

Incertitude en environnement : approche économique

Séance du 07/01

Rappel

- Partie 1 : Risque
 - ✓ 1. Présentation de l'approche
 - ✓ 2. Le modèle de référence
 - ✓ 3. Applications
 - ✓ 4. Un exemple d'évaluation d'impact
 - 5. Partage du risque
 - 6. Limites du modèle standard et conséquences

Quelques résultats questionnaire grippe A

QUESTION 1 : Avez-vous l'intention de vous faire (ou vous êtes-vous déjà fait) vacciner contre la grippe A (H1N1) ?

Je ne sais pas
 Non
 Plutôt Non
 Plutôt Oui
 Oui

| | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Marseille (175) 3/12/2009 | 10 6% | 85 49% | 46 26% | 20 11% | 14 8% |
| Master (35) 26/11/2009 | 2 6% | 20 57% | 11 31% | 1 3% | 1 3% |

QUESTION 3. « La campagne de vaccination contre la grippe A (H1N1) **est nécessaire** car la grippe risque de toucher une bonne partie de la population et d'avoir des conséquences graves chez de nombreuses personnes ».

a Je ne sais pas b Non c Plutôt Non e Plutôt Oui e Oui

QUESTION 4. « La campagne de vaccination contre la grippe A (H1N1) **est nécessaire** car il faut limiter les risques de contamination et protéger les autres. »

a Je ne sais pas b Non c Plutôt Non e Plutôt Oui e Oui

QUESTION 5. « La campagne de vaccination contre la grippe A (H1N1) **n'était pas nécessaire** car cette grippe est bénigne et l'argent dépensé aurait été mieux utilisé ailleurs. »

a Je ne sais pas b Non c Plutôt Non e Plutôt Oui e Oui

QUESTION 6. « La campagne de vaccination contre la grippe A (H1N1) **n'était pas nécessaire** car les vaccins sont potentiellement plus dangereux que la grippe elle-même. »

a Je ne sais pas b Non c Plutôt Non e Plutôt Oui e Oui

| | NSP | Non | PN | PO | Oui |
|----|--------|---------|---------|---------|---------|
| Q3 | 12 | 15 (20) | 22 (31) | 28 (31) | 22 (17) |
| Q4 | 7 | 15 (14) | 19 (23) | 29 (40) | 30 (23) |
| Q5 | 9 (3) | 18 (26) | 16 (26) | 23 (31) | 34 (14) |
| Q6 | 20 (9) | 23 (40) | 16 (26) | 21 (17) | 20 (9) |

QUESTION 8. L'agglomération marseillaise compte approximativement 1 million d'habitants. **A** votre avis, en l'absence de vaccination, **combien de personnes environ attraperont la grippe A (H1N1) au cours de l'hiver ?**

- a moins de 20.000 (soit moins de 2%) b De 20.000 à 50.000 (soit de 2% à 5%)
 c de 50.000 à 100.000 (soit entre 5% et 10%) d de 100.000 à 200.000 (soit de 10% à 20%)
 e plus de 200.000 (soit plus de 20%)

QUESTION 9. A votre avis, en l'absence de vaccination, **combien de personnes décéderont de la grippe A (H1N1) au cours de l'hiver dans l'agglomération marseillaise ?**

- a moins de 20 (de 0,001% à 0,002%) b de 20 à 50 (de 0,002% à 0,005%)
 c de 50 à 100 (de 0,005% à 0,01%) d de 100 à 200 (de 0,01% à 0,02%)
 e plus de 200 (plus de 0,02%)

| | A | B | C | D | E |
|----|---------|-------------------|-----------------|---------|---------|
| Q8 | 19 | 23 (A+ B : 29) | 17 (32) | 11 (24) | 30 (15) |
| Q9 | 25 (24) | 14 | 9 (B+C : 64) | 5 (12) | 47 |

| Intention de vaccination (après estimation) 71% (94%) | N ou PN si réponse = A, B ou C | N ou PN si réponse = D ou E |
|--|--------------------------------|-----------------------------|
| Q8 | 79 (100) | 64 (85) |
| Q9 | 64 (97) | 68 (75) |

Evolution intention de vaccination (Marseille)

| | NSP | Non | PN | PO | Oui |
|---------------------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1 ^{ère} question | 6 | 49 | 26 | 11 | 8 |
| 5 ^{ème} question | 13 | 35 | 21 | 20 | 12 |

5. Partage de risque

- Jusque là, une évaluation du coût du risque.
- L'échange peut permettre de réduire le risque.
- Un exemple classique: fermage ou métayage?
 - Fermage : le paysan paye au propriétaire une somme fixe.
 - Métayage : le paysan reçoit un salaire fixe de la part du propriétaire.
 - ❖ En termes d'incitation, le fermage pousse le paysan à faire des efforts.
 - ❖ En termes de risque (aléa climatique), le paysan supporte tout le risque dans le cas du fermage, le propriétaire supporte tout le risque dans le cas du métayage.

Exemple de partage de risque (1)

| | Bonne récolte (50 %) | Mauvaise récolte (50 %) |
|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Valeur de la récolte | 100 | 50 |
| Fermage : Paysan | $60 = 100 - 40$ | $10 = 50 - 40$ |
| Propriétaire | 40 | 40 |
| Métayage : Paysan | 35 | 35 |
| Propriétaire | $65 = 100 - 35$ | $15 = 50 - 35$ |
| Contrat mixte : Paysan | 45 | 25 |
| Propriétaire | 55 | 25 |

Classement de l'allocation des ressources en termes de risque :

- Même espérance de gain dans les trois situations pour le paysan (35) et le propriétaire (40).
- Pour le paysan, le fermage est la situation la plus risquée, le métayage la moins risquée.
- Pour le propriétaire, le fermage est la situation la plus risquée, le métayage la moins risquée.

Exemple de partage de risque (2)

| | Bonne récolte (50 %) | Mauvaise récolte (50 %) |
|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Valeur de la récolte | 100 | 50 |
| Fermage : Paysan | 60 | 10 |
| Propriétaire | 40 | 40 |
| Métayage : Paysan | 35 = 60 - 25 | 35 = 10 + 25 |
| Propriétaire | 65 = 40 + 25 | 15 = 40 - 25 |
| Contrat mixte : Paysan | 45 | 25 |
| Propriétaire | 55 | 25 |

Classement de l'allocation des ressources en termes de risque :

- Même espérance de gain dans les trois situations pour le paysan (35) et le propriétaire (40).
- Pour le paysan, le fermage est la situation la plus risquée, le métayage la moins risquée.
- Pour le propriétaire, le fermage est la situation la plus risquée, le métayage la moins risquée.

Passer du fermage au métayage correspond à un échange contingent entre les deux parties ce qui est équivalent à un transfert de ressource pour le fermier du bon état de la nature vers le mauvais état de la nature

L'assurance

- Principe de mutualisation des risques :
 - de nombreuses personnes courent un risque similaire (automobile, habitation...)
 - pas de corrélation entre les risques : d'une année sur l'autre la sinistralité est stable pour une large population,
 - assureur mutualise les risques : les cotisations de tous permettent de rembourser les dommages
- Quel forme de contrat d'assurance choisir pour un taux de chargement de

| | Pas d'accident (90%) | Petit accident (7%) | Moyen accident (2%) | Gros accident (1%) |
|--|---|---|--|--|
| Domage | 0 € | - 1000 € | - 10 000 € | - 50 000 € |
| Coût net pour assurance complète | Espérance dommage = $0,07*1000 + 0,02*10000 + 0,01*50000 = 770€$ Prime à payer = $1,5*770€ = 1155 €$ | | | |
| Coassurance à 80 % | Prime = 924 € = $0,8*1155 €$ | -1000 – 924 + 800 = - 1124 € | -10000 – 924+ 8000 = - 2924 € | -50000 – 924+ 40000=-10924€ |
| Franchise de 2800 € | Prime = $1,5*($ $0,02*7200$ $+0,01*47200) = 924$ € | -1000 – 924 = - 1924 € - 800 € | -10000 – 924+ 7200 = - 3724 € - 800 € | -50000 – 924+ 47200=-3724€ + 7200 € |

Optimalité du contrat avec franchise

- Résultat de K Arrow

Kenneth J. Arrow, Essays in the Theory of Risk Bearing, Chicago 1971.

———, “Optimal Insurance and Generalized Deductibles,” Rand Corp., R-1108-OEO, Feb. 1973.

- Contrat qui pour un niveau de prime donné, permet de réduire au maximum le risque : être le plus riche possible dans les états de la nature les plus pauvres
- Analogie avec l’analyse des inégalités (transfert à la Pigou – Dalton)

Limites des possibilités d'assurance

- Mutualisation des risques limitée
- Risque moral (hasard moral)
- Information

Solution en cas d'impossibilité de mutualisation des risques

- Gros risque : entreprises, bâtiments importants....
 - Réassurance

- Risque corrélé : catastrophe naturelle
 - Réassurance
 - Titrisation : cat bonds

Cat bonds

- **Un Cat Bond est une obligation dont le versement des intérêts et le remboursement du principal dépendent de la survenance d'une ou plusieurs catastrophes naturelles.**

L'investisseur souscrit à des obligations dont le terme est fixé d'avance mais dont le rendement est dépendant de la survenance d'une catastrophe naturelle, d'un évènement géologique, politique, économique, monétaire, terroriste, ou autre. Le Fonds de Titrisation négocie avec une société commerciale le paiement d'une prime de titrisation destinée à couvrir cette société contre le risque de réalisation de l'évènement.

Si l'évènement se produit, le Fonds rembourse à la société un montant lui permettant de faire face au risque. Dans ce cas, les investisseurs ne reçoivent rien de leur investissement.

Si l'évènement ne se produit pas ou ne se produit que partiellement, le Fonds conserve la prime de titrisation et les investisseurs se voient rembourser le capital augmenté de la prime de titrisation en fonction du nombre de titres émis par le Fonds.

Risque moral (moral hazard)

- Risque moral ex ante : l'assuré a les moyens de réduire la probabilité d'occurrence d'un dommage (santé : bonne hygiène de vie, automobile : conduite ...)
- Risque moral ex post : l'assuré a les moyens de limiter les dommages (incendie : équipement anti – feu..., santé : soins que sans assurance, l'assuré n'aurait pas été prêt à payer)
- Ex : dommage potentiel de 100, si effort : proba = 0,05, si pas d'effort : proba = 0,10, coût de l'effort = 2
 - Sans assurance : l'assuré fait un effort
 - Avec assurance complète : l'assuré ne fait plus d'effort et paye une prime correspondant à la probabilité élevée
 - Optimum : l'assuré fait un effort et paye une prime faible
 - Solution de 2nd rang : remboursement partiel et le risque restant à la charge de l'assuré l'incite à faire un effort.

Assurance catastrophe naturelle (1)

- France : fond de garanti avec prime non fondée sur le risque
 - En 2000 : a du faire jouer la garantie de l'état (inondation sud de la France en 1999 + tempêtes de 1999)
 - Régime solidaire mais peu incitatif (urbanisation en zone inondable)
 - Plan de prévention des risques

Il n'y a pas de PPR dans votre commune

L'assureur est obligé de vous assurer sauf si certaines règles administratives n'ont pas été respectées au moment de la construction.

Un PPR a été approuvé dans votre commune

Le PPR indique quelles sont les zones où toutes constructions sont interdites et celles où elles sont autorisées, à condition de mettre en œuvre diverses mesures permettant de réduire leur vulnérabilité aux risques naturels.

Il n'y a pas de PPR dans votre commune

La franchise qui sera appliquée au moment du sinistre sera modulée en fonction du nombre d'arrêtés parus pour le même type d'évènement déjà survenu dans les cinq années précédentes.

Cette mesure tend à inciter les communes à demander la mise en place d'un PPR.

Cette modulation n'est, en effet, plus appliquée si un PPR est prescrit. Elle le redeviendrait si le PPR n'était pas approuvé dans les quatre ans.

Modulation de la franchise

au 3ème arrêté ⇒ franchise x 2
au 4ème arrêté ⇒ franchise x 3
arrêtés suivants ⇒ franchise x 4

prescription d'un PPR



~~modulation~~

Ref : Assurance des catastrophes naturelles: Faut-il choisir entre prévention et solidarité? Laure Latruffe and Pierre Picard [Annales d'Économie et de Statistique](#), No. 78 (Apr. - Jun., 2005), pp. 33-56

Assurance catastrophe naturelle (2)

http://www.irmagrenoble.com/05documentation/04dossiers_articles.php?id_DTart=20&id_DT=2

L'examen comparatif des régimes cat-nat des principaux pays étrangers a montré qu'il n'y a pas de modèle de référence qui rassemblerait une large majorité d'entre eux, mais aux moins trois modèles dominants, plus divers modèles « hybrides » :

- Le modèle des pays (ex : la Grande Bretagne) dont le régime catnat repose entièrement sur les assurances et la réassurance privée au sein d'un marché libre et concurrentiel et où les pouvoirs publics n'interviennent que peu ou pas du tout en matière d'indemnisation des particuliers et des entreprises ;
- Celui des pays (ex : l'Italie) qui n'ont pratiquement pas de marché assuranciel organisé ou développé en matière de catastrophes naturelles et qui se limitent à des interventions publiques ponctuelles soit au coup par coup, soit dans le cadre de mécanismes permanents ;
- Celui enfin des pays (ex : l'Espagne) qui ont mis en place un dispositif public obligatoire et monopolistique (en droit ou en fait) d'assurance cat-nat, qu'ils complètent souvent par certaines aides publiques directes.

La France - comme la Suisse - appartient à la catégorie des modèles « hybrides », mi-publics, mi-privés, mais se rapproche néanmoins plutôt de la troisième famille.

Information

- Valeur négative de l'information : réduit la possibilité de partage du risque
 - Ex : faut-il faire un test de dépistage avant d'aller voir un assureur

| | A risque (50%) | | Pas à risque (50%) | |
|------------------|---------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| | Pas de dommage (60%) | Dommage (40%) | Pas de dommage (60%) | Dommage (10%) |
| Dépistage | Prime = $0,4 * 100 = 40$ | | Prime = $0,1 * 100 = 10$ | |
| Pas de dépistage | Prime = $0,25 * 100 = 25$ | | | |

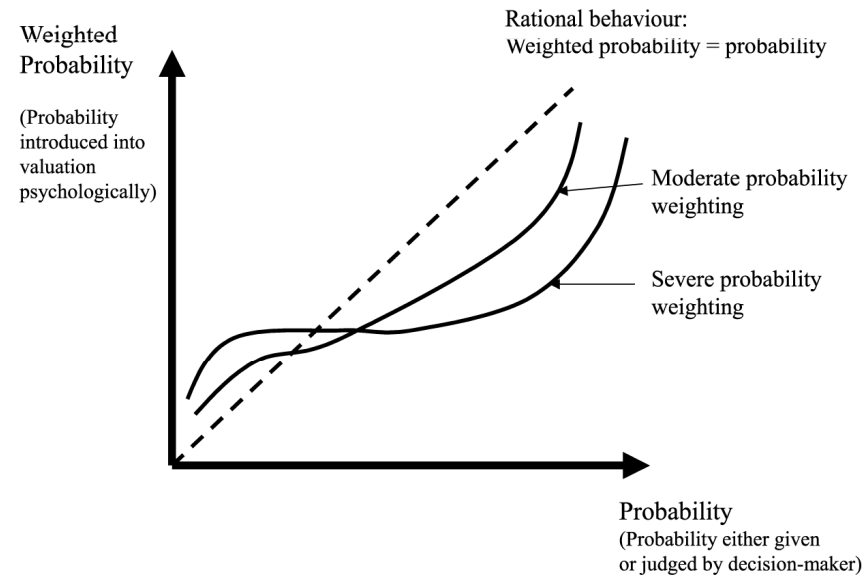
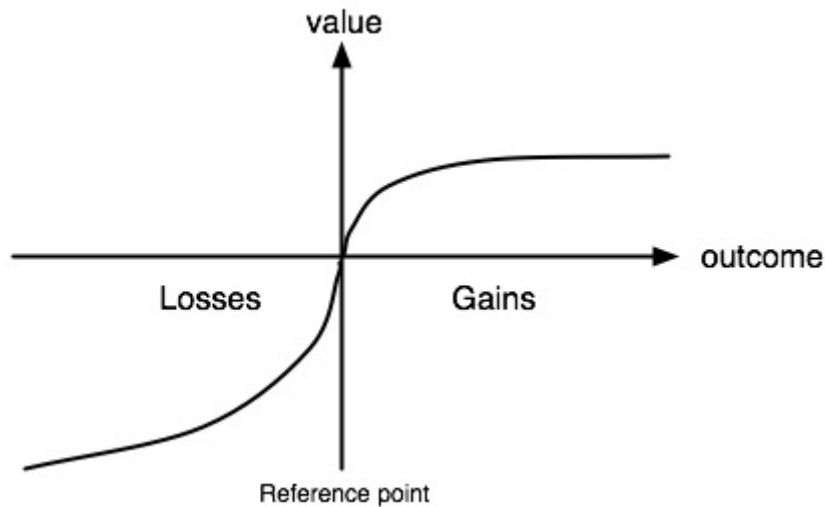
- Antisélection : les assurés connaissent leur niveau de risque mais pas l'assureur
 - Contrat d'assurance unique : les bas risques subventionnent les hauts risques
 - Menu de contrat séparateur : un contrat d'assurance partiel pour les bas risques et complet pour les hauts risques

6.Limites du modèle standard et conséquences

- Prospect theory
- Gambler fallacy and hot hand
- Limitation cognitive
- Perception des risques

Prospect theory

- Ref : Kahneman, Daniel, and Amos Tversky (1979) "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica*, XLVII (1979), 263-291
- $V(p,x;1-p,y)=w(p)u(x)+(1-w(p))u(y)$ avec $x>y$



Note: A decision-maker showing more severe probability weighting will find the move from a 35-40% chance of success to a 90-95% chance of success more attractive than would a decision maker with less severe probability weighting

Paradoxes

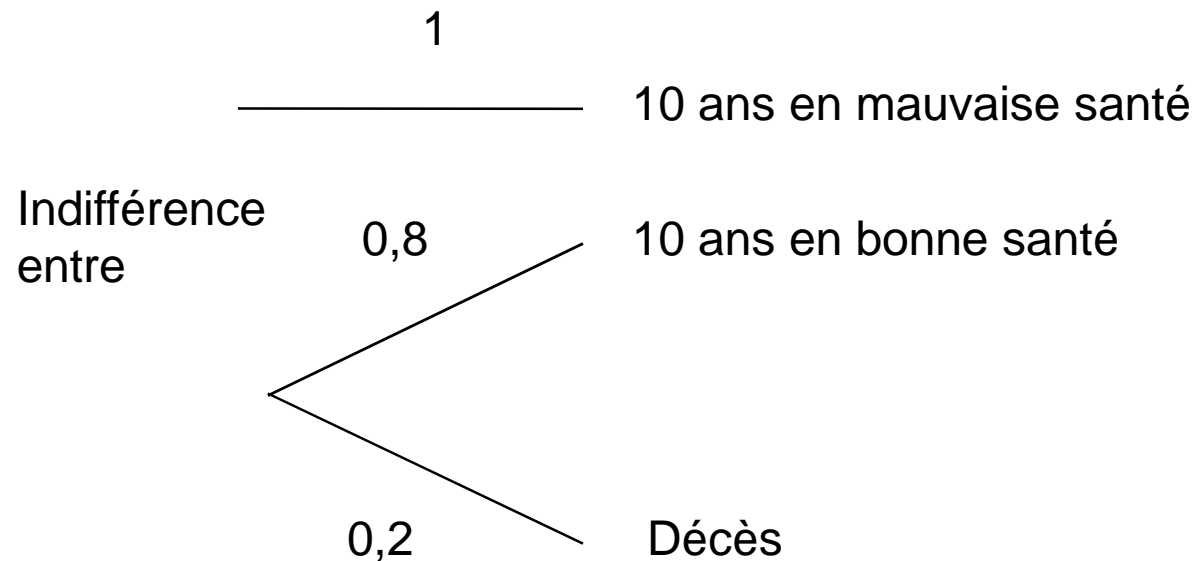
PROBLEM 3:

A: (4,000,.80), or B: (3,000).
 $N = 95$ [20] [80]*

PROBLEM 4:

C: (4,000,.20), or D: (3,000,.25).
 $N = 95$ [65]* [35]

QALY et distorsion de probabilité



Si on suppose EU : $QALY(\text{mauvaise santé}) = 0,8$

Si on tient compte distorsion de proba :

➤ $w(0,8)$ $QALY(\text{bonne santé}) = QALY(\text{mauvaise santé})$

➤ $w(0,8) = 0,6$

➤ $QALY(\text{mauvaise santé}) = 0,6$

Framing

(cf The framing of decisions and the psychology of choice
A Tversky, D Kahneman - Science, 1981)

Problem 1 [$N = 152$]: Imagine that the U.S. is preparing for the outbreak of an unusual Asian disease, which is expected to kill 600 people. Two alternative programs to combat the disease have been proposed. Assume that the exact scientific estimate of the consequences of the programs are as follows:

If Program A is adopted, 200 people will be saved. [72 percent]

If Program B is adopted, there is 1/3 probability that 600 people will be saved, and 2/3 probability that no people will be saved. [28 percent]

Problem 2 [$N = 155$]:

If Program C is adopted 400 people will die. [22 percent]

If Program D is adopted there is 1/3 probability that nobody will die, and 2/3 probability that 600 people will die. [78 percent]

Which of the two programs would you favor?

Problem 3 [$N = 150$]: Imagine that you face the following pair of concurrent decisions. First examine both decisions, then indicate the options you prefer.

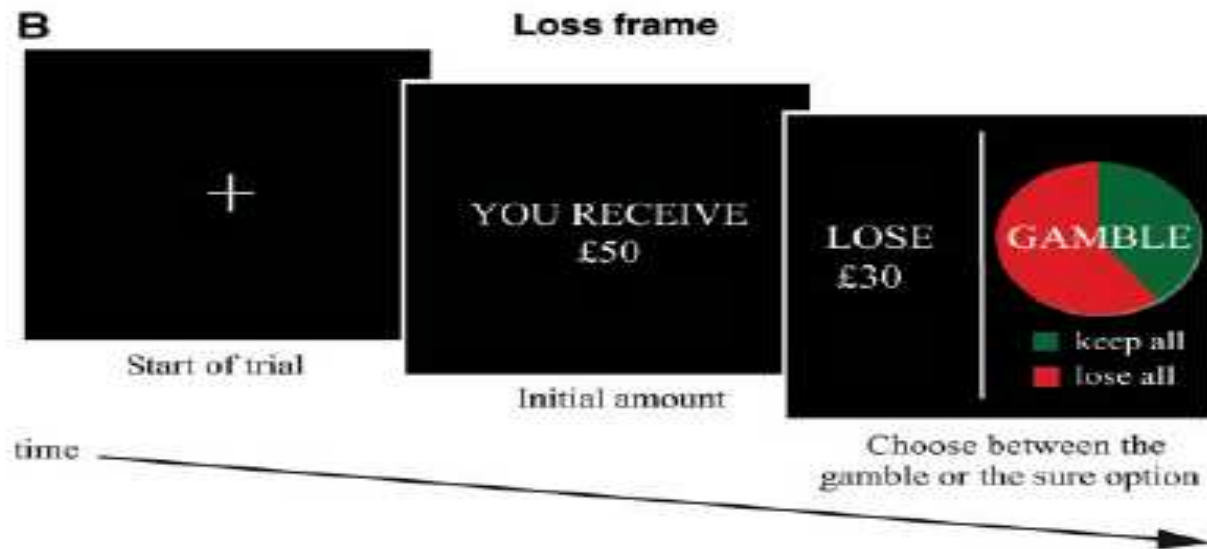
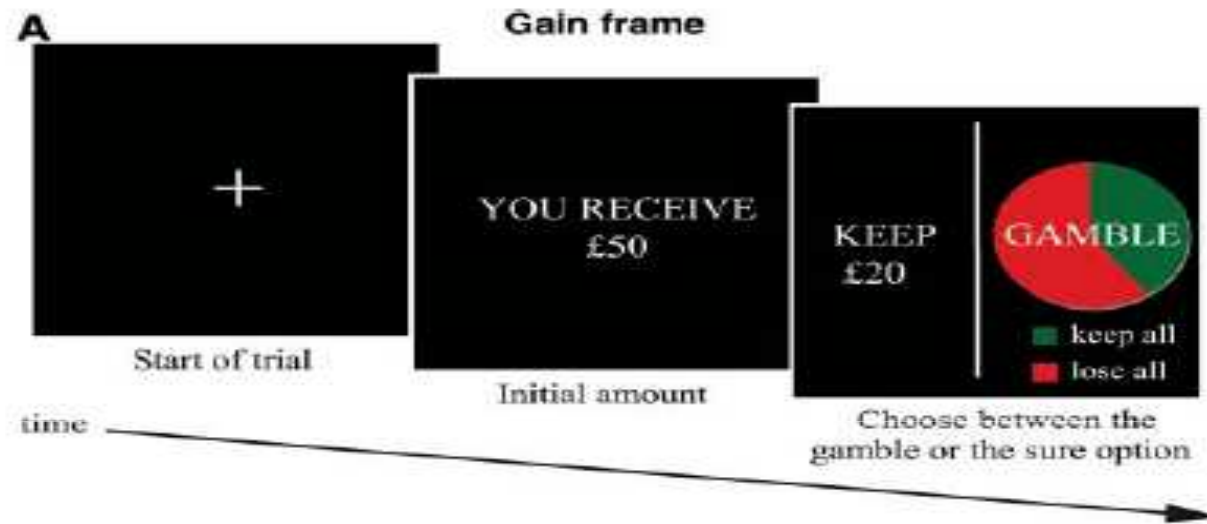
Decision (i). Choose between:

- A. a sure gain of \$240 [84 percent]
- B. 25% chance to gain \$1000, and
75% chance to gain nothing [16 percent]

Decision (ii). Choose between:

- C. a sure loss of \$750 [13 percent]
- D. 75% chance to lose \$1000, and
25% chance to lose nothing [87 percent]

Framing effect (De Martino...Science 2006)



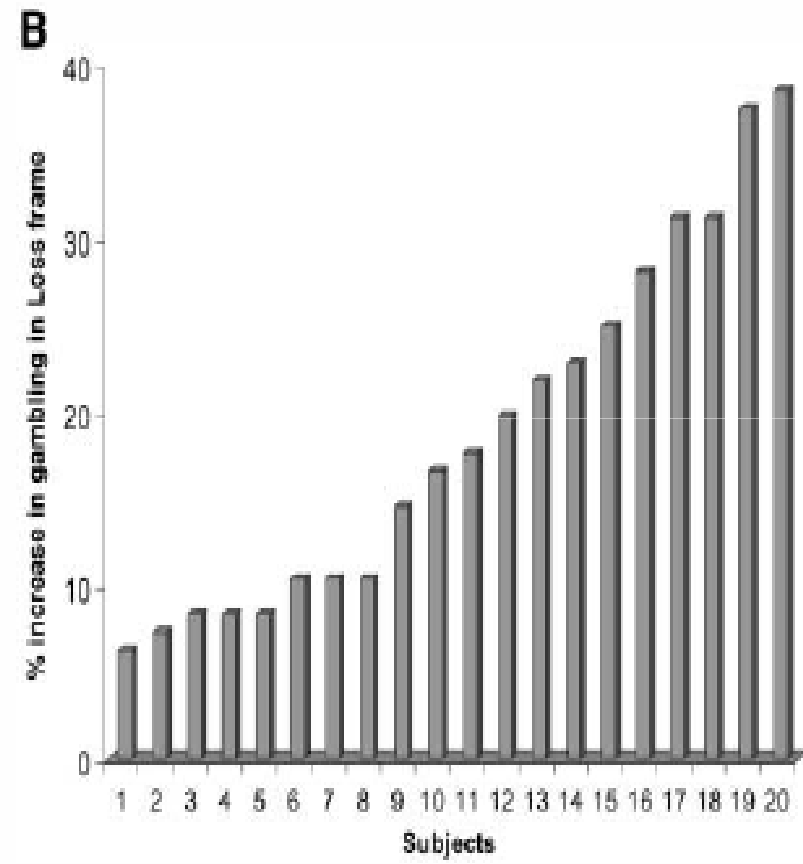
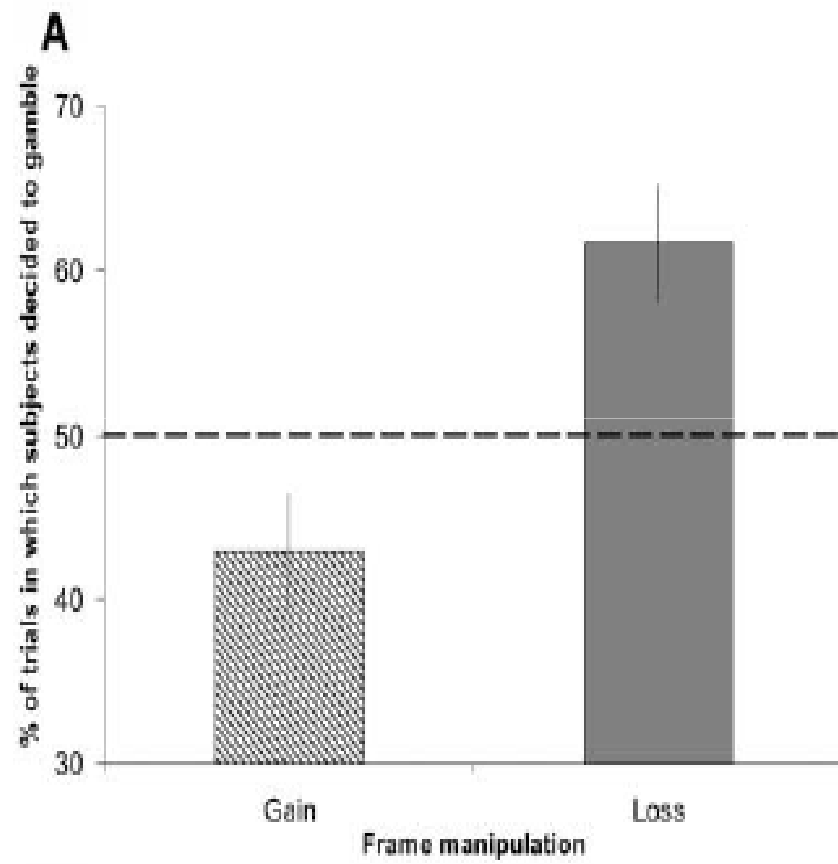
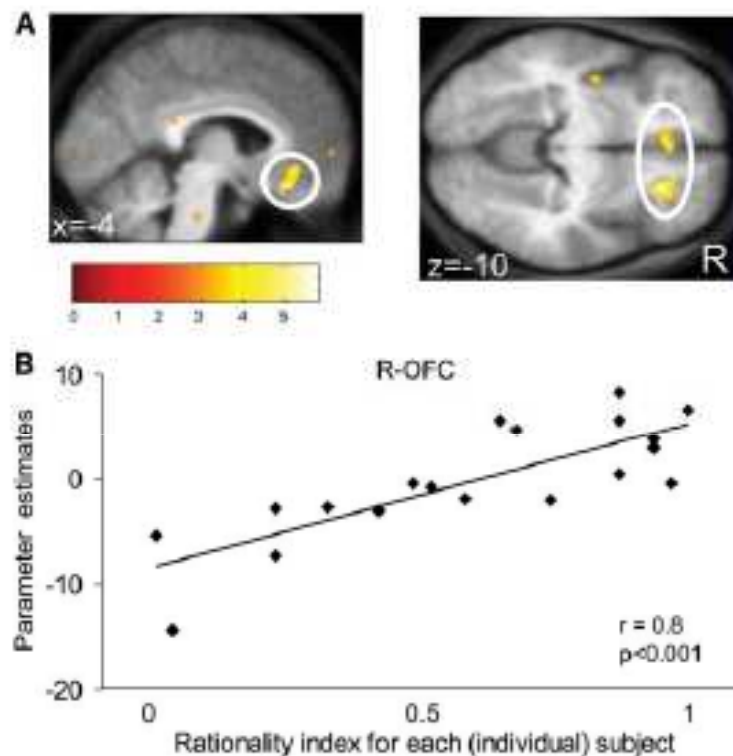


Fig. 4. Rationality across subjects: fMRI correlational analysis. Regions showing a significant correlation between rationality index [between-subjects measure of susceptibility to the framing manipulation; see (14)] and the interaction contrast image $[(G_{\text{amb}} + L_{\text{parietal}}) - (G_{\text{orbital}} + L_{\text{temp}})]$ are highlighted. **(A)** Orbital and medial prefrontal cortex (OMPFC) [MNI space coordinates (x, y, z)]: VMPFC (left panel), -4, 34, -8 (Z score = 4.56); OMPFC and R-OFC circled in right panel [R-OFC: 24, 30, -10 (Z score = 5.77)]. Effects were significant at $P < 0.001$; for display purposes they are shown at $P < 0.005$. **(B)** Plot of the correlation of parameter estimates for R-OFC with the rationality index for each subject ($r = 0.8$, $P < 0.001$).



Conséquence aversion au perte

- Eyal Zamir, Hebrew Univ., Jerusalem, Israel (& Ilana Ritov) Revisiting the Debate Over Attorneys' Contingent Fees: A Behavioral Analysis

Préfère payer leur avocat en cas de réussite plutôt qu'un forfait : dans des dossiers où il y a 80% de chance de succès (indemnisation = 100 000 €) préfère donner 20 000 € à l'avocat en cas de succès plutôt qu'un fixe de 10000 €.

- **Myopic loss aversion** : Gneezy, Potters, An Experiment on Risk Taking and Evaluation Periods , Quaterly Journal of Economics, 1997.
- Expérience d'investissement répétée dans une loterie (1/3 de chance de perdre, 2/3 de chance de multiplier la mise par 2,5)

AVERAGE PERCENTAGE OF ENDOWMENT BET (PART 1)

| | Treatment H ^a | Treatment L ^a | Mann-Whitney z ^b |
|------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Rounds 1–3 | 52.0 (30.2) | 66.7 (29.5) | -2.08 [0.018] |
| Rounds 4–6 | 44.8 (30.0) | 63.7 (30.3) | -2.78 [0.003] |
| Rounds 7–9 | 54.7 (28.9) | 71.9 (29.4) | -2.51 [0.006] |
| Rounds 1–9 | 50.5 (26.7) | 67.4 (27.3) | -2.86 [0.002] |

a. # obs. = 41 (42) for treatment H (L). Standard deviations are in parentheses.
 b. One-tailed significance levels (p-values) are in brackets.

Gambler fallacy, hot hand....et autre biais dans la perception des probabilités

- Gambler fallacy : idée qu'il y a un retour à la normal
 - Paris plus nombreux sur les numéros du loto qui ne sont pas sortis depuis longtemps
 - Pas très compétent pour simuler une suite de tirage aléatoire : fréquence (pile) = 50% mais fréquence (face | pile au tirage précédent) > 50 %
- Probability matching : dans une expérience d'apprentissage (appuyer sur A donne 75 % chance de gagner contre 25 % pour B), les sujets finissent par choisir A plus souvent mais jamais systématiquement.
- Hot hand : on croit que le joueur de basket qui vient de scorer a plus de chance de marquer (« il est chaud »)
- Availability bias : pour se forger des croyances, on se fonde sur des événements récents
 - Même lorsque l'assurance est subventionnée, les gens sont sous assurés contre les tremblements de terre dans les zones à risque et se mettent à s'assurer après un séisme

Availability Examples

Consider these pairs of causes of death:

Lung Cancer vs Motor Vehicle Accidents

Emphysema vs Homicide

Tuberculosis vs Fire and Flames

From each pair, choose the one you think causes more deaths in the US each year.

| Causes of Death | People's Choice | Annual US Totals | Newspaper Reports/Year |
|-------------------|-----------------|------------------|------------------------|
| Lung Cancer | 43% | 140,000 | 3 |
| Vehicle Accidents | 57% | 46,000 | 127 |
| Emphysema | 45% | 22,000 | 1 |
| Homicides | 55% | 19,000 | 264 |
| Tuberculosis | 23% | 4,000 | 0 |
| Fire and Flames | 77% | 7,000 | 24 |

(Combs & Slovic 1979,
see also Kristiansen 1988)

- Conjunction fallacy :

Linda is 31 years old, single, outspoken, and very bright. She majored in philosophy. As a student, she was deeply concerned with issues of discrimination and social justice, and also participated in anti-nuclear demonstrations.

- Which is more probable?
- ❖ Linda is a bank teller.
- ❖ Linda is a bank teller and is active in the feminist movement.

Limite cognitive

- S Frederick, Cognitive reflection and decision making Journal of Economic Perspectives , 2005

The Cognitive Reflection Test (CRT)

- (1) A bat and a ball cost \$1.10 in total. The bat costs \$1.00 more than the ball. How much does the ball cost? _____ cents
- (2) If it takes 5 machines 5 minutes to make 5 widgets, how long would it take 100 machines to make 100 widgets? _____ minutes
- (3) In a lake, there is a patch of lily pads. Every day, the patch doubles in size. If it takes 48 days for the patch to cover the entire lake, how long would it take for the patch to cover half of the lake? _____ days

CRT Scores, by Location

| <i>Locations at which data were collected</i> | <i>Mean CRT score</i> | <i>Percentage scoring 0, 1, 2 or 3</i> | | | | <i>N =</i> |
|---|-----------------------|--|-----|-----|--------------------|------------|
| | | <i>"Low"</i> 0 | 1 | 2 | <i>"High"</i> 3 | |
| Massachusetts Institute of Technology | 2.18 | 7% | 16% | 30% | 48% | 61 |
| Princeton University | 1.63 | 18% | 27% | 28% | 26% | 121 |
| Boston fireworks display ^a | 1.53 | 24% | 24% | 26% | 26% | 195 |
| Carnegie Mellon University | 1.51 | 25% | 25% | 25% | 25% | 746 |
| Harvard University ^b | 1.43 | 20% | 37% | 24% | 20% | 51 |
| University of Michigan: Ann Arbor | 1.18 | 31% | 33% | 23% | 14% | 1267 |
| Web-based studies ^c | 1.10 | 39% | 25% | 22% | 13% | 525 |
| Bowling Green University | 0.87 | 50% | 25% | 13% | 12% | 52 |
| University of Michigan: Dearborn | 0.83 | 51% | 22% | 21% | 6% | 154 |
| Michigan State University | 0.79 | 49% | 29% | 16% | 6% | 118 |
| University of Toledo | 0.57 | 64% | 21% | 10% | 5% | 138 |
| Overall | 1.24 | 33% | 28% | 23% | 17% | 3428 |

Intertemporal Behavior for Low and High CRT Groups

(percentage choosing patient option or mean response)

| Item | Intertemporal Choice or Judgment | CRT group | | Stat. Signif. |
|------|--|-----------------------|-----------------------|---------------|
| | | Low | High | |
| a | \$3400 this month or \$3800 next month | 35% ₆₁₁ | 60% ₁₉₆ | $p < 0.0001$ |
| b | \$100 now or \$140 next year | 22% ₄₀₉ | 37% ₂₉₇ | $p < 0.0001$ |
| c | \$100 now or \$1100 in 10 years | 47% ₂₈₃ | 57% ₂₀₈ | $p < 0.05$ |
| d | \$9 now or \$100 in 10 years | 40% ₃₆₄ | 46% ₂₇₇ | $p < 0.10$ |
| e | \$40 immediately or \$1000 in 10 years | 50% ₁₃₅ | 59% ₈₃ | n.s. |
| f | \$100 now or \$20 every year for 7 years | 28% ₆₀ | 43% ₂₈ | n.s. |
| g | \$400 now or \$100 every year for 10 years | 64% ₄₄ | 72% ₄₃ | n.s. |
| h | \$1000 now or \$100 every year for 25 years | 52% ₂₉₅ | 49% ₉₉ | n.s. |
| i | 30 min. massage in 2 weeks or 45 min. massage in Nov. | 28% ₂₇₂ | 27% ₁₂₆ | n.s. |
| j | Lose \$1000 this year or lose \$2000 next year | 78% ₁₆₆ | 73% ₈₆ | n.s. |
| k | Tooth pulled today or tooth pulled in 2 weeks | 59% ₄₃₀ | 65% ₂₄₂ | n.s. |
| l | Willingness to pay for overnight shipping of chosen book | \$4.54 ₁₅₀ | \$2.18 ₁₆₃ | $p < 0.0001$ |
| m | Smallest amount in 4 days preferred to \$170 in 2 months | \$116 ₇₂ | \$133 ₈₂ | $p < 0.01$ |
| n | How impulsive are you? | +1.01 ₁₁₀ | -0.21 ₄₇ | $p < 0.001$ |
| o | How much do you tend to procrastinate? | +1.05 ₁₁₀ | +1.06 ₄₇ | n.s. |
| p | How much do you think about your future? | +2.49 ₁₁₀ | +1.64 ₄₇ | $p < 0.01$ |
| q | How much do you worry about inflation? | -1.16 ₁₁₀ | +0.11 ₄₇ | $p < 0.01$ |

Risk Seeking Behavior among Low and High CRT Groups

| Item | Percentage choosing riskier option | | CRT group | | Stat. Signif. |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------|---------------|
| | Certain gains vs. Higher expected value gambles | | Low | High | |
| a | \$1,000 for sure or a 90% chance of \$5,000 | 52% ₂₈₀ | 74% ₂₂₅ | $p < 0.0001$ | |
| b | \$100 for sure or a 90% chance of \$500 | 56% ₉₅ | 78% ₉₂ | $p < 0.01$ | |
| c | \$1,000 for sure or a 75% chance of \$4,000 | 37% ₂₆₄ | 57% ₁₀₂ | $p < 0.001$ | |
| d | \$100 for sure or a 75% chance of \$200 | 19% ₈₄₃ | 38% ₄₇₅ | $p < 0.0001$ | |
| e | \$100 for sure or a 75% chance of \$150 | 10% ₂₁₇ | 34% ₉₄ | $p < 0.0001$ | |
| f | \$100 for sure or a 50% chance of \$300 | 47% ₆₈ | 75% ₂₀ | $p < 0.05$ | |
| g | \$500 for sure or a 15% chance of \$1,000,000 | 31% ₃₄₁ | 60% ₁₃₅ | $p < 0.0001$ | |
| h | \$100 for sure or a 3% chance of \$7,000 | 8% ₁₃₉ | 21% ₇₀ | $p < 0.01$ | |
| <hr/> | | | | | |
| | Certain gains vs. Lower expected value gambles | | Low | High | |
| i | \$100 for sure or a 25% chance of \$200 | 7% ₆₈ | 10% ₂₀ | n.s. | |
| j | \$100 for sure or a 25% chance of \$300 | 14% ₁₃₇ | 18% ₃₉ | n.s. | |
| k | \$5 for sure or a 4% chance of \$80 | 29% ₈₄ | 36% ₅₀ | n.s. | |
| l | \$5 for sure or a 1% chance of \$80 | 27% ₃₇ | 37% ₃₈ | n.s. | |
| m | \$60 for sure or a 1% chance of \$5000 | 19% ₁₅₃ | 32% ₃₁ | n.s. | |
| <hr/> | | | | | |
| | Certain losses vs. Lower expected value gambles | | Low | High | |
| n | Lose \$10 for sure or a 90% chance to lose \$50 | 24% ₂₉ | 6% ₁₆ | n.s. | |
| o | Lose \$100 for sure or a 75% chance to lose \$200 | 54% ₃₃₉ | 31% ₁₄₁ | $p < 0.0001$ | |
| p | Lose \$100 for sure or a 50% chance to lose \$300 | 61% ₃₃₅ | 55% ₁₀₉ | n.s. | |
| q | Lose \$50 for sure or a 10% chance to lose \$800 | 44% ₁₈₀ | 23% ₅₆ | $p < 0.01$ | |
| r | Lose \$100 for sure or a 3% chance to lose \$7000 | 63% ₆₈ | 28% ₅₇ | $p < 0.0001$ | |

Questionnaire grippe : 2 questions de compréhension

Q30 Imaginez que vous soyez confronté(e) à deux risques d'accident indépendants. Le premier est de 10 sur 1 000. Le second est de 30 sur 1 000. Imaginez que vous puissiez **supprimer un des deux risques**, lequel préféreriez-vous supprimer ?

- a le risque de 10 sur 1 000
- b le risque de 30 sur 1 000
- c ça m'est égal, l'un ou l'autre risque car ils me semblent équivalents

Q31 Imaginez maintenant que vous ne puissiez pas supprimer un des deux risques, mais seulement **réduire un des deux**. Préféreriez-vous:

- a que le risque de 10 sur 1 000 soit réduit à 5 sur 1 000 ? (l'autre risque restant inchangé à 30 sur 1 000)
- b que le risque de 30 sur 1 000 soit réduit à 20 sur 1 000 ? (l'autre risque restant inchangé à 10 sur 1 000)
- c ça m'est égal, l'une ou l'autre réduction proposée car elles me semblent équivalentes

| Intention de vaccination | NSP | Non | PN | PO | Oui |
|---------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Sans erreur (88) | 5% | 41 % | 32% | 13% | 10% |
| Au moins un erreur (77) | 6% | 60% | 21% | 9% | 4% |

Perception des risques

- La question des risques perçus a beaucoup été étudiée par Paul Slovic dans les années 70 et 80.
- L'idée de base est que la perception ne peut être expliquée simplement par les probabilités: deux risques de même ampleur peuvent être perçus différemment (l'un peut être jugé plus menaçant que l'autre).

Table 3. Ordering of perceived risks for 30 activities and technologies. The ordering is based on the geometric mean risk ratings within each group. Rank 1 represents the most risky activity or technology.

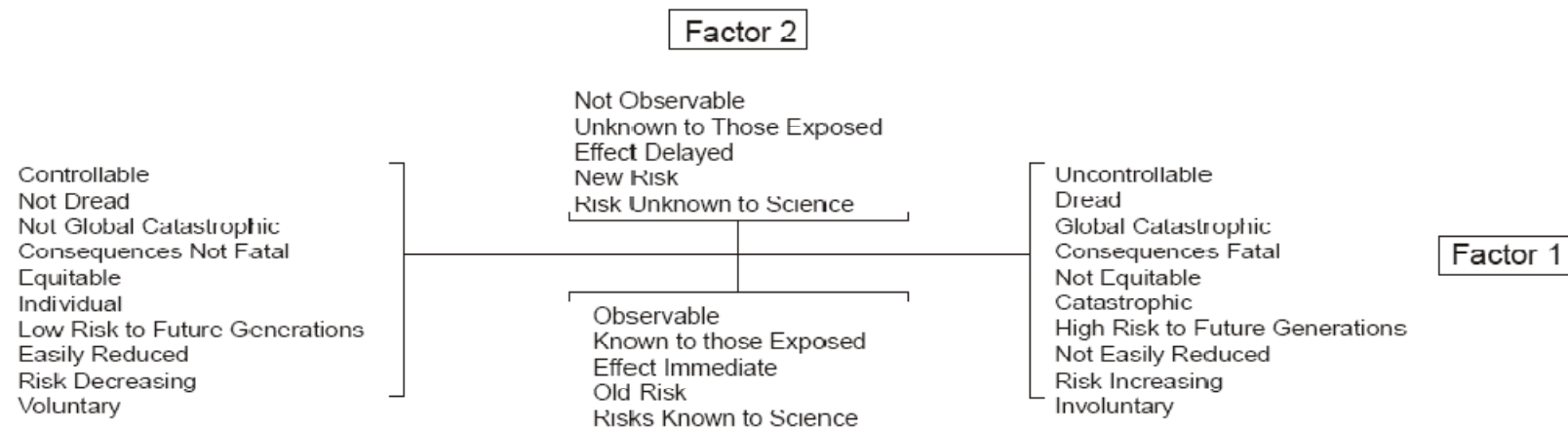
| Activity or Technology | League of Women Voters | Active College Students | Club Members | Experts |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------|---------|
| Nuclear power | 1 | 1 | 8 | 20 |
| Motor vehicles | 2 | 5 | 3 | 1 |
| Handguns | 3 | 2 | 1 | 4 |
| Smoking | 4 | 3 | 4 | 2 |
| Motorcycles | 5 | 6 | 2 | 6 |
| Alcoholic Beverages | 6 | 7 | 5 | 3 |
| General (private) aviation | 7 | 15 | 11 | 12 |
| Police work | 8 | 8 | 7 | 17 |
| Pesticides | 9 | 4 | 15 | 8 |
| Surgery | 10 | 11 | 9 | 5 |
| Fire fighting | 11 | 10 | 6 | 18 |
| Large construction | 12 | 14 | 13 | 13 |
| Hunting | 13 | 18 | 10 | 23 |
| Spray cans | 14 | 13 | 23 | 26 |
| Mountain climbing | 15 | 22 | 12 | 29 |
| Bicycles | 16 | 24 | 14 | 15 |
| Commercial aviation | 17 | 16 | 18 | 16 |
| Electric power (non-nuclear) | 18 | 19 | 19 | 9 |
| Swimming | 19 | 30 | 17 | 10 |
| Contraceptives | 20 | 9 | 22 | 11 |
| Skiing | 21 | 25 | 16 | 30 |
| X-rays | 22 | 17 | 24 | 7 |
| High school and college football | 23 | 26 | 21 | 27 |
| Railroads | 24 | 23 | 20 | 19 |
| Food preservatives | 25 | 12 | 28 | 14 |
| Food coloring | 26 | 20 | 30 | 21 |
| Power mowers | 27 | 28 | 25 | 28 |
| Prescription antibiotics | 28 | 21 | 26 | 24 |
| Home appliances | 29 | 27 | 27 | 22 |
| Vaccinations | 30 | 29 | 29 | 25 |

From Slovic, 1987. Copyright by the AAAS. Reprinted by permission.

Pour chaque risque, 9 questions :

1. Voluntariness of risk: Do people get into these risky situations voluntarily? If for a single item some of the risks are voluntarily undertaken and some are not, mark an appropriate spot towards the center of the scale. (The scale was labelled: 1 = voluntary; 7 = involuntary.)
2. Immediacy of effect: To what extent is the risk of death immediate—or is death likely to occur at some later time? (1 = immediate; 7 = delayed.)
3. Knowledge about risk: To what extent are the risks known precisely by the persons who are exposed to those risks? (1 = known precisely; 7 = not known.)
4. Knowledge about risk: To what extent are the risks known to science? (1 = known precisely; 7 = not known.)
5. Control over risk: If you are exposed to the risk of each activity or technology, to what extent can you, by personal skill or diligence, avoid death while engaging in the activity? (1 = uncontrollable; 7 = controllable.)
6. Newness: Are these risks new, novel ones or old, familiar ones? (1 = new; 7 = old.)
7. Chronic-catastrophic: Is this a risk that kills people one at a time (chronic risk) or a risk that kills large numbers of people at once (catastrophic risk)? (1 = chronic; 7 = catastrophic.)
8. Common-dread: Is this a risk that people have learned to live with and can think about reasonably calmly, or is it one that people have great dread for—on the level of a gut reaction? (1 = common; 7 = dread.)
9. Severity of consequences: When the risk from the activity is realized in the form of a mishap or illness, how likely is it that the consequence will be fatal? (1 = certain not to be fatal; 7 = certain to be fatal.) Green (1974) has referred to this as the “sporting chance” factor.

Résultats d'une analyse en composante principale pour tenir compte des corrélations entre les dimensions (15)



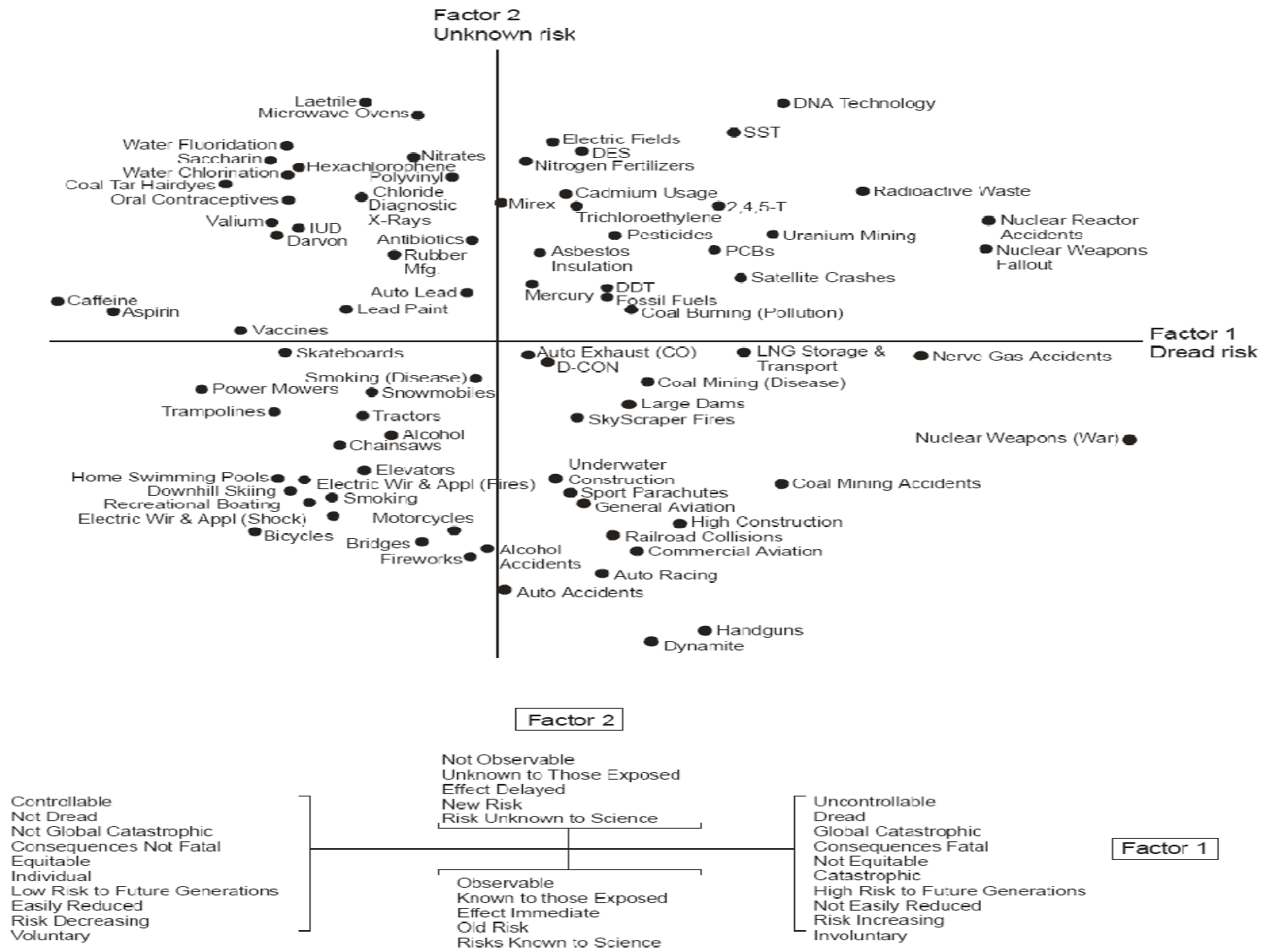


Figure 3. Location of 81 hazards on Factors 1 and 2 derived from the interrelationships among 15 risk characteristics. Each factor is made up of a combination of characteristics, as indicated by the lower diagram. Source: Slovic (1987).