CIRANO
Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

RISQUES TECHNOLOGIQUES ENVIRONNEMENTAUX ET À LA SANTÉ

BULLETIN DE LIAISON

Hiver 2004
Volume 10, № 1

Le groupe Risques Technologiques, Environnementaux et à la Santé : TROIS VOLETS DE RECHERCHE ET UNE EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE

par ***Ingrid PEIGNIER,*** *CIRANO*

L'accident de Bhopal en 1984, les déversements d'huile de l'Exxon Valdez et du Prestige, la méga panne d'électricité paralysant le nord est des États-Unis en août 2003, l'explosion de l'usine AZF à Toulouse, les nouveaux risques qui apparaissent (liés à l'utilisation des biotechnologies, et des nanotechnologies,....), les accidents médicaux et les infections nosocomiales : ces exemples illustrent clairement que les problématiques des risques se sont globalisées et touchent à la fois la technologie, l'environnement et la santé.

Le groupe Risques Technologiques a décidé d'impliquer des chercheurs qui travaillent sur des problématiques reliant les risques technologiques, environnementaux et à la santé sous un même nom : RTES « Risques Technologiques, Environnementaux et à la Santé ». Les chercheurs de cette équipe pluridisciplinaire possèdent déjà une expertise reconnue nationalement et internationalement dans la gestion de ces principaux risques.

La plupart des analystes et prévisionnistes de la nouvelle économie adoptent une vue optimiste de la technologie. En même temps que la globalisation, la technologie est vue comme un moteur principal de la croissance économique. Elle se trouve au cœur de la nouvelle économie basée sur la connaissance. Cependant, la technologie n'engendre pas uniquement des avantages. Le revers de la médaille est que la technologie elle-même produit de nouveaux risques, tels que des accidents industriels ou encore la pollution.

Plusieurs systèmes de gouvernance et de gestion ont été conçus et mis en application afin de contrôler les risques technologiques et accroître les bénéfices liés au développement technologique. Cependant, il se pourrait que la situation ne se soit pas améliorée autant ou tout au moins aussi vite qu'il le faudrait. Comme le montre la récente crise de la vache folle, les agents économiques semblent être à la traîne. Il y a donc un besoin pressant d'élaboration et d'implantation d'approches créatrices pour traiter les principaux risques technologiques et environnementaux. Dans ce domaine, d'ailleurs, la société ne peut pas se permettre de compter seulement sur l'essai et l'erreur ou encore sur l'apprentissage par la pratique. Une recherche théorique et des modélisations rigoureuses sont en fortes demandes.

Le CIRANO veut être au premier plan pour ces différents problématiques et continuer à jouer son rôle de leader en matière de recherche.

RTES : trois volets de recherche

Volet risques technologiques majeurs

L'équipe de recherche RTES s'est donnée pour mission de développer des méthodes pour mieux prévenir et gérer les risques accidentels pour l'homme et l'environnement liés aux installations industrielles et aux substances chimiques. Ces méthodes incluent l'analyse coûts-bénéfices des réglementations, la communication des risques et le design de programmes d'inspection des sites à risques.

A l'heure où l'on tente, par ailleurs, de gérer les risques traditionnels apparaissent de nouveaux risques liés respectivement aux biotechnologies, aux nanotechnologies, et aux grands réseaux. La maîtrise de ces nouveaux risques technologiques exige de nouvelles représentations et méthodes d'évaluation, voire de nouvelles approches réglementaires (le Principe de Précaution, par exemple), sur lesquelles le groupe RTES entend se pencher.

Volet risques environnementaux

Notre écosystème constitue la première de toutes les infrastructures communes. Il n'y aura pas de développement durable sans sa préservation. Mais ceci présuppose que chaque élément de l'écosystème soit véritablement «valorisé» par les agents économiques. La fiscalité, le rationnement, la «Politique intégrée de produits» et la réglementation sont des instruments de mise en valeur fréquemment proposés par les économistes et sur lesquels se penchent plusieurs membres du groupe RTES.

Volet risques à la santé

Erreur de médicament, surdose de médicament, infection lors d'une transfusion, utilisation d'un gaz anesthésiant à la place d'oxygène, intervention sur le mauvais membre, équipement défectueux, chutes,...

(Suite page 2)

PARTENAIRES ACTUELS

CIRANO - Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

CIRAIG(Centre Interuniversitaire de Référence sur l'Analyse, l'interprétation et la Gestion du cycle de vie des produits, procédés et services) - Chaire d'Économie Internationale et de Gouvernance (École des HEC) - Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec - Ville de Montréal - Chaire Électricité de France (EDF) sur le Développement Durable (École Polytechnique de Paris)

PRINCIPAUX COLLABORATEURS DE RECHERCHE DU PROJET RTES

Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ Ph.D. professeur à l'École des HEC de Montréal, Fellow CIRANO

Nathalie de MARCELLIS-WARIN Ph.D. professeure à l'École Polytechnique de Montréal, chercheure CIRANO

Ingrid PEIGNIER, B.Ing., directrice de projet RTES CIRANO

Dina FEIGENBAUM, PhD, chercheure post-doctorale CIRANO

Sophie LAVALLÉE - LL.D. Université LAVAL, chercheure CIRANO

Sylvie NADEAU - Ph.D. École de Technologie Supérieure

(Suite de la page 1)

Un rapport de l'Institute of Medicine publié en novembre 1999, To Err Is Human, a révélé que les accidents survenus lors de la prestation des soins pouvaient être à l'origine de 44 000 à 98 000 décès par année dans les hôpitaux de soins de courte durée aux États-Unis, ce qui en ferait la 5ème cause de décès dans ce pays. Cet axe de recherche connaît un intérêt grandissant qui s'explique par la mortalité, la prolongation des séjours hospitaliers et l'augmentation des coûts inhérents qu'ils engendrent. La gestion des risques et de la qualité tend à devenir une priorité pour les réseaux de la santé.

L'équipe de recherche RTES possède les ressources nécessaires pour mener des projets de «recherche-action» sur l'analyse approfondie des accidents évitables dans la prestation des soins et tous les sujets connexes comme l'indemnisation des victimes par exemple.

Une équipe pluridisciplinaire

Les principaux collaborateurs de recherche du groupe RTES sont :

- **Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ** - Ph.D. (Yale University) - HEC Montréal : Régulation et gestion des risques
- **Nathalie de MARCELLIS-WARIN** - Ph.D. (École Normale Supérieure de Cachan, France) - École Polytechnique de Montréal : Assurance et gestion des risques
- **Dina FEIGENBAUM** - Ph.D. (COPPE/UFRJ, Brésil)- CIRANO : Analyse et gestion du cycle de vie
- **Ingrid PEIGNIER** - B.Ing (École des Mines d'Alès, France) - CIRANO : Gestion des risques technologiques
- **Sophie LAVALLÉE** - LL.D. (Université de Montréal) - Université LAVAL : Droit de l'environnement
- **Sylvie NADEAU** - Ph.D. (École Polytechnique de Montréal)- École de Technologie Supérieure : Santé et sécurité au travail

D'autres chercheurs, chercheurs post-doctoraux et étudiants viennent s'ajouter à cette équipe pour des projets précis.

NOMINATIONS DU GROUPE RTES

- **Nathalie de Marcellis-Warin**, chercheure au CIRANO dans le cadre du programme Risques Technologiques, Environnementaux et à la Santé a été nommée professeure adjointe au département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal
- **Ingrid PEIGNIER,** professionnelle de recherche au CIRANO a été nommée directrice du projet RTES.

NOUVEAU SITE INTERNET

Le groupe RTES s'est doté d'un site Internet qui permet de faire le point sur les recherches en cours, sur les activités du groupe et sur l'actualité.

Le site est disponible à l'adresse suivante :
www.cirano.qc.ca/gouvernance/rtes

Analyse des risques : du nucléaire à la santé

par **Geneviève Baumont**, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (France)

Comment croire qu'il y ait des points communs entre le nucléaire et la santé?

Le premier, « high tech », est souvent illustré par des photos montrant des constructions gigantesques, des kilomètres de tuyaux, des énormes vannes, au milieu desquels quelques hommes, un peu perdus, expliquent parfois les règles qu'ils appliquent pour éviter les incidents et surtout l'accident, celui que le monde entier redoute, celui de Tchernobyl. L'autre est de taille humaine, grouillant de la misère du monde, des victimes des multiples fléaux qu'a connus l'humanité depuis qu'elle a ouvert la boîte de Pandore, depuis des temps immémoriaux.

Comment les méthodes étudiant les dysfonctionnements dans le premier domaine peuvent-elles être utiles dans le second ?

La méthode d'analyse des risques, que développe maintenant l'équipe de recherche du CIRANO*, s'appuie sur des observations accumulées par les spécialistes des sciences humaines, que l'on peut résumer simplement. Lorsque l'on observe des gens qui travaillent, on constate qu'ils font toujours plus et d'autres choses que ce que chaque acteur de la scène en dit. Tous ces ajustements proviennent d'aléas et de facteurs contingents qui se greffent sur la règle, la procédure, ou les façons de faire telles qu'on les raconte. Des contingences surviennent, dues aux matériels, aux hommes, aux facteurs extérieurs, et chacun tente de les gérer au mieux. Ensuite, on n'en parle pas ou peu. Savoir gérer cela, c'est Avoir le sentiment d'être professionnel. Seules quelques rares organisations explicitent ces ajustements et se posent la question de leur gestion. Parfois, même souvent, l'erreur survient, résultante d'une somme de facteurs conjoncturels, et la plupart du temps, elle est gérée comme le reste. Rarement, mais cela arrive aussi, l'erreur est grave et ses conséquences sont lourdes, ou pourraient l'être. Voilà qui est universel.

RECUPERARE (Errare humanum est... recuperare quoque humanum est) s'intéresse d'abord, dans les incidents ou les dysfonctionnements, aux facteurs à l'origine des erreurs, afin d'identifier celles qui sont les plus fréquentes et leurs conditions d'occurrence. Ensuite est caractérisée l'erreur elle-même, en étudiant soigneusement sa nature selon différents points de vue.

L'importance des conséquences n'est pas seulement en lien direct avec les causes de l'erreur ou du défaut, mais avec les capacités de récupération du système technique et humain.

Dans la chronologie qui décrit l'ensemble de l'histoire de l'incident, la phase capitale que cette méthode permet d'étudier de manière originale, c'est la façon dont on a géré l'erreur ou le défaut. Comment l'a-t-on détecté, comment a-t-on établi le diagnostic, comment (qui, par quel moyen) l'a-t-on "récupéré" et surtout en combien de temps ?
En effet, l'hypothèse principale est que l'importance des conséquences n'est pas seulement en lien direct avec les causes de l'erreur ou du défaut, mais avec les capacités de récupération de la personne, de l'équipe, bref, du système technique et humain. Donc, c'est bien cette phase qui doit faire l'objet d'études précises car des améliorations peuvent être apportées dans ce domaine tout autant que dans la réduction des causes à l'origine des problèmes.

Pour en faire un outil fructueux, il faut appliquer cette méthode à des incidents répondant à certains critères. Les cas où rien n'a été détecté, ni dépisté, par exemple, ne renseignent pas sur grand-chose. En France, il n'y a jamais eu d'accident grave dans les 56 réacteurs nucléaires, mais 500 incidents sont déclarés chaque année, et leur étude permet de proposer des pistes d'amélioration. Par exemple, s'apercevoir que selon certaines caractéristiques des capteurs, les opérateurs ont plus ou moins la possibilité de détecter rapidement leur dysfonctionnement et donc d'être égarés dans une mauvaise représentation de l'installation permet de préciser et de graduer la nature des contrôles qu'ils doivent subir.

On comprend bien, alors, pourquoi les résultats obtenus grâce à RECUPERARE dépendent de la capacité à expliciter "comment on gère les aléas", et comment les erreurs et leur analyse aideront les acteurs à trouver, ensemble, des pistes de progrès.

* **Note :** Le projet de recherche sur la gestion des risques dans les hôpitaux que dirige Nathalie de Marcellis-Wann s'inscrit dans le cadre du projet de loi 113 sur la prestation des soins sécuritaires dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux du Québec.

Le risque zéro n'existe pas

apprendre à récupérer les erreurs et les dysfonctionnements du système de soins

par **Nathalie de Marcellis-Warin**, *Ecole Polytechnique de Montréal et CIRANO*

Au cours de ces dernières années, dans plusieurs pays, la sécurité des patients et la survenance d'événements indésirables liés à la prestation des soins de santé sont devenus d'importants sujets de préoccupation tant sur le plan des politiques que sur le plan des pratiques en soins de santé. La gestion des risques et de la qualité tend à devenir une priorité pour les réseaux de la santé. Les établissements de soins doivent analyser les incidents et les accidents. Des mesures de prévention sont alors mises en place pour que ces situations ne se reproduisent plus. Mais si cela arrivait à nouveau ? Et si une autre situation non identifiée au préalable se produisait ? Le seul moyen alors de réduire les conséquences de tels événements serait de détecter rapidement l'erreur ou la défaillance, de poser les bons gestes et d'impliquer les bonnes personnes.

> **"Mistakes are a fact of life. It's the response to errors that counts "**
> **Nikki Giovanni (American poet)**

En d'autres mots, être efficace dans la gestion de la situation à risque. On se focalise ici sur la performance des équipes et des individus dans la récupération de la situation. En effet, l'importance des conséquences associées à un événement indésirable n'est pas seulement en lien direct avec les causes de l'erreur ou de la défaillance, mais avec les capacités de récupération de la personne, de l'équipe, c'est-à-dire du système technique et humain.

Le modèle d'analyse RECUPERARE

En nous basant sur un modèle d'analyse des incidents appelé RECUPERARE développé par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) en France, nous avons développé un cadre conceptuel permettant d'effectuer une analyse organisationnelle de l'incident /accident.

Le modèle RECUPERARE (Baumont et al. 2000) examine l'émergence des causes de l'incident/accident, les caractéristiques du déroulement de l'incident/accident et la récupération (qui repose sur le système humain et les automatismes de sauvegarde, autant pour récupérer les erreurs humaines que les défaillances techniques ou organisationnelles). Cette récupération peut avoir lieu *ex ante* dans le cas où cela ne touche pas le patient – les « échappées belles » – et *ex post* si cela touche le patient – les « gestes posés » pour stabiliser la situation et diminuer les conséquences potentielles.

Dans la chronologie qui décrit l'ensemble de l'histoire de l'incident ou de l'accident, la phase capitale du modèle est la façon dont on a géré l'erreur ou la défaillance. *Comment l'a-t-on détecté ?, comment a-t-on identifié le problème ? comment (qui, par quel moyen) l'a-t-on "récupéré" ? et surtout en combien de temps ?* L'originalité du modèle RECUPERARE est de mettre en évidence les délais de *détection* et de *récupération*, qui sont regroupés sous le terme de *performance*.

L'analyse de la racine des causes

Les événements indésirables qui se produisent lors de la prestation de soins sont le plus souvent liés à des erreurs ou sont le fait d'une inattention, d'une distraction (l'alarme d'un autre patient qui sonne), d'un faux mouvement ou d'un oubli, ou d'un événement fortuit (tel que le bris d'équipement). Il ne s'agit pas la plupart du temps d'erreurs commises par une personne en particulier et la plupart des accidents résultent d'un ensemble de causes ou proviennent de l'organisation des soins elle-même. Par exemple, il peut s'agir d'une mauvaise transmission d'informations entre deux services d'un hôpital (délai pour obtenir les résultats d'un test) ou au sein d'un même service (lors d'un changement de quart par exemple). Pour 85% des cas d'accident, c'est le système qui est en cause. De plus, tout système comporte des facteurs favorisant l'erreur (coordination insuffisante, surcharge de travail, fatigue, stress, mauvais design de l'appareil, recours à des médecins remplaçants ou infirmières intérimaires,...).

Prenons l'exemple d'une résidente qui a inversé deux dossiers et donne au médecin le mauvais dossier. Si le médecin ne détecte pas l'inversion, il fait une injection sans avoir connaissance que le patient en question est allergique au médicament. Le médecin dans ce cas particulier est l'acteur de première ligne (le dernier maillon). Son erreur va conduire à la réalisation du risque. *Il est vrai que si la résidente n'avait pas inversé les dossiers, le médecin n'aurait certainement pas fait l'erreur de prescription.* Dans une chaîne d'événements, chaque événement précédent est la cause proximale. Sans l'événement en question, l'accident ne serait pas survenu. Mais la chaîne d'événements peut être arrêtée à chaque maillon.

Éviter que le risque se réalise : la récupération ex-ante

On peut empêcher le risque de se réaliser en récupérant la situation ex ante. En effet, la résidente aurait pu s'en rendre compte et informer le médecin avant qu'il ne fasse sa prescription ou le médecin aurait pu s'en rendre compte (il y a des procédures qui permettent de vérifier l'identité d'un patient et qui servent de défenses à ce type d'erreur) et ne pas faire l'injection. Les défenses peuvent être de différentes natures : physiques (alarmes,...) ou humaines/managériales (procédure de vérification, formation,...). L'analyse ne doit pas se centrer uniquement sur les erreurs des acteurs de première ligne mais aussi identifier les insuffisances dans les défenses du système qui ont permis à l'erreur, à la panne ou à toute combinaison des deux, de dégénérer en accident. Les gestes posés pour la correction des défauts *ex ante* sont par exemple le changement de matériel, la nouvelle préparation du médicament, la réattribution des dossiers aux bons patients,...

Diminuer les conséquences lorsque le risque se réalise : la récupération ex-post

La situation peut être « récupérée » après que cela ait touché le patient et ainsi aider à atténuer les conséquences potentielles. Les intervenants peuvent poser des gestes qui peuvent dans le meilleur des cas « annuler » les effets potentiels (par ex. en administrant un antidote). Il peut aussi s'agir d'une augmentation de la *surveillance, un test diagnostic, un changement de médication, administration d'un antidote ou d'un médicament de façon temporaire pour stabiliser la situation, un transfert dans un autre service,...* Cette phase peut aussi faire appel à la mobilisation de ressources humaines (*appel du médecin, implication de nouveaux intervenants, spécialistes,...).* Ces activités se complètent et les délais pour récupérer la situation renseignent de manière synthétique sur le temps nécessaire pour gérer l'accident. De plus, dans ce cas, la prise en compte des délais de détection et d'identification est primordiale. En effet, ces délais peuvent avoir un impact important sur les possibilités de récupération mais aussi sur l'efficacité des gestes posés.

Étude pilote en cours

Une étude pilote du modèle RECUPERARE est en cours dans 4 centres hospitaliers du Québec. Cette étude devrait permettre de valider la pertinence du modèle d'analyse et surtout de savoir s'il remplit bien les objectifs visés. En effet, la conduite de cette analyse approfondie des accidents doit permettre de bien comprendre ce qui s'est passé et comment la situation a été gérée, en d'autres mots, apprendre des « expériences » passées.

On peut penser que cette analyse aura un côté plus « positif » car elle ne se focalisera plus uniquement sur l'aspect « négatif » de l'incident ou de l'accident (c'est-à-dire les causes) mais qu'elle prendra en compte aussi la performance de la gestion de la situation par les individus et les équipes qui vont essayer de tout faire pour arrêter les chaînes d'événements ou diminuer les conséquences potentielles. Il est vrai que dans certains cas l'erreur peut être fatale et qu'aucune récupération n'est envisageable. Ainsi, même si l'objectif premier restera toujours de prévenir les erreurs et les dysfonctionnements, on doit aussi apprendre à les récupérer.

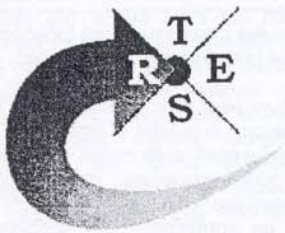
Bibliographie indicative :

Baumont, G., N. Matahri, S. Bardou, 2000, « Modèle d'analyse des incidents RECUPERARE, intégrant les facteurs techniques, humains et organisationnels », *Revue Préventique, Octobre.*

De Marcellis-Warin, N. & G. Baumont, 2004, « Analyse des incidents et des accidents dans les hôpitaux : l'adaptation de la méthode Recuperare développée par l'IRSN », (à paraître).

De Marcellis-Warin N., G. Dufour, 2003, *« Analyse des événements indésirables liés à la prestation des* soins de santé - *Démarche structurée et grille d'analyse », rapport de* recherche CIRANO remis au Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec, mai.

NOUVEAUX PARTENARIATS DU GROUPE RTES



Désireux de développer des relations de coopération scientifique dans le domaine de la recherche, le groupe RTES du CIRANO a mis en place deux ententes de partenariat avec des organismes français : l'IRSN et l'INERIS. Cette collaboration pourra se traduire soit par des projets de recherche concertée dans des domaines d'intérêt commun ou encore par des échanges de chercheurs ou de stagiaires. Une collaboration de recherche a déjà débuté avec l'IRSN concernant le modèle d'analyse d'incident RECUPERARE.

Partenariat avec l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire) en France

IRSN

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), est un établissement public industriel et commercial (EPIC), placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la Défense, de l'Environnement, de l'Industrie, de la Recherche et de la Santé en France.Il rassemble plus de 1 500 experts et chercheurs issus de l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) et de l'Office de protection contre les rayonnements ionisants (OPRI), et compétents en sûreté nucléaire et radioprotection ainsi que dans le domaine du contrôle des matières nucléaires et sensibles.
L'IRSN réalise des recherches, des expertises et des travaux dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la protection contre les rayonnements ionisants, du contrôle et de la protection des matières nucléaires, et de la protection contre les actes de malveillance. (voir www.irsn.fr)

Partenariat avec l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des risques

INERIS

Créé en 1990, l'INERIS est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. L'INERIS est un expert français au service de la sécurité environnementale et a pour mission d'évaluer et de prévenir les risques accidentels ou chroniques pour l'homme et l'environnement liés aux installations industrielles et aux substances chimiques. Institut pluridisciplinaire, l'INERIS effectue des activités de *recherche* et d'*expertise* à la demande des Pouvoirs Publics et des industriels. Il regroupe des équipes d'ingénieurs, de chimistes, de physiciens, de médecins, d'écotoxicologues, de vétérinaires, d'économistes, de statisticiens et de spécialistes de l'évaluation des risques, soit 520 personnes dont 250 ingénieurs et chercheurs. L'INERIS conjugue l'approche expérimentale, la modélisation, l'approche méthodologique des risques, ainsi que le retour d'expérience pour une meilleure compréhension des phénomènes à l'origine des risques. (voir ww.ineris.fr)

PUBLICATIONS RECENTES

Revue Découvrir : « Citoyens et risques environnementaux »
Découvrir, la "revue de la recherche", est un magazine bimestriel de vulgarisation scientifique investie d'une seule mission : aider à voir, comprendre et interroger le monde qui nous entoure. Le numéro de Janvier-Février 2004 y consacre un article sur la communication des risques industriels au public, dans lequel Nathalie de Marcellis-Warin est interrogée.

« Évaluation économique de l'implantation d'un service de premiers répondants au sein du Service de Sécurité Incendie de Montréal », Janvier 2004,
Auteurs : Ingrid Peignier | Nathalie de Marcellis-Warin | David Boisclair

"The Integrated Product Policy and the Innovation Process: An Overview", Novembre 2003
Auteurs : Bernard Sinclair-Desgagné | Dina Feigenbaum | Émilie Pawlak

"The Paradox of Precaution", Octobre 2003
Auteurs : Pauline Barrieu | Bernard Sinclair-Desgagné

« Propagation des risques biotechnologiques : Le cas du maïs StarLink », Août 2003
Auteur : Caroline Debuissy

« Analyse des événements indésirables liés à la prestation des soins de santé : Démarche structurée et grille d'analyse », Juin 2003
Auteurs : Nathalie de Marcellis-Warin | Geneviève Dufour

« Déclaration des incidents et des accidents dans les centres hospitaliers - Analyse critique du rapport d'incident/accident AH-223 et évaluation de la structure de gestion des rapports », Juin 2003
Auteurs : Nathalie de Marcellis-Warin | Geneviève Dufour

« L'Inspection des installations dangereuses; les expériences aux États-Unis et en France », Mai 2003
Auteurs : Nathalie de Marcellis-Warin | Ingrid Peignier | Bernard Sinclair-Desgagné

Événements passés

Atelier CIRANO RTES sur les Nanotechnologies : 21 janvier 2004
Albert Nsamirizi, Ing. a présenté sa recherche dans un domaine de pointe et très peu connu: les nanotechnologies. La présentation a porté sur les différents domaines d'application des nanotechnologies (nanomatériaux, nanoélectronique ou encore nano biotechnologie) ainsi que les risques technologiques et environnementaux associés aux nanotechnologies.

Atelier de perfectionnement (Réseau Canadien des Technologies – RCT) : Nathalie de Marcellis-Warin et Bernard Sinclair-Desgagné sont intervenus le 27 janvier lors de cet atelier en abordant le thème : « La gestion des risques : concepts de base, paradoxes et enjeux pour la PME ».

Atelier sur la formation des ingénieurs en matière de gestion des risques (OCDE & OIQ)
Bernard Sinclair-Desgagné et Nathalie de Marcellis-Warin ont participé à l'atelier sur la formation des ingénieurs en matière de gestion des risques, qui se tenait à Montréal du 21 au 24 octobre 2003 Cet atelier était parrainé par l'Ordre des ingénieurs du Québec, en partenariat avec Environnement Canada, et divers ministères de la province et des entreprises du secteur privé. L'objectif global de l'atelier était de permettre aux participants de partager leurs expériences sur la formation des ingénieurs en matière d'évaluation et de gestion des risques et de faire des recommandations pour la mise en œuvre de programmes de formation.

Risques Technologiques, Environnementaux et à la Santé

CIRANO, 2020, rue University,
25e étage,
Montréal, Québec, H3A 2A5
tél. : (514) 985-4000 # 3120
téléc. : (514) 985-4039

courriel : peigniei@cirano.qc.ca
www.cirano.qc.ca/gouvernance/rtes