

## La métrologie de l'anticipation : capter les risques émergents

---

*Luc Brunet\*, Jean-Philippe Guillemin\*, Gérald Hayotte\**

*Centre National des Risques Industriels  
88, boulevard Lahitolle  
18020 Bourges Cedex  
<http://www.cnri-bourges.org>  
[luc.brunet@cnri-bourges.org](mailto:luc.brunet@cnri-bourges.org), [jp.guillemin@gmail.com](mailto:jp.guillemin@gmail.com)*

---

### **Résumé**

*Les risques émergents, par nature non avérés, pose un réel problème de métrologie. Du quoi chercher au quoi savoir, devant la justice, dans vingt ou trente ans, que faudra-t-il démontrer ne pas avoir su ?*

*Mots clés : Risques émergents, Risques et société*

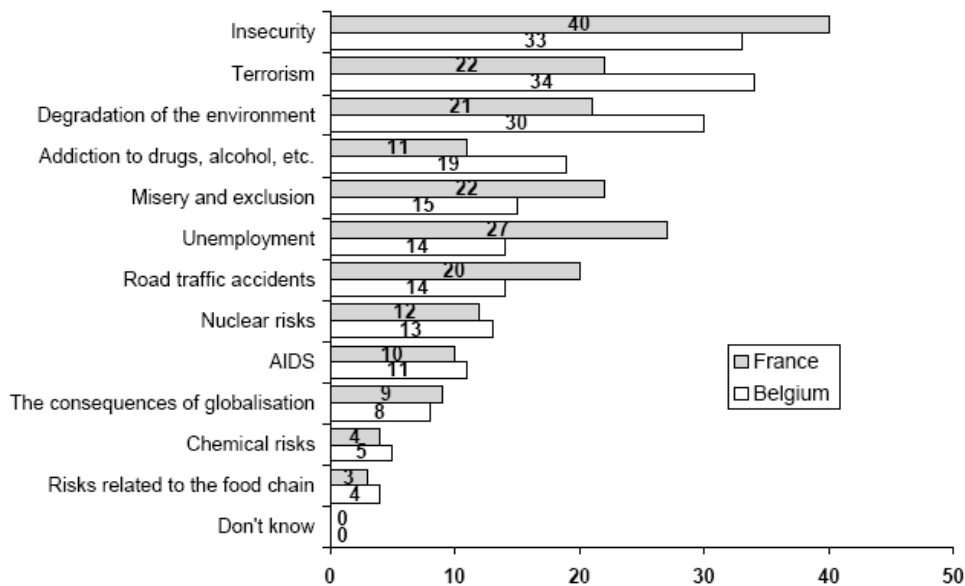
---

### **Introduction**

Le risque est sans doute, grâce aux efforts de chacun, de moins en moins présent sur le terrain et de plus en plus dans notre conscience collective. Pourtant, l'effervescence des débats autour des thématiques à risque telles les nanotechnologies [Scheufele et *al.*, 2005] ou bien encore les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) [D'Agnolo, 2005] rappellent que notre désir de nouveauté et de progrès est en permanence en balance avec la peur des conséquences. Dans cet article, à vocation stratégique, nous évoquerons différents aspects des risques émergents et les moyens de les mesurer.

#### **1. Une notion indépendante de la vérité**

Tout d'abord, nous pouvons nous demander si le risque est une mesure objective, captable techniquement. Malheureusement, la réponse est négative, de tous les points de vue. Une société définit son degré d'acceptation du risque, ainsi que la précision de la mesure associée. Pour preuve, l'Institut de Radioprotection et de la Sûreté Nucléaire (IRNS) et le Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire Belge (SCK-CEN) ont mené une étude comparative sur les différences d'appréciation vis-à-vis de risques industriels, environnementaux, sanitaires ou sociétaux sur deux populations, l'une constituée de 1000 Français et l'autre de 1000 Belges [Carlé et *al.*, 2004]. Les résultats montrent clairement la variation de tolérance d'un risque d'une société à une autre (cf. Figure 1).



**Figure 1.** En France (resp. Belgique), parmi les risques mentionnés dans la liste, lequel est la principale source de préoccupation pour vous? Et le second? [Carlé et al., 2004].

Nous vous proposons maintenant d'examiner la problématique de la métrologie dans le cas, plus incertain encore, d'un risque émergent.

Un risque émergent, est un risque potentiel que la société, au niveau psychologique, soupçonne d'être réel. Il n'appartient pas au scientifique de juger cet état de fait et, souvent, un comportement démonstratif et technique aurait plutôt tendance à renforcer la suspicion de l'opinion publique.

Pour ne pas considérer le cas de l'amiante ou celui du sang contaminé, nous pouvons simplement examiner l'exposition au tabac. En effet, il est possible de distinguer plusieurs phases sans l'analyse de l'impact sur la santé de la fumée :

Phase 1 : Les fumeurs fument et la composition de la fumée est inconnue.

Phase 2 : Les fumeurs fument et l'analyse chimique de la fumée est faite.

Phase 3 : Les fumeurs fument et certains composés chimiques analysés dans la phase 2 semblent être cancérogènes.

Phase 4 : Les fumeurs fument, les études toxicologiques sont confirmées mais contestées ou gardées secrètes par les fabricants : Première action et affichage : « Le tabac est mauvais pour la santé »

Phase 5 : Les fumeurs fument et les corrélations statistiques sont avérées : Seconde action et affichage « Fumer Tue ! »

Il est possible de penser qu'il ne s'agit pas de la dernière phase. En effet, le risque émergent est souvent traité par l'information du consommateur, sensé se l'approprier et décider. Ce consommateur, ne disposant que de cette information et d'aucun élément technique lui permettant de juger du risque qu'il prend, se voit donc délégué la responsabilité de la mesure de son exposition au risque.

Ce schéma, assez général, est également celui qui préside aux risques émergents actuels : les OGM et le « supply chain management ».

## 2. La métrologie du risque émergent OGM

Le sujet de savoir si les OGM sont dangereux ou pas, pour passionnant qu'il soit, n'est finalement pas très utile, du moins dans l'instant. L'essentiel du soja que nous consommons, importé, est un OGM. Vous le savez bien sûr ! Imaginons deux paquets de gâteaux, fait avec d'une part une farine de maïs non bio mais dont les variétés ont été sélectionnées par une voie naturelle et d'autre part un paquet de gâteau fait de farine contenant l'évènement MON810, donc un OGM. Ce dernier ayant une productivité supérieure est donc sensiblement moins cher.

Le CNRI, EPIS Centre et le LAEASE ont engagé avec succès le développement d'un kit rapide d'analyse des céréales permettant la détection d'une faible fraction d'OGM. Ce kit, un test immunologique, permettrait d'étiqueter des productions dans un monde, qui n'est pas vraiment le nôtre aujourd'hui, où les deux cultures existeraient.

Le capteur est donc du type positif/négatif et le produit ainsi étiqueté est soumis finalement au seul expert reconnu : le consommateur qui va devoir choisir entre ses deux paquets de gâteaux.

Nous assistons donc à une émergence de capteurs informatifs, décrivant la présence ou l'absence d'un risque potentiel. L'utilité sociologique de cette information est toutefois discutable sur deux points de vue :

- Le consommateur OGM si il devient victime dans 20 ans, considérera-t-il que l'information qui lui a été donnée exonère l'Etat et les industriels de la responsabilité de sa santé ?
- Le consommateur OGM-free, si dans 20 ans les OGM ont démontré leur innocuité, ne considérera-t-il pas qu'on lui a fait peur à tort et que cela lui a coûté une bonne partie de ses revenus ?

Nous assistons donc bien à une émergence de capteurs informatifs, à but essentiellement sociologique, qui s'éloigne de la métrologie objective. Toutefois, le point objectif qui est souvent omis est la traçabilité de l'exposition. Nos deux consommateurs ne sont pas, en fait, deux personnes différentes et, au cours de sa vie, un individu va être exposé à une dose variable d'OGM. Cette traçabilité impliquerait de savoir tracer en permanence les habitudes alimentaires de la population, ce qui au bout du compte sera peut-être fait par les supermarchés dont les projets de calcul automatisé du contenu du caddie à des fins de réduction de personnels et de ciblage publicitaires pourraient peut-être être plus utilement étudiés à des fins de cumul statistique des expositions aux agents suspectés tels que les parabens et autres graisses hydrogénées et ainsi permettre d'agir plus vite par une meilleure détection des corrélations santé/exposition.

## 3. Supply chain management

Il y a quelques décennies plusieurs phénomènes convergents se sont mis en place. Le premier fut la découverte, dans la gestion de la chaîne de production, de l'effet « Bullwhip » . Dans une production séquentielle (du stock vers l'expédition) une petite fluctuation dans la demande des consommateurs provoquait, comme dans la mécanique du fouet, le chaos dans les stocks de matières premières.

La solution a été d'asservir la production et le stock à la commande de l'utilisateur final et, aujourd'hui, c'est le cas dans beaucoup de productions, dont les approvisionnements sont déclenchés au moment de la commande du produit fini. Le secteur automobile a été particulièrement sensible à cette méthode.

Le second fut une réglementation à seuil, telle que la réglementation ICPE, qui fait changer l'entreprise de catégorie et de surveillance en fonction de la nature et de la quantité de produits manipulés.

Le système informatisé de supply chain management permet évidemment de résoudre également ce point en ayant des stocks minimaux voire nuls. La commande de votre voiture, qui contient jusqu'à 500 grammes de produits pyrotechnique, déclenche la fabrication de l'exacte quantité requise et l'usine reste donc sous les seuils SEVESO II.

Cette situation serait idéale si l'on oublie les flux. Les matières premières dangereuses, qui ne sont pas dans les stocks, sont sur les routes et, le soir venu, qui peut savoir quelles matières dangereuses sont stockées simultanément et sans étude de danger sur les aires de repos des autoroutes, voire dans certaines gares de triage ou zone aéroportuaire...

En cas d'accident, il faudrait examiner les documents de circulation de chacun des véhicules et conteneurs présents pour établir le contenu énergétique et chimique de ce stockage mobile.

Là aussi, le besoin de savoir en temps réel, la densité d'énergie et de matière dangereuse sur nos routes est un challenge de métrologie et d'information.

## **Conclusion**

Il semble évident que le principe de précaution ne doit pas être brandi de manière dogmatique car ce serait, en bien des domaines, une démarche synonyme de stagnation, voire de régression. Pour autant, nous ne pouvons non plus nous satisfaire d'appréciations et pire, de lobbies dont le seul souci consisterait à vouloir accroître leurs bénéfices à court terme au détriment des humains et plus largement notre environnement humain, social et naturel. N'oublions pas qu'il existe encore, pour ne citer que cet exemple, un lobby pro-amiante qui, en dépit de la démonstration scientifique faite de la dangerosité de ce produit, fait en sorte de faire perdurer sa fabrication et son utilisation.

La seule voie crédible que l'on peut emprunter et qui fera consensus à terme est celle de la connaissance. La dangerosité des métaux lourds est avérée et l'utilisation de certains d'entre eux est, soit interdite, soit strictement réglementée ; quelles sont les conséquences de la pénétration des barrières cellulaires de l'organisme par ces mêmes métaux, sous forme nanométrique? Nous nous interrogeons et la suspicion ne peut être une réponse satisfaisante...

Et nous plaidons donc, très concrètement, pour que la recherche nous apporte les réponses pratiques attendues et que dans l'attente, nous nous imposions collectivement, au-delà de toute considération autre que « durable », c'est-à-dire tout à la fois économique, écologique et sociale, cette démarche éthique et de bon sens : risque avéré = principe de prévention, risque suspecté = principe de précaution, risque inconnaissable = principe d'exonération.

Le 3 avril, un colloque « Jeudis du CNRI » à Bourges regroupera des points de vue divers et pluridisciplinaires que la façon de traiter les risques émergents. Au travers de ces quelques cas, vous avez pu constater que l'heure est peut-être moins, dans les capteurs utilisés dans les risques industriels, dans la précision que dans le nombre, le coût et l'aptitude à fusionner aisément les données.

## Références bibliographiques

- BEAUZAMY, B, La préparation des tournées de collecte ou de livraison et son contenu mathématique, *Lettre Techniques de l'Ingénieur Risques industriels et environnement*, 2007, 4, sept, [http://cnribourges.on-web.fr/pdf/LTI4\\_07.pdf](http://cnribourges.on-web.fr/pdf/LTI4_07.pdf), NC
- Carlé B., Charron S., Milochevitch A., Hardeman F., An inquiry of the opinions of the French and Belgian populations as regards risk, *Journal of Hazardous Materials*, (2004), 111, 21-27.
- D'Agnolo G., GMO: Human Health Risk Assessment, *Veterinary Research Communications*, (2005), 29(suppl. 2), 7-11.
- Delaine,P and Innocent,F, Le réglementation des ICPE et la sécurité civile dans la protection des personnes et des biens : deux approches différentes, *Lettre des Techniques de l'ingénieurs "Risques Industriels"*, 2006, 17, pp. 3-5, mars-avril, <http://cnribourges.on-web.fr/pdf/R17.pdf>, NC
- LAMY,P and BRUNET,L and SABOUNGI,ML, NANOMATERIAUX ET RISQUES : UN PARAMETRE A PRENDRE EN COMPTE POUR L'INTEGRATION, *CIMATS 2005*, december 7th, 2005, 1, pp. 25-31
- Scheufele A. Dietram, Lewenstein V. Bruce, The public and nanotechnology: How citizens makes sense of emerging technologies, *Journal of Nanoparticles Research*, (2005); 7, 659-667.