

La perception et l'évaluation des risques d'un point de vue psychologique

Note de recherche

Jacky Leneveu and Mireille Mary Laville

Volume 12, Number 1, May 2012

Comprendre et maîtriser les risques techniques et environnementaux : aller au-delà du risque ?

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1015097ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Leneveu, J. & Mary Laville, M. (2012). La perception et l'évaluation des risques d'un point de vue psychologique : note de recherche. *VertigO*, 12(1).

Article abstract

The modeling of risk and uncertainty gives us the illusion of control. To better understand the complexity of the hazards of our environment, risk managers (researchers, engineers, technicians, operators, managers, designers, politicians, experts, insurers, ...) have created models for risk assessment called *formal models*. These models consider that the individual assesses the risk in a rational and objective. However, the researches of cognitive psychology have shown that our decisions are often illogical or irrational, as we are convinced otherwise. To develop tools to *think risk*, we must now include psychological factors in the models of risk and uncertainty. These models must adapt to the complexity of environmental hazards, natural or artificial.

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal et Éditions en environnement VertigO, 2012



This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>

Jacky Leneveu et Mireille Mary Laville

La perception et l'évaluation des risques d'un point de vue psychologique

Note de recherche

Introduction

- 1 Il est rassurant pour l'être humain de sentir que le monde est organisé et prévisible, et que celui-ci peut répondre à ses besoins (Maslow, 1943). Savoir qu'il vit dans un monde où l'incertitude n'existe pas ou peu le rassure (Ellsberg, 1961). Pour combler ce besoin de sécurité et de certitude, l'individu a élaboré des modélisations de plus en plus sophistiquées face aux aléas de son environnement naturel (tempêtes, cyclones, tornades, tsunamis, séismes, inondations, feux de forêt, incendies, éruptions volcaniques...) et aux aléas de son environnement artificiel (crises boursières, incidents, accidents et catastrophes liés aux centrales nucléaires, aux usines, aux entreprises, aux barrages hydrauliques, aux digues, aux plates-formes pétrolières, aux transports tels que les accidents de la route, les écrasements d'avions et les canalisations de gaz). La modélisation qui a pour objectif de *résumer* une situation complexe à quelques facteurs permet de combler le besoin d'organisation. Elle nous donne l'illusion que plus la dimensionnalité d'un système est importante, plus ce système est difficile à résumer et plus il semble non maîtrisable. Et inversement, plus les dimensions d'un système peuvent être réduites et organisables, plus nous pensons que nous maîtrisons le hasard. La modélisation en simplifiant le réel nous incite à penser que le monde est moins aléatoire qu'il ne l'est (Taleb, 2008). Ainsi, toute modélisation des risques et des incertitudes nous donne l'illusion d'une certaine maîtrise de ceux-ci. Tentant de saisir la complexité des aléas de notre environnement, les gestionnaires du risque ont mis en place des *modèles formels* de l'évaluation du risque.

L'approche formelle de l'évaluation du risque : probabilité (p)*utilité (u)

- 2 Les premières modélisations du risque sont issues du secteur économique, des assurances, et du secteur de la finance dont leur fonction principale est de maximiser les gains investis et de minimiser les pertes, et elles se sont étendues et adaptées à notre *société du risque*. Pour ce faire, l'outil principal relève du domaine spécifique des mathématiques que sont les statistiques et les probabilités, afin d'éviter ou de prévoir les incidents, les accidents et les catastrophes qui pourraient survenir. Classiquement, le risque est évalué objectivement en fonction de l'utilité espérée qui est le produit de la réalisation probabiliste (p) d'un événement et des conséquences qu'il présentera en terme d'utilité (ou de dommages) (u) soit ($p*u$) (Von-Neumann et Morgenstern, 1944). Avec l'apparition des modèles à utilité espérée subjective (Savage, 1954), il est actuellement admis que le risque peut être défini également en utilisant des probabilités subjectives traduisant un degré de croyance émis par les gestionnaires du risque. Cette modélisation du risque par l'utilité espérée (EU : Expected Utility) ou par l'utilité espérée subjective (SEU : Subjectively Expected Utility) est devenue un outil pour évaluer le risque dans diverses situations et dans divers secteurs. En effet, c'est dans ce cadre que les gestionnaires du risque (chercheurs, ingénieurs, techniciens, opérateurs, cadres, concepteurs, responsables politiques, experts, assureurs) de tous secteurs (secteur public, secteur privé, secteur sanitaire, secteur de l'assurance, secteur de l'industrie, secteur financier) pensent et calculent l'occurrence d'un risque. Qu'il s'agisse du domaine de la sécurité, de la fiabilité, ou encore de la prévention, ces modèles sont les références. Ils sont considérés comme étant des modèles normatifs et formels. Autrement dit, le risque résulte de la combinaison d'un aléa (événement accidentel potentiellement dangereux) et des enjeux en présence qui concernent les dommages, les préjudices, que l'on désigne sous le terme de vulnérabilité. Cette

vulnérabilité détermine les conséquences potentielles de l'accident s'il venait à se réaliser, et elle révèle la capacité de réaction des organisations et des êtres humains à y faire face.

Une valeur fondamentale des modèles formels : la probabilité (p)

3 Nous ne pouvons avoir une connaissance parfaite de l'univers qui nous entoure, car le nombre de variables à prendre en compte, leurs caractéristiques et leurs mesures, leurs combinatoires et les interprétations qui en découlent, sont inaccessibles pour l'être humain. Il est donc devenu évident et crucial de considérer que tout système possède intrinsèquement une part d'incertitude et qu'il faut chercher à la mesurer. La mesure de cette incertitude est le plus souvent estimée par une probabilité découlant de la loi de Gauss ou de Laplace-Gauss. Sa représentation est une courbe en cloche qui est caractérisée par sa moyenne et son écart-type. La moyenne est une valeur centrale, dite de position. L'écart-type est une mesure de la dispersion des observations, elle correspond à l'amplitude de la variation. À partir de ces deux indices mathématiques, nous pouvons estimer la probabilité d'occurrence d'un événement. Une probabilité p est toujours positive et varie entre 0 la possibilité de l'événement impossible $p(0)$ et 1 la probabilité de l'événement certain $p(1)$. Entre ces deux extrêmes, nous pouvons obtenir diverses valeurs numériques de p qui vont exprimer divers degrés d'incertitude. Cette loi mathématique estime que le plus souvent, la probabilité d'occurrence d'un événement s'écartera peu de sa valeur moyenne. D'après la loi gaussienne, la plupart des variations sont faibles, d'autres sont très rares, mais en outre très importantes, selon une fréquence prévisible et rapidement décroissante. Donc, ces outils statistiques ne sont opérants que lorsque les conditions sont normales ou ordinaires. La courbe de Gauss est un outil approprié pour les phénomènes moyens, ordinaires, et elle considère que les phénomènes rares sont des aberrations. La loi de Gauss rend compte difficilement des valeurs extrêmes. Selon la courbe de Gauss, 95,4 % des variations sont en dessous de 2 écarts-types (2σ), 99,7 % en dessous de 3 écarts-types (3σ), et très rares sont les variations supérieures à 3 écarts-types (3σ). Avant le 11 mars 2011, on estimait que la possibilité de fusion d'un cœur de réacteur nucléaire n'était que d'une sur cent milles par an, variation largement supérieure à 3 écarts-types, soit un accident grave tous les cent mille ans. La modélisation statistique du risque n'a pas permis une prédiction fiable du fait que les valeurs extrêmes de cette modélisation ont été ignorées. La vision gaussienne nous rend aveugles face à des événements rares dont les conséquences peuvent être tragiques. Il existe des modèles mathématiques qui se sont orientés vers l'analyse des valeurs extrêmes (Fisher et Tippett, 1928 ; Fréchet, 1927, 1955 ; Gnedenko, 1943 ; Gumbel, 1958 ; Weibull, 1939). Ces modèles se focalisent sur les plus grands événements dans un échantillon dont l'occurrence est faible, mais dont les conséquences sont importantes. Cette branche des statistiques étudie non plus les valeurs moyennes des échantillons, mais les valeurs extrêmes (la queue de la distribution). Or, les phénomènes rares comme les aléas de notre environnement naturel et ceux de notre environnement artificiel ont des lois de probabilité nécessairement mal connues (Bouleau, 1991). Toute démarche attribuant une valeur numérique précise à un événement rare est suspecte (Bouleau, 1991). En effet, les occurrences de certains événements sont incalculables statistiquement parce que ces événements sont si rares qu'on ne dispose à leur sujet d'aucune série de données qui permettrait d'établir des statistiques et des probabilités. Taleb (2008) appelle ces événements des *cygnes noirs* ; cette image, rendue célèbre par le philosophe Karl Popper (1973), symbolise ce qui a priori ne peut pas exister. En effet, avant la découverte de l'Australie, on était convaincu que tous les cygnes étaient blancs. Lorsque nous ne pouvons pas calculer l'occurrence d'un événement lié au manque d'informations ou que le recueil des données est matériellement impossible, alors nous avons recours à l'utilisation de probabilités subjectives traduisant ainsi un degré de croyance. Savage (1954) a étendu le modèle EU (Expected Utility) au modèle SEU (Subjectively Expected Utility) en introduisant des probabilités subjectives (degré de croyance), mais aussi des utilités subjectives (conséquences ou dommages). L'utilisation de probabilités subjectives est celle qui laisse le plus de liberté quant à l'évaluation d'un risque d'un point de vue probabiliste. L'intégration de valeurs subjectives pour définir une

probabilité permet de résoudre en apparence le problème de l'estimation probabiliste des événements uniques ou nouveaux : il suffit qu'un gestionnaire du risque détermine à partir de son expérience antérieure une probabilité subjective d'occurrence d'un événement, pour apporter la certitude et la preuve qu'un danger potentiel peut s'actualiser ou qu'un accident ou une catastrophe est impossible. Cette interprétation des probabilités peut induire fortement en erreur et conduire à des estimations erronées. En effet, une probabilité subjective traduit un degré de croyance (Phillips, 1973 ; Gigerenzer, 2009) donc une opinion personnelle. Elle est la résultante d'un traitement cognitif chez le gestionnaire du risque qui est soumis dans son raisonnement à des biais et à des erreurs de jugement dont il n'a pas conscience. Les estimations des probabilités subjectives et des utilités subjectives présentent donc des limites et des erreurs parce qu'elles sont dépendantes de la subjectivité de chacun, de la lecture personnelle de la situation que l'on en fait, puisque l'estimation est basée sur une opinion, en fait sur une estimation subjective soumise aux variations. Néanmoins, ces évaluations subjectives du risque ont un intérêt indiscutable dans les débats contradictoires conformément aux principes démocratiques, lorsque différents protagonistes (partis politiques, associations, journalistes, etc.) sont mis en présence et débattent d'un sujet en affichant leurs divergences : face à un risque (exemple l'énergie nucléaire), certains affirmeront qu'il y a des risques maîtrisables donc acceptables voire aucun risque, tandis que d'autres affirmeront le contraire, tous forts de leurs statistiques-vérité issues des probabilités subjectives traduisant leurs croyances et opinions personnelles.

Une autre valeur fondamentale du modèle formel : l'utilité (u)

- 4 La valeur d'utilité (u) s'attache à quantifier l'ampleur des dommages ou des conséquences d'un aléa. En théorie, il existe des graduations des aléas de notre environnement naturel ou artificiel selon le degré de gravité des dommages causés (dommages humains, dommages matériels). En France, le seuil de dommage des aléas de notre environnement naturel est plus élevé que celui des aléas de notre environnement artificiel, lesquels surviendraient moins fréquemment (Avis et Rapport d'information et d'analyse du Conseil Economique et Social Régional de Basse-Normandie, France, juin 2010). L'ampleur des dommages détermine la classe de gravité de l'aléa. Pour les aléas de notre environnement naturel, cette classification va de 0 à 5, c'est-à-dire de l'incident (dommages humains : aucun blessé ; dommages matériels : moins de 0,3 M €) à la catastrophe majeure (dommages humains : 1 000 morts et plus ; dommages matériels : 3 000 M € ou plus). Pour les aléas de notre environnement artificiel, cette classification va de 1 à 6, c'est-à-dire de l'incident (dommages humains : aucun ; dommages matériels : moins de 0,05 M €) à la catastrophe majeure (dommages humains : 50 morts et plus ; dommages matériels : 10 M € ou plus) (ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, France, 2005). Dans la pratique, l'évaluation des dommages et des conséquences est difficilement quantifiable, et cela dépasse les classifications. Prenons comme exemple l'accident du 20 avril 2010 de la plate-forme pétrolière Deepwater Horizon louée par le groupe pétrolier BP (British Petroleum) dans le golfe du Mexique. Au-delà d'une catastrophe technologique, dont la classe de gravité est de niveau 4 (accident très grave : dommages humains 6 à 19 morts, dommages matériels entre 0,5 M € et 2 M €) qui a fait 11 morts et 17 blessés, les évaluateurs des dommages doivent considérer la catastrophe écologique, provoquée par le déversement de millions de tonnes de pétrole dans le golfe du Mexique, mais également les répercussions économiques et sociales de cette marée noire. Comment estimer de telles conséquences ? Catastrophe technologique, catastrophe écologique, catastrophe économique individuelle et collective, et sur une durée encore indéterminée. Le tableau de classification des accidents technologiques ne prévoit pas la gravité des dommages matériels observés réellement. Pour la population qui a été déjà traumatisée antérieurement par la tempête Katrina (2005), les conséquences de cette nouvelle catastrophe sont *perçues* comme inévaluables : les habitants perdent leur travail, leur maison, et ne peuvent plus habiter dans leur région pour des raisons de sécurité sanitaires et parce qu'ils n'ont plus d'emploi pour payer les mensualités de leurs hypothèques. Les conséquences se comptent en cascades (sur

l'environnement, sur l'emploi, sur l'économie individuelle et collective, sur l'immobilier, sur la famille et la société de la région) et génèrent un sentiment d'impuissance et d'insécurité chez les habitants, et ce, pour une période de temps non définie. Une catastrophe qui ne peut être circonscrite dans le temps et dans l'espace géographique ne peut faire l'objet que d'une évaluation subjective de ses conséquences, laquelle peut paraître arbitraire pour les victimes. En outre, lors de catastrophes, les chiffres concernant les dommages et conséquences sont différents s'ils émanent des victimes ou des gestionnaires du risque.

L'approche cognitive de l'évaluation du risque

L'innumérisme

- 5 De nombreuses expériences sur des problèmes de probabilités proposées à des volontaires ont montré que l'individu fait de graves erreurs de raisonnement lorsqu'il s'agit de raisonner sur les probabilités (Bar Hillel, 1980 ; Edwards, 1968 ; Kahneman et Tversky, 1972, 1973 ; Peterson et al., 1968 ; Rouanet, 1961 ; Slovic et Lichtenstein, 1971 ; Tversky et Kahneman 1974 ; Wheeler et Beach, 1968). Kahneman et Tversky (1972) démontrent que les individus testés ne tiennent pas compte des proportions de bases d'un caractère pour évaluer sa probabilité d'apparition. Ainsi, une ville est desservie par deux compagnies de taxi, l'une bleue et l'autre verte. Supposons qu'un soir, un taxi est impliqué dans une collision et prend la fuite. Un témoin indique que le taxi de la collision est bleu. Nous savons que cette nuit-là, 85 % des taxis étaient verts et donc 15 % étaient bleus, et qu'après expertise en laboratoire dans les mêmes conditions d'éclairages, le témoin identifie la bonne couleur dans 80 % des cas et échouait dans 20 % des cas. Quelle est la probabilité que le taxi impliqué soit effectivement bleu ? La majorité des personnes pensent que si le témoin dit avoir vu un taxi bleu, alors il y a 80 % de chance qu'il le soit, alors que cette probabilité n'est en réalité que de 41 %. Les taux de base de 85 % des taxis qui sont verts et 15 % des taxis qui sont bleus ne sont pas pris en considération. Ainsi, l'individu fait excessivement confiance aux petits échantillons. La réponse exacte, basée sur la combinaison des taux de fréquence des taxis dans la ville et de la mesure de la fiabilité du témoignage, est qu'il y a 12 % ($0,15 \times 0,80$) de chances que le témoin ait correctement identifié un taxi bleu et 17 % ($0,85 \times 0,20$) de chances que le témoin se soit trompé en identifiant un taxi vert comme étant bleu. Il y a donc 29 % ($0,12 + 0,17$) de chances que le témoin identifie le taxi comme bleu et 41 % ($12/29$) de chances que le taxi identifié comme bleu soit réellement bleu. Il est ainsi plus probable que le coupable conduisait une voiture verte. De même, nous pensons qu'une petite maternité a autant de chance qu'une grande maternité de voir naître exactement autant de filles que de garçons. Ceci renvoie au rapport que nous entretenons entre le particulier et le général. De même, nous surestimons le nombre d'individus qui ont été touchés par l'événement parce que nous l'avons vécu également. Nous supposons qu'un détail peut être représentatif de l'ensemble d'une situation. Le fait de ne pas savoir raisonner avec les nombres, de ne rien entendre aux mathématiques et aux chiffres, c'est l'innumérisme (Gigerenzer, 2009). Cet innumérisme entraîne l'ignorance et la mauvaise communication des risques, qui ne relèvent pas seulement de l'individu, mais peuvent également être générées et entretenues par des groupes sociaux, industriels, politiques et ce, dans le souci de leur propre intérêt (Gigerenzer, 2009). La question qui vient au premier plan, compte tenu des conflits entre différents groupes d'intérêts, est celle de la sincérité des positions qui, sous prétexte d'exigence d'objectivité, portent le doute sur les affirmations susceptibles d'étayer des décisions contraignantes (Bouleau, 1999).

Le poids décisionnel

- 6 Les études de psychologie sont venues bousculer les postulats des modèles formels du risque, lesquels considéraient que l'individu évalue les risques de manière rationnelle et objective, c'est-à-dire que celui-ci retenait l'issue la plus favorable et la plus adéquate (Kahneman et Tversky, 1979 ; Slovic, 1987 ; Slovic et Lichtenstein, 1971). Les travaux de psychologie ont montré que nos décisions sont souvent illogiques, voire irrationnelles, alors qu'on est persuadé qu'elles le sont : l'individu n'a pas conscience des mécanismes cognitifs mis en jeu dans ses prises de décision. Or, dans tout traitement cognitif du risque, il y a l'influence de

divers facteurs psychologiques qui vont modifier considérablement l'issue de l'évaluation. Dès 1953, Allais montre que l'on peut changer de critère décisionnel (critère sur les probabilités ou critère sur l'utilité espérée) face à un choix entre deux situations. On constate que le décideur ne respecte pas les prescriptions des axiomes des modèles formels, mais plus encore il ne s'y réfère pas du tout (Kahneman et al., 1982). Très largement insensible à de tels critères formels, le décideur fonde ses décisions sur des informations qu'il considère comme déterminantes en fonction de ses critères personnels et subjectifs. La théorie des perspectives (Prospect Theory) élaborée par Kahneman et Tversky rend compte des paradoxes dans la théorie classique de l'évaluation du risque. Cette théorie met en évidence que la probabilité n'est pas pour l'essentiel une référence numérique abstraite, mais qu'elle représente un poids décisionnel, c'est-à-dire une référence d'ordre cognitive. Ce passage des critères formels aux critères personnels et subjectifs illustre la diversité des valeurs qui peuvent être prises en considération pour fonder la décision (Cooksey, 1996).

Les modes de traitements cognitifs : les heuristiques

- 7 Notre cerveau peut traiter l'information soit en privilégiant un système de traitement holistique, soit en privilégiant un système de traitement analytique. La distinction entre ces deux systèmes de traitement est appelée théorie des traitements duels (Dual Process Theory) (Epstein, 1994 ; Epstein et Pacini, 1999 ; Sperry, 1961). Le système holistique est un système de traitement immédiat et rapide, global, parallèle, inconscient, intuitif et spontané, alors que le système analytique est un système de traitement réfléchi et lent, analytique, séquentiel, conscient, et contrôlé. D'après Kahneman et Fredrick (2002), il existe des stratégies mentales simples appelées heuristiques qui sont liées à des processus cognitifs dépendants du système holistique de traitement de l'information. Pour juger d'une situation et évaluer un risque, nous utilisons souvent ces stratégies heuristiques. Ces heuristiques nous permettent de porter un jugement ou de résoudre un problème, de manière rapide et avec une grande économie de moyens. Les heuristiques sont des raccourcis mentaux, elles nous aident à émettre des jugements *raisonnables* en suivant notre intuition (Gigerenzer, 2007). Cependant, les heuristiques sont plus sujettes à l'erreur que les algorithmes, et de ces processus mentaux découlent des distorsions et des biais de jugement (Gigerenzer, 2007 ; Kouabenan et al., 2006 ; Leneveu et Mary Laville, 2010 ; Morel, 2002 ; Tversky et Kahneman, 1974). Trois heuristiques sont devenues des processus de jugement fondamentaux (Kahneman et al., 1982 ; Keren et Tiegén, 2004 ; Tversky et Kahneman, 1974) : l'heuristique de la représentativité, l'heuristique de la disponibilité, et l'heuristique de l'ancrage-ajustement.
- 8 L'heuristique de la représentativité est un jugement d'une situation en fonction de la ressemblance de l'une (ou de plusieurs) de ses caractéristiques avec les caractéristiques prototypiques d'une autre situation, ou encore le fait de juger de la probabilité qu'un objet ou un événement A appartient à une classe ou à une catégorie B. Ainsi, une caractéristique serait représentative, pourrait être assimilée, voire rattachée à une autre situation, à une autre classe, à une autre catégorie. Kahneman et Tversky (1972) présentent l'expérience du jeu de pile (P) ou face (F) et proposent trois séries de suite : P F P F F P, P P P F F F, et P P P P F P et demandent aux participants laquelle des trois séries de suite est la plus « probable ». Les participants affirment que c'est la première séquence qui est la plus « probable » par rapport aux deux autres. Cette erreur s'explique par le fait que la première apparaît plus aléatoire et plus représentative du hasard que la seconde et que la troisième (Kahneman et Tversky, 1972 ; Tversky et Kahneman, 1974).
- 9 De même, très souvent, nous sommes tentés de croire que le futur ressemblera au passé. L'hypothèse implicite derrière ce mode de jugement est que si nous connaissons la cause, nous pouvons prévoir les événements futurs et donc limiter les risques encourus. C'est cette heuristique de la représentativité qui nous fait croire qu'inversement si un événement ne s'est jamais produit alors il ne se produira jamais. Le séisme, ayant eu lieu au Japon le 11 mars 2011, suivi d'un tsunami exceptionnel de par sa magnitude 9,2 sur l'échelle de Richter provoquant ainsi la catastrophe nucléaire de Fukushima est un événement rare qui aurait dû selon les statistiques ne jamais se produire. Les ingénieurs du mur de protection de la centrale

de Fukushima qui avait été construit à partir de données postérieures à 1960 n'ont pas pris en compte le fait qu'une vague avait atteint 28 mètres en 1933 et qu'une autre avait atteint 38 mètres en 1896. Les ingénieurs ont eu l'illusion, en prenant comme échantillon les données postérieures à 1960, qu'un risque de tsunami dont la hauteur de la vague atteindrait plus de 6 mètres était impossible. Le 11 mars 2011, la vague qui s'abattit sur les côtes japonaises avait une hauteur d'environ 14 mètres.

- 10 Un autre exemple qui illustre les conséquences de l'heuristique de représentativité est la décision de lancer le 28 janvier 1986 la navette *Challenger*. La navette a explosé 73 secondes après le décollage. La cause est liée à la défaillance des joints toriques de la fusée. Plusieurs erreurs d'appréciations du risque ont été relevées. C'est l'heuristique de la représentativité concernant la réussite des 24 lancements antérieurs qui a validé la fiabilité de la décision du lancement de la navette *Challenger*. En outre, c'est également l'heuristique de la représentativité de la croyance commune selon laquelle le climat hivernal de Floride est un climat spécifiquement doux, dont les températures ne peuvent être négatives, qui a entraîné l'exclusion mentale des coups de froid importants en Floride (-7 °C à -12 °C). Or, c'est le froid intense pour la saison (- 4 °C) qui a endommagé de petits joints flexibles du Booster paralysés par le froid ambiant, laissant s'échapper des gaz brûlants vers le réservoir principal qui a explosé (Morel, 2002). Jugeant qu'un événement (la tempête du siècle) était statistiquement improbable à se reproduire deux années de suite, les ingénieurs et leurs cadres ont basé leurs jugements à partir de l'heuristique de représentativité d'un climat doux, ignorant ainsi cognitivement les valeurs de froids extrêmes. Ils ont donc été influencés par une idée préconçue, prototypique des situations de lancements antérieurs.

- 11 Quant à l'heuristique de la disponibilité, elle se manifeste lorsque pour juger d'une situation nous utilisons les informations facilement disponibles à notre mémoire comme dans l'expérience des noms célèbres (Tversky et Kahneman, 1973, 1974). Voici l'expérience : on présente quatre listes de 39 noms à des sujets, dont deux listes présentant des noms de personnes célèbres, et deux autres listes comportant d'autres figures publiques, mais moins célèbres que les autres. Deux de ces listes (une dans chaque catégorie) comprenant 19 noms de femmes célèbres et 20 noms d'hommes qui l'étaient moins, et réciproquement pour les deux autres listes et ce pour des raisons purement méthodologiques. Chaque liste est ainsi lue au rythme d'un nom toutes les deux secondes. La question est, pour chaque liste, de savoir si elle contient plus de noms de femmes ou plus de noms d'hommes. Parmi les 99 sujets qui ont participé à l'étude, 80 étaient persuadés que dans les deux premières listes, il y avait plus de femmes que d'hommes, et qu'il y avait, au contraire, plus d'hommes que de femmes dans les deux autres listes. Leur erreur de jugement s'explique par le fait que dans leur mémoire, les noms des personnes célèbres étaient plus *disponibles*, car les informations qui leur sont relatives sont quantitativement et qualitativement plus importantes (souvenirs, expériences vécues, images, émotions) et font intervenir différents registres perceptifs, cognitifs, émotionnels, etc. Plus l'individu peut se remémorer rapidement un événement, et plus il s'attend à ce que cet événement se produise (MacLeod et Campbell, 1992). Ainsi, cette heuristique de disponibilité nous fait omettre des informations nouvelles, par exemple une nouvelle consigne de sécurité, car nous privilégions les informations familières, récurrentes, récentes, au point de ne pas voir certaines modifications et changements de notre environnement. Les images de l'attentat du 11 septembre 2001 ont fait baisser les voyages en avion, alors que l'avion reste le transport le moins dangereux d'un point de vue statistique : en fait, il y a 20 fois plus de risque de mourir dans un accident de voiture, et 183 fois plus lors de déplacements pédestres (European Transport safety Council, 2003). Ces images des deux tours du Wall Street Center sont associées au transport aérien et elles ont façonné notre perception du risque aérien. Ce biais de disponibilité fait que nous accordons plus de poids dans notre jugement aux informations spectaculaires ou aux informations chargées d'émotions et rend difficile l'intégration de toute nouvelle information dans le processus d'évaluation de la situation.

- 12 L'heuristique de l'ancrage-ajustement est un jugement basé sur notre première idée ou notre première impression. Cette focalisation sur la première impression nous empêche d'apprécier

et de considérer les nouveaux éléments qui pourraient avoir une incidence ou intervenir dans notre processus de jugement. Pour évaluer un risque de catastrophe, nous allons considérer les premiers chiffres ou les premiers rapports, pour ensuite minimiser les données qui surviendront par la suite. Nous ayant fait une première opinion de la situation, nous avons du mal à la modifier face à des informations nouvelles. Tversky et Kahneman (1974) ont demandé à deux groupes d'élèves du secondaire d'estimer l'ordre de grandeur d'un produit en 5 secondes. Pour le premier groupe, le produit était présenté de cette façon :

13 $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$.

14 Pour le second groupe, le produit était présenté de cette façon :

15 $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$.

16 Le second groupe donne une estimation médiane nettement inférieure (512) que le premier groupe (2 250). Pourtant le résultat de ce produit est identique (40 320). Les deux groupes *ancrent* leur raisonnement sur les premiers chiffres de la suite numérique. Pour le premier groupe, ce sont les *grands* chiffres de la suite, alors que pour le deuxième ce sont les *petits* chiffres de la suite. La manière de présenter une situation ou de poser une question influence la manière de se la représenter et de l'interpréter. Les négociateurs le savent bien. Le premier chiffre qui sera annoncé servira d'ancrage pour les négociations, et il sera difficile de partir sur une base différente. La première idée ou la première impression n'est donc pas toujours la bonne.

17 L'accident du 13 janvier 2012 du Costa Concordia qui a fait 32 morts est le résultat d'un jugement par heuristique d'ancrage-ajustement où le commandant s'est trop approché de la côte et a heurté un rocher faisant s'incliner et chavirer le navire. Le Costa Concordia effectuait une parade surnommée *l'inchino* (la révérence en italien) pour saluer les habitants de l'île du Giglio. Cette habitude ou cette *ancree* ont fait sous-estimer les risques de percuter un rocher ou un banc de sable.

Des biais psychologiques dans l'évaluation du risque : le biais de confirmation, l'excès de confiance, et le biais d'après-coup

18 Pour évaluer un risque, toutes les possibilités devraient être envisagées, qu'elles soient bonnes ou mauvaises. Or, nous privilégions les issues qui nous paraissent les plus souhaitables, celles qui sont conformes à nos attentes et à nos schémas antérieurs (Wason, 1960, 1981). Cette tendance à chercher des informations qui confirment nos idées (ou préjugés) est connue sous le nom de *biais de confirmation*. Ce biais nous pousse à interpréter des informations de manière qu'elles corroborent nos opinions et nos hypothèses. Inconsciemment, nous éliminons celles qui les infirment et retenons ou donnons un poids important à celles qui les confirment (Hogarth, 1987 ; Klayman et Ha, 1987 ; Skov et Sherman, 1986). Ce biais de confirmation peut nous faire persévérer dans l'erreur sans tenir compte des indices qui contredisent notre opinion, car reconnaître que nous avons été défaillants, que nous avons mal jugé une situation et que nous nous sommes entêtés est trop destructeur pour l'image de soi. Nous avons une confiance excessive en notre jugement et nous en surestimons l'exactitude. Cette tendance à exagérément valoriser la précision de nos connaissances et de notre jugement désigne *l'excès de confiance ou de surconfiance*. Avant 1979, il était admis qu'un accident nucléaire était quasi impossible, mais surtout que la fusion d'un réacteur nucléaire ne pouvait être envisagée. Le 28 mars 1979, l'accident de Three Mile Island en Pennsylvanie aux États-Unis, où le réacteur a fondu de 45 % dont 20 % a coulé dans la cuve, a remis en cause nos certitudes. Malgré la gravité extrême de l'accident, la cuve n'ayant pas été percée, le cœur fondu étant resté dans la cuve, et l'enceinte de confinement étant restée saine, le relâchement de produits radioactifs était semblé-t-il demeuré faible. La population avait été épargnée. Cette surconfiance en notre jugement s'envola à nouveau le 26 avril 1986 avec l'explosion du réacteur N° 4 de Tchernobyl. Après 7 ans seulement une deuxième catastrophe nucléaire majeure venait de se reproduire. Le 11 mars 2011 survient un troisième accident nucléaire, celui de Fukushima dont la gravité atteint sur l'échelle de INES 7 points (International Nuclear Event Scale), la plus haute classification. Trois réacteurs de la centrale sur six sont sérieusement endommagés. Les procédures en cas

d'urgence, n'ont pas intégré les cas où plusieurs réacteurs risquaient de rentrer en fusion en même temps. À chaque accident, les spécialistes ont donné les raisons et les causes des accidents, et ont proposé des solutions pour éviter que cela se reproduise à nouveau. Après-coup, les gestionnaires du risque trouvent rétrospectivement une explication plausible aux incidents, aux accidents ou aux catastrophes qui se sont produites. En faisant cette analyse rétrospectivement, les gestionnaires du risque montrent qu'ils avaient anticipé la situation, y compris les risques. C'est le *biais d'après-coup*. Ainsi, l'évaluation du risque est tributaire du gestionnaire du risque et de ses mécanismes psychologiques de prise de décision. Avec la prise en compte des valeurs subjectives dans la prise de décision, les psychologues sont devenus des spécialistes incontournables de la perception et de l'évaluation du risque dont les champs d'expertise sont notamment :

- l'analyse de la situation/l'événement dans sa réalité : qui est tributaire d'un environnement complexe, dynamique, en perpétuel changement ;
- l'étude et la compréhension de la dynamique des facteurs psychologiques (heuristiques, biais psychologiques), lesquels sont inhérents à toutes prises de décisions qu'elles se déroulent dans des circonstances habituelles ou exceptionnelles.

Conclusion

19 Au-delà des différents types d'erreurs d'évaluation que sont l'erreur d'attention, l'erreur de transgression, l'erreur de connaissance, et l'erreur de représentation (Leplat, 1985 ; Morel, 2002 ; Reason, 1993), il faut considérer la combinaison des facteurs techniques, organisationnels, et humains pour évaluer les risques inhérents à tout système socio-technique (Reason, 1993 ; Vanderhaegen, 2003). L'occurrence d'un accident est rarement le résultat d'une erreur ou d'une violation isolée, elle est souvent une combinaison des trois facteurs techniques, organisationnels et humains (Reason, 1993 ; Vanderhaegen, 2003). Force nous est de constater que, face aux aléas de l'environnement artificiel, ces trois facteurs relèvent immanquablement de l'activité humaine, car derrière le technique, il y a les concepteurs, derrière l'organisationnel, il y les dirigeants, les cadres et toute la chaîne hiérarchique, et derrière l'humain, il y a l'activité de l'agent. Quant aux aléas de l'environnement naturel, la part de responsabilité de l'activité humaine est maintenant admise (réchauffement climatique et production de gaz carbonique : effet anthropique). En outre, lorsqu'une catastrophe majeure a lieu, les frontières entre l'environnement artificiel et l'environnement naturel disparaissent. Lors d'une catastrophe nucléaire, l'environnement artificiel et l'environnement naturel fonctionnent en interdépendance. Ainsi, face à tout aléa, les gestionnaires du risque (chercheurs, ingénieurs, techniciens, opérateurs, cadres, concepteurs, responsables politiques, experts, assureurs, etc.) sont amenés à prendre des décisions (prévention, sécurité, organisation, gestion, et prise en charge). Il est donc impératif d'identifier et d'analyser les mécanismes cognitifs (innumérisme, le poids décisionnel accordé par tout décideur basé sur des critères subjectifs et personnels, les heuristiques, les biais mis en jeu dans les situations d'évaluation des risques). Afin d'élaborer des outils à *penser le risque* (Gigerenzer, 2009), il faut dorénavant inclure les facteurs psychologiques dans les modélisations du risque et de l'incertitude, pour que celles-ci soient adaptées à la complexité des aléas de l'environnement naturel et à la complexité des aléas de l'environnement artificiel.

Bibliographie

- Allais, M., 1953, Le comportement de l'homme rationnel devant le risque : critique des postulats et axiomes de l'École américaine, *Econometrica*, 21, pp. 503-546.
- Bar Hillel, M., 1980, The base rate fallacy in probability judgments, *Acta Psychologica*, 44, pp. 211-233.
- Bouleau, N., 1991, Splendeurs et misères des lois des valeurs extrêmes, *Risques*, 4, pp. 85-92.
- Bouleau, N., 1999, Modèles probabilistes ou modèles déterministes. Le cas du changement global, *MATAPLI-SMAI*, 58.
- Cooksey, R. W., 1996, *Judgment analysis : Theory, methods, and applications*, San Diego : Academic Press, 407 p.

- Edwards, W., 1968, Conservatism in human information processing, In B. Kleinmuntz (Ed.), *Formal representation of human judgment*, New York : Wiley, pp. 17-52.
- Ellsberg, D., 1961, Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms, *The Quarterly Journal of Economics*, 75(4), pp. 643-669.
- Epstein, S., 1994, Integration of the cognitive and psychodynamic unconscious, *American Psychologist*, 49, pp. 709-724.
- Epstein, S. et R. Pacini, 1999, Some basic issues regarding dual-process theories from the perspective of cognitive experiential theory, In S. Chaiken et Y. Trope (Eds.), *Dual-process theories in social psychology*, New York : The Guildford Press, pp. 462-482.
- European Transport Safety Council (ETSC), 2003, *Transport safety performance in the EU a statistical overview*, 32 p.
- Fisher, R.A. et L.H.C. Tippett, 1928, Limiting forms of the frequency distribution of the largest and smallest member of a sample, *Proc. Cambridge Philosophical Society*, 24, pp. 180-190.
- Fréchet, M., 1927, Sur la loi de probabilité de l'écart maximum, *Annale de la Société Polonaise*, Volume 6, pp. 93.
- Fréchet, M., 1955, *Les mathématiques et le concept*, PUF, 438 p.
- Gigerenzer, G., 2007, *Gut Feelings : The Intelligence of the Unconscious*, New York : Viking, 280 p.
- Gigerenzer, G., 2009, *Penser le risque. Apprendre à vivre dans l'incertitude*, Éditions Markus Haller, 374 p.
- Gnedenko, B.V., 1943, Sur la distribution limite du terme maximum d'une série aléatoire, *Annals of Mathematics*, 44, pp. 423-453.
- Gumbel, E.J., 1958, *Statistics of Extremes*, Columbia University Press, New York, 375 p.
- Hogarth, R. M., 1987, *Judgment and choice*, 2nd Edition, New York : Wiley, 324 p.
- Kahneman, D. et S. Fredrick, 2002, Representativeness revisited : Attribute substitution in intuitive judgments, In T. Gilovitch, T. D. Griffin, et D. Kahneman (Eds), *Heuristics and biases : The psychology of intuitive judgment*, Cambridge : Cambridge University Press, pp. 49-81.
- Kahneman, D., P. Slovic et A. Tversky, 1982, *Judgment under uncertainty : Heuristics and biases*, Cambridge : Cambridge University Press, 556 p.
- Kahneman, D. et A. Tversky, 1972, Subjective probability : a judgment of representativeness, *Cognitive Psychology*, 3, pp. 430-454.
- Kahneman, D. et A. Tversky, 1973, On the psychology of prediction, *Psychological Review*, 80, pp. 237-251.
- Kahneman, D. et A. Tversky, 1979, Prospect theory : an analysis of decision under risk, *Econometrica*, 47, pp. 263-291.
- Keren, G. et K. H. Tiegén, 2004, Yet another look at the heuristics and biases approach, In D. J. Koehler et N. Harvey, *Blackwell Handbook of Judgment and Decision Making*, Malden : MA : Blackwell Publishing, pp. 89-109
- Klayman, J. et Y-W. Ha, 1987, Confirmation, disconfirmation, and information in hypothesis testing, *Psychological Review*, 94, pp. 211-228.
- Kouabenan D. R., B. Cadet, D. Hermand et M. T. Muñoz Sastre. *Psychologie du Risque*, Bruxelles : De Boeck, 346 p.
- Leneveu, J. et M. Mary Laville, 2010, Méthodes d'analyses du système complexe boursier : quelques déterminants cognitifs de la prise de décision des investisseurs, In B. Cadet et G. Chasseigne, *Traitements de la complexité dans les sciences humaines*, Paris : Éditions Publibook, pp. 163-176.
- Leplat, J., 1985, *Erreur humaine, fiabilité humaine dans le travail*, Edition Armand Colin, 197 p.
- MacLeod, C., et L. Campbell, 1992, Memory accessibility and probability judgements : an experimental evaluation of the availability heuristic, *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, pp. 890-902.
- Maslow, A. H., 1943, A theory of human motivation, *Psychological Review*, 50(4), pp. 370-396.
- Morel, C., 2002, *Les décisions absurdes. Sociologie des erreurs radicales et persistantes*, Éditions Gallimard, 309 p.
- Peterson, C. R., W. M. DuCharme et W. Edwards, 1968, Sampling distribution and probability revision, *Journal of Experimental Psychology*, 76, pp. 236-243.

- Phillips, L. D., 1973, *Bayesian statistics for social scientists*, London : Nelson, 68 p.
- Popper, K., 1973, *La logique de la découverte scientifique*, Paris : Payot, 480 p.
- Reason, J. T., 1993, *L'erreur humaine*, Paris : Presses Universitaires de France, 366 p.
- Rouanet, H., 1961, Études de décisions expérimentales et calcul de probabilités, In *La Décision*, Paris : Éditions CNRS, pp. 33-43.
- Savage, L. J., 1954, *The foundations of statistics*, New York, Wiley, 294 p.
- Skov, R. B. et S. J. Sherman, 1986, Information-gathering processes, Diagnosticity, hypothesis-confirmatory strategies, and perceived hypothesis confirmation, *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, pp. 93-121.
- Slovic, P., 1987, Perception of risk, *Science*, 236, pp. 280-285.
- Slovic, P. et S. Lichtenstein, 1971, Comparison of Bayesian and regression approaches to the study of information processing in judgment, *Organizational Behavior and Human Performance*, 6, pp. 649-744.
- Sperry, R. W., 1961, Cerebral organization and behavior, *Science*, 133, pp. 1749-1757.
- Taleb, N. N., 2008, *Le cygne noir. La puissance de l'imprévisible*, Paris : Les Belles Lettres, 496 p.
- Tversky, A. et D. Kahneman, 1973, Availability : A heuristic for judging frequency and probability, *Cognitive Psychology*, 5, pp. 207-232
- Tversky, A. et D. Kahneman, 1974, Judgement under uncertainty : Heuristics and biases, *Science*, 185, pp. 1124-1131.
- Vanderhaegen, F., 2003, *Analyse et contrôle de l'erreur humaine*, Lavoisier. Hermès Science Publications, 214 p.
- Von Neumann, J. et O. Morgenstern, 1944, *Theory of games and economic behavior*, Princeton : Princeton University Press, 641 p.
- Wason, P. C., 1960, On the failure to eliminate hypotheses in a conceptual task, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, pp. 129-140.
- Wason, P. C., 1981, The importance of cognitive illusions, *The Behavioral and Brain Sciences*, 4, pp. 356.
- Weibull, W., 1939, A statistical theory of the strength of materials, *Ingeniors Vetenskaps Akademien, Handlingar*, 151-3, pp. 45-55.
- Wheeler G. et L. R. Beach, 1968, Subjective sampling distribution and conservatism, *Organizational Behavior and Human Performance*, 3, pp. 36-46.

Pour citer cet article

Référence électronique

Jacky Leneveu et Mireille Mary Laville, « La perception et l'évaluation des risques d'un point de vue psychologique », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 12 Numéro 1 | mai 2012, mis en ligne le 20 juin 2012, consulté le 02 octobre 2012. URL : <http://vertigo.revues.org/12125> ; DOI : 10.4000/vertigo.12125

À propos des auteurs

Jacky Leneveu

Université de Caen Basse-Normandie, Campus 1 Esplanade de la Paix, 14032 Caen Cedex, Centre d'Étude et de Recherche sur les Risques et les Vulnérabilités (CERReV, EA. 3918), Pôle Risques, Qualité et Environnement Durable, courriel : jacky.leneveu@unicaen.fr

Mireille Mary Laville

Université de Caen Basse-Normandie, Campus 1 Esplanade de la Paix, 14032 Caen Cedex, Centre d'Étude et de Recherche sur les Risques et les Vulnérabilités (CERReV, EA. 3918). Pôle Risques, Qualité et Environnement Durable, courriel : mary.laville@unicaen.fr (*auteure correspondante).

Droits d'auteur

© Tous droits réservés

Résumés

Toute modélisation du risque et de l'incertitude nous donne l'illusion d'une certaine maîtrise de ceux-ci. Tentant de saisir la complexité des aléas de notre environnement, les gestionnaires du risque (chercheurs, ingénieurs, techniciens, opérateurs, cadres, concepteurs, responsables politiques, experts, assureurs) ont mis en place des *modèles formels* de l'évaluation du risque. Ces modèles considèrent que l'individu évalue le risque de manière rationnelle et objective. Or, les travaux de psychologie cognitive ont montré que nos décisions sont souvent illogiques, voire irrationnelles, alors qu'on est persuadé qu'elles le sont. Afin d'élaborer des outils à *penser le risque*, nous devons dorénavant inclure les facteurs psychologiques dans les modélisations du risque et de l'incertitude pour que celles-ci soient adaptées à la complexité des aléas de l'environnement naturel ou artificiel.

The modeling of risk and uncertainty gives us the illusion of control. To better understand the complexity of the hazards of our environment, risk managers (researchers, engineers, technicians, operators, managers, designers, politicians, experts, insurers, ...) have created models for risk assessment called *formal models*. These models consider that the individual assesses the risk in a rational and objective. However, the researches of cognitive psychology have shown that our decisions are often illogical or irrational, as we are convinced otherwise. To develop tools to *think risk*, we must now include psychological factors in the models of risk and uncertainty. These models must adapt to the complexity of environmental hazards, natural or artificial.

Entrées d'index

Mots-clés : catastrophe, incertitude, modélisation, psychologie, risque

Keywords : catastrophe, modeling, psychology, risk, uncertainty