "Je ne veux pas gaspiller les \$12 que j'ai payés pour mon ticket ! Je veux y aller !". Celui qui a acheté le ticket ne se conduit pas de façon rationnelle d'après les théories économiques traditionnelles. Seuls des coûts supplémentaires devraient influencer les décisions, pas l'investissement perdu. Si le désagrément de rester assis trois heures dans la tempête est plus grand que le plaisir de voir le match, il ne faut pas y aller. Les \$12 ont été payés, que la personne assiste au match ou non. C'est un " sunk cost ". Cela ne devrait pas influencer la décision d'aller au match.

L'effet de " sunk cost " peut être expliqué en se basant sur la théorie de Tversky et Kahneman.

### Courbe en forme de S de la fonction des valeurs



**Figure 8: Sunk cost effect selon Tversky et Kahneman.**

Quand on considère un investissement initial, l'investisseur est au point A. Après qu'un investissement substantiel infructueux a été fait, l'investisseur se trouve au point B. Au point B, des pertes supplémentaires ne résultent pas en une diminution importante de la valeur. Cependant, des gains comparables

résultent en une augmentation importante de la valeur. En conséquence, un investisseur au point B risquera de petites pertes dans le but d'obtenir un gain important. Le point B est l'endroit où se trouve une personne qui a payé un "sunk cost".

La justification pour ce genre de comportement est, d'après Arkes et Blumer (1985), prévisible par le désir de ne pas paraître gaspilleur.

### *Robustesse des effets de cadrage*

Des auteurs ont pu mettre en évidence que les effets de cadrage ne sont pas aussi robustes que ce que Tversky et Kahneman le pensaient. Notamment, Fagley et Miller (1987) ont pu le démontrer. Ils voulaient tester l'efficacité de l'entraînement pour remédier aux effets de cadrage et voir ainsi leur robustesse.

Voici le problème qu'ils ont utilisé:

*L'Institut National contre le Cancer possède deux traitements possibles contre le cancer qui peuvent devenir des traitements standards à travers le pays.*

*Il n'y a de ressources adéquates que pour exécuter seulement un programme de traitement. Lequel des deux programmes aurait votre faveur pour une mise en œuvre nationale ?*

#### *Cadrage positif*

*Si le traitement 1 est adopté, des 1000 personnes qui ont un cancer 400 seront sauvées.*

*Si le traitement 2 est adopté, il y a 2/5 chances que 1000 des 1000 personnes soient sauvées et 3/5 chances qu'aucune des 1000 ne soit sauvée.*

#### *Cadrage négatif*

*Si le traitement 1 est adopté, des 1000 personnes qui ont un cancer, 600 mourront.*

*Si le traitement 2 est adopté, il y a 2/5 chances qu'aucune des 1000 ne meure et 3/5 chances que 1000 des 1000 meurent.*

Les résultats qu'ils obtiennent pendant la phase de pré-test (avant l'entraînement) ne correspondaient pas à ceux obtenus par Tversky et Kahneman (1981) sur deux points:



Certains sujets n'ont pas choisi un programme de traitement; à la place, ils ont indiqué qu'ils étaient indifférents.

Les préférences sous le cadrage positif ne sont pas l'image en miroir des préférences sous le cadrage négatif. Cette étude est une remise en question de la robustesse des effets de cadrage et de la théorie de la perspective.

### *Facteurs influençant les effets de cadrage*

#### **Domaine du choix.**

Les effets de cadrages pourraient être influencés par le domaine dans lequel ils ont lieu. Fagley et Miller (1997) ont testé un tel effet dans les deux domaines que sont la vie humaine et l'argent. Ces deux domaines peuvent être vus comme qualitativement différents; mais dans ce cas, on ne peut faire la prédiction d'un effet global du domaine sur le choix. D'un autre côté, on peut voir les deux domaines comme différentes régions d'un continuum de l'utilité avec la vie humaine possédant plus d'utilité que l'argent. En se basant sur la théorie de la perspective, Fagley et Miller font l'hypothèse que, sous le cadrage positif, on trouvera plus d'aversion pour le risque dans le cadre de la vie humaine que pour l'argent (ou moins de choix probabilistes). Et sous le cadrage négatif, l'hypothèse qu'ils émettent va dans l'autre sens: perdre de l'argent a une plus grande utilité que de perdre des vies. Donc les choix seront moins risqués pour l'argent que pour les vies. Comme les pertes sont ressenties de manière plus importante que les gains, les auteurs font la prédiction générale que les choix seront plus risqués dans le domaine des vies que dans le domaine de l'argent. L'effet de cadrage sera plus important dans le domaine des vies humaines.

Pour tester leur hypothèse, Fagley et Miller (1997) ont employé différents problèmes en cadrage positif et négatif tels que (seulement les cadrages positifs dans notre exemple):

Exemple dans le domaine des vies sauvées.

*Un comité de défense civile dans une grande métropole s'est réuni pour discuter des plans d'urgence pour divers événements critiques. Une circonstance critique était la suivante " Un train transportant une substance chimique très toxique déraile et la citerne commence à fuir. Le danger d'explosion est imminent. Si rien n'est fait, 36 000 personnes risquent d'être tuées. Deux actions possibles ont été considérées par le comité.*

*L'option A vous permettrait de sauver 12 000 vies.*

*L'option B comporte une probabilité de 1/3 de sauver les 36 000 personnes et une probabilité de 2/3 de ne sauver personne.*

Exemple dans le domaine de l'argent.

*Imaginez qu'il y a trois ans, vous avez acheté une maison dans le New Jersey. Il y a six mois, votre maison a été évaluée à \$36 000 de plus que ce que vous l'aviez payée. Aujourd'hui, votre employeur vous transfère à Chicago et vous devez vendre votre maison. Malheureusement, le marché a chuté dans les derniers mois et l'on ne vous en propose plus que \$12 000 de plus que ce que vous l'aviez payée. Ne pouvant pas attendre, vous contactez un agent immobilier qui vous suggère deux options possibles:*

*L'option A: vendre votre maison maintenant et gagner \$12 000 de la plus-value.*

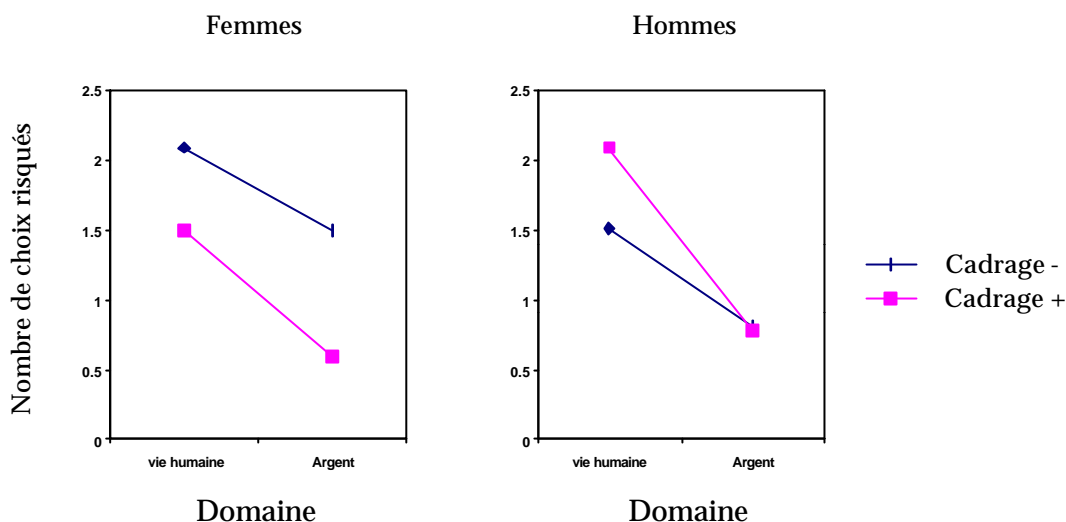
*L'option B: vendre votre maison aux enchères. Il y a une probabilité de 1/3 de faire \$36 000 de plus-value et une probabilité de 2/3 que vous ne sachiez rien des \$36 000 de plus-value.*

Les auteurs ont trouvé que le domaine a un effet significatif. En tenant compte de la condition de cadrage, les sujets font des choix plus risqués quand des vies sont impliquées. Cependant, on ne trouve pas d'interaction entre le domaine et le cadrage. En effet, sous le cadrage positif, les sujets font plus de choix probabilistes quand des vies sont en jeu. Ce qui est en contradiction avec ce que les auteurs avaient prédit selon la théorie de la perspective.

### **Le sexe**

Dans leur étude utilisant le problème de la maladie asiatique et un problème similaire mais faisant intervenir de l'argent, Fagley et Miller (1997) ont pu constater que les femmes ne répondent pas de la même façon que les hommes. Un effet de cadrage a été obtenu chez les femmes mais pas chez les

hommes. Elles font plus de choix probabilistes sous le cadrage négatif que sous le cadrage positif.



**Figure 9: Différence entre hommes et femmes dans un problème de prise de décision**

Fagley et Miller avaient déjà étudié ce phénomène dans leur étude de 1990; ils avaient rapporté que dans le domaine de l'argent, l'effet de cadrage se retrouvait chez les femmes mais pas chez les hommes (Figure 9). Cependant, cette "immunité" des sujets masculins n'est pas un phénomène que l'on retrouve dans toutes les expériences. Miller & Fagley (1991) rapportent un effet de cadrage chez des sujets masculins. Pour lui, ces différences seraient dues à l'utilisation de problèmes différents ou à la différence de personnalité entre les hommes et les femmes. Mais cette dernière hypothèse manque de précision.

### **probabilité et degré apparent de gain ou de perte**

Miller et Fagley (1991) ont manipulé la probabilité de succès dans l'option probabiliste. Ils ont utilisé trois probabilités différentes:  $1/3$ ,  $1/2$  et  $2/3$ .

Ils présupposent qu'à un certain moment, la vraisemblance d'un succès dans l'option risquée est tellement grande que les sujets, même sous un cadrage positif, choisiront la solution probabiliste. Lorsque la probabilité est élevée, l'effet de cadrage est neutralisé. La variable, représentant le degré apparent de gain ou

de perte, est basée sur le fait que l'issue de l'alternative risquée implique un gain ou une perte apparent total ou partiel.

*Voici les exemples de gain apparent total ou partiel:*

*Gain apparent total: si le programme B est adopté, il y a une chance sur trois que les 600 personnes soient sauvées et deux chances sur trois que personne ne soit sauvé.*

*Gain apparent partiel: si le programme B est adopté, il y a une chance sur trois que 450 personnes soient sauvées et deux chances sur trois que 75 personnes soient sauvées.*

Cela pourrait être une situation gain/perte partielle car certaines personnes seraient sauvées. Un effet du degré apparent de gain/perte est trouvé. Une option risquée avec un gain/perte partiel est moins risquée qu'une option risquée avec un gain/perte total. En conséquence, plus de personnes choisissent l'option probabiliste quand elle implique des gains/pertes partiels plutôt que totaux. En ce qui concerne la probabilité, lorsqu'elle est de  $2/3$ , les sujets font plus de choix probabilistes sous le cadrage positif que sous le cadrage négatif. En général, plus la probabilité de succès est importante, plus l'option risquée est choisie. Les sujets font aussi plus de choix probabilistes quand le degré apparent de gain/perte est partiel, sauf pour une probabilité de  $2/3$ .

Demande d'une justification rationnelle

Miller et Fagley (1991) ont demandé à une partie de leurs sujets de fournir un raisonnement sur leur choix. On trouve une majorité de renversements de choix parmi les sujets qui n'ont pas eu à justifier leur choix. Les autres sujets qui ont donné une justification sur le raisonnement qui a conduit leur choix n'ont pas montré une majorité de renversements de la préférence attendu par l'effet de cadrage. En d'autres termes, le fait de savoir qu'après avoir fait son choix, le sujet devra verbaliser les raisons de ce choix a supprimé l'effet de cadrage. Les auteurs en concluent que la demande d'un raisonnement peut moduler l'effet de cadrage.

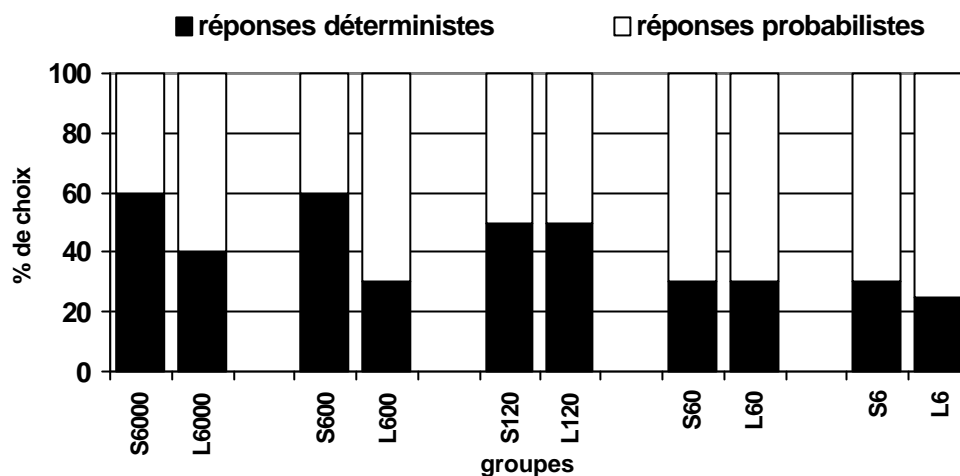
### **Quantité d'information**

Les effets de cadrage sont liés à un biais qui est introduit par une information incomplète donnée au preneur de décision. Les évaluations d'alternatives, où des informations manquent, par exemple en remplaçant les valeurs par des expressions telles que " beaucoup, peu, quelques ", sont moins favorables que les alternatives décrites de façon complète quand l'attribut manquant est décrit en termes positifs. Et inversement, les évaluations seront plus favorables quand l'information manquante est décrite en termes négatifs. Il en résulte que, quand des informations manquent, on n'obtient plus d'effet de cadrage (Johnson, 1987 voir aussi Levin et al. 1986).

### **Taille de la population**

Wang et Johnston (1995) ont repris le problème de Tversky et Kahneman (1981) en manipulant la taille du groupe de personnes atteintes par la maladie. Les différentes tailles de groupes qui ont été utilisées sont de 6000, 600, 120, 60 et 6 victimes potentielles.

Les résultats obtenus sont repris dans le graphique suivant:



**Figure 10: Pourcentages de choix comme une fonction de la taille contextuelle du problème de vie ou de mort. S = cadrage sauver des vies; L = cadrage perdre des vies; 6000, 600, 12, 60, 6 = les tailles des groupes de patients dans le problème de vie ou de mort.**

Les résultats majeurs de cette étude peuvent s'énoncer comme suit:

Avec les grands groupes (600 et 6000), les résultats reproduisent l'effet de cadrage rapporté par Tversky et Kahneman (1981); les sujets évitent le risque quand le problème est cadré positivement en termes de vies sauvées, et ils recherchent le risque quand le problème est cadré négativement en termes de vies perdues.

Avec des petits groupes (6 et 60), l'effet de cadrage est absent: cadrer le problème en termes de vies perdues ou sauvées n'a pas d'effet.

Pour le groupe de la taille 120, on n'observe pas d'effet de cadrage. Les sujets sont indifférents aux issues. Ils choisissent de manière semblable l'issue déterministe ou probabiliste. L'effectif de 120 marque un changement dans le comportement de choix des sujets.

Un effet contextuel de la taille sur les préférences a été trouvé. Il met en évidence la disparition de l'effet de cadrage quand on se trouve dans le contexte d'un petit groupe.

Quand on se situe dans le contexte des petits groupes, les sujets montrent un comportement de recherche de risque qu'ils se trouvent sous la condition de

cadrage négatif ou de cadrage positif. La taille du groupe égale à 120 est associée à deux phénomènes: une distribution de choix 50-50 et pas d'effet de cadrage. Deux explications ont été proposées:

### **Une analogie avec l'argent:**

Le nombre de vies impliquées dans le problème de vie ou de mort est analogue au montant d'argent dans une situation de pari. Plus grand est le montant absolu, plus il a de valeur, et moins les personnes voudront prendre des risques. Si une personne va perdre une grande somme d'argent, elle ou il pourra choisir d'en sauver le tiers de manière certaine à la place de miser sur une option probabiliste de une chance sur trois de sauver tout l'argent et deux chances sur trois de tout perdre. D'un autre côté, quand le montant impliqué est petit, une personne pourra prendre des risques.

Il en irait de même lorsque des vies humaines sont impliquées.

En accord avec cela, sauver 200 personnes sur 600 semble plus attractif que sauver 2 sur 6 et une probabilité de  $2/3$  de perdre 600 personnes est plus catastrophique qu'une probabilité de  $2/3$  d'en perdre 6.

### **Hypothèse adaptative ou évolutionnaire:**

Se basant sur la psychologie évolutionnaire les auteurs suggèrent que le système inné de traitement de l'information ne soit pas un mécanisme de traitement pour tous les domaines de décisions; ce serait plutôt un ensemble de mécanismes adaptatifs impliqués dans la résolution de tâches spécifiques rencontrées de manière répétée dans l'environnement. L'esprit humain serait aussi capable de former des modèles conceptuels des relations de l'homme avec son environnement et des interactions sociales entre et dans les groupes et de là, d'anticiper symboliquement les issues possibles de certains résultats et la probabilité que ces résultats ont de se produire dans le futur. Les structures sociales de nos ancêtres dans l'EAA ont du être inévitablement une force majeure

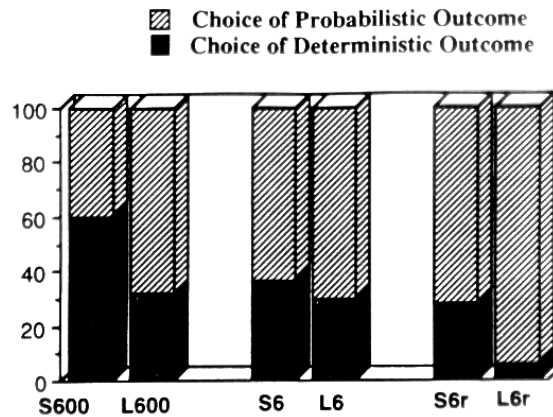
qui a modelé l'esprit humain. Les deux caractéristiques fondamentales des groupes humains (la taille du groupe et la structure de parenté) font que le preneur de décision humain posséderait une rationalité "kith-and-kin" (c'est à dire parents et amis) et sensible à la taille du groupe. La rationalité "kith-and-kin" a transposé les structures des groupes sociaux humains en mécanismes de décision. Toujours selon les auteurs, quand nous effectuons des choix risqués, des mécanismes dédiés à ces choix risqués sont automatiquement déclenchés par des indices simples et implicites au problème et signalent de manière fiable l'importance adaptative du problème. Pendant 95% de notre histoire, nous avons vécu dans des sociétés de chasseurs/cueilleurs. Ces structures sociales étaient caractérisées par de petites troupes nomades, au sein desquelles on pouvait trouver des relations de parenté, de réciprocité, un statut d'égalité entre les mâles. Le groupe social est l'environnement principal de l'expression des interactions et des relations. Les sociétés de chasseurs/cueilleurs dépassaient rarement 100 individus. A cause de cette expérience prolongée de la vie en petits groupes, nous sommes plus sensibles aux indices sociaux à propos de la taille d'un petit groupe mais y sommes indifférents quand la taille du groupe excède une certaine grandeur.

Il apparaît que la taille d'un groupe social non seulement revêt une importance adaptative, mais est aussi un indice contextuel puissant et économique pour l'activation d'un mécanisme modularisé qui a été conçu pour résoudre les problèmes importants posés par la vie en petits groupes.

#### *Effets de la spécification du contenu sur les préférences*

Pour cette seconde expérience, un nouveau groupe de 6 victimes a été introduit. Les victimes de ce groupe sont décrites comme des parents proches des sujets. Les résultats de cette seconde expérience sont repris dans le graphique ci-dessous:





**Figure 11: Pourcentages de choix comme une fonction du contexte groupe dans le problème de vie ou de mort. S = cadrage sauver des vies; L = cadrage perdre des vies; 600, 6 = les tailles des groupes de patients dans le problème de vie/mort, r = membres de la famille (Wang 1996c)**

La majorité des sujets choisit l'alternative probabiliste et ce, pour les deux versions (72% pour le cadrage positif et 94% pour le cadrage négatif). Il y a une différence significative entre les deux groupes. Celle-ci met en évidence un autre type d'effet de cadrage. Le cadrage en termes de pertes de vie a un effet plus important sur l'attitude du preneur de décision envers le risque quand le problème de vie ou de mort est décrit dans le contexte de la famille qui est personnellement plus significatif.

#### *Effets des différences d'âges et changement de perspective*

Dans ce travail, Wang (1996b) a de nouveau utilisé le problème vie/mort dans le cadre de petits groupes de 6 individus, en donnant d'autres indices aux sujets (sexe, âge) pour effectuer leur choix. Les processus cognitifs impliqués dans les choix, dans le contexte de petits groupes, devraient inclure des algorithmes qui seraient sensibles à de tels indices.

Les hypothèses, testées ici, concernent les effets de la différence d'âge des sujets et l'âge des survivants hypothétiques décrits dans l'option déterministe, ainsi que la parenté ou non des personnes atteintes de la maladie.

La procédure utilisée dans cette étude est la suivante:

Trois variables indépendantes sont impliquées, chacune ayant deux niveaux:

- 1) la différence d'âge parmi les sujets (jeunes vs âgés)
- 2) le changement de perspective (contexte familial vs non apparenté)
- 3) l'information sur l'âge des survivants dans l'option déterministe (sauver les jeunes vs sauver les plus âgés).

Chaque sujet reçoit une version du problème de vie/mort.

Les sujets doivent choisir entre la solution probabiliste et la solution déterministe.

Il n'y a pas de comparaison directe entre sauver les jeunes et sauver les plus âgés.

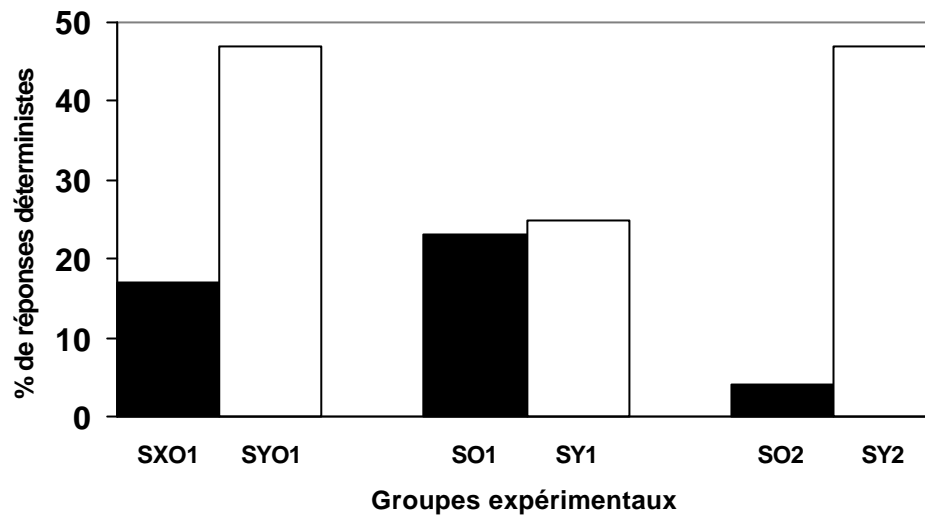
Voici les 6 groupes expérimentaux:

SO1 ou SY1 = des sujets jeunes choisissent entre une issue déterministe avec laquelle deux membres jeunes ou deux membres âgés de leur propre famille sont sauvés, et une issue probabiliste donnant une chance sur trois de sauver les six membres de la famille.

SXO1 ou SXY1= des sujets jeunes choisissent entre une issue déterministe avec laquelle deux membres jeunes ou deux membres âgés de la famille de quelqu'un sont sauvés, et une issue probabiliste donnant une chance sur trois de sauver les six patients.

SO2 ou SY2 = des sujets d'âge moyen choisissent entre une issue déterministe avec laquelle deux membres jeunes ou deux membres âgés de leur propre famille sont sauvés et une issue probabiliste donnant une chance sur trois de sauver les six membres de la famille.

Les résultats de cette étude sont repris dans la figure suivante (Figure 12).



**Figure 12: Différences dans les préférences pour le risque, reflétées par le pourcentage de choix déterministes dans chaque groupe expérimental. SO et SY = sauver les âgés et sauver les jeunes; X = membres de la famille de quelqu'un X; 1= sujets jeunes; 2 = sujets d'âge moyen.**

Une comparaison multiple utilisant la statistique de  $\chi^2$  sur les six groupes expérimentaux révèle une préférence générale pour la prise de risque; 72.6% choisissent l'option probabiliste. Les effets des manipulations expérimentales ont été analysés en effectuant une série de comparaisons. Les résultats montrent que les préférences des sujets pour le risque varient systématiquement en fonction des trois variables indépendantes.

**Age du sujet et information à propos des survivants décrits dans l'option déterministe**

Les résultats étayent l'hypothèse que les issues déterministes concernant la survie des personnes jeunes ou âgées possèdent un sens différent du point de vue adaptatif pour les sujets en regard de leur âge propre. Pour les sujets jeunes, sauver les membres de la famille les plus jeunes et sauver les membres de la famille les plus vieux constituent deux situations critiques pour le bien-être de la personne elle-même mais aussi pour le devenir de la famille. Plus de sujets dans

les deux groupes favorisent l'option probabiliste (77.5% pour le groupe SO1 et 76.2% pour le groupe SY1) en ne tenant pas compte de qui serait sauvé si la solution déterministe était choisie.

Pour les sujets plus âgés, sauver les jeunes ou les plus âgés devrait avoir une valeur différente pour le sujet. C'est ce que l'on trouve. En utilisant leur propre âge comme point de référence, les membres de la famille plus jeunes auraient une plus grande valeur que les membres plus âgés. La tendance des sujets à faire un choix déterministe serait intensifiée quand les issues déterministes mèneraient à la survie des membres les plus jeunes de la famille. Et contrairement, les sujets plus âgés seraient moins enclins à choisir l'option déterministe quand elle résulte en la survie des membres les plus âgés de la famille.

De plus, la comparaison des choix des sujets SO1 et SO2 montre un effet significatif de l'âge. La proportion de sujets plus âgés qui choisissent le risque est beaucoup plus importante. Plus de sujets âgés préfèrent la solution probabiliste à celle déterministe avec laquelle les membres plus âgés seront sauvés. De la même manière, quand l'issue déterministe indique que les membres les plus jeunes de la famille seront sauvés, plus de sujets d'âge moyen dans le groupe SY2 préfèrent l'issue déterministe que ne le font les sujets jeunes dans le groupe SY1.

### **Changements de perspective:**

L'hypothèse est que, dans le contexte de personnes qui ne font pas partie de la famille du sujet (SXY1), ce dernier ne sera pas enclin à utiliser son âge comme étalon pour mesurer la valeur potentielle des survivants hypothétiques décrits dans l'option déterministe. Le sujet choisira plus probablement l'option déterministe de sauver les jeunes que celle de sauver les plus âgés. La première option semble plus positive d'un point de vue fonctionnel.

Les résultats sont en accord avec cette prédiction: plus de sujets dans le groupe SXY choisissent l'option déterministe pour sauver les membres les plus jeunes de la famille d'une personne X.

### *Origine culturelle du preneur de décision*

Afin de démontrer la robustesse et la généralité de la sensibilité au contexte, Wang (1996a) a mené une étude interculturelle. La question est de savoir si les résultats obtenus par Wang et Johnston (1995) en modifiant le contexte vont être répliqués.

Les sujets choisis pour cette expérience sont d'origine chinoise, plus exactement 400 volontaires de la région de Pékin. Le problème de vie/mort de Tversky et Kahneman (1981) a été traduit en chinois. Les différentes tailles contextuelles de groupes de patients atteints sont de 6 000, 600, 60 et 6. Les patients décrits sont présentés comme étant des étrangers pour le preneur de décision, sauf pour le groupe de 6 patients qui pouvaient être soit des inconnus soit des membres de la parenté du preneur de décision.

Le pattern général de choix est le même que celui obtenu par Wang et Johnston, avec des sujets américains, excepté pour le groupe de 600 personnes, où l'on n'obtient pas de cadrage chez les sujets chinois.

Wang propose comme explication que la taille subjective d'un petit groupe est plus importante pour les sujets chinois. Il fait référence, pour cela, à la démographie de la population chinoise. Celle-ci est, en effet, très importante. La famille est étendue. Depuis des générations, il y a des interactions sociales à l'intérieur d'une société locale et une faible mobilité des groupes sociaux. Les résultats obtenus seraient le reflet de la définition intuitive du groupe de parenté dans la culture chinoise. Les différentes études de Wang seront d'avantage développées dans le chapitre suivant.

Il nous faut enfin signaler que d'autres théories descriptives ont aussi vu le jour. La théorie du regret, la théorie de la trace floue ou la théorie de la "fast and frugal heuristic" en sont des exemples. Sans vouloir entrer dans les détails, la théorie du regret (Sorrow Theory) propose que chaque décision se prenne grâce à des comparaisons vis-à-vis d'un point de référence. La plupart du temps, ce point de référence est le statu quo. Mais il arrive que les preneurs de décision comparent la qualité de leurs décisions à ce qu'il se serait passé si ils avaient opté pour un choix différent. Selon Loomes et Sudgen (1982), les preneurs de décision tiennent compte de l'effet de la résultante de leur choix d'un point de vue sentimental. Ainsi, ils prédisent également une aversion pour le risque en faisant intervenir le regret. La "fast and frugal heuristic" (Gigerenzer & Goldstein 1996, Gigerenzer, Todd et al., 1999) se base sur le modèle de la rationalité limitée de Simon ("bounded rationality", 1956) et suggère que les preneurs de décisions n'essaient pas de maximiser leur gains mais plutôt de satisfaire leurs attentes. Cette approche ne repose plus sur une rationalité mathématique mais sur les limitations cognitives et écologiques. Pour implémenter cette rationalité, Gigerenzer propose une famille d'algorithmes basés sur un mécanisme psychologique simple. Lors d'un processus décisionnel, le preneur de décision traitera un par un les indices pouvant l'aider à prendre sa décision jusqu'à ce qu'il estime qu'il est assez informé. En comparant des résultats de simulations à des résultats obtenus chez de vrai sujet, les auteurs ont démontrés que leurs algorithmes sont non seulement plus rapides mais aussi assez performant dans le monde réel sans avoir recours aux normes classiques de l'inférence rationnelle et de la connaissance mathématique des probabilités. Cette approche de la rationalité limitée, si elle n'est pas directement liée à la psychologie évolutionnaire fait tout de même référence à des notions de la biologie tel que la validité écologique des processus.

Dans le chapitre suivant, nous allons faire le lien entre ce chapitre concernant la prise de décision et le chapitre portant sur la psychologie évolutionnaire. Pour ce faire, nous allons plus particulièrement aborder le point de vue de X.T. Wang, car il fut l'un des premiers à proposer ce type d'approche. Ses études sont aussi importantes en ce qu'elles sont à la base de nos recherches.

## EAA ET PRISE DE DÉCISION

Comme nous l'avons amplement décrit au chapitre précédent, l'approche évolutionnaire du comportement affirme que si la sélection naturelle et sexuelle a formé notre structure physique elle a aussi dû modeler notre architecture mentale dans le but de faire face à des problèmes récurrents. Notre système cognitif serait dès lors l'héritier d'une riche collection de mécanismes adaptatifs développés pour résoudre des tâches spécifiques à l'espèce. Les capacités mentales des humains leur permettent de construire des modèles conceptuels des relations environnement-humains et des interactions sociales dans le groupe et entre les groupes. Sur base de ces modèles, les humains sont capables d'anticiper symboliquement les résultats possibles de certaines décisions ainsi que leur probabilité d'apparition. Les pressions sélectives qui ont amené de telles capacités de traitement de l'information proviendraient de problèmes adaptatifs récurrents et durables rencontrés par nos ancêtres dans leurs environnements physiques et sociaux.

La question que se sont posé Wang et Johnston (1995) est la suivante, cette évolution a-t-elle aussi modifié nos outils cognitifs impliqués dans la prise de décision. D'après les paléontologues (voir par exemple Caporael et al., 1989 ou Hawkes 1993) l'homme a très longtemps vécu en sociétés de chasseurs-cueilleurs dont la taille excédait rarement 100 personnes. Wang et Johnston (1995) remarquent que cette structure sociale pourrait être une force majeure pour la formation de l'esprit humain. Des décideurs déployant une rationalité et une adaptation de décision dans la perspective du groupe utiliseraient des stratégies de décision différentes dans les différentes situations sociales rencontrées par le groupe. Comme le remarque Wilson et Sober (1989), quand la vie d'un petit groupe familial est en jeu, la survie de tous est importante au groupe. Cette rationalité de décision sociale spécifique au groupe pourrait être sélectionnée par



l'évolution. Pour cette raison, les gens devraient être sensibles aux indications sociales sur la taille d'un petit groupe tels que ceux présent pendant l'EAA mais indifférents quand la taille du groupe devient trop importante. Dans la prise de décision, la rationalité des situations "dans le groupe" devrait dès lors être différente de la rationalité "hors du groupe". Est-il possible de vérifier expérimentalement cette hypothèse de rationalité différenciée selon le contexte social ? C'est ce que nous propose Wang.

### *PRÉDICTIONS DE PREMIER ORDRE*

#### Effet de taille

Les effets de la taille du groupe ont été étudiés dans des jeux de dilemme sociaux. Ces expériences de psychologie sociale ont démontré des effets significatifs de la taille du groupe et de l'appartenance ou la perception d'un groupe dans des situations mettant en jeux des biens publics tel que par exemple, la contribution à la formation d'un syndicat (Messick, 1973), la volonté d'investir dans des ressources publiques plutôt que privées (Marwel et Ames, 1979), ou des dilemmes plus classiques (Dawes, 1975). Si les résultats ne sont pas toujours clairs, plusieurs auteurs ont démontré un effet de désinvestissement des sujets lorsque la taille du groupe augmentait (Hamburger et al. 1975; Komorita et Lapworth, 1982). Un manque de systématisation dans les variations de la taille du groupe est toutefois à déplorer. Dans l'écologie humaine, la taille du groupe social s'étend de la famille nucléaire à de larges communautés. Même s'il n'existe pas de consensus sur la catégorisation des groupes sociaux en fonction du nombre d'individus qui les composent, il est généralement admis que dans les grands groupes, les personnes peuvent perdre leur identité et que l'individu y est perçu et traité comme un numéro (Olson, 1965). D'un autre côté, les petits groupes où les relations de face-à-face sont beaucoup plus fréquentes ont toujours été et sont toujours la forme dominante d'organisation sociale. Grands

groupes et petits groupes ont donc deux statuts particuliers, ne fut-ce que par la nouveauté que les grands groupes représentent par rapport à notre histoire évolutionnaire. Wang et Johnston (1995) émettent dès lors l'hypothèse suivante: Les décisions propres à un contexte social particulier peuvent être sensibles à des valeurs écologiques ou sociales propre à ce domaine. La taille du groupe est un de ces indices contextuels. Dans une première expérience, 8 groupes de sujets ont été testés sur 4 variantes du problème de la maladie asiatique et ce, dans les deux cadrages. Dans ces variantes, la taille de la population touchée était respectivement de 6, 60, 600 et 6000 personnes. Les résultats montrèrent un effet de cadrage dans les groupes 600 et 6000 uniquement. Les problèmes impliquant 6 et 60 personnes n'ont pas donné lieu à une différence entre cadrage positif et négatif, les sujets étant majoritairement risk-seeking dans les différentes conditions. Dans un deuxième temps, deux groupes supplémentaires ont été testés avec 120 comme taille du groupe, ceci dans le but de trouver un éventuel point de changement entre ces deux patterns de réponses (à savoir, effet de cadrage dans les grands groupes et absence de cette différence dans les petits groupes). Les résultats obtenus montrent que les sujets répondent sans préférence pour l'une ou l'autre option (50%-50%) et ce, dans les deux cadrages proposés. Ces résultats ne sont pas explicables par la prospect theory puisque cette dernière ne tient pas compte du contexte du problème posé. De même, les heuristiques des modèles cognitifs peuvent difficilement interpréter ces résultats. En effet, il est peu plausible que le contexte ou la formulation d'un problème influence les capacités cognitives, le désir de précision du sujet ou la quantité d'effort qu'il est prêt à fournir.

### Effet de la nature du groupe

Confronté à un problème mettant en jeu un petit groupe, le preneur de décision devient donc insensible à l'effet de cadrage. Cet effet est-il dû au nombre

de personnes impliquées ou à la nature du groupe ? Deux hypothèses alternatives sont proposées: l'analogie monétaire et l'hypothèse adaptative telle qu'elle a été présentée plus haut.

L'analogie monétaire se définit comme suit: Dans un problème où des sommes d'argent sont mises en jeu (voir par exemple Tversky & Kahneman, 1981) plus la somme est importante et plus le preneur de décision est déterministe. À l'inverse, moins il y a d'argent en jeu et plus le décideur est probabiliste. Un effet comparable est observé dans l'expérience précédemment décrite. Plus il y a de vies en jeu et plus les sujets ont montré une préférence pour l'issue déterministe. D'après Wang, soumis à un problème de vie ou de mort impliquant les membres de leur famille, les sujets devraient être moins sensibles à l'opposition entre le problème de nature négative et le cadrage positif. L'effet de cadrage ne devrait dès lors pas se manifester. D'un autre côté, les sujets devraient aussi être plus *risk-seeking*, puisque la survie du groupe familial est en jeu et ce, même si la taille du groupe reste inchangée. Les résultats n'ont pas complètement soutenu cette hypothèse puisque, confronté à un problème mettant en jeu 6 membres de leur famille, les sujets ont montré une différence dans leur choix entre le cadrage positif et négatif. Dans un cas comme dans l'autre, la plus grande partie d'entre eux ont optés pour l'option probabiliste, mais la proportion de sujets choisissant cette option est plus importante encore dans le cadrage négatif que dans le cadrage positif (82.5% et 62.5% de réponses probabilistes). Un effet de cadrage existe donc bel et bien. Il ne décrit pas une inversion de la préférence des sujets mais plutôt une accentuation vers la prise de risque. D'après Wang, il s'agit là d'un effet différent de celui observé initialement par Tversky & Kahneman. Il en conclut qu'au moins trois contextes socio-écologiques se distinguent, le "hors groupe" (out group), le "dans groupe" (in group) et le "groupe familial" (family group).

## Effet du domaine

Dans une série d'études, Wagenaar et al. (1988) ont démontré que la manipulation de différentes variables inhérentes aux scénarios d'un problème de décision peut avoir de profonds impacts sur la préférence du risque. Bien qu'ils n'aient utilisé que des cadrages négatifs, le degré de prise de risque des sujets changeait fondamentalement selon la nature de la situation. Par exemple, lorsque le scénario présentait une prise de décision concernant des personnes vivant sur une île et confrontés à une maladie mortelle, les sujets ont montré une préférence pour l'option déterministe. Par contre, lorsque le problème mettait en jeu des enfants pris en otage, l'option probabiliste recevait la majorité des choix. Les auteurs en concluaient que la prospect theory ne pouvait pas expliquer ces résultats dus à un changement de contexte. Il serait dès lors intéressant de voir si certains contextes décisionnels, plus écologiquement valides vont conduire à des patterns de décisions différents. En effet, il a déjà été déjà proposé que la sensibilité au risque puisse être considérée comme une adaptation à des problèmes environnementaux différents (Real, 1991, Real & Caraco, 1986). Wang propose donc une évaluation plus systématique de 2 variables, le domaine de la prise de décision (*Arena*) et la taille du groupe mis en jeu. Les hypothèses de Wang sont les suivantes: Le domaine aura une influence sur la prise de risque, les sujets seront plus risk-seeking dans le cas des vies à sauver. Le pattern d'apparition de l'effet de cadrage selon les variations de la taille du groupe sera différent dans les 3 domaines de part le fait que ces trois domaines ont probablement leur propre minimum requis <sup>30</sup>. Le changement de stratégie des sujets sera plus brutal pour les problèmes de vie ou de mort que pour les autres domaines car, dans ce cas, un changement de la taille du groupe entraînera aussi

---

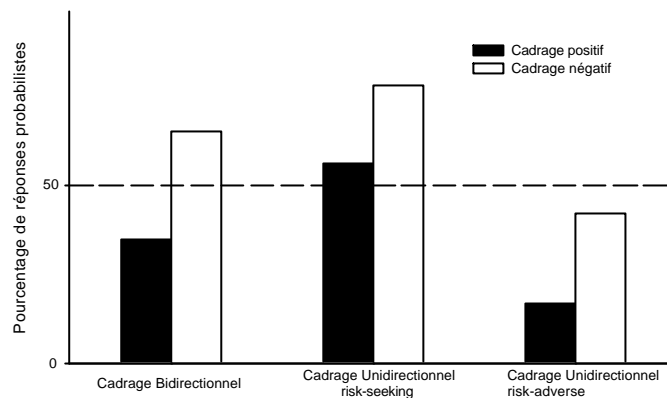
30 Le minimum requis est le niveau d'aspiration du décideur. C'est à cette valeur que la valeur attendue proposée par l'option déterministe est comparée.

un changement de contexte écologiquement valide et donc l'apparition d'un autre pattern de décision. Treize versions du problème de vie ou mort ont été utilisées et adaptées dans cette expérience. La première variable indépendante est la taille du groupe qui prendra les valeurs de 6000, 600, 60 ou 6. La seconde variable est le domaine du problème. Il s'agira pour le sujet de sauver soit des vies humaines, soit des peintures dans un musée, soit de l'argent mis en danger par une faillite. Un 13ème groupe a été ajouté impliquant six membres de la famille (6r) dans un problème de vie ou de mort. Les résultats étayent toutes les hypothèses (Voir Tableau 3). D'une manière générale, les sujets sont plus risk-seeking dans le domaine des vies humaines (64.6% contre 37.6% et 35.1% pour les peintures et l'argent).

**Tableau 3: Résultats exprimés en pourcentage de choix probabiliste de l'étude de l'effet des domaines. (En grisé, les effets de cadrages significatif à  $p < .05$ )**

<i>Cadrage</i> <i>Taille</i>	<i>Vie-mort</i>		<i>peinture</i>		<i>argent</i>	
	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
6000	38.7	66.3	18.4	39.5	8.3	33.3
600	41.9	76.5	30.8	34.1	21.9	35.5
60	57.6	66.7	24.4	55	42.9	51.5
6	66.7	75.6	37.8	61	48.4	41.9
6r	66.7	90.3				

De l'analyse de ces résultats, Wang propose une distinction dans les effets de cadrage. Il décrit les effets comme pouvant être bidirectionnel ou unidirectionnel. Les effets peuvent être bidirectionnels, lorsque l'inversion de préférence apparaît, les sujets étant dans la plupart des cas risk-seeking en cadrage négatif et risk-adverse en cadrage positif. Ils peuvent aussi être unidirectionnels lorsque le changement de cadrage provoque une différence dans le taux de réponses pour une option mais sans inversion de la préférence (comme dans le cas du groupe 6r de l'expérience précédente par exemple). Ce cadrage unidirectionnel peut être soit risk-adverse, soit risk-seeking (voir Figure 13).



**Figure 13: Différents effets de cadrages selon Wang (1996b).**

Ces différents effets de cadrages seraient l'expression de mécanismes différents. En effet, dans les résultats de cette dernière étude, les cadrages observés pour le domaine vie ou mort en 6000 et 600 sont des cadrages bidirectionnels tout comme les cadrages observés dans le domaine des peintures pour les tailles 60 et 6. Le cadrage de ce même domaine pour une taille de 6000 ainsi que le cadrage observé dans le domaine monétaire seraient unidirectionnels risk-adverse et le cadrage observé dans le groupe 6r serait unidirectionnel risk-seeking. Le cadrage bidirectionnel proviendrait d'un manque de clarté du problème qui, laissant le sujet sans préférence marquée, permettrait une influence de la formulation. Les cadrages unidirectionnels, quant à eux, proviendraient d'une préférence pour le risque (ou pour l'option déterministe) qui serait encore plus poussée lorsque l'effet général du cadrage irait dans le même sens (par exemple, lorsque les sujets sont risk-seeking en cadrage positif, ils le sont encore plus en cadrage négatif). Dans ces cas, la formulation serait alors utilisée comme indice secondaire et conduirait à l'apparition de l'effet de cadrage. Le cadrage unidirectionnel risk-seeking ou risk-adverse serait le résultat d'un effet plus marginal de cet indice secondaire qui viendrait moduler les préférences du preneur de décision prédéterminées par les indices contextuels.

## Age et changement de perspective

Partant du postulat maintenant établi que les mécanismes de décision sont sensibles à des variables contextuelles écologiquement valide, Wang (1996a) fait de nouvelles prédictions quant à l'origine évolutionnaire de ces mécanismes; ils devraient aussi être sensibles à des indices tel que le sexe, l'âge ou la proximité génétique des personnes impliquées dans le problème. Wang fait alors les prédictions suivantes: dans les petits groupes, l'option probabiliste est choisie quand l'option déterministe n'est pas suffisante pour assurer la survie future du groupe. Si l'option déterministe propose de sauver des personnes capables de se reproduire, la tendance au choix probabiliste devrait diminuer. Six groupes expérimentaux ont été testés sur deux manipulations différentes. Deux groupes de jeunes (âge moyen = 20ans) et deux groupes d'adultes (âge moyen = 40ans) ont été soumis à un cadrage positif dans lequel l'option déterministe permettait de sauver soit des personnes plus jeunes que le sujet soit des personnes plus âgées que le sujet. La population cible était 6 membres de la famille. Les deux derniers groupes, composés de jeunes adultes (âge moyen = 20 ans), étaient confrontés au même problème que les deux autres groupes du même âge mais la population cible était la famille de quelqu'un d'autre (noté Y) et l'âge des personnes sauvées par l'option déterministe ne dépendait plus de celui du sujet mais de celui de Y et donc inconnu. Les résultats vont dans le sens des attentes de Wang. Les sujets plus âgés préfèrent sauver les plus jeunes (Pourcentage de réponses probabilistes = 52.8%) que les plus vieux qu'eux (Pourcentage de réponses probabilistes = 96.7%). Les sujets jeunes ne montrent pas cette différence et préfèrent l'option probabiliste dans les deux cas (77.5% et 76.2 %). Dans le contexte d'une autre famille par contre, les sujets jeunes montrent une préférence à sauver les sujets plus jeunes que Y (52.8% de réponses probabilistes contre 82.9% lorsque l'option déterministe propose de sauver des personnes plus âgées que Y).

## Distance génétique

Dans une autre expérience, Wang (1996a) a testé l'effet de parenté de la manière suivante. Le problème proposé aux sujets impliquait 6 membres de la famille incluant, la mère, la fille, les oncles et neveux du preneur de décision (ou le père, le fils, les tantes et nièces dans une autre forme contrebalancée du questionnaire). Les sujets, divisés en deux groupes, devaient prendre une décision concernant soit leur propre famille soit la famille de X. L'option déterministe proposait dans la moitié des cas, de sauver les membres les plus proches (l'option A proposait de sauver deux femmes dans le questionnaire mère/fille/uncles/neveux ou deux hommes dans l'autre forme) et de sauver des membres de la famille plus éloignés dans l'autre moitié des cas (c'est à dire deux hommes dans le groupe mère/fille/uncles/neveux ou deux femmes dans l'autre cas). Les résultats montrèrent que les sujets sont moins risk-seeking lorsque les membres sauvés par l'option déterministe sont plus proches, différence qui n'apparaît que si on prend une décision concernant sa propre famille. Ils semblent donc plus enclin à sauver les membres les plus proches de la famille au détriment des membres plus éloignés.

En conclusion, le changement de perspective, l'âge des personnes sauvées dans l'option déterministe et le degré de parenté ont donc une influence sur la prise de décision. En d'autres termes, le système cognitif dévoué à la prise de décision est sensible à d'autres variables écologiques que la taille ou la nature du groupe.



## AUTRES PRÉDICTIONS DUES À LA NATURE ÉVOLUTIONNAIRE DES HYPOTHÈSES

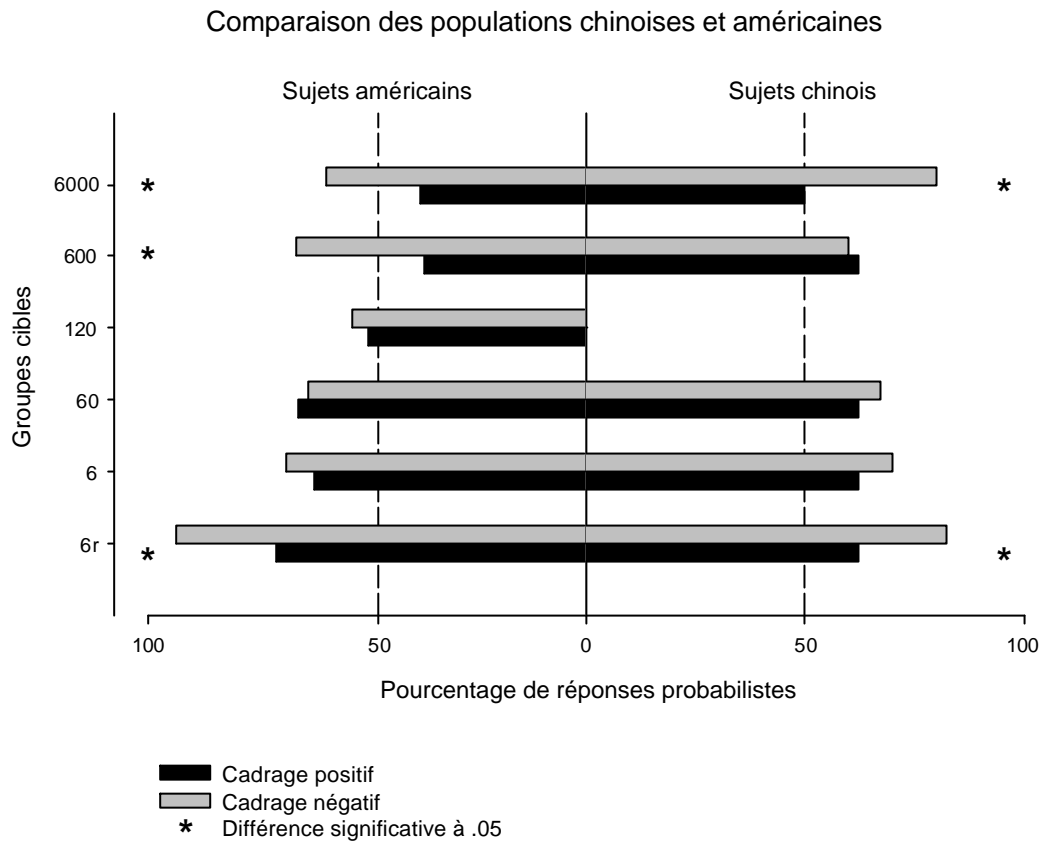
### Trans-culturalisme

Le trans-culturalisme d'un mécanisme supposé évolutionnaire est un argument en la faveur de ce mécanisme. En effet d'après Tooby et Cosmides (1992), si un composant de notre cognition a été mis en place par l'évolution durant une longue période, il doit se retrouver dans toutes les cultures<sup>31</sup>.

Pour tester ce point, Wang a fait passer les mêmes questionnaires de l'étude sur la taille et la nature du groupe à des étudiants chinois de Pékin. Les résultats montrent un effet de cadrage pour 6000 et pour 6R (aussi de nature unidirectionnelle) et pas de cadrages pour 600, 60 et 6. D'après Wang, le pattern de résultats est le même que pour les sujets américains si l'on tient compte d'une notion relative de la taille du groupe. En Chine, de par la culture, la taille de la famille est beaucoup plus importante que dans les pays occidentaux. Wang en conclut que ce que l'évolution a mis en place n'est pas une sensibilité à la taille d'un petit groupe typique mais plutôt un mécanisme ontogénétique de description du "*kith & kin*". La différence culturelle pourrait dès lors influencer le pattern de fonctionnement du mécanisme décisionnel.

---

31 Pour autant qu'on accepte l'idée d'une souche humaine commune ou de souches qui ont subi les mêmes pressions sélectives.



**Figure 14: Comparaison des différents effets de cadrage observés dans deux populations différentes: américaine et chinoise.**

### Effet de sexe

Il faut noter que dans la majorité de ses travaux, Wang ne trouve pas d'effet de sexe et ce contrairement à ce qui est généralement rapporté dans la littérature psychologie évolutionnaire.

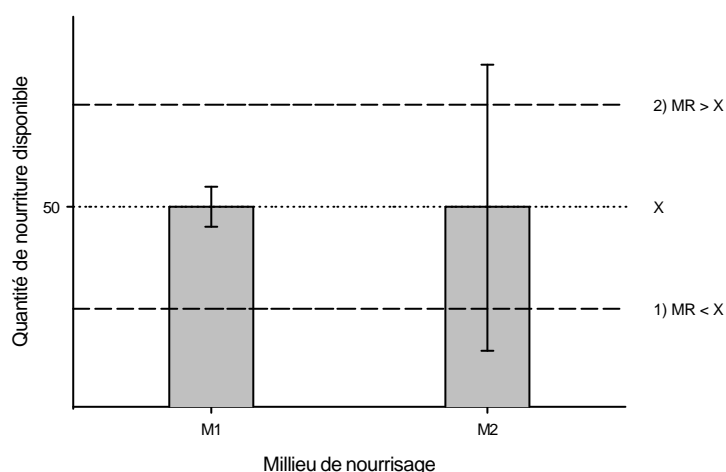
### CONCLUSIONS

En conclusion, il existe des indices contextuels valides qui conduisent à prendre des décisions particulières et dictées par des raisons écologiques. Lorsque ces indices, que nous appellerons indices de premier ordre, sont présents, ils déclenchent un mécanisme de prise de décision qui conduit à un pattern de comportement spécifique et non cohérent avec les attentes des

modèles normatifs. D'après Wang, le mécanisme de prise de décision dans le paradigme de vie ou de mort proviendrait d'une comparaison de l'estimation des résultats de l'option déterministe avec le minimum requis du décideur. Ce Minimum requis, est le niveau d'aspiration de la personne, ce qu'elle attend comme résultat minimum de l'option déterministe (voir aussi Lopes, 1983). Si ce minimum n'est pas rencontré alors le décideur penchera plutôt vers l'option probabiliste. Une manière de décrire ce mécanisme nous vient de l'écologie évolutionnaire et du comportement de nourrissage (*foraging*) des oiseaux, il s'agit du modèle moyenne variance.

### MODÈLE ANIMAL

Supposons que pour survivre, un animal ait besoin d'une certaine quantité de nourriture par jour, c'est son minimum requis MR. Pour trouver cette nourriture l'animal a le choix entre deux milieux M1 et M2 dont la production moyenne de nourriture est identique mais dont la variabilité est différente, avec  $\text{Var}(M2) > \text{Var}(M1)$  (voir Figure 15).



**Figure 15: Différents cas possibles de MR et probabilité de trouver de la nourriture dans deux milieux M1 et M2.**

Selon la valeur du MR, plusieurs cas de figures peuvent se produire:

Si  $MR < X$ , la décision rationnelle est de choisir la source M1 puisque  $X + V1 > MR$  est plus probable que  $X + V2 > MR$ .

Par contre si  $MR > X$ , la décision rationnelle est, cette fois, de choisir la source M2 puisque les chances de ne pas avoir suffisamment de ressources sont plus importantes en M1. Autrement dit,  $p(X + V1 < MR) > p(X + V2 < MR)$  puisque  $V1 < V2$ .

La plausibilité de ces modèles animaux de la prise de risques a été apportée par différents travaux dont ceux de Caraco (1981) portant sur l'observation du comportement d'oiseaux. L'auteur a démontré la sensibilité des animaux à la variabilité du lieu de nourrissage et leur adaptation à ces variabilités en fonction de leurs besoins. L'apport de cette description de la prise de risque permet d'établir de nouvelles prédictions quant au comportement des décideurs. Elle apporte aussi un nouvel éclairage aux résultats déjà décrits.

### Relecture des effets précédemment décrits

Dans le contexte du minimum requis, Wilson et Sober (1989) démontrèrent que la perte d'un tiers d'un grand groupe peut être tolérable mais que la même proportion de perte dans un petit groupe mettrait sa survie en danger. Appliqué au problème de vie et de mort, la perte de deux tiers d'un grand groupe proposé par la solution déterministe serait plus acceptable car inférieure au minimum requis. Ceci ne serait pas vrai dans les petits groupes. Il convient de noter que la notion de risque est corrélée mais non équivalente au concept de variance. Par exemple, lorsque la moyenne attendue est juste au-dessus du MR, une petite variabilité de l'issue pourrait être perçue comme un grand risque. D'un autre côté, si le MR est beaucoup plus bas, la valeur moyenne de l'issue sera donc plus haute et une même variance ou une variance plus grande pourrait être considérée comme sans risque du tout.

Wang propose alors une application de ce modèle aux trois contextes définis plus hauts (grand groupe, petit groupe et groupe familial). Partant des résultats obtenus, il fait les hypothèses suivantes. Premièrement, dans le contexte du groupe familial dont le minimum requis est élevé, augmenter le taux de survie de 1/3 à 2/3 de personnes sauvées ne devrait pas augmenter le nombre de sujets prenant l'option déterministe car la survie de 2/3 des membres resteraient sous le MR. Deuxièmement, dans le cas du contexte grand groupe, la même manipulation devrait avoir un effet marginal puisque sauver 1/3 des sujets est déjà supérieur au MR de plus de la moitié des sujets comme le démontre les résultats de la première expérience où 70% des sujets ont choisi l'option déterministe. Troisièmement, dans le contexte du petit groupe, ce changement devrait avoir un effet important car le MR des sujets devrait se trouver supérieur à 1/3 mais inférieur à 2/3, dans ce dernier cas les sujets devraient devenir plus risk-adverse. Les résultats confirment encore une fois ses hypothèses. Seul le groupe 6 présente une augmentation significative du nombre de sujet ayant choisi l'option déterministe ( de 33% à 59%). Ces résultats soutiennent donc l'idée d'un mécanisme décisionnel basé sur un minimum requis et sensible au contexte socio-écologique.

### *PRÉDICTIONS COMPLÉMENTAIRES*

#### Violation du principe de dominance

L'axiome de dominance des théories normatives dit que "toutes choses étant égales par ailleurs, si un des aspects de l'issue d'une solution proposée est meilleur, cette issue doit être choisie". En d'autres termes, si la somme des *payoffs* de A est supérieure à la somme des *payoffs* de B, A doit être choisi <sup>32</sup>. Les

---

32. La formule mathématique correcte est:  $\Sigma \text{ payoffs (communs) + payoff (A) > \Sigma \text{ payoffs (communs) + payoff (B)}$ .

violations de cet axiome sont plus fréquentes quand la dominance d'une option n'est pas visible. Wang émet l'hypothèse que même si la dominance d'une option est clairement visible, cette violation sera présente dans les petits groupes. Pour démontrer ce point, quatre versions du problème de vie ou de mort ont été créées. Ces 4 versions, présentées en cadrage positif, proposaient aux sujets de choisir entre une option déterministe sauvant  $2/3$  des personnes et une option probabiliste offrant 1 chance sur 3 de sauver tout le monde. Dans ce cas, la valeur attendue de l'option déterministe est plus haute que celle de la version probabiliste puisque  $2/3 * X > 1/3 * X + 2/3 * 0$ . La population ciblée par la maladie était respectivement composée de 600, 6, ou 3 personnes ou 6 membres de la famille. Les résultats montrèrent une préférence pour l'option probabiliste dans le cas où 6 membres de la famille étaient les victimes (55% de réponses probabilistes). Par contre, pour les trois autres groupes, les sujets préfèrent l'option déterministe avec respectivement 90, 75 et 68% de réponse pour les groupes 600, 6 et 3. Une violation du principe de dominance est bien observée. Cette violation est aussi sensible à la nature socio-écologique du problème posé. Dans le cas de la famille, le minimum requis du décideur est tel que l'option déterministe est rejetée. En conclusion, Wang rappelle les propos de Coper (1987) qui décrit l'Homme comme la résultante d'un Homme biologique voulant augmenter sa fitness et un Homme rationnel voulant augmenter l'utilité attendue de ses choix. De la confrontation de ces deux exigences viendrait la différence de rationalité selon la nature du problème posé et la présence de variables contextuelles écologiquement valides.

### "Fairness"

Parmi les études précédentes, la plupart des sujets ayant opté pour la solution probabiliste ont rapporté que c'est par sens de l'équité qu'ils ont pris cette mesure. Ceci suggère que l'équité peut-être un des déterminants majeurs

dans le choix de l'option probabiliste. Plusieurs études ont en effet rapporté le rôle important de l'équité dans la prise de décision. Dans une série d'expériences, Kahneman, Knetsch et Taler (1986) ont examiné si l'équité pouvait avoir un rôle dans l'explication du comportement de société ou de consommateurs, comportement non explicable par les analyses économiques classiques basées sur les modèles normatifs. Une de ces expériences explorait les motivations à la base d'une offre équitable. Dans le cas d'une allocation d'argent à des personnes anonymes, la majorité des sujets ont choisi l'option la plus équitable (à savoir le partage à 50-50). Dans une étude suivante, les auteurs rapportent que 74% des personnes interrogées préfèrent diviser en deux parts égales 10\$ avec une autre personne présentée comme juste, plutôt que 12\$ avec quelqu'un présenté comme injuste (*unfair*). L'équité n'est donc pas un concept abstrait dans les interactions sociales mais un facteur important affectant les décideurs. Pour Wang, plus le groupe est petit plus l'équité doit jouer un rôle important. En effet, les petits groupes entraînent plus de relations, d'interdépendance et de réciprocité que les grands groupes (voir à ce sujet, Knauft, 1991 ou Wilson & Sober, 1989). Le sens de l'équité pourrait donc servir de facteur régulateur adaptatif pour les décisions dans le contexte des petits groupes. Pour tester ce point Wang a proposé à deux groupes de sujets le problème de vie ou de mort mais dont les deux possibilités étaient déterministes. La première solution proposait de sauver 1/3 des personnes et l'autre solution proposait de sauver 1/3 de personnes dites "sélectionnées". Le cadrage était uniquement positif et la taille du groupe était de 600 personnes pour un groupe de sujet et 6 pour l'autre groupe. Les résultats montrent une nette préférence pour l'option sauvant des personnes non sélectionnées, cette préférence passe de 60% à 80% lorsque le groupe est composé uniquement de 6 personnes. Wang cite une hypothèse concurrente en parlant d'un évitement de conflit familial et d'une anticipation du regret poussant les sujets à choisir l'option probabiliste mais ne la développe pas (D'après Bell, 1982).

## HYPOTHÈSES

Nous basant sur ces différentes constatations et hypothèses de Wang nous avons décidé d'explorer les points suivants:

Nous aborderons tout d'abord l'effet de l'homogénéité de la population ciblée par la maladie. Cette première partie expérimentale va s'intéresser au rôle des indices sociaux présents dans le problème de vie ou de mort. Dans un premier temps nous allons explorer comment les indices sociaux, spécifiant la relation entre la population cible et le preneur de décision, influencent ce dernier. Nous émettons l'hypothèse que lorsque les gens sont confrontés à ces choix hypothétiques sur des décisions de vie et de mort, ils mettent l'accent et la priorité sur les indices socialement et écologiquement valides, comme la parenté par exemple. Les indices secondaires, comme le cadrage des issues, seraient plus utiles quand l'usage d'indice de priorité plus importants n'aurait pas permis de prendre une décision non ambiguë. De ce point de vue, les effets de cadrage peuvent être considérés comme étant un signe d'une préférence de risque indécise, particulièrement dans des situations nouvelles ou socialement inconnues (voir aussi Wang, 1996b). Dès lors, les effets de cadrage ont plus de chance d'apparaître quand le preneur de décision est indécis ou hésitant quant à la quantité de risque qui devrait être prise.

Ensuite, nous tenterons de déterminer si la présence/absence d'effet de cadrage lorsque l'on change la taille du groupe est bien due à un changement de contexte et non à un effet de taille. Autrement dit, comment peut-on isoler l'effet du nombre de personnes mises en jeu par le problème de l'effet du contexte social qui y est forcément lié. Nos hypothèses sont que, si on change le contexte social sans changer la taille du groupe, cet indice pourrait perdre son statut d'indice prioritaire et, dès lors, soit faire réapparaître l'effet de cadrage, soit donner lieu à un pattern de résultats indépendant. De plus, nous testerons l'effet de la



différence d'âge et l'effet de la relation parentale qui existe entre preneur de décision et victimes potentielles de la maladie.

Enfin, nous aborderons le problème de la directionalité des effets de cadrages en tentant de mettre au point une méthode originale permettant d'obtenir une appréciation de la tendance naturelle des participants hors influence du cadrage. Dans cette dernière série d'expérience nous tenterons également de déterminer le rapport qui existe entre minimum requis et les problèmes qui nous ont servi tout au long de ce travail.

## BREF SURVOL DES DIFFÉRENTS RÉSULTATS

Les deux premières expériences étaient destinées à la comparaison des petits groupes comprenant de zéro à six personnes ayant supposément un lien de parenté directe avec le preneur de décision. Les résultats observés sont les suivants: lorsque les groupes sont homogènes, l'effet de cadrage n'est pas présent. Celui-ci réapparaît lorsque les groupes sont composés de 1 membre de la famille et 5 inconnus ou de deux membres de la famille et 4 inconnus. Un groupe composé d'un nombre équivalent d'inconnus et de membres de la famille ne provoque pas l'apparition de l'effet de cadrage. Dans les deux groupes où l'effet de cadrage a été remarqué, seuls les sujets féminins sont responsables de l'apparition de cet effet. Enfin, plus les groupes sont composés de membres de la famille et plus les sujets ont tendance à prendre l'option probabiliste. L'expérience 2 a démontré que le seul fait d'avoir des groupes hétérogènes n'était pas un facteur suffisant pour expliquer la présence de l'effet de cadrage.

Dans une deuxième série d'expériences (expériences 3 à 6) nous avons tout d'abord tenté de déterminer si les effets observés précédemment étaient bien dus à un contexte spécifique particulier ou à un simple effet de nombre ou de taille de groupe. Pour ce faire quatre expériences ont été mises sur pied. Les deux premières ont comparé les résultats de décisions concernant la survie de 3 espèces entières, les humains, les baleines et une population entière extraterrestre. Les résultats montrent que même dans une situation où il existe une réponse meilleure qu'une autre, les sujets continuent à être sensibles aux effets de cadrage. Cette fois encore, plus le groupe cible était "proche" du preneur de décision et plus les sujets ont préféré l'option probabiliste. La troisième et quatrième expérience de cette deuxième partie, ont mis en jeu des petits groupes de baleines et de membres de la famille et amis. Dans ces deux cas, le contexte social a bien été utilisé comme indice par les preneurs de décisions qui

ont pu éviter l'effet de cadrage dans le second cas mais pas dans le premier. L'expérience 7 a montré qu'une relation familiale réelle ou fictive entre le preneur de décision et les victimes potentielles n'influence pas les résultats obtenus. Deuxièmement, elle a montré que les preneurs de décision sont capables de faire la différence entre plusieurs contextes sociaux différents. Le seul fait de mettre en jeu les membres de la famille n'est pas le seul indice pertinent. Le lien de parenté entre preneur de décision et victimes potentielles joue aussi un rôle prépondérant. L'expérience 8 a testé l'effet de l'âge des preneurs de décisions. Ceux-ci montrent une plus grande propension à prendre une décision déterministe. Toute fois, l'effet de cadrage est toujours présent.

Dans les expériences 9 et 10 nous avons proposé une manière de déterminer la position "naturelle" des preneurs de décision non influencée par le cadrage et de définir la directionnalité des effets de cadrage. Cette direction est différente si ce sont des petits groupes ou des grands groupes qui sont mis en jeu. Le but de l'expérience 10 était de découvrir le minimum requis de sujets confrontés à différents scénarios catastrophes en les interrogeants directement sur la valeur minimum devant être présentée par l'option déterministe pour qu'ils la choisissent. Même à ce niveau, une différence est apparue entre les cadrages. Enfin, dans les expériences 11 et 12, nous avons pu mettre en évidence un effet de l'investissement émotionnel sur la prise de risque. Plus le sujet se sent concerné et plus il prend des risques.

## PARTIE EXPÉRIMENTALE

## REMARQUES MÉTHODOLOGIQUES

Tout au long des expériences qui vont être présentées ci après plusieurs formulations seront récurrentes. Dès lors, certaines constantes doivent être décrites afin de faciliter la lecture. Ainsi le problème utilisé sera toujours le même. Nous basant sur les travaux de Wang (Wang et Johnston, 1995, Wang 1996a, b, et c) nous ne nous sommes intéressé qu'au problème de vie ou de mort tel que décrit initialement par Tversky et Kahneman (1981). Pour plus de clarté nous allons le reprendre ici et en décrire les différentes variables que nous manipulerons.

Voici le problème présenté en cadrage positif.

*Imaginez que les États-unis se préparent à l'apparition d'une maladie asiatique inhabituelle, laquelle est supposée tuer 600 personnes.*

*Deux programmes ont été proposés pour combattre la maladie. Supposons que les estimations scientifiques exactes des conséquences des programmes soient les suivantes.*

- *Si le programme A est adopté, 200 personnes seront sauvées.*
- *Si le programme B est adopté, il y a 1 chance sur 3 pour que les 600 personnes soient sauvées, et 2 chances sur 3 que personne ne soit sauvé.*

*Quel programme d'action choisiriez-vous A ou B ?*

Dans ce problème, **le domaine** définit le type de scénario présenté et ce sur quoi il porte. Dans ce cas ci, le domaine est celui de la vie ou de la mort de personnes. D'autres études ont par exemple, utilisé le domaine des biens de la communauté (Highhouse et Paese, 1996; Wang 1996c), de pollutions (Schneider 1992), de traitement médical (Eraker et Sox, 1981; Rybash et Roodin, 1989), du sida (Levin et Chapman, 1990), Du choix d'un employé (Highhouse et Johnson, 1996), du commerce (Beggan, 1994), des finances (Roszkowski et Snelbecker 1990), du choix d'un établissement scolaire (Galotti et Kozberg, 1996) et bien d'autres encore (voir la méta Analyse de Kühberger, 1998).

**Le scénario** dépend du domaine du problème et représente le cas concret présenté aux sujets. Dans le cas d'espèce qui nous occupe, le scénario est "une maladie asiatique inhabituelle". Cette variable sera manipulée dans chacune de nos expériences.

**La population cible** se réfère aux personnes qui sont impliquées par le problème. Dans notre exemple, la population cible est constituée de personnes supposées anonymes aux États-Unis. Dans plusieurs de nos expériences nous manipulerons cette variable soit en modifiant le provenance des personnes, soit en modifiant l'homogénéité du groupe soit encore en modifiant l'espèce, l'âge ou le degrés de parenté qu'elles ont avec le preneur de décision (le participant de l'expérience).

**La taille de la population cible**, ici 600 personnes, est une variable qui sera manipulée de nombreuses fois et ce, en raison de son rôle primordial dans les hypothèses de Wang.

**Le cadrage** peut prendre 3 valeurs, positif, négatif et balancé, ce dernier type, qui fera l'objet du troisième chapitre de la partie pratique, reprend dans une seule formulation les deux cadrages. Il a été mis au point pour permettre l'estimation de la tendance naturelle des sujets.

**Les Issues** du problème sont les deux plans de sauvetage proposés.

**L'option déterministe** est classiquement la première proposition faite au participant. Cette option propose un résultat certain mais d'une amplitude plus faible que ce que la seconde option propose. L'ordre de présentation des options n'a pas été manipulé.

**L'option probabiliste** est classiquement la seconde proposition faite au participant. Les issues du problème présentées par cette option sont au nombre de deux (sauver tout le monde/sauver personne) et sont subordonnées à deux probabilités (dans nos expérience, presque toujours 1/3, 2/3). Les issues de ces deux options sont liées car leurs **valeurs attendues** (V.A.) sont identiques. En

effet, la valeur attendue de l'option A, notée  $VA(A)$ , est égale à  $200 \times 100\%$ , soit 200. Tandis que la valeur attendue de l'option B, notée  $VA(B)$ , est égale à  $600 \times 1/3 + 0 \times 2/3$ , soit aussi 200. La valeur attendue à été modifiée au cours de l'expérience 2.

Les autres manipulations de variables indépendantes portent sur le choix des participants. Nous allons évaluer l'effet de l'âge et l'effet de la relation réelle ou fictive avec les victimes potentielles de notre problème.

D'un point de vue méthodologique, les différentes versions du problème ont été présentées en session individuelle et à des sujets naïfs. Les raisons de ce choix seront développées dans le chapitre suivant. Dans tout nos groupes (sauf un, expérience 8), les participants sont des étudiants universitaires ou du supérieur, âgé de 18 à 30 ans. Cette population spécifique n'est pas nécessairement généralisable à l'ensemble de la population, cependant nous l'avons privilégiées pour des raisons de facilité d'accès mais aussi par soucis de comparaisons avec les autres études de la littérature et plus spécifiquement les travaux de Wang et ceux de Tversky et Kahneman.

D'un point de vue statistique, nous basant sur la littérature du domaine, et au vu du type de données récoltées, le  $\chi^2$  sera notre principal outil. Toute valeur du  $p$  inférieure à 0.05 sera considérée comme significative.

## TEST DE L'HOMOGENÉITÉ

### *PETITS GROUPES MIXTES*<sup>33</sup>

Les questions abordées dans ce chapitre sont les suivantes. La perception des indices sociaux et verbaux affecte-t-elle la prise de risque ? Les indices sont-ils pris en compte avec des priorités différentes et ont-ils des effets différents sur la prise de risque ? Comment les indices sociaux liés à la parenté et à la composition (homogénéité) du groupe agissent-ils sur la prise de risque ?

Cette première partie expérimentale va s'intéresser aux rôles des indices sociaux présents dans le problème de vie ou de mort. Dans un premier temps nous allons tester comment les indices sociaux spécifiant la relation entre le preneur de décision et la population cible pourraient avoir une influence en plus de celle de la formulation du problème, le cadrage. L'expérience de Tversky et Kahneman (1981) est un exemple clair de l'influence de la formulation d'un problème sur le résultat d'une prise de décision. En exprimant les issues du problème en terme de gains ou de pertes, les auteurs ont observé un renversement de la préférence des sujets. S'inspirant des travaux de Kahneman et Tversky (1979), d'autres études ultérieures ont examinés plus avant les relations entre le cadrage verbal et d'autres variable dans les problèmes de type prise de décision. Des évidences convergentes suggèrent que l'apparition ou non de l'effet de cadrage dépend de plusieurs facteurs qui sont inhérents à ce type de problème, facteurs qui eux même peuvent faire intervenir des mécanismes psychologiques distinct (voir par exemple, Fagley et Miller, 1987; Highhouse and

---

<sup>33</sup> (Cette étude à fait l'objet d'une publication: Wang, X.T., Simons, F., & Brédart, S. (2001). Social and Verbal Cues in Risky Choice. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14, 1-15.)



Paese, 1996; Levin, Johnson, Russo, et Deldin, 1985; Miller et Fagley, 1991; Petrinovich et O'Neill, 1996; Petrinovich, O'Neill, et Jorgensen, 1993; Roszkowski et Snelbecker, 1990; Schneider, 1992; Shoorman, Mayer, Douglas, et Hetrick, 1994; pour une revue récente voir Kühberger, 1998 et Levin, Schneider, et Gaeth, 1998).

Des études récentes (comme par exemple. Fagley & Miller, 1997; Jou, Shanteau, & Harris, 1996; Wang, 1996b) ont démontré que les gens sont en général plus prompt à prendre des risques ("*risk seeking*") lorsqu'ils sont confrontés à des problèmes concernant des vies humaines plus que pour des problèmes d'argent dont la structure probabiliste serait la même. Fagley et Miller (1997) ont mis en évidence que ce phénomène ne peut être expliqué par la *prospect theory* qui prédit une interaction entre le cadrage et le domaine de la tâche (exemple: argent vs vie humaine). La fonction en S de la prospect theory (voir Figure 6) implique que plus grande est l'utilité attendue de la réponse risquée, plus les preneurs de décisions seront opposés au risque (*risk adverse*). Si une personne pense que sauver une seule vie a plus de valeur que de sauver un dollar, on peut s'attendre à plus de choix *risk adverse* quand la décision implique une vie humaine que quand le problème concerne de l'argent. En particulier, sous cadrage positif, où les résultats sont vus comme des gains, on peut s'attendre à voir plus de choix opposés au risque dans le domaine de la vie humaine que pour l'argent, et inversement pour un cadrage négatif. Malgré ceci, même si la vie humaine a probablement une utilité plus grande que des dollars, les participants de la condition cadrage positif ont fait des choix plus risqués pour les décisions portant sur des vies humaines que pour celles concernant l'argent.

Les études de Wang (1996b; Wang et Johnston 1995) ont par ailleurs démontré que dans le domaine de la vie humaine, la préférence de recherche de risques est plus grande dans les petits groupes ou dans un contexte familial que dans un contexte plus large. La condition de cadrage mise à part, les participants

étaient de manière non ambiguë *risk-seeking* dans les petits groupes ou les situations familiales et ce, pour garantir la survie du groupe comme un tout.

Nous émettons l'hypothèse que lorsque les gens sont confrontés à ces choix hypothétiques sur des décisions de vie et de mort, ils mettent l'accent et la priorité sur les indices socialement et écologiquement valides, comme la parenté par exemple. Les indices secondaires, comme le cadrage des issues, seraient plus utiles quand l'usage des indices de priorité plus importante n'aurait pas permis de prendre une décision non ambiguë. De ce point de vue, les effets de cadrage peuvent être considérés comme étant un signe d'une préférence de risque indécise, particulièrement dans des situations nouvelles ou socialement inconnues (voir aussi Wang, 1996b). Dès lors, les effets de cadrage ont plus de chance d'apparaître quand le preneur de décision est indécis ou hésitant quant à quelle quantité de risque devrait être prise.

D'autres chercheurs ont récemment testé cette hypothèse. Zickar et Highhouse (1998) ont présenté un algorithme statistique bien établi, intitulé *Item Response Function* (IRF) afin de comparer les données empiriques obtenues en situation de choix risqué à différentes propositions théoriques (par exemple, Schneider, 1992; Frisch, 1993; Wang, 1996b). Une variable latente, *theta*, a été utilisée afin de représenter la sensibilité individuelle au risque. Dans le contexte de notre discussion, l'intérêt de l'IRF est de fournir un moyen efficace pour déterminer comment les différences inter-individuelles face au risque vont déterminer si le choix d'une personne sera affecté par le cadrage verbal des différentes propositions de réponse. Si l'effet de cadrage représente effectivement un indice d'une préférence au risque faible ou indécise, cet effet devrait être le plus marqué dans une région modérée de préférence pour le risque (i.e., lorsque *theta* est proche de zéro) plutôt que dans des régions extrêmes de préférence pour le risqué (c'est à dire, lorsque les valeurs de *theta* sont soit faibles soit élevées). Les résultats obtenus par Zickar et Highhouse (1998) sont en accord

avec cette prédiction: les individus qui se situent aux extrêmes dans leur préférence pour le risque ne sont pas fortement influencés par le cadrage et les effets de cadrage sont les plus marqués chez les sujets pour lesquels la préférence au risque est indécise.

Dans les études qui suivent, nous avons fait l'hypothèse que l'effet de cadrage survient en tant que conséquence d'une préférence irrésolue pour le risque et peut donc être utilisé comme un "indice expérimental" afin de détecter la préférence au risque irrésolue causée par le manque de ou le conflit entre les indices de décision. Un problème de vie ou de mort dans trois contextes différents de groupes sociaux a été présenté: un groupe d'inconnus, un groupe de familiers et un groupe hétérogène dans lequel les vies en jeu concernaient à la fois des personnes familières et étrangères au preneur de décision. En plus de ces indices sociaux, deux types d'indices de cadrage ont également été inclus aux différentes versions du problème. Ces deux types de cadrage comprenaient le cadrage positif et le cadrage négatif des même issues.

Expérience 1: Comparaison petits groupes mixtes vs famille ou anonyme.

### *Méthodologie*

Plan expérimental: Dix différentes versions du problème de vie ou de mort impliquant un petit groupe d'hypothétiques patients ont été mise en place. Les variables indépendantes sont le contexte social du groupe (membres de la famille, personnes anonymes, groupe mixte) et le cadrage des propositions (positif et négatif). La variable contexte sociale a été manipulée en modifiant la proportion de membre de la famille dans un groupe de personnes anonymes. Ce nombre a pris les valeurs suivante: 0, 1, 2, 3 et 6 dans un groupe de 6 personnes. Chaque participant n'a répondu qu'à une seule question et a été vu individuellement. Il y a donc 10 groupes expérimentaux qui sont **0-6<sup>p</sup>**, **0-6<sup>N</sup>**, **1-5<sup>p</sup>**,

**1-5<sup>N</sup>, 2-4<sup>P</sup>, 2-4<sup>N</sup>, 3-3<sup>P</sup>, 3-3<sup>N</sup>, 6-0<sup>P</sup>, 6-0<sup>N</sup>**, avec les lettres P et N représentant le cadrage positif et négatif, et les deux chiffres représentant respectivement le nombre de membre de la famille et le nombre de personnes anonymes. Par exemple le code 2-4<sup>P</sup> représente le cadrage positif d'un problème impliquant 6 personnes dont 2 membres de la famille du preneur de décision. Le protocole utilisé est présenté ci dessous. Entre parenthèse se trouvent les différentes propositions liées à chaque version séparées par un "/"

*Voici le problème qui vous est posé. Entourez la solution que vous choisiriez.*

*Imaginez que (6 personnes / 6 personnes dont un de vos parents / 6 personnes dont vos deux parents / 6 personnes dont vos parents et un de vos frères ou sœurs / 6 membres de votre famille dont vos parents, frères et sœurs) soient atteint(e)s d'une maladie mortelle.*

*Deux possibilités de traitement médical sont proposées:*

*Supposons que les estimations des résultats de chaque traitement soient correctes et s'expriment comme suit.*

**Cadrage positif:**

*Si le plan A est adopté, 2 personnes seront sauvées.*

*Si le plan B est adopté, il y a une chance sur trois que les 6 personnes soient sauvées et deux chances sur trois pour qu'aucune d'entre elles ne soit sauvées.*

**Cadrage négatif:**

*Si le plan A est adopté, 4 personnes mourront.*

*Si le plan B est adopté, il y a une chance sur trois qu'aucune d'entre elles ne meurt et deux chances sur trois pour que les 6 personnes meurent.*

*Quel programme d'action choisiriez-vous A ou B ?*

Notez que, contrairement à Wang (1996a) notre solution déterministe ne précise pas si ce sont bien les membres de la famille qui seront sauvés (ou perdus) par l'option déterministe.

**Sujets:** Cinq cents étudiants volontaires de l'université de Liège (250H et 250F) âgés entre 18 et 32 ans (âge moyen: 20.01 ans) ont été répartis aléatoirement entre les 10 groupes.

Procédure: Chaque participant a été testé individuellement. Il lui était demandé de lire le problème et de faire son choix à la condition de n'avoir jamais passé ce type d'expérience. Contrairement à ce qui se rencontre habituellement dans la littérature, les sujets n'ont pas été vus par classe entière et le nombre de garçon et de fille à été équilibré au sein de chaque groupe. Ceci pour augmenter la validité de nos expériences.

## Résultats

**Tableau 4: Fréquence des choix et pourcentage de l'expérience 1.**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence des choix (pourcentage)</b>		<b>Effet de Cadrage</b>
	<b>Déterministes</b>	<b>probabiliste</b>	
0-6 <sup>P</sup>	22 (44)	28 (56)	Non
0-6 <sup>N</sup>	20 (40)	30 (60)	
1-5 <sup>P</sup>	28 (56)	22 (44)	Oui
1-5 <sup>N</sup>	12 (24)	38 (76)	
2-4 <sup>P</sup>	26 (52)	24 (48)	Oui
2-4 <sup>N</sup>	13 (26)	37 (74)	
3-3 <sup>P</sup>	17 (34)	33 (66)	Non
3-3 <sup>N</sup>	14 (28)	36 (72)	
6-0 <sup>P</sup>	15 (30)	35 (70)	Non
6-0 <sup>N</sup>	15 (30)	35 (70)	

Note: Les lettres P et N représentant le cadrage positif et négatif, et les deux chiffres représentant respectivement le nombre de membre de la famille et le nombre de personnes anonymes.

Une première comparaison révèle un effet global significatif ( $Khi^2(9) = 24.16; p < .005$ ). Aucun effet du sexe sur la préférence globale pour le risque n'est observé.

Une analyse  $Khi^2$  a été faite sur chacune des 5 paires de cadrages. Seul les groupes 1-5 et 2-4 donnent lieu a un effet de cadrage ( $Khi^2(1) = 10.67; p < .002$  et ( $Khi^2(1) = 7.10; p < .008$ ). Contrairement à Wang (1996b) nous n'observons pas d'effet de cadrage dans la condition 6-0. Par contre, nos résultats pour le groupe 0-6 sont comparables aux résultats obtenus par Wang (1996a et b), l'effet de cadrage n'étant pas présent.

Si on compare la condition 0-6 à la condition 6-0 on notera une augmentation de la préférence pour le risque. Cette différence n'atteint cependant pas le seuil de significativité ( $\text{Khi}^2(1)=3.13; p = .08$ ).

Afin d'explorer une différence possible due au sexe, nous avons conduit des analyses  $\text{Khi}^2$  séparée pour les deux conditions donnant lieu à un effet de cadrage. Dans ces deux cas, l'effet de cadrage n'est présent que chez les sujets féminins ( $\text{Khi}^2(1) = 9.74; p < .002$  et  $\text{Khi}^2(1) = 8.68; p < .004$  respectivement pour les groupe 1-5 et 2-4). Ces résultats sont consistants avec les travaux qui ont pris le sexe en compte (voir par exemple Fagley et Miller; 1997).

Nous avons, jusqu'à présent, omis de parler du groupe 3-6. Dans cette condition, alors que le groupe est hétérogène et contrairement à notre hypothèse, l'effet de cadrage n'est pas présent. L'explication probable vient d'un rejet de l'option déterministe dans le cadrage positif au vu de la valeur attendue du problème. En effet, dans cette condition expérimentale, 3 membres de la famille sont en jeu mais seulement 2 personnes peuvent être sauvées par l'option déterministe. Cette situation serait hautement aversive pour les sujets qui dès lors répondraient de manière probabiliste. Ce point sera développé plus loin car il a donné lieu au design d'une nouvelle expérience (expérience 2).

## *EXPÉRIENCE 1B: RÉPLICATION DE L'EXPÉRIENCE 1*

Nous avons répliqué cette première expérience avec 600 nouveaux sujets et ce pour deux raisons principales. Premièrement, nous avons légèrement modifié le questionnaire afin de rendre chaque protocole le plus identique possible d'un point de vue formel. Ensuite, ce pattern d'apparition des effets de cadrage nous semblait important à répliquer.

Pour les groupes mixtes, le problème a été reformulé de la manière suivante: (Respectivement pour les groupes 1-5, 2-4 et 3-3)

*Imaginez que ...*

- *6 personnes dont 1 membre de votre famille (mère/père/sœur/frère)*
  - *6 personnes dont 2 membres de votre famille (mère/père/sœur/frère)*
  - *6 personnes dont 2 membres de votre famille (mère/père/sœur/frère)*
- ... sont atteintes d'une maladie mortelle.*

### **Méthodologie**

Sujets: Les participants sont 600 étudiants (300H et 300F) de l'université de Liège (âge moyen = 19.49). Ils ont été aléatoirement répartis dans l'un des 10 groupes expérimentaux.

Procédure: La procédure expérimentale est exactement la même que dans l'Expérience 1. Chaque participant a été testé individuellement et de manière anonyme. Il n'y avait pas de contrainte de temps.

## Résultats

**Tableau 5: Fréquence des choix et pourcentage de l'Expérience 1b.**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence des choix (pourcentage)</b>		<b>Effet de Cadrage</b>
	<b>Déterministes</b>	<b>probabiliste</b>	
0-6 <sup>P</sup>	29 (48.3)	31 (51.7)	Non
0-6 <sup>N</sup>	25 (41.7)	35 (58.3)	
1-5 <sup>P</sup>	26 (43.3)	34 (56.7)	Oui
1-5 <sup>N</sup>	13 (21.7)	47 (78.3)	
2-4 <sup>P</sup>	29 (48.3)	31 (51.7)	Oui
2-4 <sup>N</sup>	18 (30)	42 (70)	
3-3 <sup>P</sup>	22 (36.7)	38 (63.3)	Non
3-3 <sup>N</sup>	21 (35)	39 (65)	
6-0 <sup>P</sup>	18 (30)	42 (70)	Non
6-0 <sup>N</sup>	15 (25)	45 (75)	

Note: Les lettres P et N représentant le cadrage positif et négatif, et les deux chiffres représentant respectivement le nombre de membre de la famille et le nombre de personnes anonymes.

Les résultats obtenus sont tout à fait comparables à ceux obtenus dans l'expérience 1. Le pattern des présences des effets de cadrage est identique: l'effet de cadrage est présent uniquement dans les conditions 1-5 et 2-4 ( $\text{Khi}^2(1) = 6.42$ ;  $p < 0.02$  et  $\text{Khi}^2(1) = 4.23$ ;  $p < 0.04$ ).

Si on compare la condition 0-6 à la condition 6-0 on notera encore une augmentation de la préférence pour le risque. Cette différence atteint cette fois le seuil de significativité ( $\text{Khi}^2(1) = 7.95$ ;  $p < .005$ ).

L'exploration de l'effet de sexe donne lui aussi des résultats comparables: Si aucune différence ne sort sur une analyse globale, l'effet de cadrage observé dans les conditions 1-5 et 2-4 n'est présent que chez les sujets féminins ( $\text{Khi}^2(1) = 4.80$ ;  $p < .03$  et  $\text{Khi}^2(1) = 9.32$ ;  $p < .003$ ).

Le fait que l'effet de cadrage disparaisse lorsque le nombre de personnes qui peuvent être sauvée par l'option déterministe nous a poussé à investiguer plus avant ce phénomène. C'est la raison de l'expérience suivante.

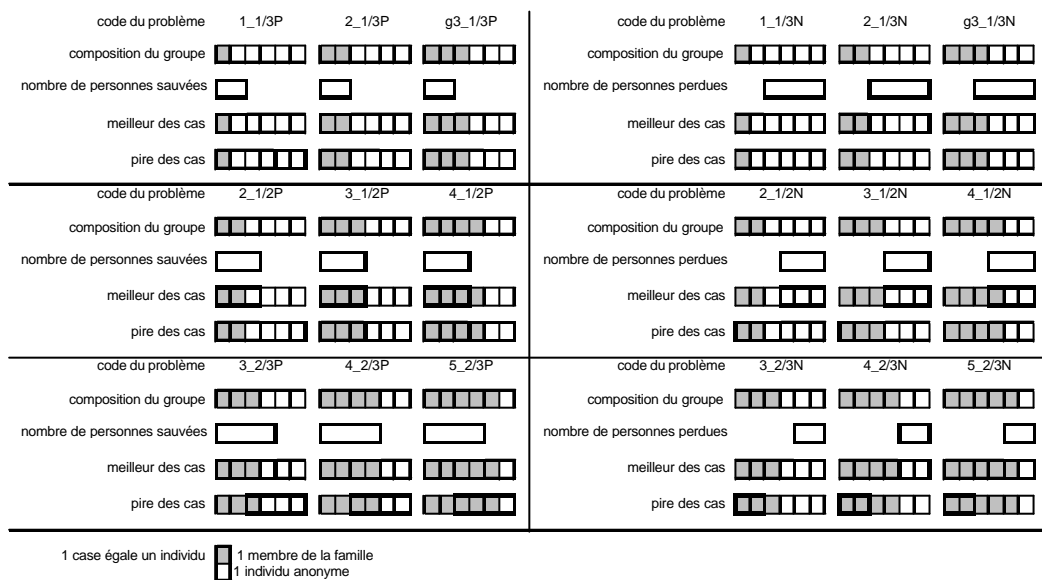


### *EXPÉRIENCE 2: MAGIC #3*

Lors de l'expérience 1 et de sa réplication, il nous est apparu que l'effet de cadrage produit par l'utilisation d'un questionnaire mettant en vie un groupe mixte disparaissait lorsque le nombre de membre de la famille impliqué était supérieur à 2. Cette disparition de l'effet de cadrage était attribuée à un rejet de l'option déterministe en cadrage positif. L'explication proposée repose sur le fait que dans ce cas, l'option déterministe ne sauve que 2 personnes alors que 3 membres de la famille font partie des victimes ce qui serait hautement aversif pour les sujets. Dans cette étude, nous avons voulu tester cette explication en faisant varier systématiquement le nombre de personnes sauvées par l'option déterministe (et par l'option probabiliste aussi, afin de garder l'égalité des valeurs attendues) ainsi que le nombre de membre de la famille impliqués. Une représentation graphique du problème va nous permettre d'établir nos hypothèses.

La Figure 16 représente les douze nouvelles conditions testées (pour le cadrage positif et négatif) et les six anciennes provenant de l'expérience 1. Chaque rectangle représente une personne du groupe d'hypothétiques patients. Les Individus anonymes sont en blanc et les membres de la famille du sujet sont en grisé. L'option déterministe permet de sauver 2, 3 ou 4 personnes qui peuvent être ou non des membres de la famille. En supposant que sauver un membre de la famille est un meilleur cas que de sauver un inconnu, le meilleur des cas et le pire des cas possibles de l'option déterministe sont représentés pour chaque condition dans les deux dernières lignes. Ainsi, dans le cas du groupe 33<sup>P</sup> de l'expérience 1, ici noté 3\_1/3<sup>P</sup>, le meilleur des cas ne permet de sauver que deux des parents, ce qui serait aversif pour les sujets. Nous avons, lors de l'expérience 1, utilisé cet argument pour expliquer l'absence d'effet de cadrage dans cette condition.

Cette observation est cependant aussi vraie pour le groupe 4\_1/2<sup>P</sup> et 5\_2/3<sup>P</sup> ainsi que pour les cadrages négatifs. Cela dit, dans ces deux groupes, les pire des cas permettent tout de même de sauver respectivement 1 ou 3 membres de la famille. Notre hypothèse est donc que des effets de cadrages ne se produiront pas dans les conditions où le nombre de personnes sauvées par l'option déterministe est inférieur au nombre de membres de la famille composant le groupe. Cette hypothèse est tout à fait compatible avec l'idée d'un cadrage indiquant une absence de préférence marquée pour l'une ou l'autre solution.



**Figure 16: schémas descriptif de l'expérience 2**

## Méthodologie

Plan expérimental: Douze nouvelles versions du problème de vie ou de mort impliquant un petit groupe de 6 hypothétiques patients ont été mis en place. Les variables indépendantes sont le contexte social du groupe (nombre de membres de la famille) la valeur attendue (VA) et le cadrage des propositions (positif et négatif). Pour une valeur attendue de 1/2, trois questionnaires différents mettaient en jeu 6 personnes dont 2, 3 ou 4 membres de la famille. Pour

une valeur attendue de  $2/3$ , trois questionnaires différents mettaient en jeu 6 personnes dont 3, 4 ou 5 membres de la famille. Chacun de ces 6 protocoles a été écrit dans le cadrage positif et négatif. Afin d'illustrer les modifications de la VA, voici un exemple de protocole utilisé. Entre parenthèse se trouvent les différentes propositions de contexte social (nombre de membre de la famille mis en jeu) liées a cette version.

(Cadrage positif, VA =  $2/3$ )

*Voici le problème qui vous est posé. Entourez la réponse que vous choisiriez.*

*Imaginez que 6 personnes dont (3/4/5) membres de votre famille (mère/père/sœur/frère) soient atteintes d'une maladie mortelle.*

*Deux possibilités de traitement médical sont proposées.*

*Supposons que les estimations des résultats de chaque traitement soient correctes et s'expriment comme suit:*

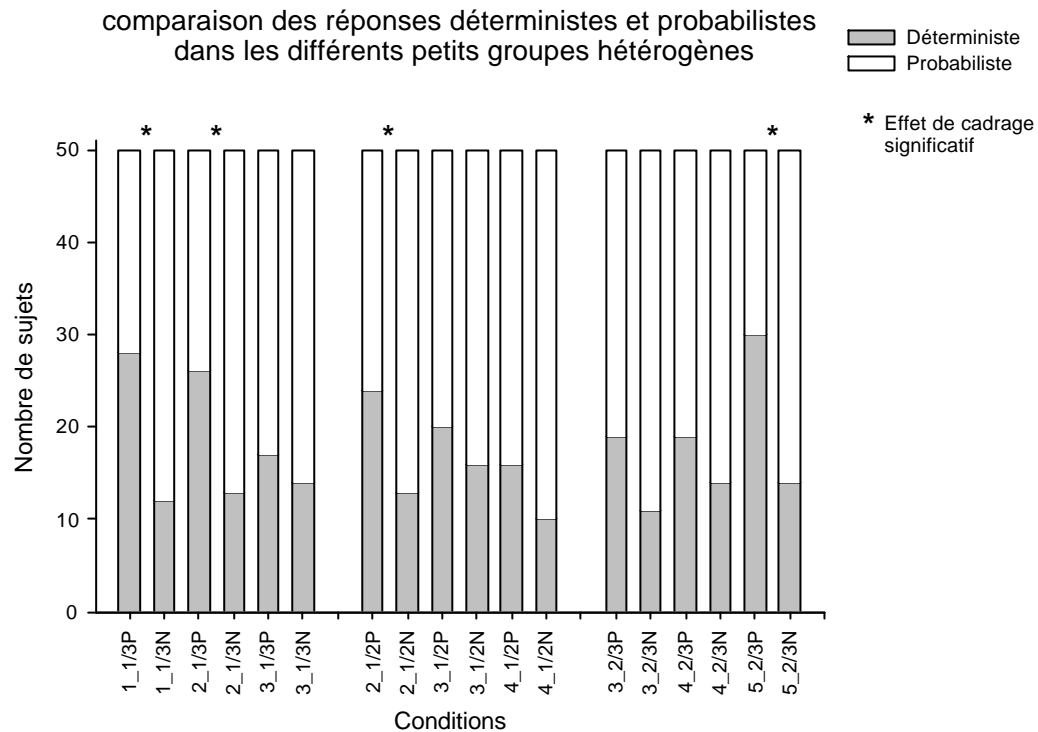
*Si le plan A est adopté, 4 personnes seront sauvées.*

*Si le plan B est adopté, il y a 2 chances sur 3 que les 6 personnes soient sauvées et 1 chance sur 3 qu'aucune d'entre elles ne soit sauvée.*

Sujets: Six cents étudiants volontaires de l'université de Liège (300H et 300F) âgés entre 18 et 30 ans (âge moyen: 20.01 ans) ont été répartis aléatoirement et équitablement entre les 12 groupes.

Procédure: La procédure habituelle a été utilisée. Les sujets devaient être naïfs. Il leur était demandé de lire le protocole et d'y répondre et ce sans aucune pression temporelle de manière anonyme et individuelle.

## Résultats



**Figure 17: résultats de l'expérience 2**

Note: Pour plus de lisibilité, ce graphique reprend aussi les résultats de l'expérience 1 c'est-à-dire le premier groupe de colonnes.

Afin de mettre en évidence des effets de cadrage, une série de  $\chi^2$  a été calculée et nous révèle les résultats suivants:

**Tableau 6: Résultats statistiques de l'expérience 2**

<i>conditions</i>	<i>Khi<sup>2</sup> (1)</i>	<i>p</i>
2-1/2	7.10	<.008
3-1/2	.69	=.4
4-1/2	1.87	=.17
3-2/3	3.05	=.08
4-2/3	1.13	=.3
5-2/3	10.39	<.002

Pour rappel, notre hypothèse est que des effets de cadrages ne se produiront pas dans les conditions où le nombre de personnes sauvées par l'option déterministe est inférieur au nombre de membres de la famille

composant le groupe. Si notre hypothèse se vérifie pour la condition 4\_1/2, il n'en va pas de même pour la condition 5\_2/3 où une majorité des sujets ont choisi l'option déterministe en cadrage positif. Il nous semble difficile d'expliquer ce phénomène. Plusieurs pistes peuvent néanmoins être proposées. Soit il s'agit d'un artéfact expérimental, l'échantillonnage n'étant pas représentatif de la population. Soit, en cadrage positif, l'option déterministe est suffisante pour satisfaire le minimum requis de 60% des sujets puisque, quoi qu'il advienne, 3 membres de la famille seront sauvés. Par contre, en cadrage négatif, le fait d'être certain de perdre un membre de la famille même dans le meilleur des cas pourrait à nouveau pousser les sujets à être probabiliste.

En ce qui concerne les autres résultats, seule la condition 2\_1/2 donne lieu à un effet de cadrage marqué. Enfin, notons l'absence de cet effet dans les conditions 3\_1/2, 3\_2/3 (tendance,  $p = .08$ ) et 4\_2/3. Dans la condition 3\_1/2<sup>p</sup> le taux de réponse déterministe est le plus élevé observé en cadrage négatif. La symétrie du problème surimposée à la constitution particulière de ce contexte social (3 inconnus et 3 membres de la famille) est peut être la cause de ce résultat. En effet, le meilleur des cas en cadrage positif est le même que le meilleur des cas en cadrage négatif (sauver 3 membres de la famille et perdre 0 membre de la famille). Cette observation est vraie aussi dans le pire des cas. Notons enfin, la relative stabilité des résultats des différents cadrages négatifs. Ce point sera repris lors de la dernière partie expérimentale de ce travail. En conclusion, l'hypothèse du nombre magique 3, ne se vérifie que partiellement. Il semble que les nombres et les rapports entre membres de la famille perdus ou sauvés par les différentes options ne puissent pas complètement expliquer l'apparition ou non des cadrages ni les proportions de réponses déterministes/probabilistes.

## *CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE EXPÉRIMENTALE*

Les résultats de cette première expérience révèlent que le contexte social du groupe sur lequel porte la décision a un effet prépondérant sur la préférence du sujet vis à vis du risque. Une proportion d'à peu près 50% de choix risqué est observée lorsque le groupe est composé de personnes anonymes uniquement alors qu'au contraire, 70% des sujets ont choisi le risque lorsque la survie 6 membres de leur famille est en jeu. Néanmoins, lorsque le contexte social est rendu hétérogène, les sujets deviennent plus sensibles aux informations verbales. Ces résultats sont consistants avec l'hypothèse des indices prioritaires/conflit entre indices, responsables de l'apparition de l'effet de cadrage. Selon cette hypothèse, les indices présents dans le questionnaire seraient de niveau hiérarchiques différents. La nature du groupe serait un indice plus important que la formulation des issues. Ce n'est que lorsque le premier est ambigu ou peu clair que le second peut être pris en compte par le système de décision et entraîner, selon la sensibilité des participants, l'apparition ou non d'un effet de cadrage. Il semblerait toutefois intéressant de vérifier que cet effet est bien dû à la nature des indices sociaux et non du à un effet de taille de la population. C'est ce que nous testerons dans la deuxième partie expérimentale de ce travail. Enfin, le nombre magique 3 n'a pas réellement livré tous ses secrets. Certains cas peuvent aisément s'expliquer en terme de personnes sauvées/perdus par l'option déterministe, d'autres non. Dans le contexte des petits groupes, l'absence d'effet de cadrage traduirait donc une situation claire et non ambiguë. Si on regarde nos résultats sous cet angle, on peut comprendre qu'une option déterministe qui entraînerait la perte d'un membre de la famille soit clairement rejetée. Cette explication est toute fois moins efficace pour les groupes  $3_{1/2}$ ,  $3_{2/3}$  et  $4_{2/3}$ .

Dans la deuxième partie expérimentale nous allons tenter de déterminer si les effets observés précédemment sont bien dus à un contexte spécifique particulier ou à un simple effet de nombre ou de taille de groupe.

## CONTEXTE SOCIAL OU TAILLE DE GROUPE

Les effets observés par Wang et reproduits dans nos premières expériences sont-ils des effets liés à la taille des populations mises en jeu ou aux indices sociaux présentés ? Autrement dit, comment peut-on isoler l'effet du nombre de personnes mises en jeu par le problème de l'effet du contexte social qui y est forcément lié. Plusieurs expériences vont nous permettre d'envisager des pistes de réponse à cette question. Dans un premier temps, nous testerons des modifications soit de la taille, soit de la nature de la population cible. Ensuite nous envisagerons l'effet d'un contexte réel ou non sur l'absence de l'effet de cadrage dans les petits groupes. Enfin, nous modifierons le contexte non par un changement dans le problème mais par un changement des participants en nous intéressant aux résultats d'un groupe de personnes âgées.



## *EFFET DE TAILLE OU DE CONTEXTE*

Dans cette première partie nous nous intéresserons plus particulièrement à faire la distinction entre effet de taille et effet de contexte. Un premier bloc de quatre expériences apporte un éclairage à ce problème.

- Comparaison ET/humain<sup>34</sup>. Dans cette 3<sup>e</sup> expérience nous allons comparer les effets de deux problèmes dont les populations sont de tailles identiques mais de contextes différents.

- Dans la 4<sup>e</sup> expérience nous comparerons deux grands groupes mais dans des contextes plus crédibles que celui des extra terrestres en mettant en jeu la disparition de la population de baleines.

- La 5<sup>e</sup> expérience reprend la comparaison humains-baleines mais cette fois dans le cadre des petits groupes.

- La 6<sup>e</sup> expérience comparera les résultats de deux petits groupes humains dont les contextes sont similaires mais distincts du point de vue de la forme.

---

34 Cette expérience a été publiée dans l'article de Wang & al. 2001

### Expérience 3: comparaison de deux populations différentes dans un contexte de groupe étendu

Des études précédentes (Wang, 1996a, 1996b, 1997c; Wang et Johnston 1995) semblent indiquer que la taille du groupe constitue un autre indice social pertinent pour la prise de décision. En effet, il apparaît que l'effet de cadrage survient seulement dans les contextes des grands groupes comprenant 600 ou 6000 vies anonymes mais disparaît quand la décision du participant a des répercussions sur la destinée de plus petits groupes composés de 6 ou 60 personnes. Selon Wang (1996a), ces données indiquent que l'effet de cadrage est attribuable à l'utilisation d'un contexte social large (par exemple, un groupe anonyme de 600 personnes) plutôt qu'à l'utilisation de grands nombres (par exemple, 6000 vies ou 6 millions de dollars) dans les problèmes de prise de décision. Les arguments en faveur de cette hypothèse sont que (1) les patterns d'attrait au risque et les effets de cadrage observés dans ces études sont quasiment identiques dans les contextes des grands groupes impliquant respectivement 600 et 6000 vies anonymes; (2) l'effet de cadrage disparaît dans chaque contexte de petit groupe comprenant 6 et 60 vies; (3) les patterns de réponse sont complètement différents lorsque le domaine du problème n'est plus des vies mais des œuvres d'art ou de l'argent (Wang 1996b). Dans leur ensemble, ces données indiquent un changement catégoriel dans la perception sociale des groupes, plutôt qu'un changement linéaire de la sensibilité à l'augmentation et à la diminution de nombres. Par exemple, dans le cas d'un cadrage positif, le nombre de choix en faveur du risque augmente quand le contexte de décision change des grands groupes aux petits groupes. Cependant, bien que le nombre de vies en jeu diffère dans tous les cas par un facteur de 10, il n'apparaît pas de différence dans l'attrait du risque entre les deux contextes de groupes larges

impliquant 600 et 6000 vies ni entre les deux contextes de petits groupes composés de 6 et 60 vies.

Une autre interprétation de ces données pourrait être que l'effet de cadrage mis en évidence dans les contextes de groupes larges soit un effet important et non-linéaire du nombre. En d'autres termes, lorsque le nombre de vies dans le groupe menacé atteint une valeur élevée, un effet de cadrage surviendra indépendamment de la perception sociale du sexe, de l'espèce ou de la nature du groupe.

Afin de tester ces deux hypothèses concurrentes (l'hypothèse "grand groupe" par rapport à l'hypothèse "grand nombre", nous avons évalué les effets de cadrage pour le même nombre important de vies en péril, mais pour dans des contextes de groupe social radicalement différents. En nous référant à l'hypothèse que l'effet de cadrage tend à ne se produire que lorsque le contexte du problème est non familier et ambigu, nous avons sélectionné deux conditions artificielles dans lesquelles des espèces entières de 6 milliards de vie étaient en danger. Cependant, dans une des conditions, il s'agissait de vies humaines et dans l'autre de vies extra-terrestres. Si l'effet de cadrage survient dans chaque condition, ce sera un argument en faveur de l'hypothèse du "grand nombre". Par contre, si la présence de l'effet de cadrage dépend du contexte social du groupe, l'hypothèse du "grand groupe" sera supportée. L'utilisation de ces deux contextes artificiels devrait permettre d'empêcher le sujet de faire appel à des processus spécialisés dans la prise de décision en situation de risque. Ainsi, un effet de cadrage pourra survenir dans de tels contextes artificiels à cause de l'absence d'indices décisionnels forts.

Cependant, l'ambiguïté sociale créée par le contexte d'un large groupe pourrait ne pas être assez importante que pour obtenir un effet de cadrage. Les participants pourraient se soucier plus des vies humaines que des vies extra-terrestres (ET) et donc les effets de cadrage seraient dépendants des attentes de

participants. Le faible niveau d'attente dans le contexte des ET pourrait entraîner une indifférence face à la prise de risque pour chacune des conditions de cadrage.

### *Methodologie*

Plan expérimental: Quatre nouvelles versions du problème de prise de décision ont été utilisées (2 types de cadrage x 2 contextes de groupe social). Dans un des contextes de groupe social, six milliards de vies humaines sont en danger tandis que dans l'autre contexte, le problème porte sur la survie de six milliards d'extraterrestres.

Participants: Deux cents étudiants volontaires de l'Université de Liège ont participé à cette expérience (âge moyen: 20.2 ans). Chacun des quatre groupes expérimentaux se composait de 50 participants (25 H et 25 F).

Procédure: La procédure était identique à celle utilisée dans l'expérience 1.

Le problème se présentait sous la forme suivante: "Imaginez que toute la population humaine sur terre (c'est à dire approximativement 6 milliards de personnes) est atteinte par une maladie mortelle." Les participants qui devaient décider de la survie des ET recevaient quant à eux la phrase suivante: "Imaginez que toute la population extraterrestre (ET) d'une planète (c'est à dire approximativement 6 milliards d'individus) est atteinte par une maladie mortelle."

La valeur attendue utilisée dans chacune des quatre versions du problème de décision vie-mort est d'un tiers. Les options de réponses ont été cadrées en terme du nombre de vies soit sauvées soit perdues.

### *Résultats*

Le Tableau 7 représente la fréquence des choix pour les différents contextes de groupe et conditions de cadrage. Il apparaît un effet de cadrage significatif pour le contexte social humain ( $\text{Khi}^2(1) = 9.01; p < .003$ ) mais pas pour

le contexte extraterrestre. Ces données indiquent clairement que le nombre élevé (6 milliards) n'est pas suffisant en tant que tel pour induire un effet de cadrage.

Par ailleurs, dans le contexte social extraterrestre, les participants restent totalement neutres face à la prise de risque, et cela quelque soit le cadrage.

Finalement, il n'apparaît aucun effet du sexe en ce qui concerne l'attrait du risque. L'effet de cadrage dans le contexte social humain est significatif à la fois pour les hommes ( $K\chi^2(1) = 5.19; p < .03$ ) et pour les femmes ( $K\chi^2(1) = 3.95; p < .05$ ).

**Tableau 7: Fréquence des choix et pourcentage dans l'Expérience 3**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence des choix (pourcentage)</b>		<b>Effet de Cadrage</b>
	<b>Déterministes</b>	<b>probabiliste</b>	
<i>humain<sup>P</sup></i>	32 (64)	18 (36)	<i>Oui</i>
<i>humain<sup>N</sup></i>	17 (34)	33 (66)	
<i>ET<sup>P</sup></i>	24 (48)	26 (52)	<i>Non</i>
<i>ET<sup>N</sup></i>	24 (48)	26 (52)	

Note. P – cadrage positif; N – cadrage négatif; Humain - 6 milliards de vies humaines en danger; ET - 6 milliards de vie extra-terrestre en danger.

Ces données nous indiquent que les participants se sentent concernés par les vies humaines mais ne savent pas quelle décision prendre. Dans une situation nouvelle de ce type impliquant six milliards d'êtres humains, les participants sont assez indécis quant à la quantité de risque qui devrait être pris. Nos résultats suggèrent que les effets de cadrage dans cette décision sont le reflet de la présence d'un dilemme dans une situation de prise de décision sociale.

L'absence d'effet de cadrage dans le contexte extra-terrestre est compatible avec l'hypothèse que la sensibilité des participants à l'indice de cadrage verbal est socialement dépendante du contenu et du contexte. Par conséquent, un facteur déclenchant des effets de cadrage semble être le niveau d'attente de celui qui prend la décision.

De plus, la présence d'un effet de cadrage dans le contexte du groupe de 6 milliards d'êtres humains et l'absence de cet effet de cadrage dans le contexte du

groupe de 6 être humains (voir expérience 1) met en évidence les effets d'un autre indice social, la taille du groupe, sur les choix à risque (voir également Wang, 1996a, 1996b). En effet, prendre des décisions pour un grand groupe d'être humains anonymes est à la fois évolutionnairement nouveau et non familier d'un point de vue développemental. On ne peut donc pas s'attendre à ce que des stratégies intuitives de prise de risques soient activées dans de tels contextes sociaux.

## Expérience 4: Effet de taille de groupe comparaison humain baleine

35

Dans l'expérience 3 et contrairement au problème classique mettant en jeu la survie de 600 personnes, le fait de mettre toute la population dans la balance entraîne l'apparition d'une bonne réponse parmi les deux choix habituels. En effet, l'option probabiliste est à rejeter d'office puisqu'elle entraînerait la disparition complète de l'espèce dans deux cas sur trois. Seule l'option déterministe offre l'assurance que l'espèce humaine continuera à se perpétuer. Il nous est paru étrange que dans de telles conditions 50% des participants aient choisi l'option probabiliste. Dans ce contexte, les résultats obtenus par les participants confrontés au problème mettant en jeu la survie d'extra terrestres ne se distingue pas du niveau du hasard. En effet, 52% des participants ont choisi l'option probabiliste et ce dans les deux cadrages. Ces réponses proches du 50% laissent à penser que le problème n'a pas été complètement investi par les participants et que ceux ci y ont peut-être répondu sans se sentir impliqués. Nous avons dès lors voulu tester ce même problème dans une optique de survie d'espèce plus crédible que celle des humains et des extra-terrestres. C'est pourquoi nous avons créé deux nouvelles formes du problème de vie ou de mort mettant cette fois en jeu la survie de la population des baleines, c'est à dire environ 3 millions d'individus. En effet, la disparition de ses espèces est bien réelle et les campagnes d'informations à cet égare sont légions. On peut supposer que tout sujet potentiel à notre expérience y à été sensibilisé. Même si c'est

---

<sup>35</sup> Version modifiée de l'expérience présentée dans la communication affichée à la Réunion de la Société Européenne de Psychologie Cognitive, Gand, septembre 1999. Simons, F. & Brédart, S. Effect of species and group size context on subjects' risk attitudes in a 'life-death' decision problem.

majoritairement la pêche qui est responsable de cette extinction, le transfert du problème à une maladie inhabituelle ne devrait pas trop décrédibiliser l'énoncé. Notre hypothèse est la suivante: puisque les participants sont plus sensibilisés aux problèmes de disparition des baleines, il devrait être plus déterministe mais aussi plus sûr de leur réponse et donc ne pas provoquer d'effet de cadrage. D'un autre côté, l'absence de contexte social approprié, tel que dans les cas des extraterrestres, devrait lui, conduire à l'apparition de l'effet de cadrage.

### *Méthodologie*

Deux versions du problème de vie ou de mort mettant cette fois en jeu la survie de la population entière des baleines, c'est à dire environ 3 millions d'individus. Les deux versions sont le cadrage positif et le cadrage négatif.

Participants: Cent étudiants universitaires (50H et 50F) ont volontairement participé à cette expérience (âge moyen = 19.6). Ils ont été répartis aléatoirement dans les deux groupes.

Procédure: La procédure habituelle a été utilisée. Les participants ont été vus individuellement et aucune pression temporelle n'a été mise.

### *Résultats*

**Tableau 8: Fréquence des choix (pourcentage) dans l'expérience 4**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence des choix (pourcentage)</b>		<b>Effet de Cadrage</b>
	<b>Déterministes</b>	<b>probabiliste</b>	
<i>baleine<sup>P</sup></i>	43 (86)	7 (14)	Oui.
<i>baleine<sup>N</sup></i>	33 (66)	17 (34)	

Note. P – cadrage positif; N – cadrage négatif

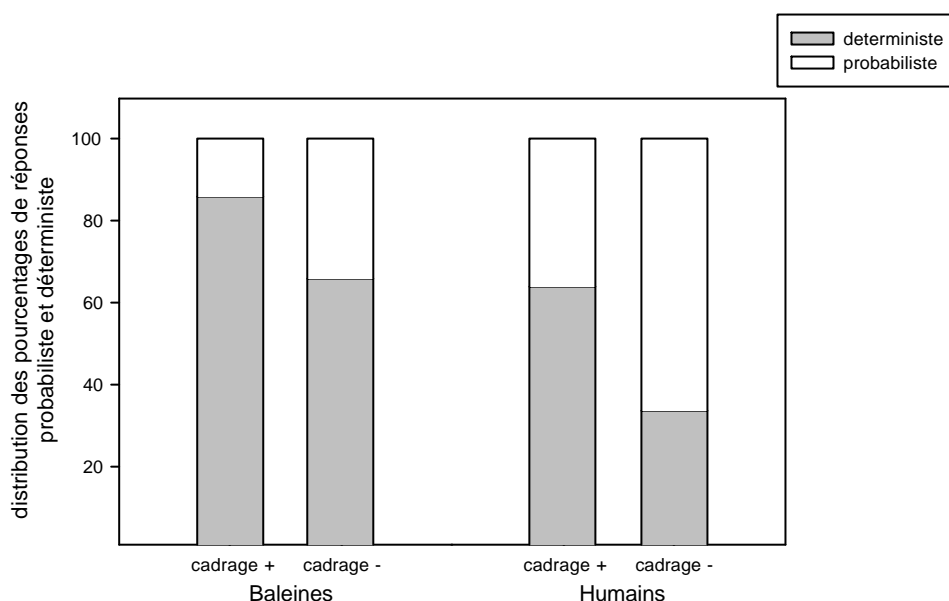
Une comparaison par  $\chi^2$  met en évidence une différence significative entre les deux groupes ( $\chi^2(1) = 5.48; p < .02$ ). Il y a donc bel et bien un effet de cadrage. Comparés aux résultats obtenus dans les problèmes mettant en jeu toute l'espèce humaine, les participants montrent ici une plus grande préférence pour



le risque (voir Tableau 9). Cette différence est significative ( $\text{Khi}^2(1) = 15.55; p < .001$ )

**Tableau 9: Fréquence des choix dans les contextes "population humaine" et "population de baleines"**

<i>Groupes expérimentaux</i>	<i>Fréquence des choix</i>	
	<i>Déterministes</i>	<i>probabiliste</i>
<i>Total baleine</i>	76	24
<i>Total humain</i>	49	51



**Figure 18: Comparaison des grands groupes "humain" et "baleine"**

### *Discussion*

Comme nous l'avions prédit, les participants ont montré une plus grande préférence pour l'option déterministe dans la condition "baleines" que dans la condition "humains" ce qui les conduit à sauver la population des baleines avec une plus grande fréquence que la population d'humain. Quatre facteurs pourraient expliquer ces résultats.

**Effet de plausibilité.** Le fait que les baleines soient en danger est un fait bien connu. Dans ce contexte les participants pourraient non plus penser en terme de choix mais voir qu'une seule option leur permettrait de sauver l'espèce.

Au contraire, dans le cas de la population humaine, les participants pourraient être moins attentifs aux différentes issues et dès lors plus sensible à l'effet des cadrages et plus particulièrement du cadrage négatif qui les pousserait à prendre l'option probabiliste.

**Mauvaise compréhension de la détermination** (*Misunderstanding determination*). Liberman et Klar (1996) ont démontré que les preneurs de décision avaient tendance à probabiliser une règle déterministe. Un exemple simple est "si tu manges du poisson pas frais, tu seras malade" est généralement compris comme "si tu manges du poisson pas frais, tu seras probablement malade". Dans cette optique nos participants pourrait avoir compris la seconde partie de l'issue probabiliste disant qu'il y a deux chance sur trois que toute la population meure de la manière suivante: "il y a deux chance sur trois que presque toute la population meure". Dès lors le coté aversif de la disparition de l'espèce pourrait être atténué et entraîner un voix probabiliste.

**L'effet de cadrage *per se***. Cet effet est suffisamment fort pour court-circuiter les processus de décision qui pourraient conduire à la production d'une réponse sensée.

**L'équité**. Discuté par Wang (1996b), le sens de l'équité dans le sort réservé aux personnes ciblée par notre problème pourrait pousser les participants à prendre la réponse probabiliste dans le cas des humains et non dans le cas des baleines. En effet, "le même sort pour tous" est un incitant motivationnel dont l'effet pourrait expliquer en partie nos résultats.

D'autres études seront nécessaires pour identifier les facteurs responsables de cette "mauvaise" prise de décision.

En ce qui concerne la présence de l'effet de cadrage, nous pouvons en conclure qu'il n'est pas nécessairement la preuve d'une indécision au niveau de la prise de décision. En effet, on peut raisonnablement supposer que les participants de cette expérience voulaient sauver les baleines, comme le prouve le

grand nombre de réponse probabiliste. D'un autre côté, les résultats non différents du hasard du groupe "ET" sont eux, la preuve qu'un choix non marqué ne produit pas nécessairement d'effet de cadrage. Il semble donc que la condition primordiale pour pouvoir appliquer cette hypothèse est de se trouver dans un contexte social pertinent.

## Expérience 5: Petits groupes de baleines

Comme dans les grands groupes, l'utilisation de deux petits groupes d'espèces distinctes devrait entraîner les participants à répondre de manière plus déterministe pour les baleines que pour les humains. Cependant dans ce cas, la solution déterministe n'a plus ce statut particulier de "bonne solution". De plus, le contexte social n'est ici pas pertinent pour le preneur de décision, un effet de cadrage pourrait donc apparaître.

### *Méthodologie*

Participants: Cent vingt (60H et 60F) étudiants universitaires âgés entre 18 et 32 ans ont été réparti aléatoirement en 2 groupes de 60 participants (âge moyen 20.2 ans)

Procédure: Le problème de Tversky et Kahneman a été modifié afin de porter sur un groupe de 6 baleines touché par une maladie mortelle. Les participants ont été répartis en 2 groupes qui sont cadrage positif et négatif. Ils ont été vus individuellement.

### *Résultats*

**Tableau 10: Nombre de réponses Probabilistes et déterministes dans les trois conditions "petit groupe de baleines"**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence des choix (pourcentage)</b>	
	<b>Déterministes</b>	<b>Probabilistes</b>
<i>6 baleine<sup>P</sup></i>	42 (70)	18 (30)
<i>6 baleine<sup>N</sup></i>	23 (38.3)	37 (61.7)

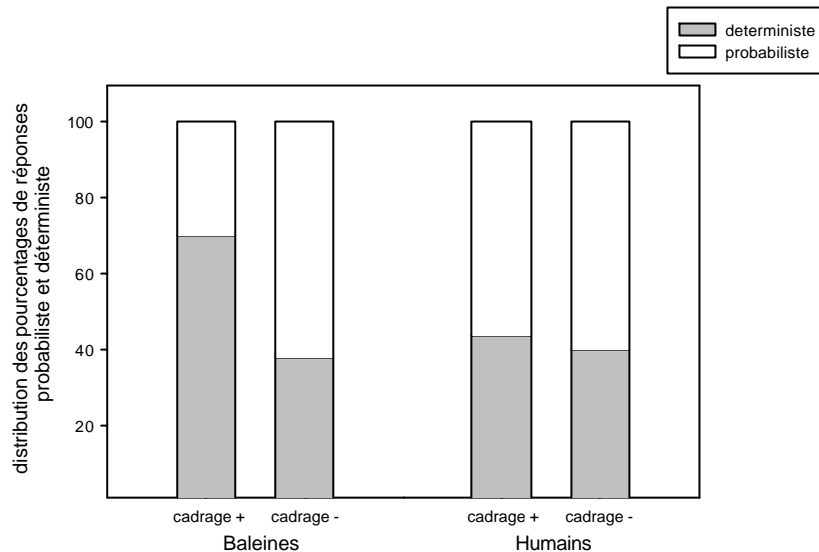
Note. <sup>P</sup>, <sup>N</sup> correspondent aux cadrages positifs et négatifs.

Tel que prévu lors de nos hypothèse, l'effet de cadrage est présent ( $\text{Khi}^2(1) = 12.120; p < .0005$ ). Ce résultat doit être comparé aux résultats obtenus avec un petit groupe d'humains extraits de l'Expérience 1.

**Tableau 11: résultats des deux conditions petits groupes d'humains tirés de l'Expérience 1.**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence des choix (pourcentage)</b>	
	<b>Déterministes</b>	<b>Probabilistes</b>
<i>6 humain<sup>P</sup></i>	22 (44)	28 (56)
<i>6 humain<sup>N</sup></i>	20 (40)	30 (60)

Note. <sup>P</sup>, <sup>N</sup> correspondent aux cadrages positifs et négatifs.



**Figure 19: Comparaison des petits groupes "humain" et "baleine"**

Nous observons que:

- 1) L'effet de cadrage est présent seulement chez les baleines.
- 2) Il n'y a pas de différence entre les cadrages négatifs des deux groupes ( $\text{Khi}^2(1) = .030; p = .86$ ).
- 3) Il y a une différence significative entre les cadrages positifs des deux groupes ( $\text{Khi}^2(1) = 7.58; p < .006$ ).

Notre hypothèse de départ est bien vérifiée. Tout comme lors de l'expérience 4, les participants sont globalement plus déterministes dans le groupe "baleine" que dans le groupe "humain". La réapparition de l'effet de cadrage dans ce contexte particulier est une fois de plus un argument en faveur d'un système de décision spécifiquement déclenché en présence d'indicateurs

sociaux clairs et évolutionnairement validés. La non apparition de l'inversion de préférence dans les petits groupes humains est donc bien le résultat d'un effet de contexte spécifique et non d'un effet de taille du groupe. Lorsque le petit groupe de baleine est mis en jeu, les participants se retrouvant devant des indices non familiers sont alors sensible à d'autres indices tel que le cadrage.

## Expérience 6: 5 amis + 1 membre de la famille

L'effet observé dans l'expérience 1 est-il un effet d'homogénéité dans la structure du groupe ou bien un effet d'hétérogénéité dans l'énoncé en lui-même. Le fait que l'énoncé soit plus long et par conséquent moins clair pourrait-il être responsable de l'ambiguïté dont découle l'effet de cadrage. Pour tester cette hypothèse, un problème mettant en scène des personnes proches mais de nature différente (famille ou ami) a été mis au point. Dans ce problème, le groupe cible est constitué de 6 personnes dont un membre de la famille et 5 amis. Notre hypothèse est que l'effet de cadrage ne se produira pas car, même si le groupe est hétérogène d'un point de vue formel, il est plus homogène d'un point de vue relationnel. Cet indice social sera suffisamment clair pour que le sujet choisisse préférentiellement le risque tout comme dans les groupes 6-0<sup>P</sup> et 6-0<sup>N</sup> de l'expérience 1.

### *Methodologie*

Plan expérimental: Deux nouvelles versions du problème ont été utilisées; l'une en cadrage positif, l'autre en cadrage négatif.

Participants: Cent étudiants (50H et 50F) volontaires de l'université de Liège ont été distribués aléatoirement dans les deux groupes. Ils ont été vus individuellement (âge moyen: 22.2 ans)

Procédure: La procédure est identique à celle de l'Expérience 1.

### *Résultats*

**Tableau 12: Fréquence des choix (pourcentage) dans l'Expérience 6**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence des choix (pourcentage)</b>		<b>Effet de Cadrage</b>
	<b>Déterministes</b>	<b>probabiliste</b>	
1a/5 <sup>P</sup>	20 (40)	30 (60)	
1a/5 <sup>N</sup>	14 (28)	36 (72)	Non

Note. <sup>P</sup>, <sup>N</sup> correspondent aux cadrages positifs et négatifs.

Une analyse statistique ne montre la présence d'aucun effet de cadrage ( $\text{Khi}^2(1) = 1.600; p = .21$ ). La comparaison statistique entre ces données et les résultats du groupe 60 est non significative ( $\text{Khi}^2(1) = .370; p = .54$ ). Notre hypothèse se confirme bel et bien. Les participants se comportent comme s'ils étaient face à un groupe de 6 membres de leur famille, l'hétérogénéité des groupes mixtes de l'Expérience 1 se rapporte bien à la composition du groupe et pas à la formulation de l'énoncé.



## Conclusion sur l'effet de taille ou de contexte

Wang et Johnston (1995) ont montré une disparition de l'effet de cadrage lorsque la taille de la population mise en jeu est inférieure à 100. Ce changement de comportement des preneurs de décision pourrait être imputé à un effet de nombre plutôt qu'à un effet de contexte social. En effet, si il est assez simple d'imaginer ce que représente 6 personnes ou 20 personnes, il est plus difficile pour tout un chacun de se représenter grâce à une image mentale ce que représentent 600 personnes. Dès lors, cette absence d'image mentale nette pourrait être la source de l'hésitation des sujets face à un problème mettant en jeu des populations plus larges. Pour pouvoir rejeter cette explication plusieurs expériences ont été réalisées. La première consistait à changer le contexte social sans changer la taille du groupe. Nous avons comparé les décisions prises dans le cas de la survie de la population terrienne à la survie d'une population extra-terrestre. Les résultats ont montré une disparition de l'effet de cadrage dans ce second contexte. Les réponses des sujets tournant autour des 50% et donc non différentes du hasard, peut être imputé à la faible plausibilité de ce problème. Ce qui nous a conduit à tester une autre population, celle des baleines. Dans ce cas, l'espèce étant réellement en danger, nous nous attendions à un fort taux de réponse déterministe et ce afin de préserver les chances de survie de l'espèce. Les résultats ont corroboré notre hypothèse. Il n'en reste pas moins que 50% des participants confrontés à un problème mettant en jeu la survie de l'espèce humaine choisissent l'option probabiliste au risque de voir toute la population disparaître. Ce résultat surprenant nous a amené à refaire cette comparaison humain-baleine dans un contexte d'un groupe plus restreint de 6 individus. Dans ce nouveau contexte, l'option déterministe n'a plus le statut particulier qu'elle avait dans le contexte des populations entières. La présence d'un effet de cadrage dans le petit groupe de baleines et pas dans le petit groupe d'humains, renforce

encore une fois l'idée que la nature du groupe a un statut particulier qui peut immuniser le sujet contre l'effet de cadrage.

Selon cette hypothèse, les indices présents dans le questionnaire seraient de niveau hiérarchiques différents. Ce n'est que lorsque le premier est ambigu ou peu clair que le second peut être pris en compte par le système de décision et entraîner, selon la sensibilité des participants, l'apparition ou non d'un effet de cadrage. En ce qui concerne l'hypothèse des indices prioritaires/conflict entre indices responsables de l'apparition de l'effet de cadrage, non seulement la nature du groupe serait un indice plus important que la formulation des issues mais en plus la présence de l'effet de cadrage, ne serait la preuve d'une incertitude de décision que lorsque les indices sociaux sont écologiquement valides. Enfin, il nous a paru intéressant de vérifier que les effets observés dans l'expérience 1 n'étaient pas dus à une hétérogénéité au niveau de la forme du questionnaire mais bien au niveau de la constitution du groupe. Pour ce faire, un nouveau problème impliquant 5 amis et 1 membre de la famille a été proposé. Les résultats montrent que ce groupe est considéré par les participants comme homogène et nous permet donc de rejeter un effet d'hétérogénéité formel.

## *EXPÉRIENCE 7: DISTANCE GÉNÉTIQUE*

Comme nous venons de le démontrer, le contexte social spécifique que représente un petit groupe et plus particulièrement encore, un petit groupe familial, influence directement le processus décisionnel des participants. L'une des études de Wang (1996a) a montré de manière claire un effet des âges relatifs entre le preneur de décision et les membres de la famille mis en cause par le problème ainsi qu'un effet d'éloignement génétique (préférence à sauver père/frère plutôt que oncle/cousin). Il nous a semblé intéressant de re-tester cette notion de distance génétique d'une autre manière. Plutôt que de mettre en opposition la sauvegarde de parents proches et éloignés dans un même problème nous nous sommes intéressés à l'effet de distance génétique (voir chapitre 3 de la partie psychologie évolutionnaire: conflits parents-enfants). La distance génétique entre parents et enfants est plus petite qu'entre frères et sœurs. Dès lors on pourrait s'attendre à un taux de réponses probabilistes plus élevé dans le premier cas que dans le second. L'une des raisons de cette hypothèse provient de la valeur du minimum requis. En effet, si ce minimum requis est influencé par cette distance génétique, il devrait être plus élevé dans le cas où les parents font partie de la population soumise au risque. D'un autre côté, le fait que la plupart de nos participants dépendent toujours des ressources de leurs parents va aussi dans le sens d'une augmentation du MR. Cette double hypothèse conduit donc à prédire un taux de réponses probabilistes plus élevé en faveur des parents que des membres de la fratrie. En comparant une situation mettant en jeu les membres de la fratrie à une situation où des inconnus sont en jeu, on peut espérer mettre en évidence un effet de distance génétique et observer plus de réponses probabilistes dans le premier cas que dans le second.

Cette expérience a aussi un autre but. Une des critiques qui nous a été formulée tout au long de ce travail est l'absence de réalité des problèmes

envisagés. En effet, qui, dans la population étudiée, devra ou a du prendre des décisions concernant la survie d'un petit groupe, ou pire encore, de toute la population humaine. De par cette distance entre la vie réelle et les problèmes présentés, on pourrait aisément imaginer que les participants ne se sentent pas très concernés et que dès lors, ils ne réagissent pas au mieux aux indices sociaux testés. Cette critique appelle plusieurs réponses. Tout d'abord, quelque soit le niveau d'investissement des participants dans nos études, nous estimons que son effet est contrôlé puisque les participants sont répartis aléatoirement dans chacun des groupes expérimentaux. Ensuite, si nous sommes bien face à un problème de type évolutionnaire, même un sujet faiblement intéressé par la tâche doit prendre une décision et cette décision sera le résultat de l'utilisation de fonctions cognitives mises en place par la sélection naturelle et sexuelle.

Néanmoins, nous avons fait le choix de tester l'effet de contexte réel ou non grâce à l'expérience suivante. Nous allons donc utiliser un protocole proche de celui de l'expérience 1 dans lequel un groupe de 6 personnes sera soit composé d'anonymes, soit de 4 anonymes + les deux parents, soit de 4 anonymes + deux membres de la fratrie. Ces trois protocoles seront présentés dans les deux cadrages. Les participants seront soit des enfants uniques, soit des enfants ayant une fratrie.

Lors de cette expérience nous allons donc tester:

- La plausibilité et la validité de la méthode d'exploration.
- L'effet de la distance génétique entre preneur de décision et les membres de la population mise en jeu

Nous pouvons formuler les hypothèses suivantes. Au vu de la distance génétique, les participants devraient être plus *risk seeking* vis à vis de leurs parents que vis à vis de leur fratrie ou que d'inconnu. De même, les participants devraient être plus *risk seeking* dans le cas de la fratrie que dans le cas de patients anonymes. De plus, la valeur du MR associée au parent doit être plus élevée car

ceux-ci sont encore la source principale de ressource de la plupart de nos participants. D'un point de vue effet de cadrage, au vu des résultats de l'expérience 1, on s'attend à un effet de cadrage pour les groupes parents et fratrie et pas d'effet de cadrage pour le problème concernant des inconnus. Enfin, on ne s'attend pas à des différences entre enfant unique et fratrie.

## Méthodologie

Six types de protocoles ont été créés en tenant compte du cadrage positif et négatif et les trois modalités de la variable indépendante "population cible". Voici les différentes versions en cadrage positif (les textes entre parenthèses et séparé par un "/" sont présents sur un seul type de questionnaire à la fois):

*Imaginez que 6 personnes soient atteintes d'une maladie mortelle. (Parmi celles-ci figurent votre père et votre mère / parmi celles-ci figurent 2 membres de votre fratrie: 1 frère et 1 sœur, 2 frères ou 2 sœurs)*

*Deux possibilités de traitement médical sont proposées. Supposons que les estimations des résultats de chaque traitement soient correctes et s'expriment comme suit.*

*Si le plan A est adopté, 2 personnes seront sauvées.*

*Si le plan B est adopté, il y a une chance sur trois que les 6 personnes soient sauvées et deux chances sur trois pour qu'aucune d'entre elles ne soit sauvées.*

**Participants:** Quatre cents quatre-vingt étudiants (240 enfants uniques et 240 enfants avec fratrie) de l'université de Liège ont été interrogés. Ils sont répartis, selon leur condition fratrie, de manière aléatoire et contrebalancées dans les différents groupes expérimentaux. Chaque groupe expérimental était donc composé de 20 garçons et 20 filles. La moyenne d'âge était de 20.7 ans pour les enfants avec fratrie et 20.5 pour les enfants uniques.

**Procédure:** La procédure est identique à celle utilisée dans l'Expérience 1. Les participants ont été vus individuellement et dans un endroit calme. Le choix était fait de manière anonyme et sans pression temporelle.

## Résultats

Les deux tableaux suivants reprennent les résultats obtenus dans les différents groupes expérimentaux.

**Tableau 13: Enfants uniques**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence du choix (pourcentage)</b>	
	<b>Déterministe</b>	<b>Probabiliste</b>
<i>A<sup>P</sup></i>	19 (48)	21 (52)
<i>A<sup>N</sup></i>	12 (30)	28 (70)
<i>P<sup>P</sup></i>	14 (35)	26 (65)
<i>P<sup>N</sup></i>	8 (20)	32 (80)
<i>F<sup>P</sup></i>	13 (33)	27 (67)
<i>F<sup>N</sup></i>	11 (28)	29 (72)

Note. P, N correspondent aux cadrages positifs et négatifs. A, P, F correspondent aux problèmes mettant en jeu des anonymes, les parents ou des membres de la fratrie.

**Tableau 14: Enfants avec fratrie**

<b>Groupes expérimentaux</b>	<b>Fréquence du choix (pourcentage)</b>	
	<b>Déterministe</b>	<b>Probabiliste</b>
<i>A<sup>P</sup></i>	13 (33)	27 (67)
<i>A<sup>N</sup></i>	16 (40)	24 (60)
<i>P<sup>P</sup></i>	16 (40)	24 (60)
<i>P<sup>N</sup></i>	8 (20)	32 (80)
<i>F<sup>P</sup></i>	13 (33)	27 (67)
<i>F<sup>N</sup></i>	14 (35)	26 (65)

Note. P, N correspondent aux cadrages positifs et négatifs. A, P, F correspondent aux problèmes mettant en jeu des anonymes, les parents ou des membres de la fratrie.

La première analyse a comparé les deux groupes de participants. Un  $\text{Khi}^2$  ne révèle aucune différence significative quand à la distribution des réponses "A" ou "B" selon ces deux groupes. ( $\text{Khi}^2(1) = 0.09$ ;  $p = .77$ ) Une comparaison plus précise de chacune des 6 conditions dans les deux groupes montre que cette équivalence des deux populations est constante.

**Tableau 15: Comparaison enfants uniques vs. enfants avec fratrie.**

<i>conditions</i>	<i>Khi<sup>2</sup>(1) =</i>	<i>p =</i>
<i>A<sup>P</sup></i>	<i>1.88</i>	<i>0.17</i>
<i>A<sup>N</sup></i>	<i>0.88</i>	<i>0.35</i>
<i>P<sup>P</sup></i>	<i>0.21</i>	<i>0.64</i>
<i>P<sup>N</sup></i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>F<sup>P</sup></i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>F<sup>N</sup></i>	<i>0.52</i>	<i>0.47</i>

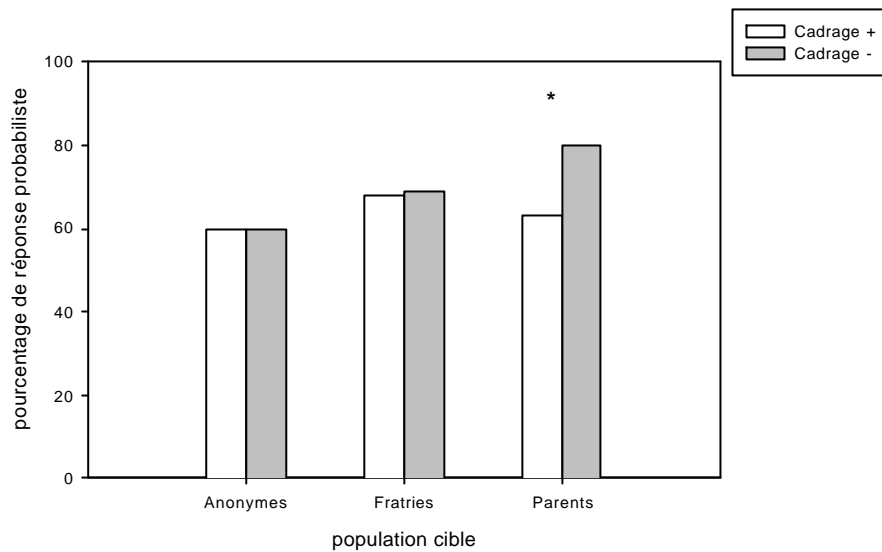
Note. <sup>P</sup>, <sup>N</sup> correspondent aux cadrages positifs et négatifs. A, P, F correspondent aux problèmes mettant en jeu des anonymes, les parents ou des membres de la fratrie.

Puisque aucune différence n'est observée entre les deux catégories de participants, les données ont été regroupées en un seul tableau.

**Tableau 16: Somme des deux tables enfants uniques et enfants avec fratrie (n=80).**

<i>Groupes expérimentaux</i>	<i>Fréquence du choix (pourcentage)</i>	
	<i>Déterministe</i>	<i>Probabiliste</i>
<i>A<sup>P</sup></i>	<i>32 (40)</i>	<i>48 (60)</i>
<i>A<sup>N</sup></i>	<i>28 (35)</i>	<i>52 (65)</i>
<i>P<sup>P</sup></i>	<i>30 (38)</i>	<i>50 (63)</i>
<i>P<sup>N</sup></i>	<i>16 (20)</i>	<i>64 (80)</i>
<i>F<sup>P</sup></i>	<i>26 (33)</i>	<i>54 (68)</i>
<i>F<sup>N</sup></i>	<i>25 (31)</i>	<i>55 (69)</i>

Note. <sup>P</sup>, <sup>N</sup> correspondent aux cadrages positifs et négatifs. A, P, F correspondent aux problèmes mettant en jeu des anonymes, les parents ou des membres de la fratrie.



**Figure 20: comparaison des cadrages selon les 3 conditions "population cible" de l'expérience 7**

En observant le tableau 16, la première constatation que l'on puisse faire est que la majorité des participants sont probabilistes avec des taux réponses probabilistes allant de 60 à 80 %.

En ce qui concerne la variable "population cible", l'effet de cadrage apparaît lorsque le groupe de personne touchée comprend les deux parents uniquement ( $Khi^2(1) = 5.98; p < .02$ ). Aucune différence n'est observée entre les cadrages positifs et négatifs des deux autres groupes ( $Khi^2(1) = 0.43; p = .51$  et  $Khi^2(1) = .03; p = .86$  pour respectivement le groupe "anonyme" et le groupe "fratrie"). De plus, les taux de réponses probabilistes ne sont pas statistiquement différents lorsque l'on compare les 3 groupes.



**Tableau 17: comparaison des 3 conditions de la population cible: résultats statistiques.**

<i>Comparaison</i>	<i>Valeur du <math>X^2</math> (dl=1)</i>	<i>Valeur du p</i>
<i>A - P</i>	<i>2.76</i>	<i>.1</i>
<i>A - F</i>	<i>1.12</i>	<i>.29</i>
<i>P - F</i>	<i>0.37</i>	<i>.54</i>

## Discussion

Tout d'abord, la validité de notre type d'expérimentation est soutenue par ces résultats et plus particulièrement par la concordance d'apparition ou de non apparition des différences entre cadrages entre nos deux types de participants (voir Tableau 15). Qu'ils aient ou non été confrontés à une vie avec fratrie n'a pas d'influence sur leur sensibilité aux questionnaires qui leurs ont été présentés. De plus, les résultats du groupe "anonyme" sont comparables à ceux obtenus dans l'expérience 1 pour le groupe identique (0-6) ce qui soutient encore la validité externe de cette tâche.

Ensuite, une différence significative entre cadrage positif et négatif n'est visible que pour le groupe mettant en vie les deux parents. Cet effet est dû à un choix massif pour la réponse probabiliste en cadrage négatif uniquement. Deux remarques découlent de cette observation. Premièrement, pour autant que l'effet observé ici ne soit pas un artéfact ou le résultat d'un mauvais échantillonnage, l'effet de cadrage observé lors de l'expérience 1 pour les groupes 2-4, pourrait alors s'expliquer par la présence des parents dans la population possiblement mise ne jeu. Deuxièmement, une différence sensible existe entre la décision prise pour des frères et des sœurs ou pour les parents. Ce pattern de résultats semble soutenir un effet d'augmentation du MR due à la nécessité de garder les ressources parentales, plutôt qu'à un effet de distance génétique. En effet, aucune différence significative ne se marque entre le groupe "fratrie" et le groupe "anonyme".

## *EXPÉRIENCE 8: SUJETS ÂGÉS*

Lors de son étude sur l'effet de l'âge, Wang (1996) montre que des sujets d'âge moyen (40ans) vont préférentiellement choisir une option leur permettant de sauver de manière certaine des membres de leur famille plus jeunes qu'eux. D'un autre coté, des sujets jeunes (âge moyen 20ans) ne montrent pas de préférence marquée pour sauver des plus jeunes ou des plus âgés qu'eux (voir Figure 12). Tout comme Petrinovich et O'Neil (1996) qui ont étudié les attitudes morales de participants devant sauver des vies au prix d'autres vie, Wang conclut que ses résultats sont la preuve d'un système de décision ayant pour but l'augmentation de l'inclusive fitness. Toutefois dans l'expérience de Wang il est difficile de séparer l'effet de l'âge des participants, de l'effet du contexte spécifique auquel ils sont confrontés. En effet, les deux variables se confondent puisque les âges des personnes mises en jeux sont relatifs et non absolus puisque le problème fait référence à des plus jeunes ou à des plus âgés que le preneur de décision. Nous avons dès lors voulu vérifier si l'âge en tant que tel n'a pas un effet sur la perception des cadrages ou sur les propensions naturelles à prendre des risques. C'est pourquoi nous avons soumis un groupe de personnes âgées au problème de vie ou de mort classique. La seule modification apportée fut de remplacer les Etats-Unis par l'Europe. C'est pourquoi nous avons voulu tester aussi ce nouveau protocole sur un groupe de jeunes adultes.

### Méthodologie

Plan expérimental: Une nouvelle version du problème de vie ou de mort a été utilisée. Partant de l'énoncé classique nous avons remplacé États-unis par Europe. Le cadrage balancé a été ajouté au cadrage positif et négatif.

Participants: Deux groupes de participants ont participé à cette expérience. Le premier groupe, noté J, était composés de 100 étudiants de l'université de Liège (âge compris entre 18 et 30 ans, moyenne = 20.7 +/- 2.2 ans).

Le second groupe, noté A, était constitués de 100 personnes âgée (âge compris entre 60 et 75 ans, moyenne = 66.5 +/- 4.8 ans) au moins diplômée de l'enseignement secondaire supérieur. Elles devaient en outre toujours faire partie de la vie active (nous avons donc exclu les personnes vivant en maison de retraite ou tout autre types d'établissement). Enfin, ces personnes ne devaient présenter aucun trouble neurologique évident. Chaque groupe expérimental était composé de 50 hommes et 50 femmes répartis de manière aléatoire et équitable entre les deux conditions de cadrage. Chaque participant devait être naïf et ne pas avoir eu des cours sur la prise de décision (information contrôlée seulement dans le groupe des jeunes adultes). Un test de Mill Hill (Deltour, 1993) administré aux deux groupes montre un meilleur score global pour les personnes âgée et nous permet de supposé une bonne conservation des capacités intellectuelles globales des deux groupes (Scores moyen de 35.7 et 39.0 respectivement pour les groupes J et A;  $t(198) = 8.09; p < .0001$ ).

Procédure: La procédure est identique à celle utilisée dans l'Expérience 1. Les participants ont été vus individuellement et dans un endroit calme. Le test de Mill-Hill était réalisé après le test de décision.

## Résultats

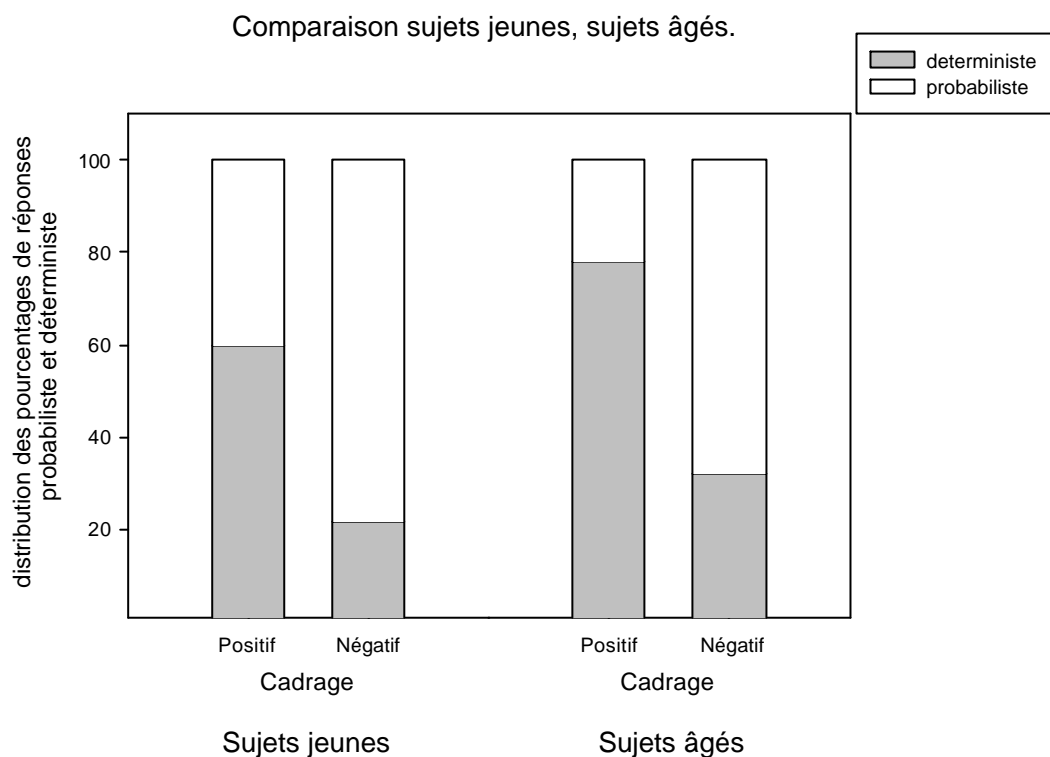
**Tableau 18: Fréquence et pourcentage des choix pour les groupes expérimentaux dans l'Expérience 8**

<i>Groupes expérimentaux</i>	<i>Fréquence du choix (pourcentage)</i>	
	<i>Déterministe</i>	<i>Probabiliste</i>
<i>J<sup>P</sup></i>	30 (60)	20 (40)
<i>J<sup>N</sup></i>	11 (22)	39 (78)
<i>A<sup>P</sup></i>	39 (78)	11 (22)
<i>A<sup>N</sup></i>	16 (32)	34 (68)

Note. <sup>P</sup> et <sup>N</sup> correspondent aux cadrages positifs et négatifs. J et A correspondent aux groupes de sujets jeunes et âgés.

Tout d'abord, notre modification du protocole ciblant maintenant l'Europe n'a pas modifié les patterns de réponses obtenues. Comparés aux résultats de Wang et Johnston (1995) ni le cadrage positif ni le cadrage négatif ne

donne de différence significative (cadrage positif:  $\text{Khi}^2(1) = 0$ ;  $p = 1$ ); cadrage négatif:  $\text{Khi}^2(1) = 1.27$ ;  $p = .26$ ). En ce qui concerne la comparaison de nos deux groupes de participants, nous observons que d'une manière générale, les jeunes adultes sont plus probabilistes que les personnes âgées ( $\text{Khi}^2(1) = 3.93$ ;  $p < .05$ ). Enfin, un effet de cadrage est présent au sein du groupe des jeunes adultes ( $\text{Khi}^2(1) = 14.92$ ;  $p < .0001$ ). Il est aussi présent au sein du groupe des personnes âgées ( $\text{Khi}^2(1) = 21.37$ ;  $p < .0001$ ).



**Figure 21: Résultats de l'Expérience 8: effet de l'âge**

Il est tout d'abord intéressant de noter la robustesse de l'effet de cadrage. Tant notre groupe "jeune" que notre groupe "âgé" produisent un pattern de réponse classique. Cependant, et de manière significative, les personnes âgées montrent une sensibilité au cadrage avec une tendance générale pour l'option déterministe plus importante que les sujets jeunes. Toutefois, cette différence ne

met pas fondamentalement en doute les résultats obtenus par Wang. Tout comme le trans-culturalisme (Wang 1996b), la robustesse de l'effet en fonction de l'âge est un argument supplémentaire en soutien à une hypothèse évolutionnaire.

## *CONCLUSION DE LA DEUXIÈME PARTIE EXPÉRIMENTALE*

Cette deuxième série d'expériences a permis de préciser les résultats précédemment obtenus. Les expériences 3 à 6 ont mis en évidence que l'effet décrit par Wang concernant l'apparition et la disparition de l'effet de cadrage en fonction de la taille du groupe est bien du à l'utilisation de variables pertinentes, telles que le contexte social du groupe mis en jeu, et non un effet de nombre. Les deux premières ont comparé les résultats de décisions concernant la survie de 3 espèces entières, les humains, les baleines et une population extraterrestre. Même dans une situation où il existe une réponse meilleure qu'une autre, les sujets continuent à être sensibles aux effets de cadrage. La troisième et quatrième expérience de cette deuxième partie, ont mis en jeux des petits groupes de baleines et des membres de la famille et amis. Dans ces deux cas, les résultats montre que le contexte social a eu une influence sur les preneurs de décision qui ont évité l'effet de cadrage dans le second cas mais pas dans le premier. Concernant l'expérience 7, les résultats sont de deux ordres. Tout d'abord ils soutiennent la validité de la méthode. Ensuite cette expérience a montré que les preneurs de décision sont capables de faire la différence entre plusieurs contextes sociaux différents. Enfin, le lien de parenté entre preneur de décision et victimes potentielles joue aussi un rôle prépondérant. L'expérience 8 a testé l'effet de l'âge des preneurs de décision. Les sujets plus âgés montrent une plus grande propension à prendre une décision déterministe. Toute fois, l'effet de cadrage est toujours présent.

## CADRAGE BALANCÉ ET POINT DE RÉFÉRENCE

Historiquement, le point de référence a été considéré comme étant le standard auquel les autres objets sont jugés. (Helson 1964). Un des apports importants de la prospect theory de Kahneman et Tversky est de présenter l'encodage des issues d'un problème, sous la forme de déviations par rapport à un point de référence neutre et non plus comme des états de bien-être finaux. En 1992, Kahneman complétait cette définition en ajoutant que ce point se trouvait là où le gradient de la fonction d'évaluation de la valeur peut présenter un changement radical de pente. Ce point de référence est généralement équivalent au status quo ou à l'état actuel du décideur. Néanmoins, Kahneman et Tversky (1979) ont stipulé que sa position pouvait être modifiée par d'autres facteurs tels que des modifications récentes des avoirs du sujet ou une comparaison avec d'autres personnes. Ils ont aussi ajouté qu'une influence des aspirations, attentes et normes du décideur était envisageable (1991). Ce possible décalage du point de référence, particulièrement lorsqu'il est dû à l'historique récent du décideur, a notamment été testé par Kameda et Davis (1990; voir aussi Barkan et Bussemeyer, 1999). Ils ont obtenu une augmentation des décisions risquées lorsque le sujet avait précédemment subi des pertes. Par contre aucune tendance ne se marquait dans le cas où le sujet avait précédemment eu des gains. Ils expliquent cet effet par la nature de la courbe d'estimation des valeurs subjectives de la *prospect theory*. Que se passe-t-il lors de l'estimation des issues d'un problème quand le niveau des acquis du décideur vient de changer et qu'il ne s'est pas encore adapté à ce changement ? En accord avec la prospect theory, le point de référence dans ce cas pourrait être différent du status quo et donc, les alternatives pourraient être codées différemment que sous leur forme donnée (initiale). Kahneman et Tversky (1979) le présentent ainsi.

*Imagine a person who is involved in a business venture, has already lost 2000 and is now facing a choice between a sure gain of 1000 and an even chance to win 2000 or nothing. If he has not yet adapted to his losses, he is likely to code the problem as a choice between (- 1000, 1.00) and (0, .50; -2000, .50) rather than as a choice between (1000, 1.00) and (2000, .50; 0, .50).*

(p. 286)

Il convient toutefois de préciser que cet effet est temporaire. Ainsi, Brickman, Coates et Janoff-Bulman (1978) ont montré que des gagnants de la loterie nationale rapportaient être plus heureux que des non-gagnants immédiatement après le gain mais cette différence ne se maintenait pas dans le temps.

Puto (1987) nous fournit une élaboration de la définition de Tversky et Kahneman en considérant les processus intellectuels qui sont impliqués dans le développement de ce point de référence<sup>36</sup>. Il émet l'hypothèse que ce point est le résultat d'un ensemble d'attentes dérivées d'une recherche d'information en mémoire. En plus de ces informations mnésiques, le point de référence serait aussi influencé par d'autres facteurs tel que les buts de l'individu. Le modèle de Puto est présenté explicitement en termes de comportement de consommateur. Dans cette perspective, le point de référence initial du consommateur est déterminé par des attentes et des objectifs d'achat. Ce point de référence initial peut alors être modifié par des facteurs externes, par exemple des facteurs sociaux. Au final, ce point de référence modifié sert à l'encodage des issues d'une manière positive – en terme de gains- ou négative – en terme de pertes-. Le modèle de Puto a reçu un support empirique par une simulation de négociation

---

<sup>36</sup> Il convient de noter que cette description des processus intellectuels est des plus laconique. Pour une description plus poussée des processus de la prise de décision, voir Medin et Bazerman (1999)



dans le domaine des entreprises, dont les sujets étaient des acheteurs professionnels.

Si la différence entre le point de référence de Tversky et Kahneman et celui de Puto tient principalement du domaine auxquels il se réfère (psychologie de la décision vs comportement de consommateur), l'approche de Lopes (1987) est un peu plus différente. L'auteur présente une théorie du risque basée sur des différences interindividuelle de leur sensibilité au risque. Pour elle, les personnes qui recherchent le risque sont motivées par un désir pour un gain potentiel, tandis que les personnes qui rejettent le risque sont plus influencées par une recherche de sécurité. En plus de ce rôle des différences individuelles, Lopes (1987) note que le comportement de prise de risque est aussi influencé par le niveau "d'aspiration" de chaque sujet. En accord avec le point de référence comme défini par Puto (1987), Lopes suggère que ce niveau d'aspiration soit influencé par les attentes, le contexte crée par l'opinion des autres et d'autres facteurs externes tels que la présence de pression temporelle par exemple. Malgré quelques différences ces vues partagent l'idée que les points de référence sont fonction des expériences de l'individu. En tant quel tel, ils représentent un point de vue crée par des facteurs internes (comme les buts de l'individu) ou des forces externes (comme la présence de pression temporelle).

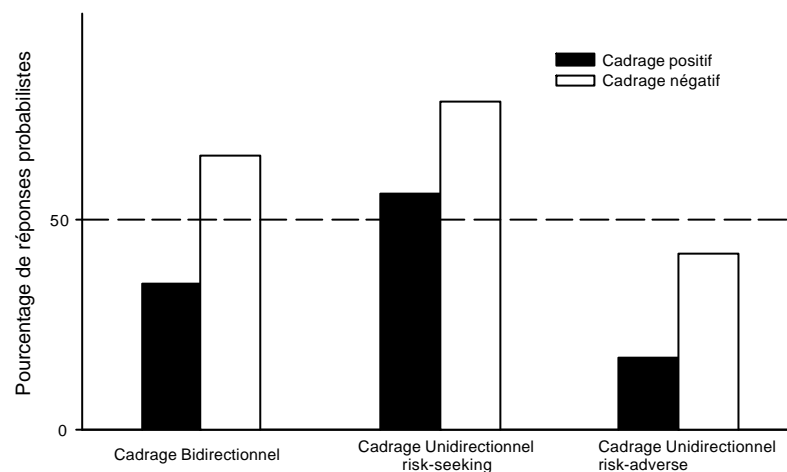
Dans une étude originale de 1999, Heath, Larrick et Wu proposent de faire une jonction entre les théories des buts à atteindre et *la prospect theory*. A la suite d'une série d'expériences, ils montrent que le but à atteindre partage des propriétés avec le fonction des valeurs de *la prospect theory*. Ainsi, les buts servent de points de références et présente une aversion pour les pertes. De plus, ils ont utilisé avec succès, la fonction des valeurs subjectives de *la prospect theory* pour expliquer les résultats empiriques de plusieurs centaines d'études de la littérature portant sur les buts et les motivations. Les buts peuvent donc être pris comme point de référence et puissent hériter des caractéristiques de la fonction

des valeurs attendues. En se basant par exemple sur les travaux de Boles et Messick (1995) qui montrent que l'évocation des résultats d'une décision peut être utilisée comme point de référence et provoquer des effets de cadrage différents, Health et al. Suggèrent que d'autres comparaisons puissent aussi être faites et servent de point de référence à la place du status quo. Par exemple le niveau d'aspiration (Lopes et al. 80; Lopes 81), la comparaison sociale (loewenstein et al. 89), les alternatives délaissées de Boles et Messick 1995, Larrick & Boles 95 ou l'issue attendue ou avérées de décisions successives (Barkan et Busemeyer 1999). Il faut toute fois préciser que ces exemples sont plutôt l'exception que la règle. Le status quo reste le point de référence numéro un.

Beggan (1994) conceptualise le point de référence d'une manière légèrement différente. L'auteur fait la supposition que le point de référence n'est pas déterminé pour chaque individu. Au contraire, le point de référence serait sélectionné parmi différentes valeurs comme base pour l'évaluation ou la décision. Selon lui, cette définition n'est pas incompatible avec celle de Kahneman (1992) qui signalait qu'en plusieurs circonstances, les décideurs avaient conscience de la présence de plusieurs points de références possibles (voir aussi Neale et Bazerman, 1985, Neale, Huber & Northcraft, 1987; Kristensen et Gärling, 1997). Frish (1993) apporte un support empirique à ces dires. Dans plusieurs expériences, l'auteur a demandé à des participants de comparer des versions d'un même problème mais sous cadrage différent. Souvent certains participants ont non seulement décrits les problèmes comme étant différents (alors que seule la forme changeait et non le fond) mais en plus ils ont justifié pourquoi ces problèmes devaient être traités différemment. Un exemple simple d'un point de comparaison multiple est le suivant: considérons un individu qui a emprunté une somme de 1000 Euro. Comment cet individu voit-il le remboursement de cette dette ? La manière la plus logique serait de séparer

l'emprunt des biens de la personne en deux comptes mentaux différents (Kahneman et Tversky 84, Tversky et Kahneman, 81). Dans ce cas, rembourser l'emprunt n'est ni un gain ni une perte. Une autre manière de voir ce problème est de le considérer comme une perte. Ceci se produit si la personne considère que l'argent prêté lui appartient et l'a donc mentalement ajouté à ses biens personnels. Dans ce cas, rembourser la dette entraînera une diminution de l'état des biens de la personne et sera donc vue comme une perte. La troisième interprétation est celle où la personne voit le remboursement de son emprunt comme un gain. Cette situation survient lorsque l'emprunteur se considère, à juste titre d'ailleurs, comme en état de dette. Dans ce cas, le remboursement de la dette sera vu comme un gain opposé à l'état de dette. Cette manière de voir un problème à l'avantage de donner à la personne une vue positive de ses actions, dans ce cas, réduire activement l'état négatif d'être endetté. Comment les personnes choisissent-elles spontanément la manière de voir les problèmes qui leur sont proposés ? Plusieurs études ont manipulé soit la quantité d'information (Reyna et Brainerd, 1991, Kuehberger & Huber 1998, Rode, Cosmides, Hell et Tooby 1999), soit en utilisant des cadrages neutres et en demandant aux participants de définir eux-mêmes le cadrage (Frischhoff 1983), soit en utilisant les problèmes ambigus comme celui de la dette présenté ci-dessus (Beggan 1994). La conclusion de ces différentes études est principalement que les participants préfèrent utiliser le cadrage positif (Reyna et Brainerd, 1991; Beggan 94; Van Schie et Van der Pligt 90; Bazerman, Magliozzi, Neale, 1985, Bottom & Studt, 1993). Beggan a considéré trois raisons pour lesquelles le cadrage positif est préféré au cadrage négatif. Il est plus facile à représenter mentalement (Reyna et Brainerd, 1991) il est consistant avec la demande liée au rôle (dans le cas des vendeurs) et il fournit la possibilité de voir ses propres actions, et par extensions, soi-même, sous un éclairage positif.

Comparant les résultats obtenus selon les cadrages différents par rapport au point de référence "50%", Wang (1996a) fait une distinction dans les effets de cadrage. Il propose une distinction entre effet de cadrage bidirectionnel et unidirectionnel. Les effets de cadrage sont qualifiés de bidirectionnels, lorsque l'inversion de préférence apparaît. Ils sont unidirectionnels lorsque le changement de cadrage provoque une différence dans le taux de réponses pour une option mais sans inversion de la préférence. Ce cadrage unidirectionnel peut être soit risk-adverse, soit risk-seeking en fonction d'où les points se trouvent par rapport au 50/50



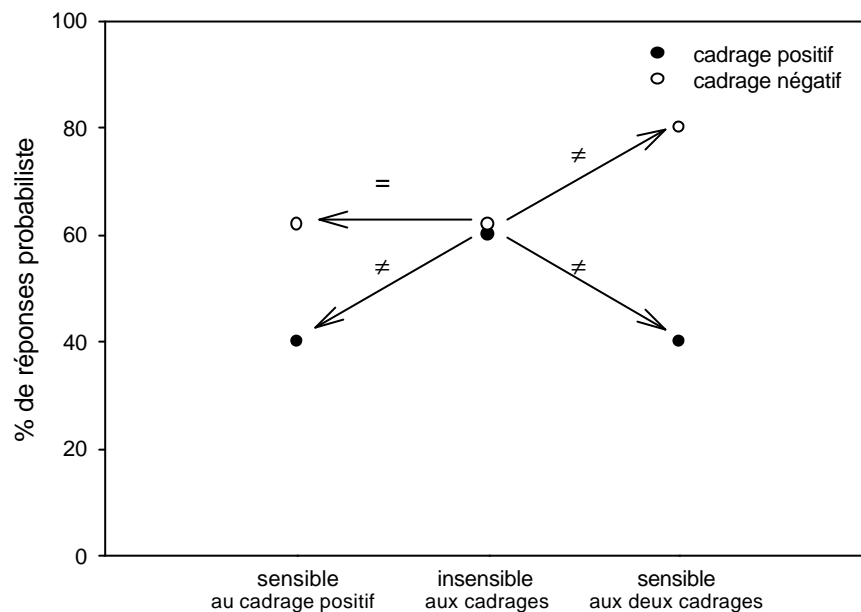
**Figure 22: Différents effets de cadrages selon Wang.**

D'après Wang, le cadrage bidirectionnel proviendrait d'un manque de clarté du problème qui, laissant le sujet sans préférence marquée, permettrait une influence de la formulation. Les cadrages unidirectionnels, quant à eux, proviendraient d'une préférence pour le risque (ou pour l'option déterministe) qui serait encore plus poussée lorsque l'effet général du cadrage irait dans le même sens (par exemple, lorsque les participants sont *risk-seeking* en cadrage positif, ils le sont encore plus en cadrage négatif). Dans ces cas, la formulation serait alors utilisée comme indice secondaire et conduirait à l'apparition de l'effet

de cadrage. Le cadrage unidirectionnel *risk-seeking* ou *risk-adverse* serait le résultat d'un effet plus marginal de cet indice secondaire qui viendrait moduler les préférences du preneur de décision fixées par les indices contextuels.

Il convient toute fois d'insister ici sur le fait que cette description des résultats se place au niveau du groupe. Un résultat à 50/50 traduit une indécision au niveau du groupe et ne reflète en rien la "neutralité" d'une décision individuelle. Dans la quasi majorité des expériences présentées dans la littérature (voir les méta analyse de Kuhberger), les participants devaient prendre une décision a chaque problème. Une "vraie" neutralité aurait été de ne pas répondre au problème. De notre expérience personnelle cette position est plutôt rare. Les participants font toujours un choix, même s'ils estiment que les deux issues sont identiques. Dès lors, on peu s'interroger sur la pertinence de la description des effets de cadrages selon Wang, puisque ceux ci dépendant uniquement de la position relative des résultats par rapport à la ligne des 50%. Cette ligne représente bien une neutralité face au risque mais seulement au niveau du groupe. Qu'en est-il au niveau de celui qui doit prendre la décision ? Il pourrait être plus pertinent de se demander si les deux cadrages ont un effet sur les sujets. En effet, rien ne nous permet de dire que les deux cadrages influencent les preneurs de décision. Imaginons par exemple que les participants soient insensibles aux cadrages tel que proposé par le principe de l'invariance de la théorie de l'utilité attendue, on n'observerait pas de différences de choix selon le cadrage présenté dans le problème. Autrement dit, le résultat obtenu serait l'un des trois décrit plus haut (*Risk-seeking*, *risk-adverse* ou Neutre selon la position des points par rapport à la ligne des 50%) et aucune différence n'apparaîtrait selon le cadrage (Figure 19, partie centrale). Maintenant, supposons que, par exemple, les

participants ne soient sensibles qu'au cadrage positif mais pas au négatif <sup>37</sup>, on obtiendrait comme résultat une différence entre le cadrage positif et le cadrage négatif dû uniquement à ce premier (voir Figure 19, partie gauche). Enfin, la troisième possibilité réside dans une sensibilité aux deux cadrages. Dans ce cas, par à une position neutre, les résultats des deux cadrages seraient déplacés (Figure 19, partie droite).



**Figure 23: Illustration de différentes sensibilités aux cadrages et leur influence sur les réponses des participants.**

La question que nous posons ici est de savoir si nous sommes dans le cas de gauche – c'est à dire dans le cas d'une sensibilité a un seul cadrage- ou dans le cas de droite - c'est à dire dans le cas d'une sensibilité aux deux cadrages. La réponse serait simple si nous disposions des valeurs centrales mais celles ci nous sont inconnues. Comme nous l'avons vu plus haut, nous savons que les

---

<sup>37</sup> On peut tenir le même raisonnement avec un effet unique du cadrage négatif et une insensibilité au cadrage positif.

participants ont naturellement tendance à formuler les problèmes de manière positive (Reyna et Brainerd, 1991; Beggan 94; Van Schie et Van der Pligt 90; Bazerman, Magliozzi, Neale, 1985, Bottom & studt, 199). Une autre manière de vérifier la directionalité des effets de cadrage est celle proposée par Kuehberger et al. (1999) dans cette étude, les auteurs proposent une méta-analyse des 43 expériences ayant utilisés le paradigme de la maladie asiatique de Tversky et Kahneman (1981). Tout en fixant arbitrairement le point neutre à 50/50 (et en adoptant la position du cadrage bidirectionnel de Wang 1996) ils démontrent ainsi que les cadrages positifs tendent à induire des réponses *risk-adverse* tandis que les cadrages négatifs entraînent, quand à eux, des réponses plus *risk-seeking*. Ces mêmes auteurs remarquent que, en cadrage positif, l'aversion pour le risque est uniformément prédominante que les " gains " proposés par le problème soient positifs ou négatifs. Pour les pertes par contre, le cadrage négatif ne provoque de choix pour le risque que si il s'agit réellement d'une perte. De même, les pertes ne produisent pas nécessairement un effet de taille plus important que les gains en contradiction avec les prédictions de la *prospect theory*. Un exemple en est donné par une expérience utilisant une probabilité de survie de 50%. Dans ce cas, les auteurs ont obtenus un effet de cadrage pour les gains (69% de réponses déterministes) mais pas d'effets pour les pertes (46% de réponses probabilistes). Plusieurs arguments semblent donc suggérer que l'effet de cadrage puisse ne pas être dû à des effets antagonistes des formulations sur les décisions mais plutôt à un effet d'un seul des deux cadrages (principalement le négatif); L'autre donnant lieu à une réponse plus naturelle du sujet. Cette distinction des effets obtenus entre le cadrage positif et le cadrage négatif devraient pousser les chercheurs à se demander si l'effet de cadrage est bel et bien bi directionnel ou de savoir si il n'y a pas de point neutre le plus adéquat.

L'utilisation d'une information "neutre" telle que celle utilisée par Frischhoff (1983) n'est pas envisageable dans le problème de la maladie asiatique

puisque'il n'est pas possible de formuler les issues du problème sans faire appel à un vocabulaire qui est forcément marqué positivement ou négativement. En effet, il nous est paru impossible de le présenter d'une manière qui ne soit ni en terme de perte ni en terme de gains. C'est pourquoi nous avons décidé d'opter pour une formulation qui reprenne les deux cadrages. Nous avons introduit l'idée de cadrage balancé. Cette option n'est pas aussi pure que l'utilisation d'un cadrage neutre et repose sur la supposition que le fait de présenter dans la même phrase la formulation positive et la négative va entraîner une sommation des effets. Les effets des contextes du cadrage positif et négatif peuvent être neutralisés si on utilise une formulation générale équilibrée dans laquelle les deux cadrages sont présentés simultanément (par exemple: " 2 individus seront sauvés. En d'autres mots, quatre personnes mourront "). L'intérêt d'utiliser un cadre contrebalancé ou mixte dans les études concernant les prises de décisions à risque a déjà été souligné par d'autres chercheurs (voir par exemple, Zickar and Highhouse, 1998) mais n'a pas encore été expérimenté.

Un cadrage contrebalancé va nous permettre d'identifier un niveau de ligne de base à propos de la propension à prendre des risques. Les données obtenues dans un contexte de cadrage contrebalancé permettront d'obtenir une mesure plus objective de la présence d'une préférence du risque spécifique à un contexte social par opposition à une préférence du risque dans un contexte social défini, mais influencée par un cadrage positif ou négatif.

Dans cette expérience, nous poserons deux questions. Tout d'abord, nous tenterons d'approfondir cette question de la directionnalité de l'effet de cadrage dans différents contextes sociaux. Dans un second temps, nous chercherons à évaluer si la dynamique est différente entre l'effet de cadrage observé dans le contexte du groupe important composé de 6 milliards d'êtres humains et celui trouvé dans le contexte du petit groupe composé d'un parent et de 5 étrangers.



Wang (1996b) a suggéré que l'effet de cadrage puisse être unidirectionnel quand seulement un cadrage à une influence sur le sujet. Le cadrage, positif ou négatif, peut renforcer la préférence au risque préexistante, largement déterminée par le contexte social. Par exemple, un contexte négatif peut amplifier la préférence à prendre des risques, tandis qu'un contexte positif augmenterait la préférence à éviter les risques. Cependant, l'inverse n'est pas vrai. Avec une préférence de base biaisée vers la prise de risque, l'effet contre-directionnel d'un cadre positif pourrait ne pas survenir. De façon similaire, quand la préférence préexistante est clairement d'éviter les risques, l'effet d'un cadre négatif pourrait être diminué. Par conséquent, l'effet d'un cadrage verbal devrait contrebalancer la préférence au risque déterminée par des indices sociaux, plutôt qu'avoir un effet synergique ou additif avec la préférence au risque préexistante. Par exemple, si les participants prennent des risques dans un cadrage équilibré, le cadrage négatif redondant devrait avoir peu d'effet. Par contre, un cadrage positif qui facilite l'aversion au risque devrait avoir un effet plus marqué en empêchant la préférence de choix d'être trop fortement en faveur de la prise de risque. Ces deux hypothèses concurrentes de l'effet de cadrage (cadrage contrebalancé versus cadrage synergiques) ont été directement testées lors de l'expérience qui suit.

## *EXPÉRIENCE 9: CADRAGE BALANCÉ*

### Méthodologie

Plan expérimental: Deux nouvelles versions du problème de vie ou de mort ont été utilisées. Dans un des groupes expérimentaux (PN1-5), le problème a été présenté dans le contexte d'un petit groupe composé d'un parent et de cinq étrangers en danger de mort. L'autre groupe expérimental (PN6Milliards) a été confronté à un problème de prise de décision dont le contexte était plus large et dans lequel la vie de 6 milliards d'êtres humains était en jeu. Un cadrage balancé a été proposé à chacun des groupes expérimentaux.

Participants: Cent étudiants de l'université de Liège ont participé à cette expérience (âge moyen: 19.70 ans). Chaque groupe expérimental était composé de 50 participants (25H et 25F). Les participants ont été testés de façon individuelle.

Procédure: La procédure est identique à celle utilisée dans expérience 1.

Les options de choix du groupe PN1-5 ont été cadrées de la façon suivante:

*Si le plan A est adopté, 2 personnes seront sauvées. En d'autres mots, 4 personnes mourront.*

*Si le plan B est adopté, il y aura une chance sur 3 que les 6 personnes soient sauvées et deux chances sur trois que toutes meurent.*

Les options de choix du groupe PN6Milliards ont été cadrées de la façon suivante:

*Si le plan A est adopté, 2 milliards de personnes seront sauvées. En d'autres mots, 4 milliards mourront.*

*Si le plan B est adopté, il y a une chance sur trois que les 6 milliards de personnes soient sauvées et 2 chances sur trois que toutes meurent.*

Pour la moitié des participants de chaque groupe expérimental, les conséquences du choix ont été cadrées positivement en premier lieu et ensuite

négativement (ainsi qu'illustré dans les exemples ci-dessus. Pour l'autre moitié, le cadrage négatif a d'abord été utilisé, suivi du cadrage positif.

## Résultats

Les données concernant le choix des participants sont présentées dans la table 19. Une analyse  $\chi^2$  met en évidence que les participants du groupe 1-5<sup>B</sup> prennent significativement plus de décisions risquées que les participants du groupe 6Milliard<sup>B</sup> ( $\chi^2 (1) = 6.9; p < .009$ ). Cette différence représente un effet du contexte social. Il n'apparaît d'effet du sexe dans aucun des deux groupes. L'ordre de présentation du cadrage balancé (le cadre positif versus le cadre négatif en premier) n'a pas non plus d'effet sur la tendance au risque des participants.

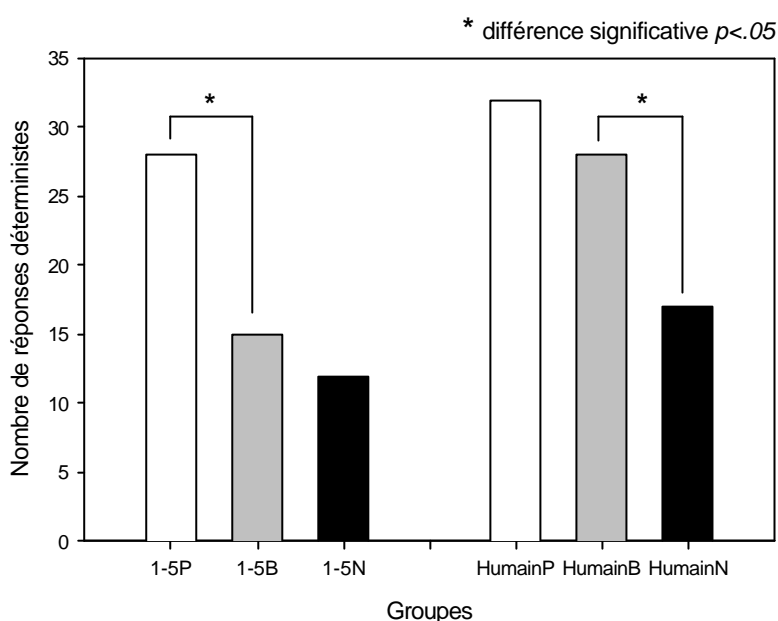
**Tableau 19: Fréquences des choix probabilistes et déterministes dans les cadrages positifs, balancés et négatifs pour un large groupe avec 6 millions de vies humaines en jeu et un petit groupe composé d'un parent et de cinq étrangers.**

<i>Groupes expérimentaux</i>	<i>Fréquence de choix (pourcentage) pour</i>		<i>Différent du cadrage balancé ?</i>
	<i>Issue certaine</i>	<i>Issue risquée</i>	
<i>1-5<sup>P</sup></i>	<i>28 (56)</i>	<i>22 (44)</i>	<i>Oui</i>
<i>1-5<sup>N</sup></i>	<i>12 (24)</i>	<i>38 (76)</i>	<i>Non</i>
<i>1-5<sup>B</sup></i>	<i>15 (30)</i>	<i>35 (70)</i>	<i>N.A.</i>
<i>Humain<sup>P</sup></i>	<i>32 (64)</i>	<i>18 (36)</i>	<i>Non</i>
<i>Humain<sup>N</sup></i>	<i>17 (34)</i>	<i>33 (66)</i>	<i>Oui</i>
<i>Humain<sup>B</sup></i>	<i>28 (56)</i>	<i>22 (44)</i>	<i>N.A.</i>

Note. Les lettres P, N et B représentent le cadrage positif, négatif et balancé. 1-5: un groupe de 6 personnes (1 parent et 5 étrangers) en danger. Humain: Cadrage balancé pour un groupe de 6 milliards de personnes en danger. Les résultats des cadrages positifs et négatifs proviennent de l'expérience 1 et 3.

Le Tableau 19 rassemble les données des trois expériences et illustre la directionnalité des effets de cadrage. La distribution des choix dans le groupe 1-5<sup>B</sup> (cadrage balancé) a été comparée aux distributions des groupes 1-5<sup>P</sup> et 1-5<sup>N</sup> de l'expérience 1. La distribution des choix suite à un cadrage balancé dans le groupes Humain<sup>B</sup> a, quant à elle, été comparée aux distributions des groupes Humain<sup>P</sup> et Humain<sup>N</sup> de l'expérience 3.

Dans le contexte des 6 vies, il n'apparaît pas de différence significative dans les choix réalisés par le groupe ayant été confronté à un cadrage négatif (1-5<sup>N</sup>) et le groupe du cadrage balancé (1-5<sup>B</sup>) ( $Khi^2(1) = .46; p = .50$ ). Cependant, les participants du groupe cadrage positif (1-5<sup>P</sup>) prennent significativement moins de risques que ceux appartenant au groupe cadrage balancé (1-5<sup>B</sup>) ( $Khi^2(1) = 6.90; p < .009$ ).



**Figure 24: Comparaison des effets de cadrages positifs, négatifs et balancés**

Comme on le voit clairement sur la figure 19, le profil inverse est obtenu dans le contexte des larges groupes impliquant 6 milliards d'êtres vivants. Aucune différence dans la tendance au risque n'a été mise en évidence entre le groupe à cadrage positif (Humain<sup>P</sup>) et le groupe à cadrage balancé (Humain<sup>B</sup>) ( $Khi^2(1) = .67; p = .41$ ). Cependant, les participants du groupe à cadrage négatif (Humain<sup>N</sup>) prennent significativement plus de risques que ceux du groupe à cadrage balancé (Humain<sup>B</sup>) ( $Khi^2(1) = 4.89; p < .03$ ).

Pour autant qu'on accepte l'idée que le cadrage balancé nous donne accès à la réponse naturelle des participants, on observe ici un effet complètement différent selon la nature des indices sociaux. Dans le contexte des petits groupes, seul le cadrage positif semble avoir un effet significatif sur les choix des participants. Leur réponse naturelle étant plus *risk seeking*. Au contraire, dans le contexte du grand groupe, c'est le cadrage négatif qui se différencie du cadrage balancé. La réponse naturelle des participants étant plus *risk adverse*. Notons enfin que les résultats obtenus dans le contexte des petits groupes peuvent expliquer la relative constance des résultats des cadrages négatifs de l'expérience 2. En effet, dans cette expérience, les groupes diffèrent principalement par les valeurs obtenues en cadrage positif.

Une autre manière d'explorer la notion de point de référence est de s'intéresser au Minimum Requis.

## *EXPÉRIENCE 10: ÉVALUATION DIRECTE DU MINIMUM REQUIS*

Comme nous l'avons vu précédemment, le Minimum Requis est le niveau d'aspiration du décideur. Dans le mécanisme de prise de décision selon le modèle animal, le MR est comparé à la valeur attendue de l'option déterministe, s'il ne satisfait pas, alors l'option probabiliste est choisie. Wang propose que le MR varie selon plusieurs critères tels que le domaine du problème, les individus, la distance génétique. Mais pour le preneur de décision, l'estimation de son propre MR varie-t-elle aussi selon le cadrage ? La question est donc de savoir si le cadrage a un effet sur le Minimum Requis. Pour tenter de répondre à cette question, nous avons soumis des participants à une série de scénarios catastrophes et nous leurs avons demandé à partir de combien de personnes sauvées il estimait qu'un plan de sauvetage pourrait être acceptable. Afin de mettre en évidence un effet du cadrage, la question de l'estimation était formulée de deux manières différentes:

MR+: Quel est le % minimum d'individu qui devrait être sauvé pour qu'un plan de sauvetage soit satisfaisant pour vous ?

MR-: Quel est le % maximum d'individu qui serait perdu pour qu'un plan de sauvetage soit satisfaisant pour vous ?

Les différents scénarios testés sont les suivants:

A) toute une population d'extra-terrestres, composée approximativement de 6 milliards d'individus, soit atteinte d'une maladie mortelle.

B) toute la population terrienne, à savoir approximativement 6 milliards de personnes, soit atteinte d'une maladie mortelle.

C) toute la population de baleines, à savoir approximativement 3 millions d'animaux, soit atteinte d'une maladie mortelle.

D) toute la population d'Ukraine, à savoir approximativement 48 millions de personnes, soit touchée par des radiations mortelles suite à l'explosion d'une centrale nucléaire.

E) toute la population française, à savoir approximativement 54 millions de personnes, soit touchée par une grippe asiatique mortelle.

F) toute la population de HongKong, à savoir 5.1 de personnes, soit touchée par une fièvre hémorragique mortelle.

G) toute la population de Calcutta, à savoir 30 millions de personnes, soit touchée par une épidémie de peste bubonique mortelle.

H) toute la population d'Ethiopie, à savoir 30 millions de personnes, soit touchée par une famine mortelle.

I) toute la population de Haïti, à savoir 6 millions de personnes, soit touchée par des inondations mortelles.

J) toute la population américaine, à savoir 540 millions de personnes, soit touchée par un virus provoquant un cancer mortel.

Ces différents scénarios seront aussi utilisés dans l'expérience suivante.

## Méthodologie

Participants: Soixante étudiants, 30 hommes et 30 femmes, de l'université de Liège ont participé à cette expérience (âge compris entre 18 et 30 ans, moyenne = 22.3 +/- 3.4 ans). Ils ont été répartis aléatoirement et équitablement dans les deux groupes expérimentaux MR+ et MR-.

Procédure: Comme pour l'expérience 1, les participants ont été vus individuellement et dans un endroit calme. La réponse au test s'est faite de manière anonyme et sans pression temporelle. Chacun des 12 scénarios leur a été montré. L'ordre de présentation des scénarios était aléatoirement défini pour chaque sujet.

## Résultats

Remarque préliminaire: Les participants *outsiders* dont un score ou plus était hors de la moyenne  $\pm 2$  écart-types ont été supprimés (4 dans chaque groupe). La variable dépendante est le pourcentage minimum (ou maximum) de la population mise en jeu qui doit être sauvée (ou qu'on accepte de perdre). Les données correspondantes au MR- ont été transformées en leur complément à 1 pour pouvoir être comparée au MR+.

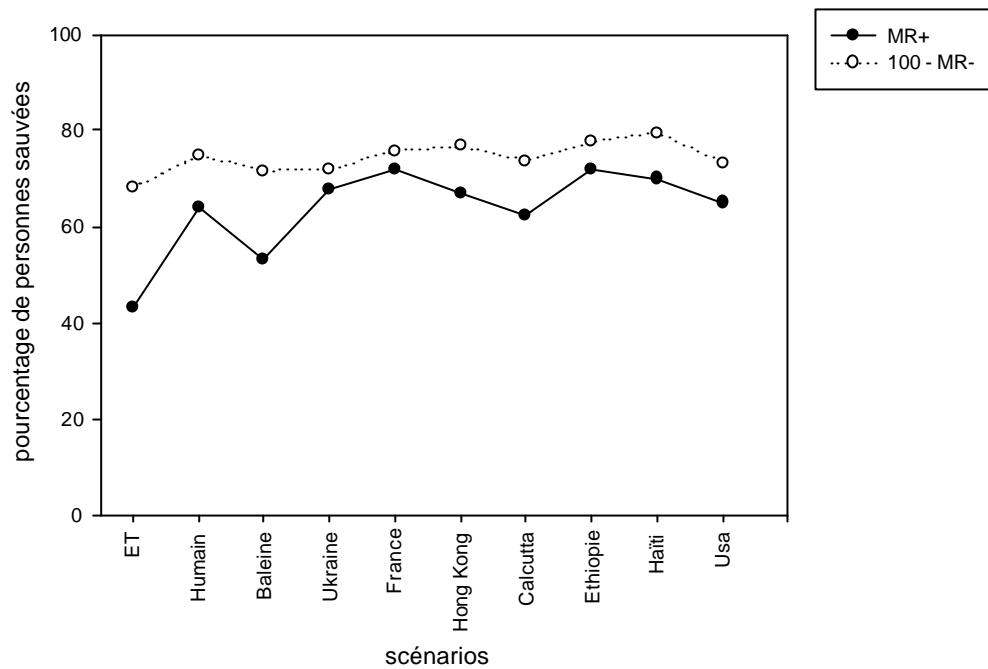
Un test d'homogénéité des variances n'a donné aucune différence significative.

**Tableau 20: Test d'homogénéité des variances des résultats de l'expérience 10**

	<b>Hartley</b> <b>F-max</b>	<b>Cochran</b> <b>C</b>	<b>Bartlett</b> <b>Khi-sqr</b>	<b>dl</b>	<b>p</b>
<i>ET</i>	1.40	0.58	0.70	1	.41
<i>Humain</i>	1.39	0.58	0.65	1	.42
<i>Baleine</i>	1.08	0.52	0.04	1	.84
<i>Ukraine</i>	1.48	0.60	0.93	1	.33
<i>France</i>	1.40	0.58	0.70	1	.40
<i>Hong Kong</i>	1.25	0.55	0.29	1	.59
<i>Calcutta</i>	1.29	0.56	0.40	1	.53
<i>Ethiopie</i>	1.60	0.62	1.35	1	.25
<i>Haïti</i>	1.24	0.55	0.29	1	.59
<i>Usa</i>	1.55	0.61	1.17	1	.28

Une Anova 2 (cadrage) X 10 (scénario) a été calculée. Elle montre un effet principal du cadrage et du scénarios (respectivement  $F(1,50) = 11.58$ ;  $p < .002$  et  $F(9,450) = 9.06$ ;  $p < .0001$ ) ainsi qu'un effet d'interaction ( $F(9,450) = 2.58$ ;  $p < .007$ )





**Figure 25: comparaison des estimations "directes" des minimums requis pour les différents scénarios.**

Une comparaison planifiée montre que les effets de cadrages ne se marquent pas pour les scénarios 4 et 5 (Ukraine et France).

**Tableau 21: Comparaisons planifiées des différents scénarios.**

	<b>F</b>	<b>p</b>
<i>ET</i>	14.7	0.001
<i>Humain</i>	4.9	0.03
<i>Baleine</i>	14.5	0.001
<i>Ukraine</i>	2.0	0.16
<i>France</i>	2.5	0.12
<i>Hong Kong</i>	6.5	0.02
<i>Calcutta</i>	7.0	0.02
<i>Ethiopie</i>	8.8	0.005
<i>Haïti</i>	12.2	0.001
<i>Usa</i>	4.8	0.04

Nous observons aussi la constance des résultats pour le cadrage négatif et la plus grande variabilité pour le cadrage positif. Ces résultats semblent indiquer que les participants sont aussi sensibles au cadrage lorsque la question du nombre de survivant est posée directement. Seconde observation, le fait d'exprimer la demande en terme de vies sauvées semblent entraîner l'apparition

d'une réponse constante quelque soit le scénario impliqué. Cette valeur est comprise entre 65 et 75%. L'expérience suivante va tenter de mettre en lumière quelles variables permettraient de prédire cette différence de niveau de satisfaction entre les différents scénarios proposés. Pour ce faire chaque scénario va être échelonner sur deux axes, la plausibilité et l'investissement émotionnel, ensuite des corélations seront calculées entre les différentes mesures collectées.

## *EXPÉRIENCE 11: ÉCHELONNAGE DE DIFFÉRENTS SCÉNARIOS*

Exploration d'une explication des différences observées pour l'évaluation directe des Minimum Requis.

Cette expérience consistera donc à échelonner les scénarios précédemment utilisés dans l'expérience 11 sur deux critères; l'investissement émotionnel et la plausibilité. Ces deux échelles nous ont semblé pertinentes car l'une permet une évaluation de la dimension émotionnelle des problèmes tandis que l'autre tente d'évaluer la plausibilité de telles situations.

### Méthodologie

Participants: Soixante (30H et 30 F) étudiants universitaires entre 18 et 27 ans répartis aléatoirement en 2 groupes (plausibilité/investissement émotionnel) de 30 participants (âge moyen: 21.3ans).

Procédure: Les participants ont été vus individuellement et la réponse au test se fait de manière anonyme et sans pression temporelle. Il leur a été lu un petit texte explicatif variable selon l'échelle testée (plausibilité ou investissement émotionnel). Ensuite chacun des 12 scénarios leur a été montré. Après chaque présentation, les participants donnaient une évaluation allant de 1 à 7 (avec 1 représentant respectivement "pas plausible" et "ça ne me touche pas émotionnellement" et 7 représentant respectivement "très plausible" et "ça me touche beaucoup émotionnellement"). L'ordre de présentation des scénarios était aléatoirement défini pour chaque sujet. Les scénarios testés sont les mêmes que lors de l'expérience 11 augmenté de deux nouveaux, à savoir:

Imaginez que

A) toute une population d'extra-terrestres, composée approximativement de 6 milliards d'individus, soit atteinte d'une maladie mortelle.

B) toute la population terrienne, à savoir approximativement 6 milliards de personnes, soit atteinte d'une maladie mortelle.

C) toute la population de baleines, à savoir approximativement 3 millions d'animaux, soit atteinte d'une maladie mortelle.

D) toute la population d'Ukraine, à savoir approximativement 48 millions de personnes, soit touchée par des radiations mortelles suite à l'explosion d'une centrale nucléaire.

E) toute la population française, à savoir approximativement 54 millions de personnes, soit touchée par une grippe asiatique mortelle.

F) toute la population de HongKong, à savoir 5.1 de personnes, soit touchée par une fièvre hémorragique mortelle.

G) toute la population de Calcutta, à savoir 30 millions de personnes, soit touchée par une épidémie de peste bubonique mortelle.

H) toute la population d'Ethiopie, à savoir 30 millions de personnes, soit touchée par une famine mortelle.

I) toute la population de Haïti, à savoir 6 millions de personnes, soit touchée par des inondations mortelles.

J) toute la population américaine, à savoir 540 millions de personnes, soit touchée par un virus provoquant un cancer mortel.

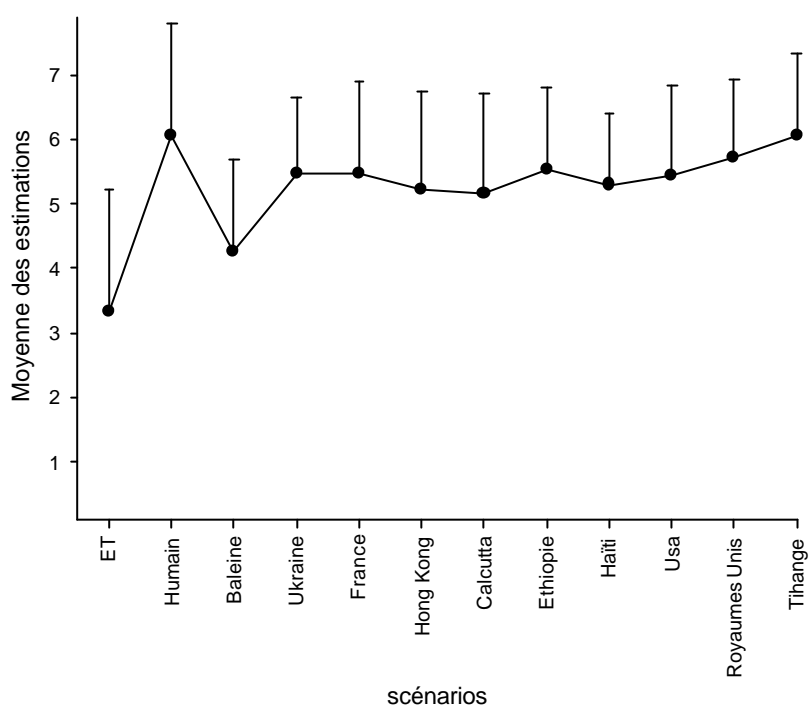
K) toute la population du Royaume Uni, à savoir approximativement 54 millions de personnes, soit touchée par une grippe asiatique mortelle.

L) Toute la population belge, à savoir 10,2 millions de personnes, soit touchée par des radiations mortelles suite à l'explosion de la centrale nucléaire de Tihange.

Ces deux derniers scénarios ont été ajoutés en cours d'expérience comme point de comparaison pour respectivement le scénario E et D.

## Résultats

### *Investissement émotionnel*



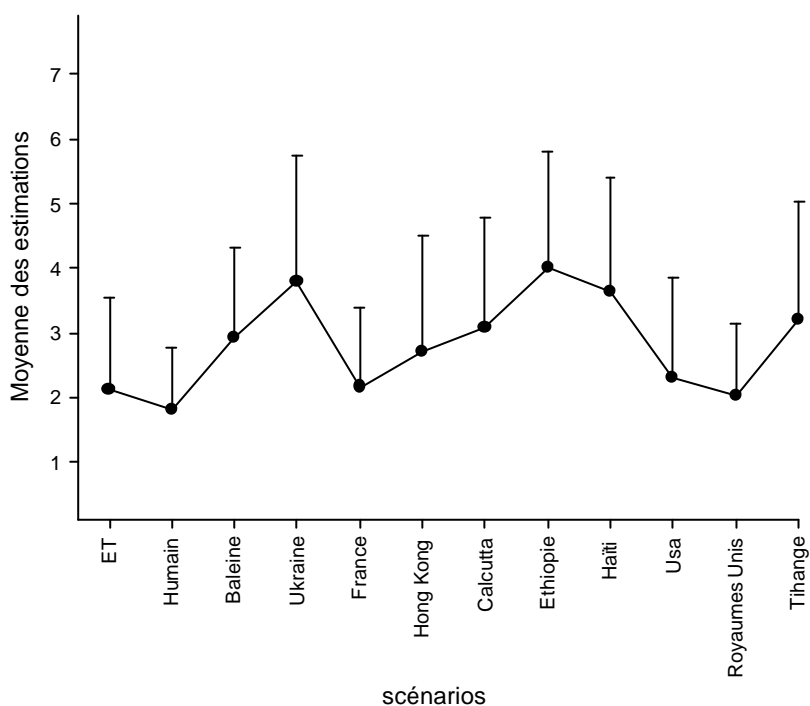
**Figure 26: Investissement émotionnel estimé pour les différents scénarios catastrophe.**

Une Anova révèle un effet significatif du type de scénario ( $F(11,319)=13.7$ ;  $p < .0001$ ). Un test PostHoc (Tukey HSD) nous apprend que le scénario 1 (ET) et le scénario 3 (Baleines) obtiennent des scores plus faibles que tous les autres scénarios. Cette moindre importance émotionnelle pour ces deux problèmes est un facteur qui peut probablement entrer en ligne de compte pour l'établissement du Minimum Requis. Un MR plus faible, entraîne un plus grand nombre de réponses déterministes.

**Tableau 22: Investissement émotionnel, tests Post Hoc (Tukey HSD)**

<b>scénarios</b>	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
<b>Valeur moyenne</b>	3.33	6.07	4.27	5.47	5.47	5.23	5.17	5.53	5.30	5.43	5.73	6.07
ET {1}		0.001	0.06	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Humain {2}	0.001		0.001	0.66	0.66	0.16	0.09	0.81	0.27	0.57	0.99	1.00
Baleine {3}	0.06	0.001		0.001	0.001	0.04	0.09	0.001	0.02	0.001	0.001	0.001
Ukraine {4}	0.001	0.66	0.001		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.66
France {5}	0.001	0.66	0.001	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.66
Hong Kong {6}	0.001	0.16	0.04	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.16
Calcutta {7}	0.001	0.09	0.09	1.00	1.00	1.00		0.98	1.00	1.00	0.74	0.09
Ethiopie {8}	0.001	0.81	0.001	1.00	1.00	1.00	0.98		1.00	1.00	1.00	0.81
Haiti {9}	0.001	0.27	0.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.95	0.27
Usa {10}	0.001	0.57	0.001	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.57
Royaume Uni {11}	0.001	0.99	0.001	1.00	1.00	0.86	0.74	1.00	0.95	1.00		0.99
Tihange {12}	0.001	1.00	0.001	0.66	0.66	0.16	0.09	0.81	0.27	0.57	0.99	

plausibilité



**Figure 27: Plausibilité estimée pour les différents scénarios catastrophe**

En ce qui concerne la plausibilité, une Anova nous montre aussi un effet du scénario ( $F(11,319) = 114.5; p < .0001$ ). Une analyse Post Hoc se révèle un peu plus confuse. Les scénarios 4 et 8 (problème nucléaire en Ukraine et famine en

Ethiopie) obtiennent les plus hauts scores sans toute fois dépasser le score de 4 sur l'échelle en 7 points. Par contre le scénario mettant en danger l'espèce des baleines n'obtient pas un score aussi élevé qu'attendu (voir expérience 3).

**Tableau 23: Plausibilité, tests Post Hoc (Tukey HSD)**

<b>scénarios</b>	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
<b>Valeur moyenne</b>	2.13	1.80	2.93	3.80	2.17	2.70	3.07	4.00	3.63	2.30	2.03	3.20
<i>ET {1}</i>		1.00	0.29	0.001	1.00	0.81	0.11	0.001	0.001	1.00	1.00	0.03
<i>Humain {2}</i>	1.00		0.01	0.001	0.99	0.14	0.001	0.001	0.001	0.91	1.00	0.001
<i>Baleine {3}</i>	0.29	0.01		0.18	0.36	1.00	1.00	0.03	0.51	0.67	0.14	1.00
<i>Ukraine {4}</i>	0.001	0.001	0.18		0.001	0.02	0.43	1.00	1.00	0.001	0.001	0.74
<i>France {5}</i>	1.00	0.99	0.36	0.001		0.86	0.14	0.001	0.001	1.00	1.00	0.04
<i>Hong Kong {6}</i>	0.81	0.14	1.00	0.02	0.86		0.99	0.001	0.11	0.98	0.59	0.91
<i>Calcutta {7}</i>	0.11	0.001	1.00	0.43	0.14	0.99		0.11	0.81	0.36	0.04	1.00
<i>Ethiopie {8}</i>	0.001	0.001	0.03	1.00	0.001	0.001	0.11		0.99	0.001	0.001	0.29
<i>Haïti {9}</i>	0.001	0.001	0.51	1.00	0.001	0.11	0.81	0.99		0.001	0.001	0.96
<i>Usa {10}</i>	1.00	0.91	0.67	0.001	1.00	0.98	0.36	0.001	0.001		1.00	0.14
<i>Royaume Uni {11}</i>	1.00	1.00	0.14	0.001	1.00	0.59	0.04	0.001	0.001	1.00		0.01
<i>Tihange {12}</i>	0.03	0.001	1.00	0.74	0.04	0.91	1.00	0.29	0.96	0.14	0.01	

La dernière expérience reprendra les scénarios les plus marquants et les testera dans la procédure classique d'effet de cadrage. Des problèmes à forte plausibilité ou forts investissement émotionnel devrait présenter des contextes sociaux suffisamment clairs pour ne pas provoquer d'effets de cadrages. Dans les autres cas, les indices n'étant pas clairs, les participants pourront être sensibles à l'effet de cadrage.

Une autre hypothèse est de postuler que des scénarios à haut investissement émotionnel vont avoir des Minimums Requis plus élevés et donc entraîner plus de réponses probabilistes. C'est ce que nous avons testé dans la dernière expérience. Chacun des nouveaux scénarios introduit ici va servir de scénario à un problème de vie où de mort.

## *EXPÉRIENCE 12: TEST DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS POUR L'EFFET DE CADRAGE*

### Méthodologie

Une nouvelle série de protocoles a été créée pour les scénarios suivants. Ukraine, Calcutta, Ethiopie, France, Royaume Uni et Tihange. Trois autres scénarios (humain, baleine, ET) ont déjà été testés lors des expériences 3, 4 et 10. Pour chacun de ces scénarios, deux protocoles ont été créés pour les deux cadrages. Dans une deuxième phase, et uniquement pour les scénarios donnant lieu à un effet de cadrage, un cadrage balancé a aussi été testé.

Participants: Neuf cent soixante étudiants universitaires (18-28 ans, moyenne 21.3) ont été vus au cours de cette expérience. Ils ont été répartis équitablement et aléatoirement dans 16 groupes expérimentaux en respectant la parité homme-femme. Ces participants ont été vus en deux phases successives, tout d'abord les 12 groupes correspondant aux 6 scénarios X 2 cadrages. Ensuite, 4 groupes supplémentaires ont été ajoutés en cadrage balancé.

Procédure: la procédure est identique à celle de l'expérience 1.

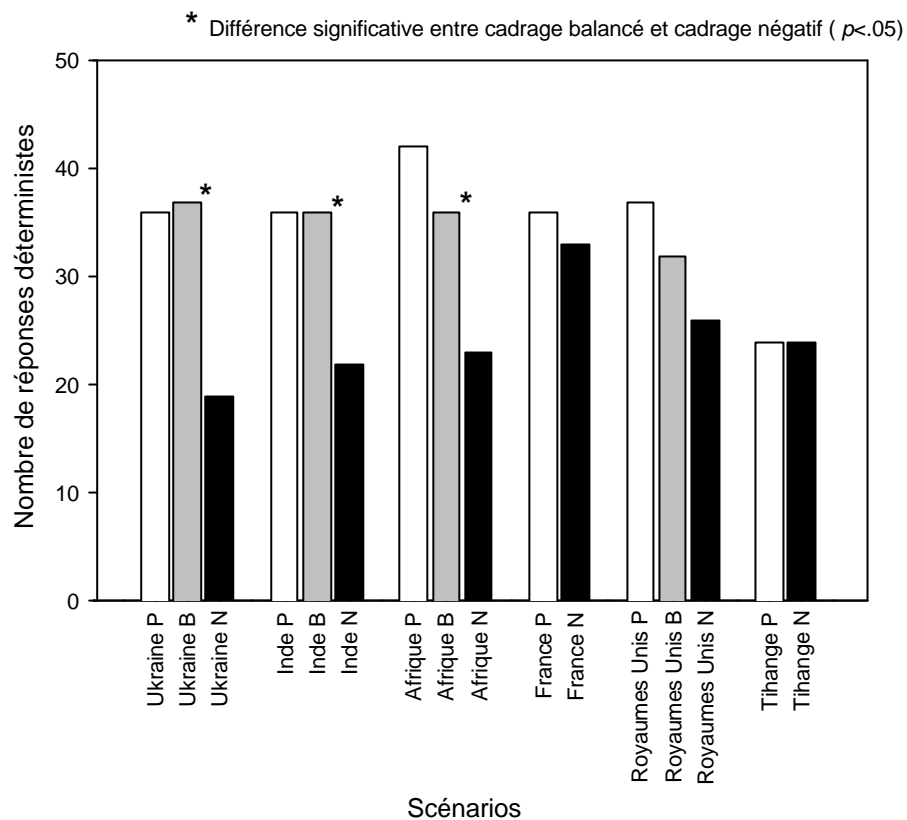


## Résultats

**Tableau 24: Distributions des réponses et pourcentages de l'expérience 12**

scénarios	Investissement émotionnel	Plausibilité	Fréquence des choix (pourcentage)		Effet de cadrage	
			Déterministes	probabiliste	Chi <sup>2</sup>	(dl=1)
ET <sup>P</sup>	3.33	2.13	24 (48)	26 (52)	0	p = 1
ET <sup>B</sup>			24 (48)	26 (52)		
Baleine <sup>P</sup>	4.27	2.93	43 (86)	7 (14)	5.48	p < .02
Baleine <sup>B</sup>			33 (66)	17 (34)		
Humain <sup>P</sup>	6.07	1.8	32 (64)	18 (36)	9.01	p < .003
Humain <sup>N</sup>			17 (34)	33 (66)		
Humain <sup>B</sup>	5.47	3.8	28 (56)	22 (44)	9.7	p < .002
Ukraine <sup>P</sup>			36 (60)	24 (40)		
Ukraine <sup>N</sup>	5.17	3.07	19 (32)	41 (68)	6.54	p < .01
Ukraine <sup>B</sup>			37 (62)	23 (38)		
Inde <sup>P</sup>	5.53	4	36 (60)	24 (40)	12.12	p < .0005
Inde <sup>N</sup>			22 (37)	38 (63)		
Inde <sup>B</sup>	5.47	2.17	36 (60)	24 (40)	0.31	p = .58
Afrique <sup>P</sup>			42 (70)	18 (30)		
Afrique <sup>N</sup>	5.73	2.03	23 (38)	37 (62)	4.04	p < .04
Afrique <sup>B</sup>			36 (60)	24 (40)		
France <sup>P</sup>	6.07	3.2	36 (60)	24 (40)	0	p = 1
France <sup>B</sup>			33 (55)	27 (45)		
Royaume Uni <sup>P</sup>	6.07	3.2	37 (62)	23 (38)	0	p = 1
Royaume Uni <sup>N</sup>			26 (43)	34 (57)		
Royaume Uni <sup>B</sup>	6.07	3.2	32 (53)	28 (47)	0	p = 1
Tihange <sup>P</sup>			24 (48)	26 (52)		
Tihange <sup>N</sup>	24 (48)	26 (52)	26 (52)	26 (52)	0	p = 1

Note. Les lettres P, N et B représentent le cadrage positif, négatif et balancé. Les valeurs d'investissement émotionnel et de plausibilité moyens proviennent de l'expérience 12. Les résultats des 3 premiers scénarios proviennent des expériences 3, 4 et 9.



**Figure 28: Comparaison des cadrages positifs négatifs et balancés des différents scénarios**

Note. Les lettres P, N et B représentent le cadrage positif, négatif et balancé. La présence d'un cadrage balancé annonce la présence d'un effet de cadrage.

Contrairement à nos hypothèses, la plausibilité des scénarios n'a pas d'influence particulière visible sur les effets de cadrages. Seuls les scénarios "France" et "Tihange" n'ont pas donné lieu à l'apparition d'un effet de cadrage. De plus, et assez paradoxalement, les scénarios "Royaume Uni" et "Ukraine" comparables non seulement au point de vue des échelles mais aussi du point de vue de la catastrophe impliquée provoquent quant à eux l'apparition d'un effet de cadrage. Notons aussi qu'ainsi observé dans l'expérience 10, lorsque l'effet de cadrage se produit, le cadrage balancé est toujours plus proche du cadrage positif que du cadrage négatif. Seul le scénario "Royaume Uni" donne un cadrage balancé non différent des deux autres cadrages. Cette absence de différence

significative provient d'un relativement haut taux de réponse déterministe en cadrage négatif. Enfin, même si la corrélation entre une préférence plus grande pour les choix risqués et l'investissement émotionnel plus élevé n'est pas significative, on observe une forte différence lorsque on compare les extrêmes que sont "baleines" et "Tihange" ou "humain" où une augmentation de 1.8 sur l'échelle de l'investissement provoque une augmentation de 100% du pourcentage de réponse probabiliste (voir Tableau 24 et Tableau 25).

**Tableau 25: Corrélations entre les résultats aux échelles et les taux de réponses probabilistes des différents scénarios**

	<i>N</i> <i>Actifs</i>	<i>R de</i> <i>Spearman</i>	<i>t(N-2)</i>	<i>niveau p</i>
<i>Inv. Ém. &amp; Cadrage Pos.</i>	8	0.23	0.59	0.58
<i>Inv. Ém. &amp; Cadrage Nég.</i>	8	0.24	0.61	0.57
<i>Inv. Ém. &amp; Moyenne des Cadrages.</i>	8	0.36	0.95	0.38
<i>Plaus. &amp; Cadrage Pos.</i>	8	0.17	0.42	0.69
<i>Plaus. &amp; Cadrage Nég.</i>	8	0.17	0.41	0.69
<i>Plaus. &amp; Moyenne des Cadrages.</i>	8	0.31	0.80	0.46

Notes: Au vu du faible nombre de point, nous avons opté pour une statistique non paramétrique, le Coefficient de Corrélation Rangs de Spearman.

## CONCLUSION DE LA TROISIÈME PARTIE EXPÉRIMENTALE

Cette dernière série d'expériences consistait en une première approche de la question de la directionalité de l'effet de cadrage et du rôle du Minimum Requis dans l'apparition de l'effet de cadrage. L'expérience 9 a proposé une nouvelle formulation du problème qui, en contrebalançant les deux cadrages dans un même problème, tente d'obtenir évaluation de la tendance naturelle des sujets "hors cadrage". Les résultats obtenus dans les deux contextes sociaux sont différents. Dans le contexte des petits groupes, seul le cadrage positif semble avoir un effet significatif sur les choix des participants. Leur réponse naturelle est alors plus *risk seeking*. Au contraire, dans le contexte du grand groupe, c'est le cadrage négatif qui se différencie du cadrage balancé. La réponse naturelle des participants est alors plus *risk adverse*.

L'expérience 10, quand à elle, a voulu explorer une autre manière d'abordé le point de comparaison en demandant directement aux participants une évaluation de leur Minimum Requis. Malgré cette approche plus directe du problème, un effet de cadrage a cependant été mis en évidence. De plus, l'estimation du minimum de personnes à sauver pour qu'un plan soit acceptable se situe entre 65 et 75% quelque soit le scénario. Cette valeur est plus constante en cadrage positif qu'en cadrage négatif, ce qui pourrait être un argument en faveur d'une position naturelle de réponse plus proche du cadrage positif que du cadrage négatif.

Les expériences 11 et 12 ont permis d'ajouter trois mesures à ces différents scénarios: l'investissement émotionnel, la plausibilité et la présence ou non d'effet de cadrage. Malgré ces nouvelles variables il ne fut pas possible de trouver un lien entre toutes ces mesures, probablement par manque de finesse ou parce que les différents cas testés étaient trop proches du point de vue du contexte social pour que des différences puissent apparaître.

## DISCUSSION GÉNÉRALE

### RAPPEL DES BUTS

Le but du présent travail était d'explorer de manière plus complète l'hypothèse évolutionnaire de Wang concernant la prise de décision dans des situations de vie ou de mort. Nous nous sommes particulièrement intéressé aux effets du contexte social du problème, par le lien du type de population mise en jeu. Nous avons vérifié qu'il s'agissait bien d'un effet de contexte et non d'un effet de nombre en testant différentes versions du problème impliquant soit des humains (en groupes homogènes ou non) soit d'autres espèces. Nous avons aussi testé les effets d'une relation familiale entre preneur de décision et victime potentielle. Nous avons ensuite proposé un moyen de qualifier la direction des effets de cadrages. Une autre série d'expériences a permis de soutenir l'hypothèse évolutionnaire du mécanisme ou des mécanismes mis en jeu. Enfin, nous avons apporté des éléments justificatifs de la validité de notre approche expérimentale. Bien entendu nous ne prétendons pas pouvoir dès à présent décrire le système de prise de décision ni même proposer une modélisation de celui-ci, cependant nous avons éclairé de manière significative certains points, ou tout du moins confirmé et reproduit certains effets rapportés dans la littérature, non par complaisance pour les auteurs mais toujours dans le but de trouver la faille dans leurs propositions. Dans ce dernier chapitre, nous allons reprendre les résultats obtenus et nous les remettrons en perspective en fonction des principales hypothèses qui sont :

- Il existe une hiérarchie des indices présents dans le problème de la maladie asiatique

- Le cadrage est la résultante d'une prise de décision incertaine

- Le modèle animal permet de prédire le comportement des preneurs de décisions

- Le mécanisme décisionnel a été mis en place par l'évolution.

De plus certains points méthodologiques ont été abordés, tels que la directionnalité de l'effet de cadrage et l'évaluation de la réponse naturelle du sujet.

## VALIDATION OU INVALIDATION DES PRINCIPALES HYPOTHÈSES

L'ensemble des résultats obtenus nous éclaire quand à la validation ou non de nos principales hypothèses. Reprenons les dans l'ordre.

La première hypothèse dit qu'il existe une hiérarchie des indices présents dans le problème de la maladie asiatique. Par indices il faut comprendre "toute information présente dans le problème qui peut être utilisée par le preneur de décision". Il s'agit bien entendu du cadrage mais aussi du contexte social représenté par la population cible, par le domaine du problème, voire par la manière de présenter celui-ci aux participants potentiel. En effet, Bless, Betch et Franzen (1998) ont démontré que le simple fait d'indiquer "questionnaire statistique" ou "questionnaire médical" pouvait faire apparaître ou disparaître l'effet de cadrage ! Parmi tous ces indices, nous nous sommes principalement intéressé au cadrage, au domaine du problème, à la taille et à la nature du groupe de patients hypothétiques. Il semble assez clair qu'une hiérarchie existe bel et bien parmi ces indices. La manipulation en double dissociation de la taille et de la nature du groupe par exemple empêche dans certains cas l'apparition de l'effet de cadrage et d'en d'autres cas non. C'est ce qu'ont démontré les expériences 1, 3, 4, 5 et 6. Lorsque l'indice social nous dit que c'est un petit groupe d'humains qui est mis en danger dans le problème, l'effet de cadrage tend à disparaître. S'il s'agit d'un petit groupe de baleine, l'effet est bien présent. Si par contre nous sommes dans le contexte d'un grand groupe d'humains, l'effet est présent, mais il disparaît lorsque ce groupe est composé d'extra-terrestres. L'hétérogénéité du

groupe de patients et la proportion de membres de la famille qui le compose ne semble pas être un indice en tant que tel. Il semblerait plus logique de dire que le fait de présenter un contexte social complexe tend à minimiser la force de l'indice et à laisser les indices secondaires entrer en jeu. Le cadrage serait l'indice secondaire par excellence. Il convient toutefois de relativiser cette hiérarchisation des indices. Même si nous n'avons pas répliqué ses résultats, Wang (1996b) trouve un effet de cadrage significatif lorsque le groupe de patients hypothétiques est composé de six membres de la famille du preneur de décision. Ceci signifie bien que la hiérarchie des indices, si elle existe, n'est pas une affaire de tout ou rien mais plutôt un problème de forces relatives. L'indice "contexte social" est un indice puissant, mais dans ce cas, l'indice "cadrage" a tout de même influencé les participants. Il convient enfin d'insister sur le fait que c'est bien l'indice "contexte social" qui est pertinent et non un effet de nombre ou de formulation. C'est ce que nous avons démontré avec les expériences 4 à 6.

Une autre manière de découvrir un effet de hiérarchie des indices est de s'intéresser non plus à la présence ou à l'absence de l'effet de cadrage mais à la tendance à prendre des risques quelque soit le cadrage. Là aussi il semble que l'indice social joue un rôle, ou plus particulièrement la relation qu'il existe entre le preneur de décision et les victimes potentielles. En effet, il semble que plus le preneur de décision est génétiquement proche des victimes potentielles, plus il aura tendance à rechercher le risque. Ainsi, le preneur de décision est plus *risk seeking* lorsque des membres de sa famille sont en jeux que lorsqu'il s'agit d'inconnus. Il en va de même lorsque les décisions portent sur l'espèce humaine ou sur des cétacés. Cette recherche de risque est aussi décrite par Eraker et Sox (1981) chez des personnes devant choisir un traitement médical pour elles-mêmes (voir aussi Rybash et Roodin, 1989). Cependant, une autre variable pourrait aussi expliquer cet effet. Comme nous l'avons vu lors de la troisième partie expérimentale, il semble exister une relation entre l'investissement

émotionnel et la prise de risque. Nous devons malheureusement reconnaître que cette variable devrait aussi être explorée pour les scénarios mettant en jeu des petits groupes de la même manière qu'elle le fut pour les grands groupes. Nonobstant cette lacune, la différence observée entre le groupe "baleine" et le groupe "humain" va dans le sens d'une prise de risque accrue quand le preneur de décision se sent émotionnellement touché. Le cas du groupe d'extraterrestres n'est pas à prendre en considération car si, à première vue, il donne lieu à plus de réponses probabilistes pour un investissement émotionnel plus bas, il est évident que les réponses obtenues ne sont pas différentes du hasard, et par conséquent n'interviennent pas dans notre discussion. Enfin, Takezawa, Kudo et Matsuda (2000) soutiennent l'idée que le principe d'équité pourrait aussi expliquer le taux de réponses probabilistes. En effet, lorsque des petits groupes proches du preneur de décision sont en jeu, ce dernier pourrait préférer l'option probabiliste pour que chacun des membres de la famille ait les mêmes chances de survie. C'est tous ou aucun mais pas de favoritisme. Pourtant ce point a déjà été abordé par Wang (1996a). Le fait que des personnes plus âgées préfèrent sauver des plus jeunes va à l'encontre de ce principe d'équité.

La deuxième hypothèse postulait que l'effet de cadrage serait la résultante d'une prise de décision incertaine. Il n'y a pas, parmi nos expériences, de résultats particulièrement concluant sur ce point. Tout au plus pouvons nous dire que l'effet de cadrage est la résultante de l'effet conjugué d'un indice primaire "faible" et du cadrage. Non seulement "indice faible" ne veut pas nécessairement dire décision incertaine, mais en plus, il est des cas où l'effet de cadrage est présent et où les participants seront probablement d'accord pour dire que le choix leur semblait clair. Nous pensons particulièrement au groupe "baleine" par exemple. Il semble, qu'encore une fois, il nous faille réaliser une expérience supplémentaire afin d'aborder ce problème sous un autre angle. Une manière de procéder serait, par exemple, de demander aux preneurs de décision de donner un indice de



certitude à leur choix. Une autre approche serait de vérifier la constance d'un preneur de décision au travers de plusieurs problèmes successifs. Nous avons, au cours de nos recherches, abordé le problème de la prise de décision en mesures répétées. Il existe très peu d'articles dans la littérature se rapportant à ce type d'expérimentation avec le problème de vie ou de mort. (voir par exemple, Levin, Johnston & Davis, 1987; Schneider, 1992; Svenson & Benson, 1993). Les résultats obtenus sont souvent complexes, notamment à cause des interactions potentielles entre les différentes variables. Cependant, cette méthode présente plusieurs avantages. Premièrement, par une telle approche, l'effet de certaines variables peut être abordé de manière plus systématique sans consommation excessive de sujets (l'approche individuelle utilisée tout au long de ce travail nécessitait, en moyenne, entre 100 et 180 sujets naïfs par condition). Le deuxième intérêt de la méthode réside dans la possibilité d'avoir accès à une mesure de temps de réaction (TR) de meilleure qualité (plusieurs mesures par sujet). Dans ce contexte, des différences de TR selon les modalités des variables permettent d'évaluer la pertinence de la distinction entre deux types de fonctionnement du processus de décision tel que prédit par Wang (c'est-à-dire selon la présence ou non des indices sociaux pertinents). De plus, l'introduction d'une double tâche devrait avoir un effet distracteur moins important lorsque le processus décisionnel est déclenché de manière automatique, tel que prédit par l'approche évolutionnaire et le principe de modularité. Troisième avantage, cette méthode permettrait de mettre en évidence l'influence de la propension au risque d'un sujet (mesurée par des échelles de "goût du risque" adéquates comme Carton, Jouvent et Widlöcher, 1992 ou l'*Item Response Function* [IRF] à l'instar de Zickar et Highhouse, 1998) par rapport à ses réponses dans plusieurs tâches de décision (influence qui devrait être moindre quand les indices sociaux primaires sont présents). Grâce à cette approche, nous pouvons tester les variables telles que la Valeur Attendue, le cadrage, le domaine ou la taille de la population.

La troisième hypothèse postulait que le modèle animal de Caraco (1981) permet de prédire le comportement des preneurs de décisions. Nous avons déjà partiellement répondu à cette hypothèse lorsque nous avons parlé des petits groupes, du principe d'équité et de l'investissement émotionnel. En effet, si le modèle de Caraco s'applique, c'est lorsque l'option déterministe ne rencontre pas le MR que les preneurs de décisions vont diriger leurs choix vers l'option probabiliste. Cette hypothèse a été récemment testée par Rode et al. (Rode, Cosmides, Hell et Tooby, 1999; voir aussi Rode et Wang, 2000). Dans une série d'expériences portant sur l'effet d'ambiguïté, ces chercheurs ont suggéré que les preneurs de décision devaient respecter trois paramètres provenant de l'écologie comportementale. Premièrement leurs besoins en tant qu'organisme. Deuxièmement, la moyenne des issues de chaque option proposée et troisièmement la variance associée à ces issues. Leur hypothèse principale est que les options dont les probabilités sont inconnues sont rejetées par les preneurs de décision car elles sont liées à de grandes variances des issues<sup>38</sup>. Cependant, lors d'une de leurs expériences, lorsque l'option présentant des probabilités connues n'offrait en moyenne pas assez pour satisfaire les preneurs de décision, ceux-ci ont reporté leurs choix vers l'option à plus haute variance, c'est-à-dire celle dont les probabilités étaient inconnues. Cette démonstration élégante du principe du M.R. nous permet de penser qu'il doit être exploré plus en avant non seulement pour son rôle sur le niveau moyen de prise de risque, mais aussi sur son effet sur l'effet de cadrage, ainsi que le suggèrent les résultats de l'expérience 10.

Enfin, quatrième et dernière hypothèse: le mécanisme décisionnel a été mis en place par l'évolution. Plusieurs résultats convergent vers l'acceptation d'une influence de l'évolution sur ce mécanisme particulier de prise de décision.

---

38 Ceci pourrait d'ailleurs aussi expliquer les comportements des preneurs de décision face au paradoxe d'Alais ou d'Ellsberg.

Le trans-culturalisme, la résistance à l'âge, la robustesse des effets, le rôle de la relation familiale entre décideur et victime potentielle sont des indices qui soutiennent l'idée d'une rationalité *Kith and Kin* telle que définie par Wang. Si on s'intéresse particulièrement aux différences liées au sexe des participants, il semble important de souligner les effets observés lors de la première expérimentation. Seule les sujets féminins ont montré une sensibilité à l'effet de cadrage. Malheureusement, dans la littérature les différences liées au sexe sont peu présentes (voir principalement Fagley et Miller 1990, 1997; Miller et Fagley 1991). Même Wang n'a pas particulièrement abordé cette question. De plus, ce n'est que récemment que cet effet est contrôlé en respectant la parité homme-femme au sein des groupes expérimentaux. Pourtant la littérature nous apprend que les femmes sont plus sensibles aux informations verbales que les hommes (voir Maitland et al. 2000). Si on prend, par exemple les résultats de Tversky et Kahneman (1981) et la force de l'effet de cadrage rapporté (et non égalé depuis, voir Kühberger 1998) on peut raisonnablement se demander si leurs groupes de sujets n'étaient pas majoritairement composé de femmes, ce qui ne serait pas surprenant pour des sujets étant recruté au sein d'une faculté de psychologie. En ce qui concerne nos propres expériences il ne nous a pas été possible de ne tester que des filles et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, pour des raisons évidentes d'accès au sujet. Ensuite pour pouvoir détecter des effets potentiellement différents en fonctions des conditions testées. Quoi qu'il en soit, la présence de mâles dans nos échantillons n'a fait, dans le pire des cas, que d'apporter du bruit, bruit qui n'a pas masqué les effets observés. Enfin, la prise de risque pourrait-elle être non pas le produit direct d'un mécanisme évolutionnaire mais simplement un effet secondaire d'une concentration hormonale, de testostérone par exemple ? Si nous repensons au rapport existant entre la taille des testicules des hominidés et leur comportement reproducteur tel que décrit dans notre introduction théorique (Short 1979, Smith 1984), tout porte

à croire que la quantité de spermatozoïde n'est pas la seule variable qui puisse être corrélée à la taille de ces glandes. Le comportement reproducteur l'est aussi. Et pourquoi pas la prise de risque? Dans ce cas, le fait de voir la prise de risque comme directement produite par l'évolution serait un exemple de pan-adaptationnisme.

Enfin, et avant de conclure, revenons sur le problème de la directionnalité de l'effet de cadrage. Lors de l'expérience 9 nous avons proposé une manière de déterminer la position "naturelle" des preneurs de décision non influencée par le cadrage. En présentant les deux cadrages en même temps nous avons pu définir la direction des effets de cadrages observés. D'une manière générale, cette direction est différente lorsque de petits groupes sont mis en jeu que lorsque de grands groupes sont mis en jeu. Il convient toutefois de nous intéresser plus avant à ce résultat et de revenir sur la prémisse de la réponse "naturelle" obtenue par le cadrage balancé. En effet, nous sommes partis du postulat que le fait de présenter simultanément les deux cadrages en contrebalançerait les effets. Une manière d'illustrer ce point est de dire que le cadrage positif à un effet "+1" sur le niveau de décision de base du sujet et le cadrage négatif un effet "-1" sur ce même niveau. La somme des deux, représentée par le cadrage balancé, a donc un effet "0" et correspond à la réponse naturelle du preneur de décision. Lorsque les résultats obtenus avec un cadrage spécifique sont équivalents à ceux du cadrage balancé, nous avons considéré que ce cadrage n'avait pas d'effet et que seul, l'autre cadrage était responsable du changement dans le choix des preneurs de décision et par conséquent de l'effet de cadrage. Mais c'est ici que le problème se pose. Car si on considère qu'un cadrage est non différent du cadrage balancé en terme de résultat, c'est que l'effet de ce cadrage est nul sur le preneur de décision, ou encore est égal à "0" et non à "+1" ou "-1". Dès lors, "0" + quelque chose ne peut pas donner "0" sauf si ce quelque chose qu'on ajoute est lui aussi égal à "0". Autrement dit, comment les résultats du cadrage balancé peuvent-ils être à la fois

égaux à ceux d'un cadrage ET à l'absence des effets des DEUX cadrages. Il existe cependant une autre manière de voir les choses. Imaginons que seul un des deux cadrages ait un effet. Deux possibilités s'offrent alors. Soit le cadrage positif a la valeur de "+1" et le cadrage négatif la valeur de "0", soit c'est l'inverse. Le cadrage balancé serait alors égal non plus à une annulation d'un effet par l'autre mais plutôt à l'effet conjugué des deux cadrages et se verrait attribuer la valeur de "+1". En comparant les résultats obtenus par les 3 cadrages, ceux du cadrage balancé seraient donc égaux à ceux du cadrage ayant eu un effet. Dans ce contexte, la réponse naturelle du décideur se trouverait alors être celle du cadrage différent du cadrage balancé. Cette nouvelle manière d'envisager le cadrage balancé donne un résultat opposé lorsqu'il s'agit de définir laquelle des formes verbales influence les preneurs de décision. Il nous est pour le moment impossible de choisir une position dans ce problème épineux. Devant ce constat d'impuissance, il convient toute fois de ne pas rejeter en bloc l'utilisation du cadrage balancé. En effet, celui-ci nous donne néanmoins des résultats différents lorsque l'expérience met en jeu des petits groupes ou des grands groupes. Cet effet différentiel du contexte social, reste un argument en faveur de l'utilisation du cadrage balancé comme point de référence lors des calculs des effets de cadrage. Une autre approche possible de la position naturelle du sujet serait de tester la présence ou non d'un "auto-cadrage", c'est à dire de voir si, avec le temps par exemple, les sujets ont ou non tendance à recadrer le problème qui leur avait été posé soit en termes positifs soit en termes négatifs et si, à ce moment, leur réponse change ou non. Un recadrage vers la forme positive du problème soutiendrait l'idée d'une position naturelle "positive" telle que soutenue par Beggan par exemple (1994).

## CONCLUSIONS

Quelles sont les implications générales de ce travail ? L'approche évolutionnaire de la psychologie est récente et en plein essor. Cette approche propose, au delà de la description des fonctions cognitives, une explication à la présence des mécanismes psychologiques mais également à l'existence de certains troubles tels que par exemple les phobies. De plus, elle rapproche la psychologie des sciences de la vie grâce aux liaisons conceptuelles découlant de l'utilisation du néodarwinisme. Pour la grosse majorité d'entre nous, le fait d'être "naturellement" sensible à certains contextes sociaux ne risque pas de modifier notre mode de vie. Nous ne vivons plus dans le même type de société, nous ne sommes plus soumis aux mêmes risques, nous n'avons plus les mêmes problèmes de ressources que nos ancêtres et infime est le nombre de ceux qui devront un jour choisir qui sera sauvé ou qui devra mourir. Il convient toutefois de relativiser quelque peu l'influence de ce trait évolutionnairement mis en place: Cette sensibilité aux indices sociaux s'exprime ici dans des problèmes où il n'y a pas de bonne solution évidente. Si les valeurs attendues des issues du problème étaient totalement différentes, nul doute que les décideurs se dirigeraient majoritairement vers l'issue présentant le meilleur "rendement". Cependant, les professionnels de la prise de décisions, tels que les médecins, les militaires ou les juges doivent être prévenus de ce genre de sensibilité qui pourrait les influencer et aller à l'encontre même d'une décision rationnelle. C'est pourquoi il est nécessaire d'explorer les différentes variables susceptibles d'influencer les choix posés par ces décideurs. Pour cette raison nous proposons ici une série de pistes possibles d'exploration de ce phénomène.

## PISTES POSSIBLES ET EXPÉRIENCES ULTÉRIEURES

Tout au long de ce travail nous avons du faire des choix quant aux expériences que nous allions réaliser. Certaines nous ont été dictées par la littérature, d'autres par les résultats précédemment obtenus. Il n'en reste pas moins que pour une expérience réalisée deux nouvelles questions surgissaient. Nous présentons dans cette dernière partie une sélection des explorations qui nous ont paru les plus intéressante à réaliser dans l'avenir.

Comme nous l'avons observé lors des 6 premières expériences, il semble que plus les personnes mises en jeu par le problème sont proches du preneur de décision et plus celui-ci montre une préférence pour le risque. Toutefois, nous n'avons pas testé l'effet qu'aurait une condition dans laquelle le preneur de décision lui même se trouverait impliqué dans la population cible. Cette nouvelle condition devrait logiquement conduire les sujets à être plus probabilistes. De plus, dans les grands groupes, la valeur du contexte social pourrait perdre sa place d'indice numéro un au profit d'un autre indice, la survie directe du preneur de décision. On pourrait dès lors voir disparaître l'effet de cadrage bidirectionnel au profit d'une absence de cadrage, les sujets étant majoritairement *risk seeking*.

Dans la même optique, une simple expérience d'évaluation des scénarios faisant intervenir des petits groupes homogènes ou mixtes sur une échelle d'investissement émotionnel pourrait nous permettre de mettre à jour une relation directe entre cette variable et le taux de réponses probabilistes.

Afin de tester à la fois le principe d'équité et la force de l'hypothèse évolutionnaire, une série d'expériences devrait s'intéresser à nouveau à la relation entre preneur de décision et groupe mis en jeu. La psychologie évolutionnaire nous permet de faire une prédiction très forte, il est préférable de perdre un enfant en bas âge (2 ans ou moins) qu'un jeune adolescent pré pubère. En effet, d'un point de vue purement "ressources", le second à coûté plus cher que le premier et n'a pas encore eu l'occasion de se reproduire. De plus, une

différence significative devrait être visible entre preneurs de décision des deux sexes puisque, lorsqu'il s'agit de sauver sa progéniture, la femme est sensée être plus *risk seeking* que l'homme. Ceci pourrait ce faire en reprenant une formulation du problème semblable à celle utilisée par Wang (1996a) pour tester l'effet de l'âge, c'est-à-dire en précisant qui serait sauvé par l'option déterministe parmi des enfants ou d'autre membres de la famille faisant partie du groupe des victimes potentielles de la maladie (voir le chapitre "Effets des différences d'âges et changement de perspective" , page 84). Cependant, cette expérience devra être faite avec la plus grande précaution au vu du côté sensible de ce genre de problème dans la population belge.

Une autre expérience sensible, mais pourtant particulièrement pertinente, serait de transposer le problème dans le domaine de l'emploi et de tester un scénario mettant en jeu la survie d'une entreprise au prix soit du sacrifice de certains membres du personnel soit d'une partie du salaire. Comparé à un groupe contrôle, ce genre de situation, on ne peut plus réelle, permettrait certainement de faire la lumière sur le côté artificiel ou non de nos problèmes. Cependant, cette expérience demanderait non seulement l'accès à une entreprise mais aussi l'acceptation de la direction, des syndicats et du comité d'éthique. Le risque n'est en effet, pas faible de provoquer des tensions ou des malaises parmi les ouvriers se retrouvant mis en face de la fermeture potentielle de leur entreprise.

Une autre manière de tester le modèle animal serait de mettre sur pied une expérience mettant le sujet directement en cause dans la survie d'un groupe. Le sujet, plongé dans un environnement virtuel, aurait à choisir des zones de foraging, qui seraient à haute ou basse variabilité. Ces résultats permettraient de vérifier l'applicabilité du modèle de Caraco (1981) à l'espèce humaine.



L'expérimentation sur les personnes âgées devrait être poursuivie, mais cette fois avec un problème mettant en jeu un petit nombre de victime. Ceci devrait être fait afin de renforcer la validité de l'hypothèse évolutionnaire.

Enfin, la prise de décision en mesures répétées devrait être explorée. Cette méthode permettrait non seulement de mieux investiguer certaines modalités de variables mais elle permettrait également de démontrer que la prise de décision observée dans certains contextes est bien la résultante d'un module spécialisé mis en place par l'évolution. Une mesure des taux d'hormones mâles et des corrélations avec les mesures de prise de risque serait aussi un argument non négligeable en faveur d'une influence directe ou indirecte de l'évolution sur la prise de risque.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alcock, J. (1993). Sex differences in attributions for friendly behavior: do males misperceive females' friendliness? *Journal of Personality and Social Psychology*, 32, 830-838.
- Allais, M. (1953). Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: Critique des postulats et axiomes de l'école américaine. *Econometrica*, 21, 503-546.
- Ames, B.N., Profet, M., & Gold, L.S. (1990a). Dietary pesticides (99.99% all natural). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 87, 7777-7781.
- Ames, B.N., Profet, M., & Gold, L.S. (1990b). Nature's chemicals and synthetic chemicals: comparative toxicology. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 87, 7782-7786.
- Arkes, H.R., & Blumer, C. (1985). The psychology of sunk cost. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 35, 124-140.
- Badcock, C. (2000). *Evolutionary psychology: a critical introduction*. Cambridge: Polity.
- Birkhead, T., Moore, H., & Bedford, M. (1997). Sex, science and sensationalism [Review of the books *Sperm war* and *Human sperm competition*]. *Trends in Ecology and Evolution*, 12, 121-122.
- Baker, R., & Bellis, M. (1995). *Human sperm competition: copulation, masturbation and infidelity*. London: Chapman and Hall.
- Barkan, R., & Busemeyer, J.R. (1999). Changing plans: Dynamic inconsistency and the effect of experience on the reference point. *Psychonomic Bulletin and Review*, 6, 547-554.
- Barrett, H.C., & Fiddick, L. (2000). Evolution and risky decisions. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 251-252.
- Bazerman, M.H., Magliozzi, T., & Neale, M.A. (1985). Integrative bargaining in a competitive market. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 3, 294-313.
- Beggan, J.K. (1994). The preference for gain frames in consumer decision making. *Journal of Applied Social Psychology*, 24, 1407-1427.
- Behn, R.D., & Vaupel, J.W. (1982). *Quick analysis for busy decision makers*. New York: Basic Books.
- Bell, D.E. (1982). Regret in decision making under uncertainty. *Operations Research*, 30, 961-981.
- Bless, H., Betsch, T., & Franzen, A. (1998). Framing the framing effect: The impact of context cues on solutions to the "Asian disease" problem. *European Journal of Social Psychology*, 28, 287-291.
- Boles, T.L., & Messick, D.M. (1995). A reverse outcome bias: the influence of multiple reference points on the evaluation of outcomes and decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 61, 262-275.

- Bottom, W.P., & Studt, A. (1993). Framing effects and the distributive aspect of integrative bargaining. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 56, 459-474.
- Bowlby, J. (1982) *Attachment*, 2nd edition of Vol 1 of *Attachment and loss*. London: Hogarth Press and the Institute of Psycho-Analysis, p.59.
- Brandes, J. (1967). First trimester nausea and vomiting as related to outcome of pregnancy. *Obstetrics and Gynecology*, 30, 427-431.
- Brickman, P., Coates, D., & Janoff-Bulman, R. (1978). Lottery winners and accident victims: is happiness relative? *Journal of Personality and Social Psychology*, 36, 917-927.
- Buss, D.M. (1989). Sex differences in human mate preferences: evolutionary hypotheses testing in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences*, 12, 1-49.
- Buss, D.M. (1995). Evolutionary psychology: A new paradigm for psychological science. *Psychological Inquiry*, 6, 1-49.
- Buss, D.M. (1999). *Evolutionary psychology: the new science of the mind*. Boston: Allyn and Bacon.
- Buss, D.M., Haselton, M.G., Shackelford, T.K., Bleske, A.L. & Wakefield, J.C. (1998). Adaptations, exaptations, and spandrels. *American Psychologist*, 53, 533-548.
- Caporael, L.R., Dawes, R.M., Orbell, J.M., & van de Kragt, A.J.C. (1989). Selfishness examined: cooperation in the absence of egoistic incentives. *Behavioral and Brain Sciences*, 12, 683-739.
- Caraco, T. (1981). Energy budget, risk and foraging preference in dark-eyed juncos. *Behavioral Ecological Sociobiology*, 8, 820-830.
- Carton, S., Jouvent, R., Widlöcher, D. (1992). Cross-cultural validity of the sensation seeking scale: development of a French abbreviated form. *European Psychiatry*, 7, 225-234.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton & Co.
- Conniff, R. (2001). Why we Take risks. *Discover*, 22(12).
- Cooper, W.S. (1987). Decision theory as a branch of evolutionary psychology: a biological derivation of the Savage axioms. *Psychology Review*, 94, 395-411.
- Daly, M., & Wilson, M. (1988). *Homicide*. Hawthorne, NY: Adline.
- Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. London: Murray. Traduction Française: Barbier E., & de Becquemont, D. (1992). *L'origine des espèces*. Paris: Flammarion.
- Darwin, C. (1889). On the various contrivances by which british and foreign orchids are fertilized by insects. New York: Appleton.
- Dawes, R.M. (1975). Formal models of dilemmas in social decision making. In: M. Kaplan & S. Schwartz (Eds.). *Human judgement and decision processes* (pp. 87-107). New York: Academic Press.
- Dawkins, R. (1982). *The extended phenotype*. Oxford: W.H. Freeman & Co.

- Deltour, J.J. (1993). Echelle de vocabulaire de Mill Hill de J.C. Raven. Adaptation française et normes comparées du Mill Hill et du Standard Progressive Matrices (PM 38). Manuel. Braine-le-Château: L'Application des Techniques Modernes.
- Dennett, D.C. (1995). *Darwin est-il dangereux?* Paris: Odile Jacob.
- Dickens, G., & Threthowan, W.H. (1971). Cravings and aversions during pregnancy. *Journal of Pshycosomatic Research*, 15, 259-268.
- Dortier, J.-F. (2001). Histoire des sciences cognitives. *Sciences Humaines*, 35, 6-14.
- Elliott, C.S., Archibald, R.B. (1989). Subjective framing and attitudes towards risk. *Journal of Economic Psychology*, 10, 321-328.
- Ellis, B.J., & Symons, D. (1990). Sex differences in fantasy: an evolutionary psychological approach. *Journal of Sex Research*, 27, 527-556.
- Ellsberg, D. (1961). Risk, ambiguity, and the Savage axioms. *Quarterly Journal of Economics*, 75, 643-669.
- Eraker, S.A., Sox, H.C. (1981). Assessment of patients' preferences for therapeutic outcome. *Medicine Decision Making*, 1, 29-39.
- Evans, D., & Zarate, O. (1999). *Introducing Evolutionary Psychology*. Cambridge: Icon Books.
- Fagley, N.S. (1988). Judgmental heuristics: Implications for the decision making of school psychologists. *School Psychology Review*, 17, 311-321.
- Fagley, N.S., & Miller, P.M. (1987). The effects of decision framing on choice of risky vs certain options. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 39, 264-277.
- Fagley, N.S., & Miller, P.M. (1990). The effect of framing on choice Interactions with risk-taking propensity, cognitive style, and sex. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 16, 496-510.
- Fagley, N.S., & Miller, P.M. (1997). Framing effects and arenas of choice: your money or your life? *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 71, 355-373.
- Fischhoff, B. (1983). Predicting frames. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9, 103-116.
- Fodor, J.A. (1986). *La modularité de l'esprit: essai sur la psychologie des facultés*. Paris: Les Editions de Minuit.
- Frisch, D. (1993). Reasons for framing effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 54, 399-429.
- Galotti, K.M., & Kozberg, S.E. (1996). Adolescents' experience of a life-framing decision. *Journal of Youth and Adolescence*, 25, 3-16.
- Gigerenzer, G., & Goldstein, D.G. (1996). Reasoning the fast and frugal way: models of bounded rationality. *Psychological Review*, 103, 650-669.
- Gigerenzer, G., & Hug, K. (1992). Domain specific reasoning: social contacts, cheating and perspective change. *Cognition*, 43, 127-171.
- Gigerenzer, G., Todd, P.M., & ABC Research Group. (1999). *Simple heuristics that make us smart*. Oxford: Cambridge University Press.

- Gould, S.J. (1991). Exaptation: a crucial tool for evolutionary psychology: *Journal of Social Issues*, 47, 43-58.
- Griggs, R.A., & Cox, J.R. (1982). The elusive thematic-materials effect in Wason's selection task. *British Journal of Psychology*, 73, 407-420.
- Hallahan, M., Lee, F., & Herzog, T. (1997). It's not just whether you win or lose, it's also where you play the game. A naturalistic, cross-cultural examination of the positivity bias. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 28, 768-778.
- Hamburger, H., Guyer, M., & Fox, J. (1975). Group size and cooperation. *Journal of Conflict Resolution*, 19, 503-531.
- Hawkes, K. (1993). Why hunter-gatherers work. An ancient version of the problem of public goods. *Current Anthropology*, 34, 341-361.
- Heath, C., Larrick, R.P., & Wu, G. (1999). Goals as reference points. *Cognitive Psychology*, 38, 79-109.
- Helson H. (1964). Current trends and issues in adaptation-level theory. *American Psychologist*, 19, 26-38.
- Hershey, J.C., & Schoemaker, P.J. (1980). Prospect theory's reflection hypothesis: A critical examination. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 25, 395-418.
- Higghouse, S., Paese, P.W., & Leatherberry, T. (1996). Contrast effects on strategic-issue framing. *Organizational Behavior and Brain Decision Processes*, 65, 95-105.
- Highhouse, S., & Johnson, M.J. (1996). Gain/loss asymmetry and riskless choice: Loss aversion in choices among job finalists. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 68, 225-233.
- Highhouse, S., & Paese, P.W. (1996). Problem domain and prospect frame: choice under opportunity versus threat. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 22, 124-132.
- Holmes, W.G., & Sherman, P.W. (1982). The ontogeny of kin recognition in two species of ground squirrels. *American Zoologist*, 22, 491-517.
- Irons, W. (1998). Adaptatively relevant environments versus the environment of evolutionary adaptedness. *Evolutionary Anthropology*, 6, 194-204.
- Johnson, R.D. (1987). Making judgements when information is missing: inferences, biases, and framing effects. *Acta Psychologica*, 66, 69-82.
- Kahneman, D. (1992). Reference points, norms and mixed feelings. *Organisational Behavior and Human Decision Processes*, 51, 296-312.
- Kahneman, D., & Shafir, E. (1998). Obituary: Amos Tversky (1937-1996). *American Psychologist*, 53, 793-794.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*, 3, 430-454.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological Review*, 80, 237-251.

- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 313-327.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1982a). A reply to Evans. *Cognition*, 12, 325-326.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1982b). On the study of statistical intuitions. *Cognition*, 11, 123-141.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1982c). The psychology of preferences. *Scientific American*, 246, 160-173.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1982d). Variants of uncertainty. *Cognition*, 11, 143-157.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1983). Can irrationality be intelligently discussed? *Behavioral and Brain Sciences*, 6, 509-510.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39, 341-350.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1990). Prospect theory: an analysis of decision under risk. In P.K., Moser (Ed.), *Rationality in action: contemporary approaches* (pp. 140-170). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1996). On the reality of cognitive illusions. *Psychological Review*, 103, 582-591.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1999). La peur et le goût du risque. *Pour la Science, dossier hors série - Juillet*, 74-81.
- Kahneman, D., Knetsch, J.L. & Thaler, R.H. (1991). Experimental tests of the endowment effect and the coarse theorem. In: R.H. Thaler (Ed.). *Quasi rational economics* (pp. 167-188). New York: Russel Sage Foundation.
- Kameda, T., & Davis, J.H. (1990). The function of the reference point in individual and group risk decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 46, 55-76.
- Klebanoff, M.A., Koslowe, P.A., Kaslow, R., & Rhoads, G. (1985). Epidemiology of vomiting in early pregnancy. *Obstetrics and Gynecology*, 66, 612-616.
- Knauff, B.M. (1991). Violence and sociability in human evolution. *Current Anthropology*, 32, 391-428.
- Komorita, S.S., & Lapworth, C.W. (1982). Cooperative choice among individuals versus in an *N*-person dilemma situation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 487-496.
- Kristensen, H., & Gärling, T. (1997). The effects of anchor points and reference points on negotiation process and outcome. *Organizational Behavior and Human Decision Making*, 71, 85-94.
- Kühberger, A. (1998). The influence of framing on risky decisions: a meta analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 75, 23-55.
- Kühberger, A., & Huber, O. (1998). Decision making with mission information: a verbal protocol study. *European Journal of Cognitive Psychology*, 10, 269-290.

- Kühberger, A., Schulte-Mecklenbeck, M., & Perner, J. (1999). The effects of framing, reflection, probability, and payoff on risk preference in choice tasks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 78, 204-231.
- Lampert, A., & Yassour, J. (1992). Parental investment and risk taking in simulated family situations. *Journal of Economic Psychology*, 13, 499-507.
- Larrick, R.P., & Boles, T.L. (1995). Avoiding regrets in decision with feedback: a negotiation example. *Organizational Behavior and Human Decision Making*, 63, 87-97.
- Levin, I.P., & Chapman, D.L. (1990). Risk taking, frame of reference, and characterization of victim groups in AIDS treatment decisions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 26, 421-434.
- Levin, I.P., Johnson, R.D., & Davis, M.L. (1987). How information frame influences risky decisions: between-subjects and within-subject comparisons. *Journal of Economic Psychology*, 8, 43-54.
- Levin, I.P., Johnson, R.D., Russo, C.P., & Deldin, P.J. (1985). Framing effects in judgement tasks with varying amounts of information. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 37, 362-377.
- Levin, I.P., Schneider, S.L., & Gaeth, G.J. (1998). All frames are not created equal: a typology and critical analysis of framing effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 76, 149-188.
- Levin, I.P., Johnson, R.D., Deldin, P.J., Carstens, L.M., Cressey, L.J., Davis, C.R. (1986). *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 38, 48-64.
- Liberman, N., & Klar, Y. (1996). Hypothesis testing in Wason's selection task: social exchange cheating detection or task understanding. *Cognition*, 58, 127-156.
- Loewenstein, G.F., Thompson, L., & Bazerman, M.H. (1989). Social utility and decision-making in interpersonal contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 426-441.
- Loomes, G., & Sudgen, R. (1982). Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty. *Economic Journal*, 92, 805-824.
- Lopes L.L., & Ekberg, P.H.S. (1980). Test of an ordering hypothesis in risky decision making. *Acta Psychologica*, 45, 161-167.
- Lopes, L.L. (1983). Some thoughts on the psychological concept of risk. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 137-144.
- Lopes, L.L. (1981). Decision making in the short run. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 377-385.
- Lopes, L.L. (1987). Between hope and fear: the psychology of risk. *Advances in Experimental Social Psychology*, 20, 255-295.
- Lopes, L.L. (1991). The rhetoric of irrationality. *Theory and Psychology*, 1, 65-82.
- Lopes, L.L. (1993). Reasons and resources: the human side of risk taking. In: N.J. Bell & R.W. Bell (Eds.), *Adolescent risk taking* (pp. 29-54). Newbury Park: Sage.

- Lopes, L.L. (1995). On modeling risky choice: why reasons matter. In: J-P. Caverni, M. Bar-Hillel, F.H. Barron, & H. Jungermann (Eds.), *Contributions to decision making I* (pp. 29-50). Amsterdam: Elsevier Science.
- Lopes, L.L. (1996). When time is of the essence: averaging, aspiration, and the short run. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 65, 179-189.
- Lopreato, J., & Crippen, T. (1999). *Crisis in sociology: the need for Darwin*. New Brunswick & London: Transaction.
- Low, B.S. (1991). Reproductive life in nineteenth century Sweden: an evolutionary perspective. *Ethology and Sociobiology*, 12, 411-448.
- Maitland, S.B., Intrieri, R.C., Schaie, K.W., & Willis, S.L. (2000). Gender differences and changes in cognitive abilities across the adult life span. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 70 32-53.
- Malthus, T.R. (1798). *Essay on the Principle of Population*. London: J. Johnson.
- Marr, D. (1982). *Vision: a computational investigation into the human representation and processing of visual information*. Oxford: W.H. Freeman & Co.
- Marwel, G., & Ames, R.E. (1979). Experiments on the provision of public goods. I. Resources, interest, group size, and the free-rider problem. *American Journal of Sociology*, 84, 1335-1360.
- Mayr, E. (1960). The emergence of evolutionary novelties. In: S. Tax (Ed.), *Evolution after Darwin, vol. 1* (pp. 349-380). Chicago: University of Chicago Press.
- Mayr, E. (1982). *The growth of biological thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Medalie, J.H. (1957). Relationship between nausea and/or vomiting in early pregnancy and abortion. *Lancet*, 2, 117-119.
- Medin, D.L., & Bazerman, M.H. (1999). Broadening behavioural decision research: multiple levels of cognitive processing. *Psychonomic Bulletin and Review*, 6, 533-546.
- Messick, D.M. (1973). To join or not to join: an approach on the unionisation decision. *Organizational Behavior and Human Performance*, 10, 145-156.
- Miller, P.M., & Fagley, N.S. (1991). The effects of framing, problem variations, and providing rationale on choice. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17, 517-522.
- Mock, D.W., & Parker, G.A. (1997). *The evolution of sibling rivalry*. Oxford: Oxford University Press.
- Neale, M.A., & Bazerman, M.H. (1985). The effects of framing and negotiator overconfidence on bargaining behaviors and outcomes. *Academy of Management Journal*, 28, 34-49.
- Neale, M.A., Huber, V.L., & Northcraft, G.B. (1987). The framing of negotiations contextual versus task frames. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 39, 228-241.



- Niedermeier, K.E., Horowitz, I.A., & Kerr, N.L. (2001). Exceptions to the rule: The effects of remorse, status, and gender on decision making. *Journal of Applied Social Psychology*, 31, 604-623.
- Nightingale, S.D., & Grant, M. (1988). Risk preference and decision making in critical care situations. *Chest*, 93, 684-687.
- Nygren, T.E. (1998). Reacting to perceived high- and low-risk win-lose opportunities in a risky decision-making task: Is it framing or affect or both? *Motivation and Emotion*, 22, 73-98.
- Olson, M. (1965). *The logic of collective action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Petrinovich, L., & O'Neill, P. (1996). Influence of wording and framing effects on moral intuitions. *Ethology and Sociobiology*, 17, 145-171.
- Petrinovich, L., O'Neill, P. & Jorgensen, M. (1993). An empirical study of moral intuitions: toward an evolutionary ethics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 467-478.
- Pinker, S. (1994). *He language instinct*. New York: Morrow.
- Profet, M. (1992). Pregnancy sickness as adaptation: a deterrent to maternal ingestion of teratogens. In: J. Barkow, L. Cosmides, & J. Tooby (Eds.), *The adapted mind* (pp. 327-366). New York: Oxford University Press.
- Puto, C.P. (1987). The framing of buying decisions. *Journal of Consumer Research*, 14, 301-315.
- Real, L. (1991). Animal choice behavior and the evolution of cognitive architecture. *Science*, 253, 980-986.
- Real, L., & Caraco, T. (1986). Risk and foraging in stochastic environments. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17, 371-390.
- Reyna, V.F., & Brainerd, C.J. (1991). Fuzzy-trace theory and framing effects in choice: gist extraction, truncation and conversion. *Journal of Behavioral Decision Making*, 4, 249-262.
- Rode, C. & Wang, X.T. (2000). Risk-sensitive decision making examined within an evolutionary framework. *American Behavioral Scientist*, 43, 926-939.
- Rode, C., Cosmides, L., Hell, W., & Tooby, J. (1999). When and why people avoid unknown probabilities in decisions under uncertainty? Testing some predictions from optimal foraging theory. *Cognition*, 72, 269-304.
- Rose, H., & Rose, S. (2000). *Alas, poor Darwin: arguments against evolutionary psychology*. New York: Harmony Books.
- Roszkowski, M.J., & Snelbecker, G.E. (1990). Effects of "framing" on measures of risk tolerance: financial planners are not immune. *The Journal of Behavioral Economics*, 19, 237-246.
- Rybash, J.M., Roodin, P.A. (1989). The framing heuristic influences judgements about younger and older adults' decision to refuse medical treatment. *Applied Cognitive psychology*, 3, 171-180.
- Schneider, S.L. (1992). Framing and conflict: aspiration level contingency, the status quo, and current theories of risky choice. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 1040-1057.

- Schneider, S.L., & Lopes, L.L. (1986). Reflection in preferences under risk: who and when may suggest why. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 535-548.
- Schoorman, F.D., Mayer, R.C., Douglas, C.A., & Hetrick, C.T. (1994). Escalation of commitment and the framing effect: an empirical investigation. *Journal of Applied Social Psychology*, 24, 509-528.
- Sherman, P. (1977). Nepotism and the evolution of alarm calls. *Science*, 197, 1246-1253.
- Sherman, P. (1981). Kinship, demography and Belding's ground squirrel nepotism. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 8, 251-259.
- Short, R.V. (1979). Sexual selection and its components parts, somatic and genital selection, as illustrated by man and great apes. *Advances in the Study of Behavior*, 9, 131-158.
- Simon, H.A. (1956). Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, 63, 129-138.
- Singh, D. (1993). Adaptative significance of waist-to-hip ratio and female physical attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 293-307.
- Slovic, P. (1990). Choice. In: D.N. Osheron, and E.E. Simth (Eds.), *An invitation to cognitive Science: thinking* (vol. 3). Cambridge, MA: MIT Press.
- Smith, R.L. (1984). Human sperm competition. In: R.L. Smith (Ed.), *Sperm competition and the evolution of mating systems* (pp. 601-659). New York: Academic Press.
- Spencer, H. (1870). *The principles of psychology* (2<sup>nd</sup> Ed.). Londres: Williams & Norgate.
- Strassmann B.I., & Dunbar, R.I.M. (1999). Human evolution and disease: putting the stone age in perspective. In: S.C. Stearns (Ed.), *Evolution in Health and Disease*. Oxford: Oxford University Press.
- Svenson, O., & Benson III, L. (1993b). On experimental instructions and the inducement of time pressure behavior. In: O. Svenson & J. Maule (Eds.), *Time pressure and stress in human judgment and decision-making* (pp. 157-165). New York: Plenum.
- Svenson, O., & Benson, III, L. (1993a). Framing and time pressure in human decision making. In O. Svenson and J. Maule (Eds.). *Time pressure and stress in human judgment and decision-making* (pp. 133-144). New York; Plenum.
- Symons, D. (1979). *The evolution of the human sexuality*. New York: Oxford University Press.
- Takezawa, M., Kudo, M., & Matsuda, M. (1999). Is the *group size effect* really the result of adaptation to the ancient environment? Objection and counterevidence to Wang (1996). *Communication présentée à la 1ere annual conference on Human Behavior and Evolution Society, Japan* . November 11<sup>th</sup>.

- Tentori, K., Osherson, D., Hasher, L., & May, C. (2001). Wisdom and aging: irrational preferences in college students but not older adults. *Cognition*, 81, B87-B96.
- Tierson, F.D., Olsen, C.L., & Hook, E.B. (1986). Nausea and vomiting of pregnancy and association with pregnancy outcome. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 155, 1017-1022.
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1990). The past explains the present: emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11, 375-424.
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1992). The psychological foundations of culture. In: J. Barkow, L. Cosmides, & L. Tooby (Eds.), *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture* (pp.19-136). New-York: Oxford University Press.
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1997). Think again. In: L. Betzig (Ed.), *Human nature: a critical reader*. Oxford: Oxford University Press.
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1989a). Evolutionary psychology and the generation of culture, Part I. Theoretical considerations. *Ethology and Sociobiology*, 10, 29-49.
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1989b). Evolutionary psychology and the generation of culture, Part II. Theoretical considerations. *Ethology and Sociobiology*, 10, 51-97.
- Trinkaus, E., & Zimmerman, M.R. (1982). Trauma among the Shanidar Neandertals. *American Journal of Physical Anthropology*, 57, 61-76.
- Trivers, R.L. (1972). Parental investment and sexual selection. In: B. Campbell (Ed.), *Sexual selection and the descent of man: 1871-1971* (pp. 136-179). Chicago: Adline.
- Trivers, R.L. (1974). Parent-offspring conflict. *American Zoologist*, 14, 249-264.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin*, 76, 105-110.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: a heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5, 207-232.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185, 1124-1131.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211, 453-458.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90, 293-315.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1986). Rational choice and the framing of decisions. *Journal of Business*, 59, S251-S278.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1988a). Extensional versus intuitive reasoning: the conjunction fallacy in probability judgment. In: A.M. Collins & E.E. Smith (Eds.), *Readings in cognitive science: a perspective from psychology*

- and artificial intelligence (pp. 440-451). San Francisco: Morgan Kauffman.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1988b). Rational choice and the framing of decisions. In: D.E. Bell, H. Raiffa, & A. Tversky (Eds.), *Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions* (pp. 167-192). New York: Cambridge University Press.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1990). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. In: P.K. Moser (Ed.), *Rationality in action: contemporary approaches* (pp. 171-188). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss aversion in riskless choice a reference-dependent model. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 1039-1061.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1992a). Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 297-323.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1992b). Belief in the law of small numbers. In: G. Keren, & C. Lewis (Eds.), *A handbook for data analysis in the behavioral sciences: methodological issues*. (pp. 341-349). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1993). Probabilistic reasoning. In: A.I. Goldman (Ed.), *Readings in philosophy and cognitive science* (pp. 43-68). Cambridge, MA: MIT Press.
- Tversky, A., Kahneman, D., Gentner, D., Collins, A., Fischhoff, B., Hoch, S.J., & Loewenstein, G.F. (1992). Inferential aspects and judgment under uncertainty. In: T.O. Nelson (Ed.), *Metacognition: core readings* (pp. 377-436). Boston: Allyn and Bacon.
- Van-Koppen, P.J. (1990). Risk taking in civil law negotiations. *Law and Human Behavior*, 14, 151-165.
- von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1947). *Theory of Games and Economic Behavior* (2<sup>nd</sup> ed.). Princeton: Princeton University Press.
- Wagenaar, W.A., Keren, G., & Lichtenstein, S. (1988). Islanders and hostages: deep and surface structures of decision problems. *Acta Psychologica*, 67, 175-189.
- Walker, P. (1995). Documenting patterns of violence in earlier societies: the problems and promise of using bioarchaeological data for testing evolutionary theories. Paper presented at the Annual Conference for the Human Behavior and Evolution Society, Santa Barbara, CA: July 2.
- Wang, X.T. (1996a). Evolutionary hypothesis of risk sensitive choice: age differences and perspective change. *Ethology and Sociobiology*, 17, 1-15.
- Wang, X.T. (1996b). Framing effects: dynamics and task domains. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 68, 145-157.
- Wang, X.T. (1996c). Domain-specific rationality in human choices: violations of utility axioms and social contexts. *Cognition*, 60, 31-63.
- Wang, X.T. (2002). Risk as reproductive behavior. *Evolution and Human Behavior*. (In press).

- Wang, X.T., & Johnston, V.S. (1995). Perceived social context and risk preference: a re-examination of framing effects in a life-death decision problem. *Journal of Behavioral Decision Making*, 8, 279-293.
- Wang, X.T., Simons, F., & Brédart, S. (2001). Social cues and verbal framing in risky choice. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14, 1-15.
- Wason, P.C. (1983). Realism and rationality in the selection task. In: J.S.B.T. Evans (Ed.), *Thinking and reasoning: psychological approaches* (pp. 44-75). London: Routledge & Kegan Paul.
- Williams, G.C. (1966). *Adaptation and natural selection*. Princeton: Princeton University Press.
- Willson, J.R., & Carrington, E.R. (1979). *Obstetrics and Gyneology (6<sup>th</sup> ed.)*. St Louis: CV Mosby.
- Wilson, D.S., & Sober, E. (1989). Reviving the superorganism. *Journal of Theoretical Biology*, 136, 337-356.
- Yerushalmy, J., & Milkovich, L. (1965). Evaluation of the teratogenic effects of meclizine in man. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 93, 553-532.
- Zickar, M.J., & Highhouse, S. (1998). Looking closer at the effects of framing on risky choice: an item response theory analysis. *Organisational Behavior and Human Decision Processes*, 75, 75-91.