

# Opinion publique et exigence sécuritaire

## Conséquences pour les installations industrielles

*Spécialiste français de la sécurité des systèmes complexes, qu'ils soient biologiques ou techniques, et plus particulièrement de l'erreur humaine, René Amalberti a effectué une grande partie de sa carrière dans le Service de Santé des Armées, carrière qu'il a quittée pour rejoindre la Haute Autorité de Santé. Il a participé à un grand nombre de sociétés savantes et de conseils scientifiques, en particulier la direction du Conseil scientifique de l'Institut National de l'Environnement industriel et des Risques<sup>1</sup> (INERIS). Enfin, il a participé à la création de l'Institut pour une culture de sécurité industrielle (Foncsi) dont il est l'actuel directeur (bénévole).*

### 1 Leçons industrielles de la sécurité

#### 1.1. Une évolution dans tous les domaines

Le fait marquant en matière de sécurité est une spectaculaire progression dans tous les domaines. En sécurité routière, on a progressé d'un facteur deux dans les trente dernières années (**Figure 1**), et le taux d'accidents aériens a

diminué de facteur 0,5 depuis les années 1970 (**Figure 2**).

Mais, quand on dit que la sécurité progresse, il faut admettre que cela reste tout de même relatif et varie dans des proportions considérables selon les types d'activités ; la sécurité dépend d'une multitude de paramètres. La **Figure 3** montre bien les niveaux très différents que présentent différents domaines en matière de sécurité.

1. L'INERIS est un établissement public (EPIC) créé le 7 septembre 1990 et placé sous tutelle du ministère chargé de l'Écologie (site : [www.ineris.fr](http://www.ineris.fr)). Voir la présentation générale de l'INERIS dans le **Chapitre de P. Toulhoat** dans *Chimie et expertise, sécurité des biens et des personnes*, coordonné par M.-T. Dinh-Audouin, D. Olivier et P. Rigny, EDP Sciences, 2014.

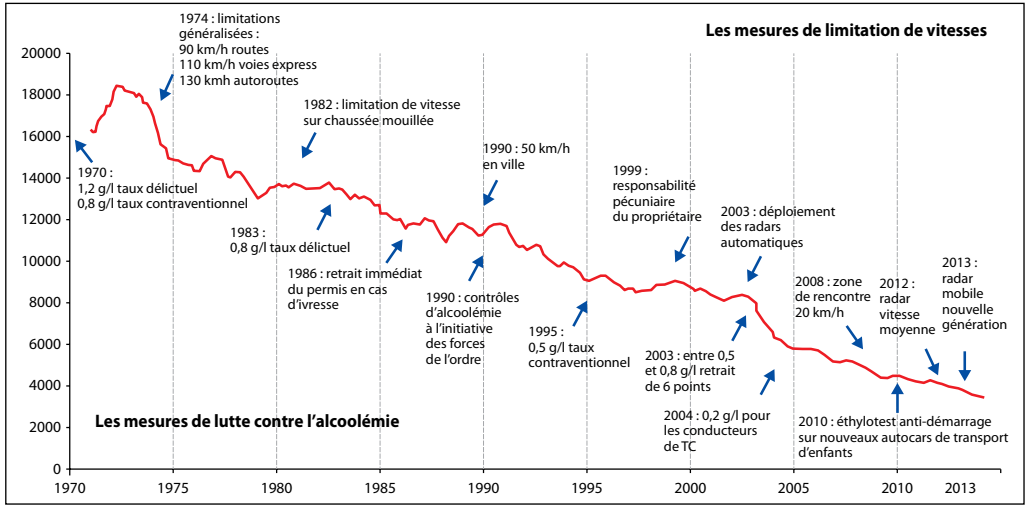


Figure 1

Évolution de la mortalité sur les routes en France métropolitaine et des mesures de sécurité routière depuis 1970 (moyenne glissante sur douze mois).

Source : d'après l'Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR), 2014.

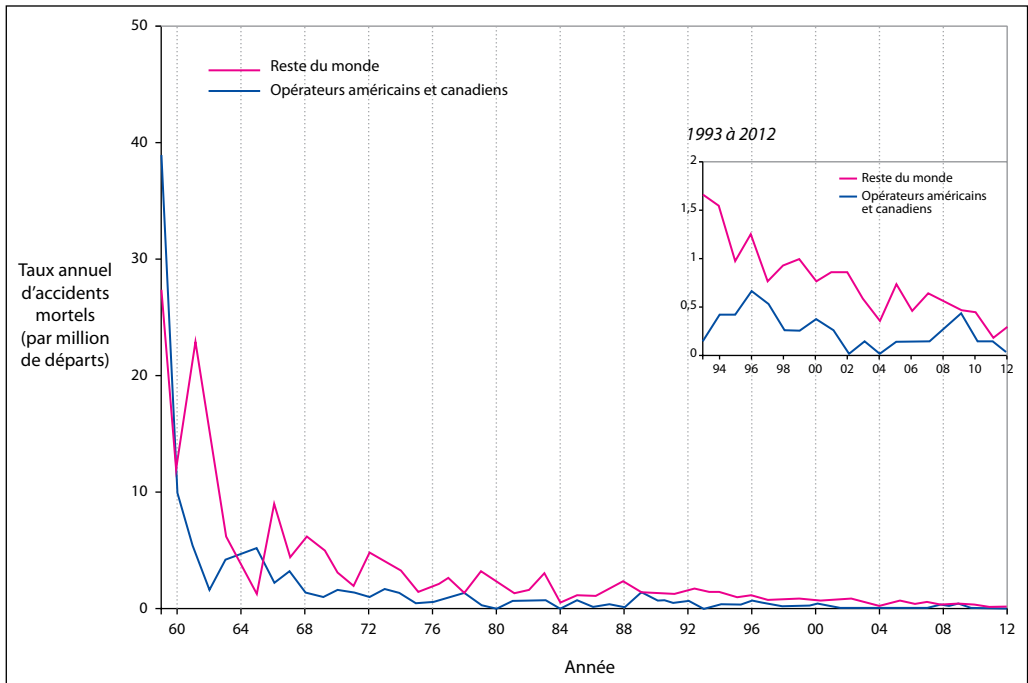
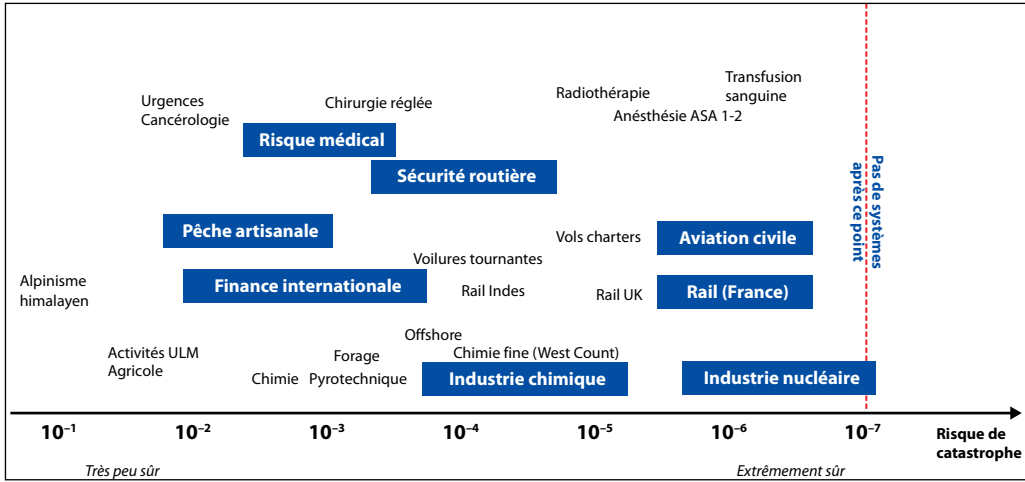


Figure 2

Évolution des accidents aériens depuis 1959.



## 1.2. Différentes approches dans la gestion du risque

Considérons quelques cas. D'abord celui des marins pêcheurs professionnels, une des professions artisanales les plus risquées du monde. Ces marins paraissent en première analyse peu sensibles à leur sécurité ; la quantité et la qualité du poisson pêché, les quotas, le prix à la criée, les pêches de leurs concurrents sont autant d'éléments qui les motivent fortement, loin devant les considérations sur les avaries, les dégradations météo et bien d'autres éléments liés à la sécurité immédiate du bateau. Pour autant, ils sont fortement demandeurs en matière de sécurité, par exemple pour se prémunir d'être percutés par de gros pétroliers.

Passons ensuite à un autre univers, celui de l'aviation civile par exemple. Dans les années 1990, avec l'arrivée des nouveaux avions automatisés, plusieurs accidents

et incidents ont montré que les pilotes étaient en perte de compétence progressive en termes de maniement de leurs avions, particulièrement pour engager des manœuvres inhabituelles. Le constat était mondial, et inquiétant. Comment ont réagi les autorités internationales devant cette situation ? Paradoxalement, elles n'ont pas demandé de formation pour ré-augmenter l'expertise de ces pilotes, visiblement perdue, mais ont décidé de miser encore plus sur la technologie, protéger l'avion par des mesures technologiques de filet de sauvegarde électronique ; ces autorités ont surtout décidé d'éviter de reformer une catégorie de pilotes qu'elles avaient mis trente ans à supprimer : des pilotes « cow-boys » indisciplinés engageant sur leur propre initiative des manœuvres dangereuses et des décisions personnelles contraires à celles du superviseur de la sécurité. Redonner massivement à l'échelle mondiale de la com-

Figure 3

Risques comparés dans les activités humaines.

Source : Amalberti R., Auroy Y., Berwick D., Barach P. (2005). *Ann Intern Med.*

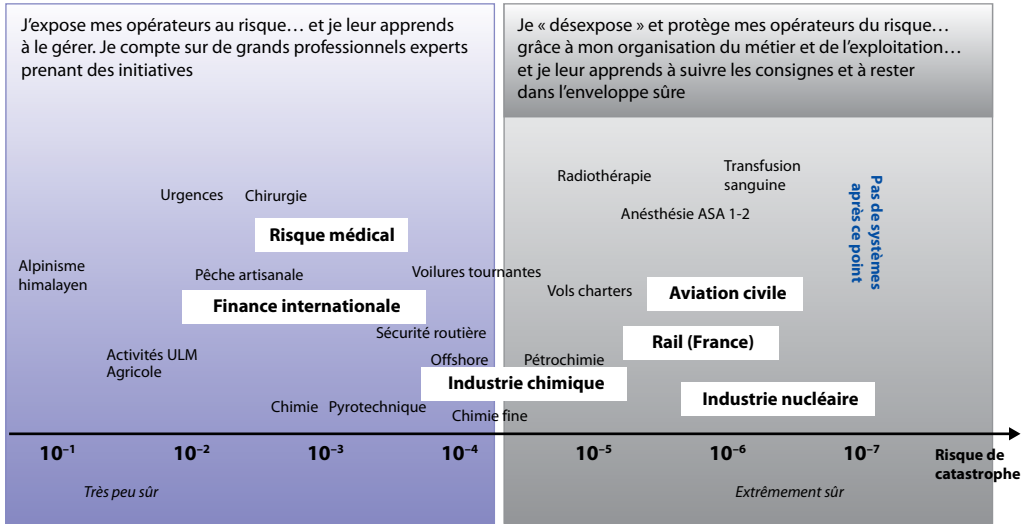


Figure 4

Deux stratégies de gestion du risque, en fonction du type de risque.

présence rare aux pilotes était vécu par les autorités comme pouvant exceptionnellement sauver la mise d'une situation dangereuse (bénéfice rare), mais pouvant massivement donner de la sur-confiance et engager des prises de risque à mauvais escient (inconvenient dépassant largement le bénéfice rare escompté).

On devine dans ces deux exemples deux manières très différentes de gérer le risque (Figure 4). Quand on est du côté des systèmes les moins sûrs, on compte sur les experts, sur les outils qui permettent de rester exposé au risque et d'y résister. Dans les systèmes les plus sûrs, on fait une démarche qui est franchement différente : on s'en remet à un « superviseur » qui donne toutes directives pour éviter l'exposition au risque. Si vous voulez partir à Miami et qu'il y a une tornade à Miami, vous ne partirez pas à Miami ; aucun avion au

monde ne se posera à Miami. Le risque est évité plutôt qu'affronté.

Un troisième modèle de gestion de la sécurité s'est développé entre ces deux extrêmes, dénommé HRO (« *High Reliability Organizations* »). Il repose sur la conviction qu'un groupe est plus capable qu'un individu d'analyser les causes d'un accident et de définir des mesures correctrices, à condition qu'il ait cultivé des valeurs d'engagement, d'alerte au moindre fait bizarre, de transparence sur les vraies causes des problèmes (éviter les accusations et les simplifications), de solidarité et de respect. Il est illustré par les équipes de pompiers, qui doivent et savent communiquer leurs impressions, leurs analyses et leurs propositions (Figure 5).

Le **Tableau 1** résume ces différentes situations, qui sous-tendent trois modèles de gestion des risques.



Figure 5

Le modèle des pompiers : travailler sur l'adaptation collective.

Tableau 1

Trois authentiques modèles de sécurité.

	Modèle de la Résilience	Modèle des HRO High-Reliability Systems	Modèles de l'Ultra sécurité
<b>Rationalité, valeurs</b>	La prise de risque est l'essence du métier. On recherche le risque pour survivre dans le métier	Le risque n'est pas recherché, mais il fait partie du métier. On protège les opérateurs en priorité	Le risque n'est pas accepté, et est exclu, autant que possible. On protège les clients en priorité
<b>Exemples</b>	Pêche professionnelle Forage Aviation de combat (temps de guerre) Finance internationale Urgences hospitalières	Marine marchande Pompiers Industries pétrolières Industries de transformation Blocs opératoire, la plupart de l'hôpital	Aviation civile Trains et métros Industrie nucléaire Radiothérapie, laboratoire
<b>Traits de culture principal</b>	Fighter spirit, culte des exploits, des champions et des héros	Culte de l'intelligence du groupe, du leadership, de l'équipe, du « suivi de procédure intelligent »	Culte de la supervision technique (big brother), de l'application stricte des procédures et de la sécurité maximale. Poids des tutelles
<b>Quel modèle de sécurité ?</b>	La sécurité est bâtie sur les récits des héros qui ont survécu à des situations exceptionnelles. Seuls les succès sont vraiment analysés	On apprend des échecs passés pour surtout mieux gérer la même situation dégradée à l'avenir (récupération et atténuation)	On apprend des échecs passés pour surtout ne plus s'exposer à de telles conditions (prévention)
<b>Quel modèle de compétence et de formation ?</b>	COWBOYS On forme les experts La compétence tient à l'expertise de chaque acteur	TEAM PLAYERS La compétence la plus importante à acquérir est celle de l'équipe à s'organiser (rôles), à se protéger mutuellement, à appliquer les procédures et compenser les manques	SUPERVISION La compétence des superviseurs est plus importante que l'expertise exceptionnelle des acteurs sur le terrain
<b>Sécurité et progrès possibles</b>	Entre $10^{-2}$ et $10^{-4}$	Entre $10^{-3}$ et $10^{-5}$	Entre $10^{-5}$ et $10^{-6}$

## 2 Les cycles de vie des solutions techniques

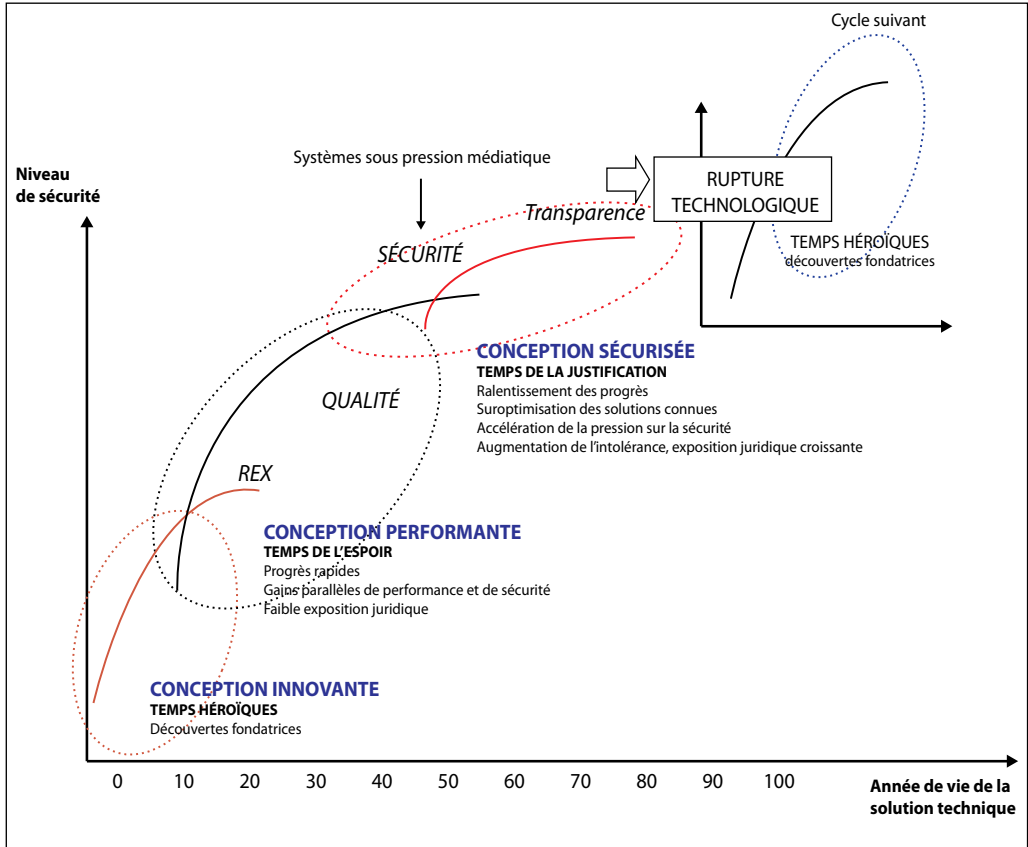
### 2.1. Les grandes phases des systèmes

Le niveau de sécurité d'une installation n'est pas dicté par les outils qui sont mis à disposition mais par le modèle économique et social dans lequel elle évolue. L'opinion publique et le niveau d'exigence qu'elle exprime ce modèle jouent un rôle déterminant. La notion de « cycle de vie », où l'on observe que la demande de sécurité varie avec la maturité, la jeunesse ou le vieillissement de l'instal-

lation, apparaît comme très importante (*Figure 6*).

*Première phase : les temps héroïques, conception innovante*

Une installation ou une technologie nouvelle est d'abord l'affaire des découvreurs. Ils évoluent dans une phase de risque maximum et bénéficient d'une tolérance très grande de la part de l'opinion due au fait que la technologie qu'ils découvrent, dont les risques sont mal connus et ne peuvent avoir de précédent, n'est pas exposée à une régulation juridique ou sociale concernant son niveau de risque.



**Figure 6**

Cycle de vie des systèmes et exposition à l'intolérance.

### Deuxième phase : les temps de l'espoir, conception performante

Suit une très longue période pendant laquelle les ingénieurs se saisissent de la découverte pour l'optimiser. C'est le temps heureux des techniciens puisque l'optimisation fait cohabiter performance et sécurité, et une très faible exposition à la justice, venant de l'absence d'expérience et donc de réglementation. En effet, cette situation entraîne l'évitement de la justice, qui ne peut pas vous condamner de ne pas posséder une connaissance qui n'existe pas, ni au niveau international ni au niveau national.

### Troisième phase : les temps de la conception sécurisée

Au bout d'une certaine période, dont la durée dépend de la technologie en question, la possibilité de progression de la solution technique choisie atteint une limite. C'est en quelque sorte la fin de vie du système au point de vue technique, une phase où, du fait de l'expérience, on est arrivé au sommet de sa sécurité. Paradoxalement, la justice est à ce moment-là particulièrement agressive puisque tout étant connu, tout accident est suspect d'être dû à une mauvaise utilisation et donc de la responsabilité de l'opérateur. Il s'en suit que l'intensité de l'effort mis sur la sécurité est

amené à croître très rapidement, au point de constituer un frein économique... et favoriser l'apparition de technologies nouvelles concurrentes.

## 2.2. Les exemples de la photographie et de l'aviation

Toutes les industries ont exactement suivi ces différentes phases. Voici deux exemples.

La photographie argentique, arrivée sur un plateau de non-évolution a essayé de mettre en œuvre de multiples optimisations coûteuses ; elle s'est fait déborder, puis complètement balayée, par une autre solution, la photographie numérique. On fait toujours de la photo : le système ne s'arrête jamais de faire ce qu'il doit faire, mais il le fait avec des logiques différentes.

C'est aussi ce qui s'est passé pour les ballons dirigeables, nés en 1910 en termes de technologie maîtrisée, qui a atteint en 1913 l'état de technologie exploitable, et en 1919 le plateau de l'explosion commerciale. En 1939, cette technique est morte parce qu'il n'y avait plus d'avenir avec l'hydrogène et qu'elle se trouvait concu-

rencée par une nouvelle alternative : l'aviation commerciale. L'aviation commerciale telle que nous la connaissons a eu pendant vingt ans un niveau de sécurité inférieur à celui des dirigeables, mais c'était toléré car il s'agissait de ses tout débuts.

## 3 Les paradoxes de la tolérance au risque

Quittons ces considérations pour parler d'opinion, puisque c'est elle qui en fin de compte détermine le degré de tolérance des installations, donc de sécurité. Et cette situation n'est pas sans entraîner l'apparition de paradoxes qui dominent le panorama de la sécurisation des systèmes déjà sûrs.

### 3.1. Premier paradoxe

La compréhension, la gestion et le coût des risques changent avec la sécurisation progressive des systèmes (*Figure 7*). À un niveau faible, par exemple à un niveau de risque de  $10^{-2}$ , la cause du risque peut être comprise sans difficulté. Pour un système chimique par

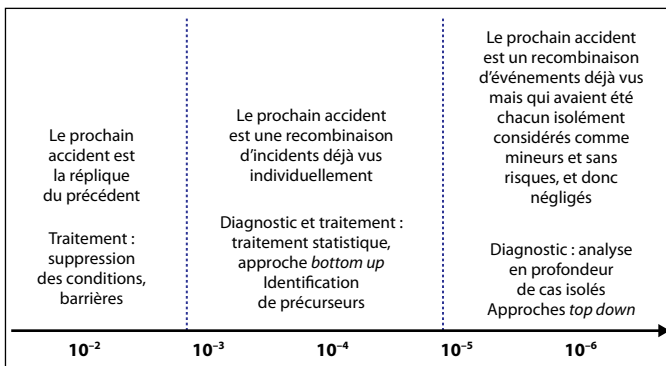


Figure 7

Premier paradoxe : les modèles de risques changent avec la sécurisation progressive des systèmes.

exemple, on pourrait la trouver dans un manuel pour débutants. Au niveau de  $10^{-6}$ , on a affaire à des causes multiples telles que rencontrées dans les interventions précédentes et qui peuvent mettre en cause le fonctionnement des équipements et des équipes. Les modèles d'analyse de sécurité sont totalement différents et ne sont pas certains d'aboutir au même niveau d'explication que celui qu'on avait à  $10^{-2}$ . D'où ce premier problème pour les analystes des risques : il faut changer de modèle à mesure qu'on sécurise le système. Les succès du passé ne permettent pas de progresser très loin dans le futur.

Une façon de formuler ce paradoxe est de dire que la sécurisation va toujours avec un échange de risques. En sécurisant un système, on supprime un risque fréquent et connu mais on ouvre la possibilité d'apparition de risques

rare et inconnus ; l'incident restant est bien plus rare mais aussi bien plus grave, puisqu'il ne sera pas aussi compris que les accidents d'avant, auxquels on savait remédier en introduisant des mesures adéquates. Pour pallier à cette difficulté, la tendance sera d'accentuer les analyses du fonctionnement de l'installation (équipements et procédures) par des experts extérieurs et par des méthodes sophistiquées très différentes de l'exploitation concrète (voir l'**Encart : « Efficacité, probabilités et événements rares »**).

L'amélioration de la sécurité par le fait des modifications successives introduites dans le système entraîne toujours une perte d'autonomie des acteurs. En sécurisant un système, on enlève nécessairement de la marge aux acteurs ; par exemple, un objectif de sécurisation des personnels amènera à mettre des caméras de surveillance et des

### EFFICACITÉ, PROBABILITÉS ET ÉVÉNEMENTS RARES

Chaque année nous avons 37 ou 38 millions de décollages, et nous avons 27, 28 ou 29 accidents, ce qui représente moins de 1 000 morts dans l'année au niveau mondial.

Si l'année prochaine, nous avons 24 accidents (« seulement »), le directeur mondial de l'aéronautique (qui n'existe pas...) dit « *c'est super, je n'ai eu que 24 accidents* », il va probablement demander à passer à la télévision, parce que naturellement c'est humain. Il va pouvoir déclarer que ce bon résultat est dû à telle mesure qu'il a décidée cette année.

Et s'il a un conseiller qui est un peu statisticien, il lui dira dans l'oreille « *Monsieur le Directeur, avec cette variation pour l'année, vous devriez attendre 18 ans, pour qu'en se répétant chaque année, vous puissiez attribuer cette variation à la décision que vous avez prise cette année* ». Bien sûr personne n'écouterà : on ira à la télévision, on dira qu'on a gagné beaucoup, et on accumulera d'une année sur l'autre les « solutions » sans avoir aucune preuve de leur efficacité. Car plus les événements sont rares plus les calculs sur leur probabilité d'occurrence exigent de reposer que sur un grand nombre d'observations.

C'est cette **perte du modèle d'efficacité** qui met en grande difficulté tout le processus d'analyse des risques dans les installations sûres.



comptages partout au détriement de l'autonomie des gens. Par ailleurs, la sécurité de l'installation ayant fait l'objet d'améliorations, on fait davantage confiance aux solutions techniques mises en place et on en conclut à un moindre besoin d'experts purement techniques sur les équipements. On s'éloigne de la résilience – qui consiste à corriger une difficulté en s'adaptant localement –, et on se penche de plus en plus finement sur les procédures qui dictent ou interdisent un certain nombre de comportements et mettent l'accent sur l'organisation.

La technologie de l'imagerie médicale pourrait ainsi rapidement impacter les fonctionnements des services d'urgences hospitalière. Supposons qu'à l'accueil, on place un appareil assez sophistiqué, héli-scanner ou autre, imposé à toute entrée. Le risque est de faire confiance aveuglément à ses résultats et à mettre ensuite

en doute l'utilité des médecins dans leur fonction actuelle. Le développement d'analyses chimiques très performantes aura inéluctablement le même résultat. L'échange de risque est prévisible : le résultat statistique global sera meilleur (on aura moins de diagnostics ratés), et c'est sans doute ce qui poussera à adopter ce type de solution, mais les cas rares où l'expertise humaine des médecins serait nécessaire seront systématiquement moins bien traités (perte d'expertise des professionnels lié à une pratique moins régulière et une confiance réduite).

Ces évolutions, dues à la recherche d'une sécurisation toujours meilleure, ont des conséquences profondes sur l'exploitation des grands systèmes, qui logiquement conduisent à leur abandon au profit de technologies nouvelles alors en « première phase » de vie (voir l'**Encart : « Le paradigme de la dernière victime »**).

### LE PARADIGME DE LA DERNIÈRE VICTIME

Le bilan financier de la sécurité est toujours neutre ou négatif. Vous ne gagnez jamais d'argent avec la sécurisation à cause du paradigme de la dernière victime : votre dernier accident vous coûte toujours plus cher que tous les accidents que vous avez eus auparavant.

C'est logique : quand il y a beaucoup d'accidents, les primes d'indemnisation que vous allez dépenser pour chaque accident vont rester (relativement) faibles puisque les accidents sont si fréquents qu'ils sont d'une certaine façon considérés comme « routiniers du système ». Quand la sécurité a été tellement améliorée qu'il n'y a pratiquement plus d'accident, et qu'il en survient un, il est forcément considéré comme une erreur, une « faute » du système et forcément insupportable pour les victimes.

La justice va souvent imposer dans ce cas une indemnité sans comparaison à ce qui avait été accordé précédemment. Ce paradoxe absolument infernal fait que vous ne pouvez pas gagner en termes de compensation par une stratégie de sécurisation.

Ces différentes contraintes expliquent l'échappement final vers un autre cycle technologique.

### 3.2. Second paradoxe

En optimisant la sécurité, on produit à coup sûr l'intolérance au risque de la part de la population. C'est un paradoxe puisque c'est évidemment l'inverse que vous voudriez faire : en sécurisant le système par toutes les solutions possibles, on voudrait espérer que les usagers acceptent mieux le risque ; hélas, la perception des progrès par le public conduit à la conséquence inverse. Il n'y a pas de seuil haut de la sécurité. Vous pouvez toujours faire mieux, du moment qu'il reste un accident, un incident ou une erreur, et ce dernier accident est toujours plus intolérable que les précédents.

La course à l'optimisation de sécurité finale d'un système provoque à la fois une baisse de l'innovation et une perte de la résilience (adaptation déclenchée par les difficultés). Du fait de l'importance que revêt l'opinion, on privilégie les solutions bien ancrées, bien éprouvées et on réduit l'innovation. Finalement, il va falloir « échapper » à cette situation qui se bloque parce que l'intolérance de la population ne peut que grandir. Accepter la bascule vers une autre technologie devient la seule solution d'échappement au cercle vicieux de l'optimisation de sécurité, en retombant dans un nouveau cycle de vie des systèmes et en profitant de sa moindre exposition juridique. Pour le dire autrement, c'est quand le système est dans l'état le plus sécurisé de son cycle qu'il est aussi tout près de sa mort et de son remplacement par un nouveau système.

La prise en compte de l'opinion fait donc apparaître un besoin impossible de risque zéro, un infini souci de santé et de sécurité, une mise à distance de la maladie et de la mort qui caractérisent les systèmes qui ont cette prétention à l'ultrasécurité, et, pour l'opinion, toute atteinte prématurée ou toute menace d'atteinte provoque l'indignation sociale.

L'évolution de la sécurité qui a été mise en œuvre par le responsable du système sous la pression de l'opinion publique a, en fait, échangé une fréquence d'accident contre un degré de gravité (**Figure 8**) ; après les « améliorations », on n'aura plus que très peu d'accidents, mais ils constitueront des surprises très graves puisque survenues dans un modèle amélioré, très procéduralisé et donc conçu comme parfaitement sûr. Éventuellement, ils pourront être ressentis comme le « big one » et entraîner le basculement de la technique dans le cycle suivant. Cette situation de déstabilisation d'une situation considérée comme ultra-sûre fait humoristiquement l'objet de l'énoncé du « paradigme de la dinde inductiviste » (**Encart : « La dinde inductiviste de Bertrand Russell »**).

La question de base pour les responsables de systèmes, lorsqu'ils mettent en place des améliorations de sécurité, est de savoir s'ils sont en train de sécuriser un système dans sa première phase ou d'amener un système dans une nouvelle phase déjà mûre et qui va conduire progressivement à sa mise à l'écart et à son

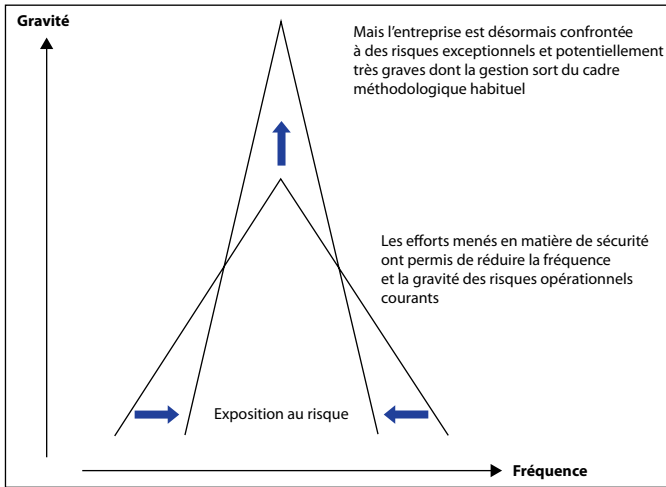


Figure 8

Illustration de l'échange fréquence/gravité.

Source : d'après Patrick Gourgeon, ESCP Europe, 2013.

### LA DINDE INDUCTIVISTE DE BERTRAND RUSSELL

Dès le matin de son arrivée dans la ferme pour dindes, une dinde s'aperçut qu'on la nourrissait à 9h00 du matin avec environ 350 grains par jour. Toutefois, en bonne inductiviste, elle ne s'empressa pas d'en conclure quoi que ce soit. Elle attendit donc d'avoir observé de nombreuses fois qu'elle était nourrie à 9h00 du matin, et elle recueillit ces observations dans des circonstances fort différentes, les mercredis et jeudis, les jours chauds et les jours froids, les jours de pluie et les jours sans pluie. Chaque jour, elle ajoutait un nouvel énoncé d'observation à sa liste.

Elle recourut donc à un raisonnement inductif pour conclure : « *je suis toujours nourrie à 9h00 du matin* ». Or, cette conclusion se révéla fautive quand, un jour de Noël, à la même heure, on lui tordit le cou.

Leçon de l'histoire : le raisonnement inductif se caractérise donc par le fait que toutes les prémisses peuvent être vraies et pourtant mener à une conclusion fautive. Si à tel moment la dinde a constaté qu'elle a été nourrie, il se peut toujours que le moment d'après, elle ne le soit pas. L'induction est un raisonnement non fondé logiquement (Figure 9).

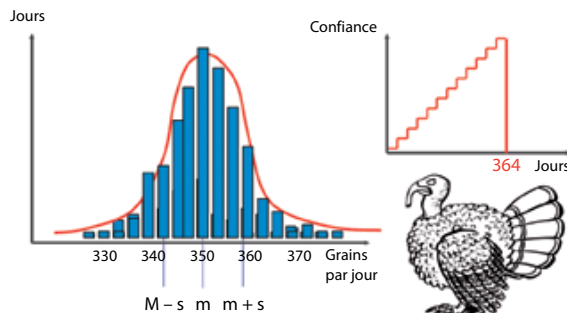
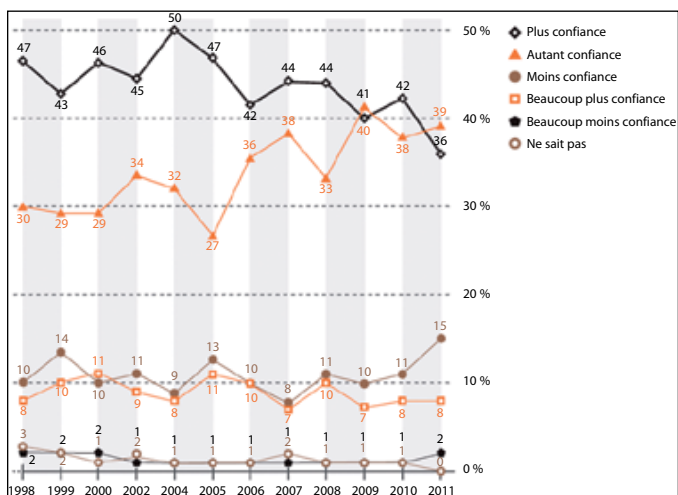


Figure 9

La dinde inductiviste : illustration du concept.

Figure 10

Évolution de l'opinion sur sa confiance envers la science (baromètre IRSN). Un scepticisme scientifique croissant. « Diriez-vous aujourd'hui que vous faites plus confiance ou moins confiance à la science qu'il y a une dizaine d'années ? ».



remplacement par une technologie nouvelle qui pourra durer quatre-vingt ou quatre-vingt-dix années. Cette question de stratégie se pose bien sûr pour les technologies de la chimie comme pour les autres, et détermine l'évolution de l'industrie chimique.

### 3.3. Troisième paradoxe

Le troisième paradoxe est qu'un système en troisième phase du cycle d'évolution – qu'on appelle aussi la phase d'échappement – est exposé à une crise croissante de la science. Cela est par exemple mis en évidence sur baromètre de l'IRSN<sup>2</sup> relatif aux paramètres de la perception du risque par la population (Figure 10), et bien sûr cela détermine la nature des pro-

tections mises en place par les opérateurs ou par les pouvoirs publics.

Dans les années 1970, le risque était l'accident du travail sur chantier, et toute la logique de la médecine du travail était de protéger les gens sur leur site. Dans les années 1990, ce n'est plus l'impact immédiat de l'accident qui a eu la priorité mais ses effets éventuels à long terme sur la santé des personnes et même sur l'espérance de vie des citoyens. On a donc complexifié le niveau de protection des travailleurs et de la population. Dans les années 2000, les accidents devenant de plus en plus rares, on s'est inquiété de savoir si le travail considéré, créant des mutations, ne pourrait pas avoir des effets sur les générations futures. Mais sur ces aspects-là, la science est bien en mal de faire des prévisions convaincantes, et la crise de confiance envers la science s'installe. Les agences d'expertise, dont la mission est d'évaluer les risques à la santé et à l'environnement,

rencontrent ainsi des difficultés croissantes à prononcer des avis bien acceptés<sup>3</sup>.

### Des risques aux nouveaux visages

Cette situation de perte de confiance, alors même que la fréquence d'accidents a été amenée à des niveaux très bas, entraîne l'apparition de nouveaux visages de risques. L'opinion publique est maintenant plus sensible au risque réel tel qu'annoncé par un certain nombre de marqueurs scientifiques, mais par une inquiétude diffuse encouragée par **l'invisibilité du risque**, malgré les efforts des agences d'expertise qui cherchent à les mettre en évidence, à **l'universalité de l'exposition au risque**, personne n'étant assuré d'échapper à son **incontrôlabilité**. Ces facteurs construisent un risque différent pour lequel l'appel à une forte implication des pouvoirs publics est exigé.

### 3.4. Quatrième paradoxe

Le quatrième paradoxe est que les craintes des gens varient selon le contexte. Les choses se passent comme s'il y avait une « dose » maximum de risque que l'on puisse ressentir et qu'on échange l'angoisse d'un risque à un autre en fonction du contexte immédiat (**Figures 11 et 12**).

3. Le règlement européen REACH (enRegistrement, Évaluation, Autorisation et restrictions des substances Chimiques), entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2007, a bien illustré ces difficultés. REACH rationalise et améliore l'ancien cadre réglementaire de l'Union européenne sur les produits chimiques.

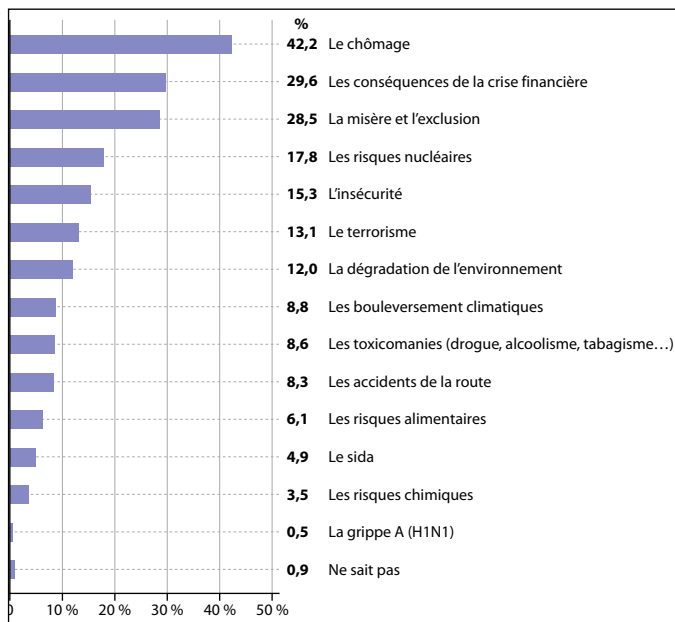


Figure 11

« En France, parmi les problèmes actuels suivants, lequel est pour vous le plus préoccupant ? » (résultats cumulés premier et second choix).  
Source : Baromètre IRSN 2012.

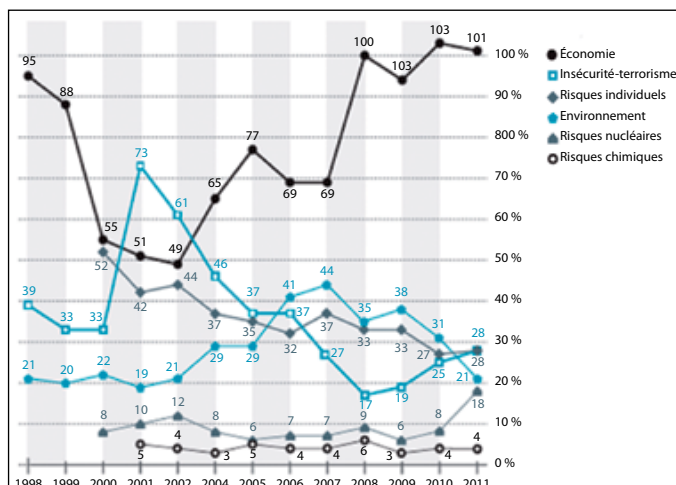


Figure 12

Analyse de la perception des risques en France entre 1998 et 2011.  
Échanges de la « dose risque » dans les préoccupations de l'opinion.  
« En France, parmi les problèmes actuels suivants, lequel est pour vous le plus préoccupant ? »

Au cours des années 1990, le risque « prioritaire » était l'accident environnemental, mais à partir de 2001, le risque sociétal de menace sur le terrorisme puis sur le chômage et sur la vie immédiate en matière de modèle de société s'est fortement accru ; cela a progressivement fait descendre l'anxiété sur les risques d'environnement. Ce qui offre une dangereuse possibilité de pilotage de l'opinion : en ajoutant une nouvelle source de risque, on peut faire baisser l'acuité des craintes sur d'autres risques.

#### *Une pyramide des menaces*

Dans cette hiérarchisation des risques ressentis, certains facteurs psychologiques peuvent être reconnus<sup>4</sup>. Ainsi une menace immédiate perçue par l'opinion fait reculer les autres inquiétudes. Si les gens n'ont plus d'inquiétude sur les menaces immédiates, ils vont monter en priorité la menace sur l'avenir personnel, et si cette menace n'est pas également trop forte, ils vont s'investir sur la menace sur les tiers absents puis sur les générations futures. Mais si alors une menace immédiate crédible – terrorisme, guerre ou problème de chômage aigu qui menace leur statut – est réinjectée, toutes les autres menaces vont disparaître très vite et par exemple être beaucoup plus neutres sur le risque industriel. Cette observation a un côté inquiétant puisqu'elle pourrait servir à piloter l'opinion publique.

4. Cela a été modélisé par Abraham Maslow sous forme d'une pyramide des priorités.

### 3.5. Cinquième paradoxe

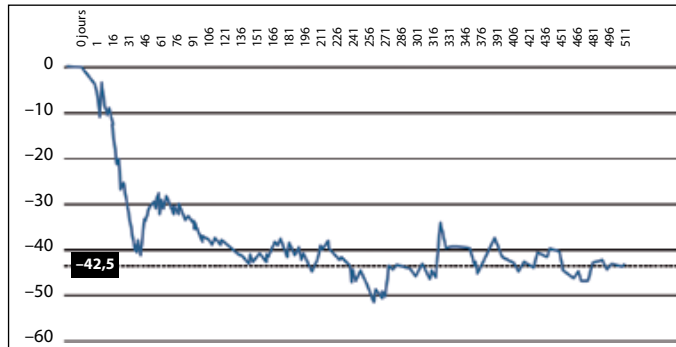
Le cinquième paradoxe est que les effets calculés directs de l'accident sont toujours très inférieurs aux effets collatéraux. L'important pour l'opinion, comme d'ailleurs pour l'économie du système, ce n'est pas tant l'accident en lui-même que ses conséquences. Le terrorisme illustre bien ce point : un attentat cause certes des morts, mais il est surtout préjudiciable par ses conséquences sur la vie politique ou la vie sociale, qui peuvent être tout à fait considérables.

Le milieu de l'assurance a beaucoup cherché à modéliser les effets collatéraux des accidents, mais sans réellement y parvenir. Pour l'aviation par exemple, il faut passer de la sécurisation des appareils pour éviter des accidents à l'évaluation de toutes les conséquences économiques que peut avoir un accident. L'exemple des Twin Towers a fait reculer les modèles de façon très importante, puisqu'on voit bien que l'évaluation des préjudices économiques d'un attentat comme celui du 11 septembre 2001 est inabordable dans un système assurantiel – on ne peut pas gérer ce préjudice et on introduit une clause de retrait assurantiel.

#### *Exemple de BP : le « coût de l'image » (opinion publique)*

Le préjudice subi par la compagnie pétrolière BP du fait de la catastrophe de pollution en mer du Mexique donne un autre exemple de cette situation. Le cours de

l'action s'est effondré très rapidement (**Figure 13**). Le coût des frais financiers engagés pour réparer les dommages correspond à la moitié de la perte de valeur des actions réelles de BP. L'autre moitié correspond au coût du dommage fait à l'image – un dommage collatéral. Il serait important de savoir évaluer de tels coûts car l'évaluation des seuls aspects techniques est bien loin d'être suffisante ; c'est aujourd'hui un sujet de recherche.



**Figure 13**

Évolution de l'action BP suite à la catastrophe en mer du Mexique.

Source : Patrick Gourgeon ESCP Europe 2013.

## La seule considération de la technique ne répond pas aux demandes sécuritaires de la société

La seule considération de la technique ne répond pas aux demandes sécuritaires de la société (voir l'**Encart** : « **La technique peut elle réduire le risque ?** »). L'opinion publique est la clé de la compréhension de l'importance des installations humaines sur l'évolution de

### LA TECHNIQUE PEUT-ELLE RÉDUIRE LE RISQUE?

OUI

- Comprendre plus
- Réduire le risque objectif

Mais NON

- Transfert de risque
- Exigences croissantes, référentiels changeants
- Préjudices économiques et sociétaux divers associés à la sécurisation technique, effets de bord
- La société produit le risque, ses valeurs, ses inégalités (industrie, société civile) : la technique n'est pas un outil magique de gestion de ce risque

la société induite par le développement de la technologie. Même si elle n'est qu'extension de l'opinion personnelle, elle doit être modélisée pour pouvoir être maîtrisée.

On peut ainsi se demander comment l'introduction massive de la chimie modifierait (ou modifiera) la situation, et cela aussi peut se modéliser : on peut prédire quand elle causera une rupture dans l'opinion publique, le passage d'un stade au suivant de la technologie en cause – soit le passage à une phase de stabilité et d'acceptation, soit une phase de rupture vers une nouvelle technologie.

D'une certaine manière, l'introduction de la chimie telle que décrite dans les émissions policières de la télévision traduit ces possibilités : est-ce que demain, l'enquête sera différente, plus performante si bien que l'on n'acceptera plus les méthodes d'aujourd'hui, et est-ce que, dans ce nouveau cycle, on saura stabiliser les techniques de reconstitution des faits ?

Derrière toutes ces questions, c'est du comportement humain qu'il sera question, qu'il faudra prévoir grâce à l'établissement de modèles basés sur les observations de la réalité des réactions sociales de l'opinion.