



HAL
open science

Acquis, tendances et perspectives d'une science des dangers

Franck Guarnieri

► **To cite this version:**

Franck Guarnieri. Acquis, tendances et perspectives d'une science des dangers. Réalités industrielles. Annales des mines, 2003, pp.12-17. <hal-00550510>

HAL Id: hal-00550510

<https://minesparis-psl.hal.science/hal-00550510v1>

Submitted on 28 Dec 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Acquis, tendances et perspectives d'une science des dangers

Dangers et risques ont désormais leur vocabulaire, leurs colloques, leurs professionnels. Objet de nombreuses attentions, ils ne sont devenus que très récemment et encore fort modestement un savoir à enseigner. Ils se révèlent être surtout un formidable projet scientifique dont les fondements et les entreprises tant méthodologiques qu'appliquées témoignent d'une communauté de chercheurs en plein essor.

**par Franck Guarnieri (*),
Ecole des Mines de Paris**

Les *Cindyniques*, plus communément dénommées *Sciences du danger*, dissocient très nettement les réflexions conduites sur les notions de danger et de risque. Le danger désigne une menace objective qu'il est rationnel d'éviter. Le risque n'est aucunement associé à une menace mais est lié à la notion d'espérance d'un gain (1). De là deux écoles de pensée : l'une repose sur la théorie du risque « rassemblant les connaissances qui permettent d'analyser les comportements économiques dont les conséquences sont aléatoires » (2), l'autre sur la théo-

rie du danger articulant les savoirs qui visent à expliciter des phénomènes et processus accidentels à conséquences non désirées.

Notions par essence polysémiques, danger et risque recouvrent donc des phénomènes et processus aussi divers et variés que les accidents industriels, les aléas naturels, les crises alimentaires et sanitaires, les cracks boursiers, les menaces terroristes, les drames quasi quotidiens dans les transports, les accidents domestiques...

Le temps de la description

Sans prétendre dresser une histoire de la toute jeune « pensée cindynique », constatons, brièvement, chemin faisant (3), deux orientations méthodologiques majeures, l'une descriptive, l'autre, timidement explicative (ACADI, 1987). Toutes deux étroitement liées par un va-et-vient, parfois hésitant, entre une démarche inductive - qui consiste à prendre comme point de départ des faits particuliers associés entre eux et à tirer de ces associations une proposition générale énonçant la probabilité que de telles associations se manifestent en d'autres occasions - et une démarche déductive - qui consiste à prendre comme point de départ une proposition de portée générale et en tirer une hypothèse portant sur des cas particuliers. Il va sans dire que des deux orientations la

première est très certainement la plus délicate à mettre en œuvre.

Ces deux orientations ont conduit à une démarche originale, soutenue par un ensemble d'hypothèses descriptives, qui contribuent à la formulation d'une description d'un système donné et offre un schéma susceptible d'en faciliter l'interprétation (Kervern, 1991). La démarche s'explique par le biais d'un « hyperspace du danger » (cadre de référence) dont les dimensions permettent l'approche des dissonances ou déficits décelables entre les représentations que se font les acteurs d'un système donné.

Une « situation cindynique » (hyperspace du danger) est décrite à l'aide des cinq dimensions suivantes (voir la figure 1 ci-après):

- les *données* et les faits,
- les représentations et les *modèles*,
- les objectifs, les *finalités*,
- les lois, normes, *règles*, codes,

(*) L'auteur tient à remercier les Professeurs Miora Mugar Schächter et Jean Louis Le Moigne pour leurs avis avisés et motivés. Une attention toute particulière à George Yves Kervern, pionnier de la première heure et militant actif depuis.

(1) D'après François Ewald, « Le risque, entre refus et abus », Lettre aux Générations 2000, n°15, 1998.

(2) D'après Pierre Picard, Professeur à l'Université Paris X Nanterre et à l'Ecole Polytechnique, L'assurance face à la théorie du risque. Risques n°49, Mars 2002.

(3) Expression reprise au Programme européen MCX «Modélisation de la Complexité» et Association pour la Pensée Complexe animé par le Professeur Jean-Louis Lemoigne (<http://www.mcxapc.org>).

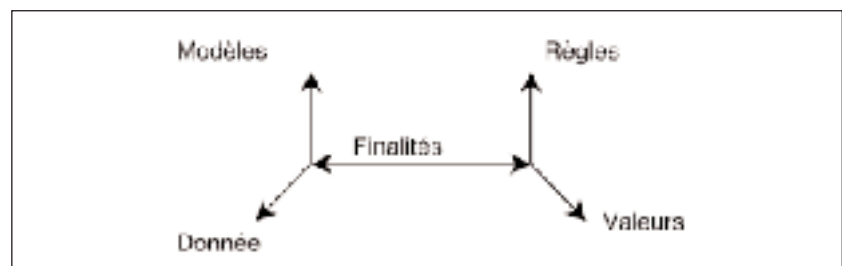


Fig. 1 - L'hyperspace du danger (Kervern 1991).

- les valeurs.

Cette grille de questionnement, qui n'est pas sans rappeler le modèle de la culture des organisations en « pelures d'oignons » élaboré par Mitroff (1989) (voir la figure 2), est renforcée par un ensemble de sept axiomes qui servent de base à un système d'inférence.

Un premier axiome, dit de « relativité », postule que la perception du danger dépend de la situation et de l'acteur qui la perçoit. Aussi un deuxième axiome est-il proposé, dit de « conventionnalité » : les mesures du risque dépendent de conventions, d'accords, de règles, de contrats... entre les acteurs. Intuitivement on en admet un troisième qui considère l'existence de finalités contradictoires entre les acteurs, soutenues par des enjeux (économiques, politiques, idéologiques...). Un quatrième, dit « d'ambiguïté », énonce, logiquement, qu'il est difficile de décomposer clairement le regard dans les cinq dimensions de l'hyperespace du danger.

Trois axiomes livrent ensuite les trois dernières composantes de la situation cindynique. L'axiome de la « transformation » considère l'évolution brutale, lors des accidents, du contenu des cinq dimensions et, par conséquent, la réduction des ambiguïtés (axiome 4). L'axiome de la « crise » pose la désorganisation des réseaux d'acteurs pris dans la situation. Enfin, le dernier axiome, dit de « nocivité » postule que toute action sur la situation est à la fois réductrice et créatrice de danger.

Ces axiomes n'ont certes pas la vertu des axiomes des sciences mathématiques, néanmoins ils sont admis *a priori* et font l'objet d'un consensus large au sein de la communauté, d'autant que leur interprétation est univoque et claire aux yeux de tous. Ils ont permis la réalisation de réflexions et recherches de référence : le cas de « la vache folle » (Duby, 1996, puis Nicolet, 2001), de l'amiante (Delobea, 1996...).

Bon nombre de critiques, plutôt négatives, ont été formulées à l'encontre du projet porté par les « cindyniciens » de la première heure (Peretti-Watel, 2001). Elles portent principalement sur les énoncés cindyniques tels qu'ils ont été originellement formulés et soulignent

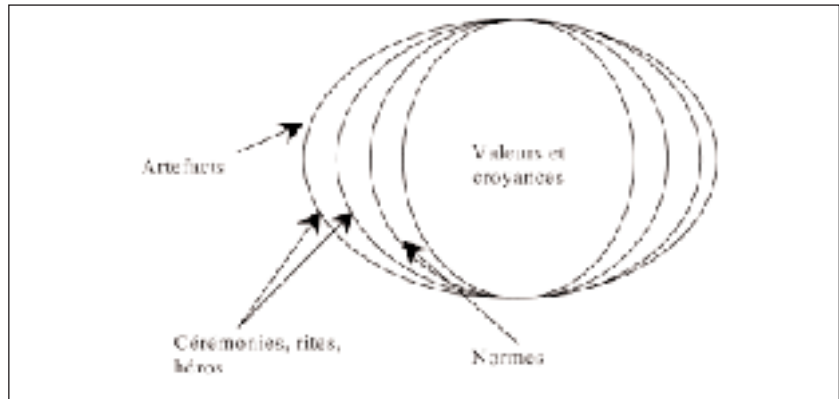


Fig. 2 - Le modèle de la Culture en pelures d'oignon (Mitroff, 1989).

leur manque d'assise épistémologique. Nous laisserons volontiers de côté celles relevant un recours parfois exagéré à de très et trop nombreux néologismes (4), pour ne considérer que celles s'interrogeant, à juste titre, sur la portée scientifique d'un projet cindynique.

Reconnaissons d'emblée, comme le firent en d'autres temps, et non sans difficultés, les chercheurs des

Les « nouvelles sciences » de l'ingénierie sont des processus de conception qui nous livrent les éléments de base d'une « toute jeune » science des dangers

sciences de l'environnement, que le danger et le risque sont bel et bien un champ d'intervention et de co-conception de nombreuses disciplines scientifiques.

Admettons aussi que les cindyniques ne peuvent scientifiquement se légitimer selon un « objet » d'étude connu, voire reconnu, de manière quasi unanime. Reconnaissons comme un fait l'inaptitude des situations concrètes à déterminer, fondamentalement, la définition d'une science des dangers ; un même objet étant appréhendé selon un point de vue qui varie d'une discipline à une autre. Ainsi, la « catastrophe » d'AZF sera perçue par l'un comme un projet de modélisation des propriétés physiques d'un matériau soudainement doté de vertus explosives, par un autre comme l'émergence d'une appropriation sociale face à une gestion citoyenne de la sûreté d'un territoire. Il serait donc vain de dresser des listes à la Prévert de toutes choses matérielles ou immatérielles porteuses potentiellement ou pas d'une quelconque menace.

Force est de constater que les chercheurs en science des dangers n'abordent pas les mêmes questions (projets),

et qu'ils ne les abordent pas munis des mêmes concepts et des mêmes méthodes. C'est peut-être le meilleur moyen d'explorer un domaine sous ses multiples facettes. Chaque problématique, démarche, approche a ses avantages et limites, et le choix de la

« meilleure » à adopter n'est pas une question, au final, pertinente. Les cindyniques relèvent donc

indéniablement des nouvelles sciences et adoptent une posture scientifique qui génère, en tout état de cause, de la réflexion épistémologique par (grâce à) de l'activité scientifique. Aussi la critique que l'on pourrait formuler à l'encontre d'un projet scientifique centré sur l'étude du danger, ne doit-elle pas inciter au rejet, mais bien au contraire, à encourager un effort soutenu de cohérence et de rigueur. Effort qui s'inscrit d'une part dans les transformations des référentiels épistémologiques (Le Moigne, 1995) au sein desquels les disciplines scientifiques se légitiment et s'enrichissent et, d'autre part, dans la dynamique des « nouvelles sciences » de l'ingénierie. Celles-ci, loin de n'être que des disciplines d'application sont, au contraire, des processus de conception (Simon, 1969) qui nous livrent les éléments de base d'une « toute jeune » science des dangers.

(4) Péché d'orgueil ou farouche volonté d'appréhension de la complexité des processus et des phénomènes à comprendre et à expliquer en les nommant ? Certainement le second point. A quoi bon s'encombrer d'une terminologie redondante (« cindynométrie » pour calcul probabiliste), alors même que l'on a déjà beaucoup de mal à s'accorder sur des concepts comme « risque », « vulnérabilité », « crise » ...

Convenons enfin, avec humilité, que les cindyniques se forment peu à peu en tant que discipline scientifique qui, à l'instar des sciences du génie (ou d'ingénierie) contemporaines se définit par son projet (intentionnel) plutôt que par son objet (présupposé naturel) de connaissance, et qui veille à légitimer ses « représentations » et ses « propositions » (des connaissances actionnables) en les référant explicitement à ces projets plutôt qu'à une réalité présumée transcendante.

Le temps de la modélisation et de la recherche-action

Au carrefour entre les sciences dures, les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines et sociales, les cindyniques s'inscrivent donc pleinement dans le concert des nouvelles sciences (gestion, cognition, communication, éducation, décision, information, organisation, ergonomie, intelligence artificielle...). De nouveaux impératifs s'imposent. Il convient désormais de dépasser le constat et la description *a posteriori*, dans le but de proposer des dispositifs théoriques, méthodologiques et instrumentés, d'une part, à satisfaire des finalités et des capacités prédictives et, d'autre part, à produire des connaissances et des outils à fort caractère opérationnel.

Dès lors, deux démarches scientifiques sont amenées, logiquement, à coexister, à se combiner, voire à s'unifier, à savoir la construction de modèles et la recherche-action. Un projet scientifique, et ce dans toutes ses composantes – l'acquisition des données, l'analyse, la diffusion et l'appropriation des résultats – peut désormais s'appréhender au-delà des « classiques » critères de scientificité : « *le chercheur ne se contente pas de restituer de manière neutre les éléments de connaissance mis en forme à partir d'éléments d'observation, mais revendique la responsabilité des interprétations qu'il fait du fonctionnement et des évolutions possibles du système organisé qu'il étudie* » (David et al., 2000).

Commençons notre analyse sur quelques considérations sur cette « noble » activité qu'est la modélisation.

L'attention que les cultures scientifiques accordent au concept de modélisation est récente. Les cindyniques n'échappent pas à cette règle, tout en manifestant une belle énergie à s'aventurer dans ce champ prolifique de l'activité scientifique. La communauté a donc très tôt admis la coexistence d'au moins deux grandes formes de modélisation. L'une est associée à la construction et à l'application de modèles (de préférence formulés en langage logico-mathématique), l'autre s'attache au processus de construction de modèles par agencements heuristiques de systèmes de symboles « computables ».

Loin d'opposer une forme de modélisation, à une autre, la tendance la plus forte est d'encourager l'ouverture la plus large et, par conséquent, la conception, voire le couplage pour les plus ambitieux, de modèles logico-mathématiques et déductifs aux cotés de modèles pragmatiques et heuristiques. Conception et couplage d'autant plus indispensables si l'on se propose, à terme, de produire des connaissances scientifiques à fort caractère appliqué (aide à la décision, à la gestion de crise, retour d'expérience...). On rejoint donc en ce sens les énoncés d'Edgar Morin (1980) pour qui « *la logique aristotélicienne n'a pas à être « dépassée » ou annexée, mais elle doit être engagée dans l'interaction permanente avec ce qui lui est à la fois complémentaire, concurrent et antagoniste. Il ne s'agit pas d'être aristotélicien ou anti-aristotélicien, cartésien ou anti-cartésien. Il s'agit d'être localement tantôt l'un ou tantôt l'autre, principalement l'un et l'autre et finalement, au-delà de l'un et de l'autre* ».

L'activité de modélisation des dangers est par ailleurs indissociable de l'activité expérimentale qui se définit comme une observation factuelle sous facteurs contrôlés. Son principe est le suivant : reproduire, à l'échelle, en laboratoire ou sur le terrain, un événement accidentel (un événement catastrophique paraît plus délicat à mettre en oeuvre) afin d'en faciliter l'observation et disposer de données aisément reproductibles. Le recours à l'expérimentation se révèle prépondérant, cela d'autant plus que l'on ne peut

réaliser des mesures sur un site exposé ou sur un site touché puisque, dans les deux cas, le phénomène est absent (on ne peut que constater les dégâts dans le second cas). L'expérimentation participe à la compréhension d'un phénomène accidentel et contribue, dans certains cas, à la validation d'un modèle. L'originalité des travaux expérimentaux dans le domaine des dangers réside en particulier dans les opportunités qu'ils offrent en matière de test des performances de dispositifs de protection.

Dans bien des cas, il convient d'accompagner et de renforcer l'activité de modélisation par le recours à la recherche-action qui propose de « *co-construire des connaissances sur la confiance, l'accompagnement et la cognition collective* » (Avenier, 2000). On postule ainsi que la production de connaissances et son organisation par des collectifs qui les produisent sont indissociables. Elles doivent être traitées simultanément. Dans cette perspective, l'action collective et le travail interdisciplinaire crée un espace de (re)construction des savoirs (informations, connaissances, valeurs...) et des relations (organisations des interdépendances). La recherche contribue dès lors à accroître le degré de réflexivité de l'ensemble des acteurs, y compris les chercheurs, c'est-à-dire leur capacité à réagir face à des situations nouvelles.

La condition nécessaire pour envisager une telle intervention est l'existence d'une demande suffisamment forte afin de l'amorcer et la conduire à son terme. Nul doute que le contexte, renforcé par les catastrophes passées, offre d'innombrables opportunités en ce sens. S'il est délicat, voire impossible d'intervenir au plus fort d'une crise, d'une catastrophe, d'un accident, il existe de nombreuses opportunités à d'autres moments. Trois objectifs prévalent alors : aider l'organisation (le réseau d'acteurs) à identifier des situations porteuses de danger ; faciliter l'appropriation des connaissances élicitées par les acteurs de l'organisation (du réseau) ; se poser, exceptionnellement, en médiateur afin de remédier aux insuffisances rencontrées.

Deux démarches scientifiques sont amenées à coexister, à se combiner, voire à s'unifier : la construction de modèles et la recherche-action

S'il est souvent délicat de satisfaire les trois objectifs simultanément, il n'en reste pas moins qu'un seul peut déjà se révéler fort efficace. Dès lors, la démarche impose la création d'un langage intermédiaire qui permet de faire circuler l'information entre les différents acteurs. Les outils d'analyse privilégiés sont complétés avantageusement par un ensemble d'instruments de transformation (processus d'évaluation itératif, auto-diagnostic, diagnostic, formation...).

Le temps et les moyens d'une formalisation unifiante

Au-delà de considérations épistémologiques et méthodologiques, au demeurant indispensables, il convient d'accompagner toute entreprise de formalisation de nouveaux savoirs scientifiques, de dispositifs de recherche et de formation par la recherche créant ainsi un creuset favorable à l'articulation, la mise en cohérence et l'émergence de nouvelles connaissances.

Ceci est chose faite, depuis peu, par la concrétisation d'un projet de création d'une formation doctorale « Sciences et génie des dangers et des risques » (doctorat de troisième cycle), une première en France, présenté à deux comités d'évaluation : la Commission des études doctorales de l'Ecole des mines de Paris et un panel de chercheurs et experts du domaine, parmi lesquels les professeurs Jean-Louis Lemoigne et Miora Mugur Schächter, les directeurs de recherche Patrick Lagadec (Ecole Polytechnique) et Claude Gilbert (CNRS).

Trois arguments majeurs ont conduit à motiver ce projet de création :

- le statut légitime de la recherche sur les risques et les dangers au sein de la communauté des ingénieurs et des chercheurs des Ecoles des mines ;
- un soutien et une demande avérée de l'industrie et des pouvoirs publics ;
- l'existence, à l'étranger, de formations doctorales (PhD), portant sensiblement sur le même objet.

Reprenons et illustrons chacun des points et insistons particulièrement sur le premier.

Il n'est pas de notre propos ici de retracer l'histoire qui mêle progrès technologiques et préoccupations sécuritaires (Villemeur, 1988). De cette histoire, deux dimensions majeures méritent d'être cependant retenues. On est d'abord frappé par les multiples et riches développements en matière de « génie » des dangers et des risques. A cette évolution foisonnante s'ajoute, depuis très longtemps, une farouche volonté d'unité. C'est à partir de la seconde guerre mondiale qu'ont été conçus les premiers outils, modèles et méthodes de l'ingénieur. Très vite, la communauté s'est organisée et, dès 1954, un premier colloque international « *Reliability and Maintainability Symposium* » a permis de dresser un premier état de l'art en la matière. Soutenu par d'importants projets industriels (aéronautique, spatial, nucléaire ...) et ébranlé dans ses certitudes par des catastrophes qui depuis sont devenues des cas d'école, le monde de l'ingénieur n'a eu de cesse d'accroître ses connais-

sances afin d'approcher au mieux la complexité des systèmes industriels. Les Ecoles des mines se sont inscrites naturellement dans cette dynamique. D'abord isolément, puis collectivement, par le biais d'un Groupe des Ecoles des mines, « Risques et Dangers » (GEM) (5), créé en juin 2000. Cette structure « sans

La dynamique « partenariale » traduit la volonté d'insérer les futurs docteurs dans le concept de « créateur technologique »

murs » vise à favoriser la coopération entre les Ecoles des mines dotées de centres

ou d'équipes de recherche spécialisés depuis longtemps dans le domaine des dangers et des risques. Elle s'est progressivement structurée autour de trois grands axes de développement : des compétences scientifiques et technologiques favorisant le transfert de technologie vers les entreprises, les pouvoirs publics et les collectivités locales, une pédagogie innovante, une culture de réseaux inter-écoles.

Les recherches conduites dans le domaine des dangers et des risques sont soutenues aussi bien par l'industrie que par les pouvoirs publics. Nul besoin ici d'égrener la liste des multiples partenaires pleinement impliqués dans des recherches conjointes. Retenons simplement que les partenariats ont lieu, tout à la fois, avec des grands groupes de l'industrie, les PME-PMI, les pouvoirs publics, de l'échelon national à l'échelon régional et local. Cette dynamique « partenariale » traduit la volonté de mettre en œuvre une recherche principalement orientée vers l'entreprise et ainsi inscrire les futurs docteurs dans le concept de « créateur technologique » (6).

Les formations doctorales dans le domaine des dangers et des risques existent depuis de nombreuses années à l'étranger. Nous ne citons dans le tableau ci-contre, que celles avec lesquelles des contacts ont été établis, en particulier par le biais de l'association TIEMS, *The International Emergency Management Society* (7), créée en 1993.

Les formations doctorales dans le domaine des dangers et des risques avec lesquelles des contacts ont été établis, en particulier par le biais de l'association TIEMS, *The International Emergency Management Society*, créée en 1993

Aux Etats-Unis :

- Harvard Center for Risk Analysis (<http://www.hcra.harvard.edu/>)
- The George Washington University, Institute for Reliability and Risk Analysis (<http://www.seas.gwu.edu/irra/index.html>)
- University of California at Los Angeles Center for Clean Technology and Center for Environmental Risk Reduction (<http://cct.seas.ucla.edu/cct.rs.html>)
- University of Maryland Center for Technology Risk Studies (<http://www.enre.umd.edu/ctrs/>)

En Europe :

- Delft University of Technology, Policy and Management, Safety Science Group (Pays bas) (<http://www.vk.tbm.tudelft.nl/engels/>)
- University of Oxford (Royaume Uni) (<http://www.ox.ac.uk/>)

(5) Le GEM « Risques » s'est constitué autour d'un noyau regroupant les écoles des mines d'Alès, Paris, St Etienne et Nancy.

(6) Concept avancé par Francis Mer dans son rapport « Orientations stratégiques des écoles des Mines (mars 2001) » à télécharger sur le site www.gemrisques.org.

(7) <http://www.tiems.org/>

Portée scientifique de la formation doctorale projetée

Le cadre institutionnel et organisationnel posé, il convient désormais de décliner succinctement la portée scientifique de la formation doctorale projetée.

Trois problématiques centrales ont été à ce jour explicitées.

La première problématique, intitulée « étude de l'occurrence, de la dynamique et des conséquences des phénomènes accidentels et catastrophiques », est centrée sur une meilleure description, explication et prédiction des phénomènes accidentels. Elle vise à formuler et à comprendre la physique de la dynamique de certains systèmes accidentels selon différentes échelles spatiales et temporelles. Elle se caractérise par le recours à des modélisations physiques et numériques complétées par une approche expérimentale vers les échelles et les régimes caractéristiques des systèmes accidentels. Plusieurs objets de recherche sont ainsi considérés : dispersion de gaz toxiques dans l'atmosphère, incendie, explosion, dispersion d'un polluant en rivière, aléas naturels comme les inondations, les crues torrentielles ou les feux de forêts ...

La deuxième, « l'homme et l'organisation dans les activités à risques », est très certainement la problématique où il y a le plus à faire. Nous renvoyons le lecteur à l'article de Mathilde Bourrier, dans ce numéro, qui dresse un état des lieux rigoureux à ce sujet.

La troisième, enfin, « concepts, méthodes et outils de la gestion des activités à risques », vise, d'une part, à renforcer l'usage d'outils théoriques de description et d'explication permettant de qualifier les multiples champs de la vulnérabilité auxquels sont exposées les organisations et, d'autre part, à poser les fondements exploratoires d'instruments d'aide à la décision, permettant aux acteurs d'anticiper des effets indésirables sur la « performance » de l'organisation. Ainsi, parmi les questionnements de recherche envisageables à court terme, citons : le développement de méthodes alternatives pour l'évaluation des probabilités d'accident ; la

définition de systèmes d'information pour la gestion des risques industriels sur un site industriel ; l'adaptation de l'approche stratégique « barrières de sécurité et défense en profondeur » dans le souci d'améliorer la maîtrise des risques et la gestion des crises dans les zones urbanisées très vulnérables ; le développement d'indicateurs pour apprécier l'acceptabilité du risque et sa variabilité géographique, sociale et culturelle, la vulnérabilité du milieu soumis au risque, l'agrégation des effets sur plusieurs cibles pour évaluer l'impact sociétal global).

Ce dispositif de formation par la recherche est complété par des enseignements de portée tant épistémologique, théorique, méthodologique qu'à caractère professionnalisant (droit, réglementation, assurance...).

Aux cotés de cette « construction » académique, il est d'ores et déjà prévu de mettre en œuvre des groupes de prospective articulés selon deux entités interreliées : un groupe de réflexion et de conceptualisation interopérant avec des séminaires ouverts à un plus large public. Un premier groupe a été ainsi constitué. Il ambitionne à co-construire une science des dangers, prévisionnelle, conceptualisée et formalisée selon une « méthode générale de conceptualisation relativisée » (Mugur Schächter, 2002), fondée sur une explicitation et une généralisation de la méthode de création de connaissances prévisionnelles, qui se trouve impliquée dans la mécanique quantique. Cette affirmation paraîtra probablement très surprenante, au point de sembler fantaisiste. Au premier abord, toute relation pragmatique entre la science des « microétats » et une science des risques et dangers, paraît hautement lointaine et problématique. Pourtant, un examen attentif conduit finalement à la conclusion opposée.

La conception de la méthode générale de conceptualisation relativisée

La conception de la méthode générale de conceptualisation relativisée

(MGCR) est la résultante d'une analyse très approfondie des contraintes – d'une difficulté extrême, véritablement limite – imposées par la situation cognitive où se trouvaient ceux qui, dans les années 1925-1935, tentaient de créer un ensemble satisfaisant de connaissances visant à opérer un consensus et des prévisions sur des entités physiques que personne ne pouvait, ni ne pourra jamais, percevoir directement, et que l'on baptisait *a priori* « états de micro-systèmes ». Par le détail il a donc été explicité comment, par quelles suites de décisions méthodologiques-opératoires, cette situation cognitive d'extrême difficulté a pu être vaincue ; comment il a été possible de traiter cette situation cognitive d'une manière qui a permis d'élaborer, concernant des « états de micro-systèmes », un formalisme mathématique prévisionnel d'une précision qui dépasse les pouvoirs de l'imagination. Il a, dès lors, été possible de démontrer que la démarche méthodologique explicitée de la mécanique quantique, qui au départ apparaît comme hautement singulière, enfermée en elle une essence épistémologique universelle. Et, sur cette essence universelle, explicitée et débarrassée de tout caractère particularisant, une méthode générale de conceptualisation relativisée, MGCR, a été fondée. Celle-ci enrichit les représentations « scientifiques » reconsidérées comme des « systèmes de descriptions relativisées » soumises à une exigence de consensus délibéré. Toute description qui est relativisée conformément à MGCR comporte nécessairement la spécification explicite de deux « opérations épistémiques » de base :

- en premier lieu, la spécification – en un sens soit physique, soit abstrait, soit mixte, mais nécessairement opératoire – de l'action cognitive qui introduit l'« entité-objet » de la description, et qui est dénommée génération d'entité-objet ;

- et en second lieu, la spécification – toujours en un sens soit physique, soit abstrait, soit mixte, mais nécessairement opératoire – d'une action de qualification de l'entité-objet à l'aide d'une grille de qualification, d'une vue ou d'un regard comportant un ou plusieurs aspects, et obéissant à une certaine définition de caractère discret et fini

qui, par construction, assure l'effectivité descriptionnelle.

Lorsqu'une telle grille de qualification canonique est appliquée à une entité-objet introduite par une opération de génération canonique et qui « existe face à la grille sélectionnée », il se constitue une *description relativisée*.

Les descriptions relativisées limitent et aident à identifier les zones de flou descriptionnel, tout vague, à la faveur duquel peuvent naître des questions illusoire, des faux-problèmes et des paradoxes. Les relativisations canoniques explicites et systématiques de toute description, à une action de génération d'entité-objet, à l'entité-objet correspondante, et au regard qui qualifie, bannissent à l'avance tout glissement dans des « trompe l'œil conceptuels ». Les relativisations rigoureuses excluent les « relativismes ».

Dans les termes de la méthode de conceptualisation relativisée, l'hyperespace des dangers est un regard cindynique et les cinq espaces-axes qui sous-tendent cet hyperespace sont cinq aspects cindyniques. Encore faut-il les reconstruire en accord rigoureux avec MGCR. Quant à l'« entité-objet » d'une description cindynique relativisée, à accomplir via un regard cindynique, elle consiste en un concept de situation cindynique qui exige la spécification explicite d'un mode opératoire de « génération » de cette situation, en un sens soit physique, soit abstrait, soit mixte, mais nécessairement opératoire. C'est là, en ce point précis, que se trouve la difficulté majeure de l'application aux cindyniques, de la méthode générale de conceptualisation relativisée.

Mais la difficulté majeure qui s'est longtemps opposée à la construction d'une science satisfaisante des états de micro-systèmes a consisté, elle aussi, dans la

spécification d'une définition opératoire des entité-objets à étudier, et dans ce cas-là, la difficulté a été magistralement dépassée. L'éclairage de la méthode générale de conceptualisation relativisée met sous loupe l'entier processus de ce remarquable dépassement. C'est en ce sens qu'il offre l'espoir de finalement transposer les questions cindyniques en termes qui conduisent à un *formalisme mathématique véritablement scientifique*, à consensus, et – dans toute la mesure du possible – prévisionnel.

Un prototype des « très nouvelles sciences »

L'histoire des sciences du dangers, des cindyniques est encore bien courte. En près de quinze années les problématiques et dispositifs méthodologiques ont émergé et se sont progressivement structurés. Dans la foulée du professeur Jean-Louis Le Moigne (<http://www.mcxapc.org>) reconnaissons que : « *Les cindyniques, « sciences du danger »... nées en 1987 et, depuis, « en irrésistible essor », assumant... sans complexes... la complexité de leur objet, constituent peut-être aujourd'hui un des premiers prototypes des « très nouvelles sciences », celles qui vont se développer au XXI^e siècle dans l'interaction permanente de l'épistémique et de l'empirique. Empirique ? : si nous ne voulons pas subir passivement Tchernobyl, Bhopal ou la contamination sanguine ; épistémique ? : si nous voulons pourtant raison garder, et même ingéniosité susciter, sans nous résigner aux mythes de la punition divine ou aux expédients de la technique du bouc émissaire. Sachons néanmoins raison garder quant au chemin encore à parcourir : « Qu'en se développant dans ce bouillon de culture au sein duquel fer-*

ment méditations épistémologiques et scoops médiatiques, les cindyniques n'apparaissent pas encore « telle Athéna, armée de pied en cap des habits de l'académisme » ne saurait nous surprendre. Mais peut-être saurons-nous, a contrario, nous étonner de l'exceptionnelle attention épistémique que, dès leurs premiers pas, les jeunes cindyniques savent déjà manifester ». ●

BIBLIOGRAPHIE

- Avenier M.J., (2000), Ingénierie des pratiques collectives. L'Harmattan, collection Ingénium.
ACADI, (1987), Les actes du colloques sur les risques technologiques. Editions Londez.
Delobbeau F., (1996), Retour sur l'amiante, Institut Européen de Cindyniques - Lettre n°19 - Juin 1996.
David, A., Hatchuel A., Lauffer R., (2000), Les nouvelles fondations des sciences de gestion. Eléments d'épistémologie de la recherche en management. Paris Vuibert. 2000.
Duby J.J., (1996), Cindynique de la vache folle., Institut Européen de Cindyniques - Lettre n°19 - Juin 1996.
Ekeland I., (1979), Eléments d'Economie mathématique, Hermann.
Kervern G.Y., Rubise P., (1991), L'archipel du danger. éditions Economica, Paris.
Kervern G.Y., (1995), Eléments fondamentaux des cindyniques, Editions Economica, Paris.
Le Moigne J.L., (1995), Les épistémologies constructivistes, Paris, Puf.
Morin E., (1977, 1980, 1986, 1991), La Méthode : 4 tomes , repris dans la collection «Points Essais» , édition du Seuil: (La Nature de la Nature, La Vie de la Vie, La Connaissance de la Connaissance , Les Idées, leur habitat, leur vie, leur mœurs...).
Mitroff I., (1989), Do (some) Organizations Cause their Own Crises ? The Cultural Profiles of Crisis-prone vs. Crisis-prepared Organizations, Industrial Quarterly, vol 3, n°4, pp269-283.
Mugur-Schächter M., (2002), Objectivity and Descriptive Relativities, Foundations of Science Vol. 7, Nos. 1-2, (2002), Kluwer Academic Publishers.
Nicolet J.L., (2000), La crise de la vache folle, Neuvième Conférence Annuelle, Les Rencontres de l'Association pour le management des risques et des assurances de l'entreprise, AMRAE 2000, Toulouse, France.
Peretti-Watel P., (2001), La société du risque, Editions La Découverte ; Repères.
Simon H.A., (1969) The Sciences of the Artificial, Second Edition, augmented, 1981. The MIT Press, Cambridge, Mass, 1981 Traduction française : «Science des systèmes, sciences de l'artificiel», éditions Dunod, Paris, 1990.
Villemeur A., (1988), Sécurité de fonctionnement des systèmes industriels, Editions Eyrolles.