

## Actualité Le verglas de janvier : beaucoup de questions, peu de consensus

Si la crise du verglas est passée, la réflexion qu'elle a provoquée sur les risques naturels et technologiques est, elle, en pleine effervescence. Jusqu'à présent, le débat a surtout porté sur les moyens de réduire la vulnérabilité des différents acteurs sociaux, laissant ainsi un peu de côté la question de l'évaluation des risques. Il est vrai qu'évaluer le niveau de risque d'une situation donnée est une opération difficile. D'ailleurs, chaque fois qu'elles surviennent, les catastrophes nous rappellent à quel point notre faculté d'anticiper tout ce qui peut arriver est limitée. Le verglas qui perdure aussi longtemps et qui cause autant de dommages matériels et économiques était-il un scénario envisageable? Pour les uns, à la limite la question n'est pas pertinente : mieux

vaut concentrer efforts et investissements dans l'implantation de mesures d'urgence et parer ainsi au plus large éventail d'éventualités sans essayer d'imaginer l'imprévisible. Pour les autres, les signes avant-coureurs de la crise ne font pas de doute et, par conséquent, de meilleurs mécanismes préventifs auraient dû être mis en place. Mais même en admettant que ce soit le cas, reste à savoir quelle solution convient le mieux aux divers consommateurs d'énergie. Les victimes potentielles (abonnés résidentiels, commerciaux, industriels et institutionnels) doivent certainement avoir des exigences différentes quant au degré de risque qu'elles considèrent tolérable, au prix qu'elles sont prêtes à payer pour améliorer la robustesse du réseau, ou aux autres solutions décentralisées susceptibles de mieux les servir.

Les usines de filtration d'eau par exemple n'ont certes pas les mêmes revendications et responsabilités qu'un commerçant. Chacun étant vulnérable à différent degré, devrait-on s'en remettre à la décision d'Hydro-Québec pour fixer un niveau de sûreté des installations qui convient à tous?

Les responsables du projet de recherche piloté par le CIRANO et la Chaire JARISLOWSKY ont voulu donné l'occasion à tous et chacun de s'exprimer sur cette question d'actualité. Le 5 février dernier, un forum s'est tenu à l'École Polytechnique sur le problème spécifique que pose le verglas et sur les solutions qu'il est possible d'appliquer. Les professeurs et étudiants réunis ont d'abord reproché aux divers analystes d'avoir porté une attention disproportionnée aux installations endommagées d'Hydro-Québec, en particulier aux lignes d'alimentation. Les dommages supportés par

les citoyens auraient reçu trop peu d'attention en comparaison. Il a également été question de la sous-estimation des probabilités de verglas. Certains intervenants ont fait allusion au lien possible entre l'ampleur du verglas et les changements climatiques dont il faut désormais tenir compte : réchauffement de la planète, El Niño, etc. Au chapitre des solutions envisagées, l'enfouissement du réseau de distribution a certes fait l'objet d'une grande attention, mais l'avenue des sources d'énergies décentralisées (petites centrales, sources alternatives) a aussi été discutée. On a également souligné le manque de transparence du processus décisionnel, faisant référence aux décisions prises par décrets dans la foulée de la crise. Ces décisions ont d'ailleurs été jugées trop rapides et pouvant même générer d'autres

risques. Enfin, il a été question du mandat d'Hydro-Québec et de ses responsabilités, étant donné le monopole qu'elle détient et la forte dépendance de la population québécoise face à l'énergie hydro-électrique.

Une étude de cas sur le sujet est actuellement en cours dans le cadre du présent projet. Nous envisageons aborder le problème de la fiabilité du service en mettant l'accent sur les processus décisionnels internes et les facteurs organisationnels. Ainsi, nous étudierons la façon dont les décisions sont prises au sujet des choix technologiques et des stratégies d'investissement d'Hydro-Québec en tenant compte à la fois de la structure du marché de l'énergie et de l'organisation interne de la société d'État. Les conclusions de cette étude seront exposées devant la Commission Nicolet chargée d'analyser les événements relatifs à la tempête de verglas. ■

Le démarrage de ce projet a été rendu possible grâce à la subvention du CRSNG accordée au Réseau de calcul et de modélisation mathématique (RCM<sub>2</sub>).

### PARTENAIRES

Chaire Jarislowsky - technologie et concurrence internationale - affiliée à l'École Polytechnique de Montréal.

CIRANO - Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

AGRA Monenco Inc. (Le Groupe Cartier) société de génie-conseil

Centre de sécurité civile de la communauté urbaine de Montréal

### RESPONSABLES DU PROJET

Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ Ph.D.

Carel VACHON M.Sc.

### CHERCHEURS PRINCIPAUX

Marcel BOYER Ph.D. professeur à l'École Polytechnique de Montréal et au Département de sciences économiques de l'Université de Montréal, titulaire de la Chaire Jarislowsky, président-directeur général par intérim du CIRANO.

Karine GOBERT candidate au doctorat au Département de sciences économiques de l'Université de Montréal.

Daniel LEBLANC Ph.D. professeur au Département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal.

Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ Ph.D. professeur au Département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal, directeur de recherche au CIRANO.

**Pour les uns, mieux vaut concentrer efforts et investissements dans l'implantation de mesures d'urgence.**

**Pour les autres, les signes avant-coureurs de la crise ne font pas de doute et, par conséquent, de meilleurs mécanismes préventifs auraient dû être mis en place.**

## Arrimage prévu au projet sur les bioprocédés d'assainissement des sites

Le professeur Bernard Sinclair-Desgagné collaborera désormais étroitement aux travaux de la « Chaire industrielle CRSNG sur les bioprocédés d'assainissement des sites » de l'École Polytechnique. En plus de poursuivre la recherche sur l'analyse de risques environnementaux et les divers bioprocédés d'assainissement de sites contaminés, cette chaire développe des logiciels d'aide à la décision, notamment en matière de stratégie de réhabilitation.

On désire ainsi incorporer dans ces logiciels des considérations économiques telles que le contexte juridique, le financement, la valeur d'option, les impacts économiques et l'attitude des créanciers et gestionnaires face aux risques que présente la biotechnologie. Cette collaboration pourrait s'avérer une innovation majeure en ce qui concerne l'intégration des connaissances scientifiques et économiques.

# État de la recherche

## Travaux terminés\*

### Cahier scientifique no 98/1

**Le « dilemme du *Germinal* », ou comment réconcilier rendement et santé – sécurité au travail?** par Bernard Sinclair-Desgagné, directeur de recherche, CIRANO.

Dans l'entreprise, les employés assument souvent une partie plus ou moins grande de la responsabilité en matière de sécurité. L'alternative, qui consisterait à séparer les tâches directement productives de celles touchant l'environnement du travail et de confier ces dernières à une tierce partie, semble en effet irréalisable dans la plupart des cas. Cette situation présente un dilemme : faut-il surmotiver les employés dans leurs tâches traditionnelles, afin d'accroître leur rendement mais au risque de leur faire oublier leur propre sécurité? ou bien faut-il maintenir chez eux une conscience permanente du danger, quitte à se contenter d'une productivité médiocre?

Le *Germinal* d'Émile Zola illustre particulièrement bien ce dilemme. Le travail des mineurs au fond du puits comporte deux tâches : l'une consiste, bien sûr, à extraire le charbon, l'autre à poser et à entretenir le boisage qui retient le plafond des galeries. Parce que l'amélioration de leur rémunération ne dépend que de la quantité de charbon extraite, les mineurs s'acharnent à creuser leur galerie en lésinant sur la sécurité. Les inspections épisodiques, les amendes et les accidents n'y font rien, si bien que la compagnie décide finalement d'abaisser le prix de la berline de charbon et de fournir à ses propres frais les poutrelles de bois. Cette mesure, dont l'objectif louable est d'inciter les mineurs à mieux répartir leurs efforts entre la production et la sécurité, s'avère toutefois désastreuse, car elle équivaut pour la plupart à une réduction de traitement inacceptable.

Dans un article récent intitulé « Restoring higher-powered incentives through audits », on analyse formellement un autre système qui pourrait enfin résoudre le « dilemme du *Germinal* ». La compagnie devrait premièrement laisser inchangé, voire augmenter, le prix de la berline. Ensuite et surtout, au lieu de faire l'inspection des galeries périodiquement ou au hasard, elle ne devrait inspecter une galerie que si l'on semble y extraire une quantité plutôt élevée de minerai. L'inspection ne devrait enfin pas pénaliser les équipes fautes : une amende serait bien sûr versée par les mineurs ayant négligé leur galerie, mais ceux dont l'entretien des boisages serait satisfaisant recevraient un bonus, de sorte qu'en moyenne une inspection améliorerait la rémunération. Les mineurs soumis à un tel système devraient ainsi vouloir qu'une inspection ait lieu; or la seule manière de déclencher une inspection est d'extraire beaucoup de charbon. Il serait d'autre part absurde de provoquer une inspection sans veiller en même temps au bon entretien de

sa galerie. L'encouragement au rendement ne se fait donc pas ici au détriment de la sécurité. D'opposées qu'elles étaient, les tâches se rapportant à la production et celles se rapportant à la sécurité tendront maintenant à se mettre mutuellement en valeur, pour le plus grand bénéfice des travailleurs, de la firme et des autres intervenants.

### Cahier scientifique no 98/2

**Risques environnementaux : les banques doivent-elles être responsables?** par Karine Gobert et Michel Poitevin, C.R.D.E. et CIRANO, Département de sciences économiques, Université de Montréal.

Les lois ou la jurisprudence qui déclarent les banques responsables des dommages environnementaux causés par leurs débiteurs ont deux objectifs : (1) trouver un payeur pour les dommages et (2) exercer une pression sur les créanciers pour qu'ils incitent la firme à investir dans la prévention contre les risques environnementaux. Nous étudions l'effet de cette législation sur l'incitation à réduire le risque environnemental lorsque la firme considérée est riscophobe et que sa relation de financement avec la banque est une relation de partage de risque à long terme<sup>1</sup>. La firme et la banque signent en début de relation un contrat qui stipule des transferts (refinancements/remboursements) dépendant des éventualités. Le partage de risque est cependant imparfait parce que la banque ne peut pas s'engager à toujours refinancer la firme dans les cas où ce n'est pas

rentable pour elle<sup>2</sup>. La firme riscophobe dont les revenus sont mal assurés a alors tendance à sur-investir en technologie de réduction des risques environnementaux. Si le législateur introduit la responsabilité bancaire, la banque a davantage intérêt à refinancer la firme à la suite d'un accident environnemental parce qu'elle est elle-même responsable des dommages en cas de faillite de la firme. La responsabilité bancaire relâche donc le problème d'engagement à refinancer et améliore les possibilités de partage de risque. Par contre, dans un contexte de responsabilité bancaire, la firme assurée par la banque contre les accidents environnementaux est moins motivée à investir dans des technologies de réduction des risques. La législation autorisant la responsabilisation des banques permet donc d'améliorer l'efficacité du partage des risques prévu par les contrats de financement mais entraîne une diminution du niveau d'investissement en réduction des risques. Nous montrons également que s'il existe des externalités telles que la banque et la firme n'internalisent pas parfaitement le montant des dommages environnementaux, la

<sup>1</sup> Dans une relation à long terme, le dommage environnemental peut être parfaitement internalisé puisque la banque peut refinancer la firme après un accident si la valeur à long terme de la firme reste positive.

<sup>2</sup> Le contrat doit donc être auto-exécutoire.

responsabilité bancaire contribue à rendre les efforts de réduction des risques inférieurs au niveau socialement optimal.

### Document de liaison no 98/1

**Risques technologiques majeurs : l'état de la question** par Carel Vachon, professionnelle de recherche, CIRANO.

Ce document d'intérêt général porte sur la gestion des risques d'accident aux conséquences collectives. Il s'agit d'un document de synthèse destiné à cerner les problèmes fondamentaux en matière de gestion publique et privée des risques technologiques majeurs. Trois thèmes y sont traités : l'évaluation, le partage et le contrôle des risques. Les questions se rapportant aux méthodes d'évaluation, à la perception des risques et aux difficultés liées à l'établissement d'un seuil de tolérance sont d'abord passées en revue. La seconde partie du document met en lumière les difficultés que présente le partage optimal du risque entre les différents agents. Les problèmes liés à l'assurance contre ce type de risque – difficultés de mutualisation, sélection adverse et aléa moral – sont sommairement décrits. La responsabilisation des partenaires de la firme – ses créanciers par exemple – est aussi examinée en regard des limites du régime général de responsabilité civile comme moyen d'incitation à la prévention. Ce chapitre traite également des autres instruments de contrôle dont l'État dispose tels la réglementation, la taxation, etc. Enfin, la gestion des urgences est abordée de façon succincte dans la dernière partie, tandis que l'étude du contrôle interne des risques fait ressortir l'importance de certains aspects organisationnels de la firme (décentralisation des responsabilités, systèmes de rémunération, etc.). En effet, dans un contexte d'arbitrage, les critères de sécurité subissent souvent la forte concurrence des objectifs de profitabilité, et les structures de la firme et du marché influencent inévitablement le niveau de risque qui prévaudra.

## Travaux en cours

### Études de cas

Trois études de cas sont en cours :

- La première porte sur la gestion des risques technologiques associés aux activités de l'aéroport de Dorval. Le risque d'écrasement est étudié en tenant compte des différentes classes d'intervenants concernés et en considérant également la présence d'autres activités à risques dans le voisinage de l'aéroport.
- Une seconde étude est envisagée sur le projet d'usine de production de magnésium par Métallurgie Magnola inc. à Asbestos. On se propose ici d'étudier le processus d'évaluation des risques de ce projet. Le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (le BAPE) a récemment conclu que le projet d'usine était inacceptable dans sa forme actuelle.
- Enfin, la troisième étude se penche sur le processus décisionnel d'Hydro-Québec quant aux choix technologiques et aux stratégies d'investissement. ■

\* Les travaux terminés peuvent être obtenus en appelant au 985-4000, poste 3118, ou via internet :

Les entreprises dont les opérations présentent des dangers cherchent de plus en plus à comprendre comment les risques technologiques sont perçus. Incinérateurs de déchets toxiques, réacteurs nucléaires, pesticides : comment considère-t-on ces risques? La question n'est pas purement théorique. La perception des risques par tous et chacun – qu'il s'agisse des populations exposées comme des personnes responsables des opérations ou encore celles chargées de la sécurité – est déterminante à plusieurs égards. Elle influence en premier lieu l'adoption de mesures de prévention visant à réduire les risques ou à en atténuer les effets. Elle détermine aussi la demande d'assurance et de primes par tous ceux qui sont exposés aux risques – employés et autres. Et dans un champ largement réglementé par l'État, la sévérité relative des normes de sécurité dépend également de la perception qu'ont à la fois le public et les experts sur les risques courus aujourd'hui<sup>1</sup>.

Plusieurs facteurs influencent la perception des risques. Avant de s'y attarder, il importe cependant de définir ce qu'on entend par risque technologique. Ce concept comporte en fait deux paramètres : les *conséquences* que l'on craint (à la suite d'une fuite de gaz par exemple) et les *probabilités* que ces conséquences aient effectivement lieu. La perception des risques dépend donc de la valeur qu'on attribue à ces deux dimensions dans un premier temps, et de la manière dont on les intègre par la suite.

Plusieurs études ont été menées sur la façon dont les profanes intègrent l'information relative aux risques et perçoivent les probabilités attachées aux pertes potentielles<sup>2</sup>. Ce processus d'estimation ferait intervenir pour la plupart d'entre nous des règles simplificatrices susceptibles de mener à des erreurs systématiques. Sans prétendre à une énumération exhaustive, voici quelques tendances observées<sup>3</sup>.

**Surestimation et sous-estimation systématique.** Les gens surestiment généralement les probabilités relativement faibles (celles liées à l'énergie nucléaire par exemple) et sous-estiment les probabilités plus élevées. Ce constat doit toutefois être nuancé puisque plusieurs facteurs peuvent venir le renforcer ou le contredire.

**Disponibilité de l'information.** On attribue aux événements qui nous viennent plus facilement à l'esprit une plus grande probabilité qu'ils se produisent. C'est le cas par exemple des événements hautement médiatisés. Au contraire, les accidents difficiles à imaginer ou à comprendre, ou qui sont moins portés à notre attention, nous semblent moins probables. Ceci explique sans doute la propension chez ceux qui ont été victimes d'un désastre à surestimer la probabilité que l'événement se reproduise – pensons aux réactions qui ont suivi la récente crise du verglas.

**Vraisemblance.** La description d'un accident qui peut survenir produit des effets souvent contraires. Plus elle est précise, plus elle tend à accroître la vraisemblance de l'accident, et plus vive est l'impression qu'elle fait sur ceux qui sont exposés au risque. Paradoxalement, la probabilité d'un accident est d'autant plus faible que la description qu'on fait de lui est détaillée,

puisqu'elle multiplie les conditions qui doivent être réunies pour que l'accident survienne.

**Optimisme en situation de contrôle.** Plus les gens contrôlent certaines sources de risques, plus ils se sentent invincibles et tendent à sous-estimer les probabilités d'un accident. Pensons simplement aux perceptions contrastées des risques associés, d'une part, à la conduite automobile et, d'autre part, au transport aérien.

**Pessimisme dans les cas ambigus.** En présence d'informations contradictoires, les gens sont plutôt enclins à retenir le pire scénario. Nous savons cependant que les gens pondèrent de façon significative l'information reçue sur l'ampleur des risques selon la crédibilité de la source dont elle provient<sup>4</sup>.

**Amplification des nouveaux risques.** Les risques ignorés jusqu'ici ou ceux issus de nouveaux procédés technologiques font généralement l'objet d'une plus grande crainte. L'accoutumance au danger aurait l'effet inverse.

Les experts ont-ils de leur côté une vision parfaite? S'ils ont d'une part accès à plus d'informations, et qu'ils se méfient d'autre part des

pièges évidents, ils posent néanmoins des jugements subjectifs, notamment lorsqu'il existe peu ou pas de données historiques. Les experts feraient d'ailleurs

preuve d'une confiance exagérée dans leurs estimations et souffriraient comme tous de l'influence de leur réseau social<sup>5</sup>. De plus, personne ne peut surmonter l'une des plus grandes difficultés dans l'évaluation des risques, celle d'envisager toutes les éventualités.

La valeur qu'accordent les agents aux pertes potentielles, l'autre dimension du risque, est bien sûr tout aussi déterminante dans la façon dont sont perçus les risques technologiques. Elle est cependant hautement subjective : ceci est particulièrement vrai pour l'environnement, la santé ou la vie. L'évaluation dépend entre autres des préférences de chacun, de la part des dommages que l'agent supportera, de la façon dont on se sent affecté par le dommage causé aux autres ou à l'environnement, du poids accordé aux conséquences futures, etc. Il ne saurait donc être question de biais par rapport à une valeur objective des dommages; la difficulté se situe plutôt dans la formulation d'une règle permettant d'agrèger les différents points de vue pour n'obtenir qu'une seule valeur.

Décomposer le risque en ses deux composantes ne permet pas toujours de mieux comprendre comment les gens le perçoivent. On doit en effet évaluer à quel point les gens pondèrent les conséquences potentiellement catastrophiques par la probabilité d'un accident souvent très faible. Le font-ils, par exemple, au point d'ignorer ces conséquences, comme si les probabilités étaient à toute fin pratique nulles? Au contraire, l'importance des conséquences peut dans d'autres cas retenir toute l'attention. Il s'agit là de questions encore largement en suspens. Certains auteurs préfèrent en fait traiter le

risque comme un tout et ne pas distinguer ses deux composantes<sup>6</sup>. Cette approche globale se prête alors à une vision relative du risque qui tient compte du contexte dans lequel il se situe. Ainsi, d'autres éléments tels les bénéfices liés aux activités risquées et le « coût » de réduction du risque sont tous deux susceptibles de se refléter dans la perception qu'ont les gens du risque.

La perception des risques est donc complexe. La comprendre demeure cependant essentiel puisqu'elle peut mener à un niveau de contrôle excessif ou au contraire à des mesures de prévention, de préparation ou d'assurance sous-optimales. Les décideurs publics et privés doivent donc d'abord et avant tout être conscients des facteurs qui influencent non seulement leur propre perception des risques, mais aussi la perception de ceux qui les informent. Cette prise de conscience s'étend également aux facteurs qui influencent les agents à qui est confiée la gestion de la sécurité des opérations. Enfin, toute stratégie de communication doit nécessairement en tenir compte. Ceux qui sont chargés de rassurer leurs interlocuteurs ou qui,

au contraire, ont pour mission de les avertir disposent en effet d'un outil puissant dont on ne saurait se servir sans comprendre les processus sous-jacents à la perception des risques<sup>7</sup>. ■

**Les experts ont-ils de leur côté une vision parfaite? S'ils ont d'une part accès à plus d'informations, et qu'ils se méfient d'autre part des pièges évidents, ils posent néanmoins des jugements subjectifs, notamment lorsqu'il existe peu ou pas de données historiques.**

<sup>1</sup> Pour une analyse théorique des liens entre la perception des risques et les comportements des agents, voir Kip W. Viscusi, « Government Action, Biases in Risk Perception and Insurance Decision », *Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, (1995) vol. 20, 93-110.

<sup>2</sup> Pour une analyse plus approfondie de l'influence de l'information sur la perception des risques, voir V. Kerry Smith « Environmental Risk Perception and Valuation: Conventional versus Prospective Reference Theory » dans *Social Response to Environmental Risk*, Bromley D.W. and Seageron K. eds., Kluwer, (1992). Cet article traite également du dilemme de la correction des « erreurs de perception » au moment d'évaluer les politiques environnementales visant à réduire les risques.

<sup>3</sup> Les résultats qui suivent sont tirés en grande partie de recherches en psychologie ou en économie expérimentale. Colin F. Camerer et Howard Kunreuther en font un bon survol dans « Decision Processes for low Probability Events: Policy Implications », *Journal of Policy Analysis and Management*, (1989) vol. 8, no. 4, 565-592.

<sup>4</sup> Voir Peter A. Groothuis et Gail Miller « The Role of Social Distrust in Risk-Benefit Analysis: A study of Siting of a Hazardous Waste Disposal Facility », *Journal of Risk and Uncertainty*, (1997) vol. 15, 241-257. Voir aussi Lola L. Lopes « Risk Perception and The Perceived Public » dans *Social Response to Environmental Risk*, Bromley D.W. and Seageron K. eds., Kluwer, (1992).

<sup>5</sup> Pidgeon N. et al. « Risk Perception » dans *Risk: Analysis, Perception and Management*, London, The Royal Society, (1992) p.107.

<sup>6</sup> Voir par exemple Keith Smith, *Environmental Hazards: Assessing risk and reducing disaster*, London, Routledge, (1996) 389 p., ou le guide *Risk management: Guideline for decision-makers* préparé par l'Association canadienne de normalisation (CAN/CSA-Q850-97).

<sup>7</sup> Ceux qui s'intéressent au sujet peuvent se référer au volume 59, no.1 de la revue *Reliability Engineering & System Safety*, 2054, janvier 1998. Ce numéro porte entièrement sur la perception des risques.

# Notes de lecture

## Chemins de l'aléatoire. Le hasard et le risque dans la société moderne, par Didier Dacunha-Castelle (Flammarion, 1996).

Dans le cadre de nos activités de transfert et de diffusion, le bulletin de liaison offrira désormais une ou deux appréciations d'ouvrages non techniques et récents se rapportant aux risques technologiques. Ces ouvrages seront choisis parmi ceux qui semblent actuellement le mieux refléter et devoir marquer la pratique ou l'opinion publique. Nous souhaitons ainsi proposer aux lecteurs quelques points de repères utiles dans la vaste littérature sur les risques technologiques. Des contraintes de temps et d'espace nous forceront toutefois à omettre de nombreuses contributions; nous nous en excusons à l'avance auprès de nos lecteurs et des auteurs concernés.

Mathématicien, professeur de théorie des probabilités à l'Université de Paris-Sud (Orsay), Didier Dacunha-Castelle propose ici une réflexion éclectique et non technique sur l'usage des probabilités dans le monde d'aujourd'hui. Le livre comprend trois parties portant respectivement sur « les mathématiques de l'aléatoire », « l'aléatoire et la société », et « l'information et la dimension culturelle de l'aléatoire ».

La première partie, comme son titre le suggère, présente les notions de base de la théorie des probabilités. Une attention toute spéciale est accordée à la loi des grands nombres, une

loi que les amateurs de baseball connaissent bien, qui est à la base des calculs actuariels et plus généralement de l'estimation empirique des probabilités. Cette loi affirme (p. 38) que « la probabilité d'un événement est sensiblement égale à la fréquence de ses réalisations dans une longue séquence de répétitions ». L'auteur prend ici bien soin de discuter les conditions sous lesquelles la loi des grands nombres est ou n'est pas valide. Un chapitre fort intéressant (le chapitre III) est par exemple consacré aux **événements rares**, dont l'estimation de la probabilité est ardue précisément parce que la loi des grands nombres ne s'applique pas.

La seconde partie aborde la façon dont la société appréhende le risque et les moyens qu'elle se donne pour y faire face. Là où la loi des grands nombres est valide, les assurances et les marchés financiers devraient permettre de répartir le fardeau du risque entre les membres de la société. En ce qui concerne les risques non assurables toutefois, ceux par exemple dont la probabilité demeure floue, l'éthique, la déontologie, la législation et les méthodes de gestion jouent un rôle de contrôle et de régulation indispensable. Le dernier chapitre de cette partie (le chapitre X), intitulé « Des risques calculables ou non calculables? », constitue peut-être le morceau le plus stimulant du livre. Il y est surtout question du **facteur**

**humain** et on y conclut, page 193, que « le facteur humain est la cause de la grande majorité des accidents importants », mais que, page 197, « l'estimation des probabilités de survenance des différentes erreurs humaines n'est pas encore maîtrisée ».

La troisième partie du livre, qui est aussi la plus courte, traite finalement du codage et de la transmission de l'information, de même que de l'enseignement des mathématiques (en France). Cette partie risque toutefois de décevoir le lecteur qui n'aurait pas d'intérêt immédiat pour ces sujets.

Somme toute, dans un style vivant et un langage concret, le livre de Didier Dacunha-Castelle offre un accès privilégié au discours de l'aléatoire et de l'incertain. Le profane y trouvera sûrement son compte et disposera ainsi d'une meilleure boussole pour résister aux impressions médiatiques et pour comprendre, voire critiquer, les travaux des experts. Ces derniers devraient aussi apprécier ce livre, tant pour l'originalité des exemples pratiques et historiques qu'il contient, que pour sa discussion de sujets chauds (comme le rôle d'assureur joué par l'État) et sa réussite à rendre de manière très pédagogique des notions abstraites et difficiles. ■

Bernard Sinclair-Desagné

# Autres nouvelles

## Banque de références et site internet « Risques »

L'un des objectifs du projet est d'offrir à toute personne ou organisme intéressé des références utiles sur la gestion des risques technologiques. À cet égard, nous continuons de monter une banque de références constituée de documents récents et pertinents : articles scientifiques, monographies, guides pratiques, revues spécialisées, etc. Nous continuons également de repérer des centres et organismes qui se préoccupent de la question des risques technologiques tant au niveau de la prévention et de l'assurance qu'en ce qui a trait à la gestion de catastrophes. Toute personne intéressée peut nous contacter pour obtenir des références sur des sujets précis.

Les résumés et versions intégrales des documents produits dans le cadre du projet – qu'il

s'agisse de cahiers scientifiques, de documents de liaison ou d'études de cas – sont disponibles sur notre site web. Le site réfère également à d'autres sites intéressants et annonce les activités à venir dans le cadre du projet et à l'extérieur.

L'adresse est le

<http://www.cirano.umontreal.ca/risques>

## Événements récents

La série de **séminaires** lancée l'automne dernier prend bien racine. Ces séminaires ont lieu aux trois semaines et rassemblent autour de la question des risques technologiques des chercheurs de diverses disciplines. Karine Gobert de l'Université de Montréal et Sylvie Nadeau de l'École Polytechnique sont venues présenter les résultats de leurs travaux. Elles ont respectivement abordé la question de la responsabilité bancaire lors d'accidents environnementaux et du problème d'aléa moral dans le contrôle des maux de dos en milieu de travail. Le dernier des

séminaires de l'automne portait sur l'évaluation des risques dans un cadre d'analyse avantages-coûts. Ces séminaires permettent la diffusion des résultats de recherche tout en stimulant l'intérêt pour le sujet, l'échange d'idées et d'opinions. Tous sont invités à y participer et, le cas échéant, à présenter des travaux pertinents sur la gestion des risques technologiques.

C'est dans le cadre des Conférences GREEN - CIRANO que s'est tenu les 7 et 8 novembre derniers à Québec le **Colloque International sur l'Économie des Ressources Naturelles et Environnementales**. Les travaux présentés étaient, selon les critiques, de très bon niveau. Ils ont gravité autour de quatre grands thèmes : 1- Environnement et technologie, 2- Droits de propriété, 3- Réglementation environnementale en information incomplète et 4- Économie des ressources renouvelables. Les 12 articles de ce colloque sont disponibles sur demande auprès de Carel Vachon. La prochaine conférence se tiendra à Montréal l'automne prochain et un volet important sera consacré à la gestion des risques technologiques majeurs. ■

# Événements à venir

## Séminaires

Présentés à l'École Polytechnique de Montréal, de 12h15 à 13h30, local B508.

Christophe Guy, ing., Ph.D., professeur et directeur du Département de génie chimique, École Polytechnique, « Risques pour la santé du public associés aux procédés industriels : le champ d'intervention du génie chimique », le 9 avril 1998.

Hélène Denis, professeur titulaire à l'École Polytechnique, présentera son nouveau livre *Comprendre et gérer les risques sociotechnologiques majeurs*, le 30 avril 1998.

## Conférences

*Inform Conference* - Gestion des risques technologiques - Montréal, 28 avril 1998.

*TIEMS : Disaster and Emergency Management*, Washington, 19 au 22 mai 1998.

*8th World Conference on Disaster Management*, Hamilton Ontario, 14 au 17 juin 1998.

## Risques technologiques

CIRANO

2020, rue University, 25e étage,

Montréal, Québec, H3A 2A5

tél. : (514) 985-4000 # 3118

télec. : (514) 985-4039

courrier-e :

vachonc@cirano.umontreal.ca