

Explorer l'imprévisible : comment et jusqu'où ?

Cette cinquième édition des « Entretiens du risque » a pour objectif de mettre en débat la problématique d'exploration des dangers non identifiés ou des risques insuffisamment pensés par les concepteurs ou les exploitants des systèmes sociotechniques. Elle vise à approfondir les difficultés rencontrées dans l'évaluation des risques et la prise de décision abordées au cours du congrès $\mu 19$ à Dijon en octobre 2014. En effet, de grands événements récents, par exemple la crise nucléaire de Fukushima de mars 2011, nous ont rappelé certaines limites de nos cadres de pensée en gestion des risques. De façon plus générale, dans le domaine des accidents rares affectant des systèmes complexes, on constate que les fréquences constatées sont supérieures à celles prévues à la conception.

Dès à présent, il est possible d'identifier quelques questions qui peuvent animer nos débats.

- Peut-on et comment prévoir « l'imprévisible » ou imaginer « l'inimaginable » ? Peut-on être exhaustif dès la conception ou s'agit-il d'un objectif inatteignable ? Ne minimise-t-on pas certains risques ? Quels sont les freins sociaux, organisationnels et humains, mais aussi scientifiques à leur identification et leur traitement ?
- Quels sont les biais des approches classiques en matière d'analyse et de gestion des risques ? Ne faut-il pas changer nos modes de pensée, sinon de paradigmes ? Si oui, lesquels ? Et dans ce cas, sur quelles recherches et expériences peut-on s'appuyer ?
- Quels sont les défauts de connaissances sur les natures et les échelles de phénomènes (d'origine naturelle, technique, humaine, organisationnelle ou sociale) ? Quelles hypothèses sont inscrites dans les modèles et quelles sont leurs limites de validité ?
- Comment démasquer certains dangers ? Comment faire le tri dans des volumes d'information toujours croissants ? Comment hiérarchiser des risques dont on n'a qu'une expérience faible, voire inexistante ? Peut-on envisager des pistes opérationnelles pour traquer et discriminer les signaux faibles du bruit de fond ?
- Comment discriminer les « bons » lanceurs d'alertes et doit-on tous les écouter ? Que peut-on apprendre des parties prenantes qui ne partagent pas les mêmes valeurs ni les mêmes finalités ? Comment concilier les avis divergents ? Quels sont les risques du débat dans les organisations et en dehors ?
- Que nous apprennent les accidents, les crises et les expériences des controverses sur les risques ? Quels enseignements peut-on tirer des expériences managériales, des expérimentations organisationnelles et de la tendance à l'institutionnalisation (gouvernance des risques) ?

C'est sur ce type de questions que l'IMdR rassemble, sur deux journées, des décideurs de différents domaines industriels et sociétaux, des experts et des chercheurs pour débattre de ces problématiques, pour mettre en partage leurs retours d'expériences et leurs recherches de solutions. Depuis 2007 et le rattachement de l'Institut Européen des Cindyniques à l'IMdR, il s'agira des 5èmes rencontres où les concepts cindyniques serviront de guide pour l'organisation des débats ouverts à de nombreux types de risques, qu'ils soient naturels, industriels, sociaux, sanitaires, juridiques, économiques, politiques ou militaires.

Nicolas DECHY, IRSN
Président du comité de programme

Comité de programme

M. Nicolas DECHY, IRSN, Président

Mme Laurence BAILLIF, ADVALEA

M. Christian BLATTER, SNCF Réseau

M. Claude FRANTZEN, Risque Attitude

M. Jean-Paul LANGLOIS, IMdR

M. André LANNOY, IMdR

M. Denis MARTY, IMdR

M. Yves MORTUREUX, IMdR

M. Guy PLANCHETTE, IMdR

M. Olivier POULAIN, Optirisk

M. Jean-François RAFFOUX, IMdR

SOMMAIRE

Explorer l'imprévisible : comment et jusqu'où ? <i>Nicolas DECHY, IRSN, Président du comité de programme</i>	1
Comité de programme	2
Sommaire	3
Programme du mardi 3 novembre	5
Programme du mercredi 4 novembre	7
Mot d'accueil <i>Gérard LASFARGUES, ANSES & Jean-Paul Langlois, IMdR</i>	9
Imaginer l'inimaginable <i>Jacques REPUSSARD, IRSN</i>	11
Les accidents sont-ils imprévisibles et inévitables ? <i>Michel LLORY, CHAOS</i>	13
Limites, insuffisances et apports des approches probabilistes actuelles : quelles leçons en tirer ? <i>André LANNOY, IMdR</i>	15
Un banal volcan islandais ... et pourtant la pagaille ! <i>Claude FRANTZEN, Risque Attitude</i>	17
Le traitement des signaux d'alerte : entre réactivité indispensable, nécessaire pro activité et prise de recul ! <i>Jean-Claude DESENCLOS, InVS</i>	19
Nouvelles possibilités dans le traitement des données pour détecter les signaux faibles : big data et traitement automatique des langues <i>Pierre JOUNLAUX, Safety Line ; Leïla MARLE, Engje ; Céline RAYNAL, CFH</i>	21
L'écoute des voix alternatives est-elle une voie pour gérer les risques industriels impensés ? <i>Yves DIEN, EDF R&D</i>	23
Activités visionnaires et ouverture aux possibles : la matrice des futurs en controverse <i>Francis CHATEAURAYNAUD, EHESS</i>	25
Déceler les sources de risques intangibles <i>Laurence BAILLIF, Advalea</i>	29
Application des concepts cindyniques au risque de conflit social dans un service départemental d'incendie et de secours <i>Annie BERTRAND, IMdR ; Emmanuel MERCIER, SDIS 60</i>	31
Sécurité sanitaire : comment ne pas se laisser surprendre par l'imprévisible ? <i>Gérard LASFARGUES, ANSES</i>	33
Aspects psychologiques de la gestion des situations imprévisibles : de la modélisation à la préparation des acteurs <i>Françoise DARSES et Marie-Pierre FORNETTE, IRBA</i>	35
De la prédiction du mouvement du sol à la décision de s'y préparer : réduction du risque dans la post-urgence du séisme de 2010 en Haïti <i>Eric CALAIS, ENS Paris</i>	37

La gestion des risques émergents liés aux nouvelles technologies industrielles, une vision européenne <i>Olivier SALVI, Ineris Développement & EU-VRI</i>	39
Collectivités / Industriels / Riverains : coproduire une culture de prévention et du risque industriel <i>Yves BLEIN, AMARIS, Député du Rhône & Maire de Feyzin</i>	41
Alerte et action institutionnelle : l'exemple des perturbateurs endocriniens <i>André CIOLELLA, ARES</i>	43
Comment promouvoir des modalités d'organisation et de fonctionnement permettant de se prémunir le plus possible contre les risques de « l'imprévisible » ? <i>Bernard JARRY-LACOMBE, CFDT Cadres</i>	45
La pénalisation de l'imprévisible <i>Astrid MIGNON-COLOMBET, Avocate au Cabinet Soulez-Larivière & Associés</i>	47
Table ronde	49
Osons dès aujourd'hui la pensée cindynique <i>Guy PLANCHETTE, IMdR</i>	51

Programme du mardi 3 novembre

- 8 h 30 Accueil des participants
- 9 h Mot d'accueil – Gérard LASFARGUES, Directeur General Adjoint de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail) et Jean-Paul LANGLOIS, Président de l'IMdR.
- 9 h 10 Présentation des rencontres - Nicolas DECHY, IRSN, Président du comité de programme
- 9 h 20 Allocution d'ouverture : « Imaginer l'inimaginable » - Jacques REPUSSARD, Directeur Général de l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire)
- 9 h 50 Questions-réponses
- 10 h 10 Pause

Session 1 : Limites et insuffisances des approches actuelles : quelles leçons ?

Présidence de session : Yves MORTUREUX, IMdR

- 10 h 30 Les accidents sont-ils imprévisibles et inévitables ? - Michel LLORY, Président de l'Association CHAOS (Collectif Heuristique d'Analyse Organisationnelle de la Sécurité)
- 11 h Limites, insuffisances et apports des approches probabilistes actuelles : quelles leçons en tirer ? - André LANNOY, Vice-président IMdR
- 11 h 30 Un banal volcan islandais... et pourtant la pagaille ! - Claude FRANTZEN, Risque Attitude
- 12 h Questions-réponses
- 12 h 30 Déjeuner

Session 2 : Les méthodes

Présidence de session : Guy PLANCHETTE, Président d'Honneur de l'IMdR

Session 2.1 : Le traitement des signaux anormaux : veille et exploitation

- 14 h Le traitement des signaux d'alerte : entre réactivité indispensable, nécessaire pro activité et prise de recul ! Jean-Claude DESENCLOS, Directeur scientifique adjoint au Directeur général de l'InVS (Institut de Veille Sanitaire)
- 14 h 30 Nouvelles possibilités dans le traitement des données pour détecter les signaux faibles : big data et traitement automatique des langues - Pierre JOUNIAUX, Safety Line, Céline RAYNAL, CFH (Conseil en Facteurs Humains) et Leïla MARLE, ENGIE
- 15 h Questions-réponses
- 15 h 20 Pause

Session 2.2 : Approche sociale de l'anticipation des risques : quelles alertes ? Qu'en faire ?

- 15 h 35 L'écoute des voix alternatives est-elle une voie pour gérer les risques industriels impensés ? - Yves DIEN, EDF R&D
- 16 h 05 Activités visionnaires et ouverture aux possibles : la matrice des futurs en controverse - Francis CHATEAURAYNAUD, Sociologue, Directeur d'études à l'EHESS (Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales)
- 16 h 35 Questions-réponses
- 16 h 55 Pause

Session 2.3 : La pensée cindynique au service de l'impensé ?

- 17 h 10 Déceler les sources de risques intangibles - Laurence BAILLIF, ADVALEA, IMdR/GTR cindynique
- 17 h 40 Application des concepts cindyniques au risque de conflit social dans un service départemental d'incendie et de secours - Emmanuel MERCIER, SDIS 60 et Annie BERTRAND, IMdR/GTR cindynique
- 18 h 10 Questions-réponses
- 18 h 30 Fin de la première journée.

Programme du mercredi 4 novembre

Session 3 : Expériences de mise en oeuvre des méthodes dans différents secteurs

Présidence de session : Christian BLATTER, SNCF Réseau

- 9 h Sécurité sanitaire : comment ne pas se laisser surprendre par l'imprévisible ? – Gérard LASFARGUES, Directeur General Adjoint de l'ANSES
- 9 h 30 Questions-réponses
- 9 h 50 Pause
- 10 h 10 Aspects psychologiques de la gestion des situations imprévisibles : de la modélisation à la préparation des acteurs - Marie-Pierre FORNETTE et le Pr. Françoise DARSES, IRBA (Institut de Recherche Biomédicale des Armées)
- 10 h 40 De la prédiction du mouvement du sol à la décision de s'y préparer : réduction du risque dans la post-urgence du séisme de 2010 en Haïti - Éric CALAIS, ENS Paris
- 11 h 10 La gestion des risques émergents liés aux nouvelles technologies industrielles, une vision européenne - Olivier SALVI, président d'INERIS DEVELOPPEMENT et Directeur General *European Virtual Institute for Integrated Risk Management*
- 11 h 40 Questions-réponses
- 12 h 10 Collectivités/Industriels/Riverains : coproduire une culture de la prévention et du risque industriel - Yves BLEIN, Président d'AMARIS (Association nationale des collectivités pour la Maîtrise des Risques technologiques majeurs), Député du Rhône et Maire de Feyzin
- 12 h 40 Questions-réponses
- 12 h 50 Déjeuner

Session 4 : Expériences de mise en oeuvre des méthodes : le point de vue de parties prenantes

Présidence de session : Jean-François RAFFOUX, IMdR

- 14 h 10 Alerte et action institutionnelle : l'exemple des perturbateurs endocriniens - André CIOLELLA, Président de l'Association Réseau Environnement Sante
- 14 h 40 Comment promouvoir des modalités d'organisation et de fonctionnement permettant de se prémunir le plus possible contre les risques de « l'imprévisible » ? - Bernard JARRY-LACOMBE, CFDT Cadres
- 15 h 10 La pénalisation de l'imprévisible - Astrid MIGNON-COLOMBET, Avocate, Cabinet Soulez Larivière
- 15 h 40 Questions-réponses
- 16 h 10 Pause

Session 5 : Table ronde, synthèse et perspectives
Présidence de session : Jean-Paul LANGLOIS, Président de l'IMdR

16 h 20 Table ronde : lecture cindynique des journées et débat avec les participants

Animée par Nicolas DECHY, IRSN

Avec la participation de Christian BLATTER, SNCF ; Yves MORTUREUX, Guy PLANCHETTE et Jean-François RAFFOUX, IMdR

17 h Synthèse des journées - Claude FRANTZEN, Risque Attitude

17 h 15 Fin des rencontres

Mot d'accueil

Au nom de l'IMdR, je remercie très chaleureusement l'ANSES et particulièrement son directeur général Marc Mortureux et son directeur général adjoint, le docteur Gérard Lasfargues, de nous accueillir dans ces magnifiques locaux pour tenir nos 5èmes « Entretiens du Risque » qui seront, je n'en doute pas, un grand succès.

L'IMdR a pour vocation de développer et de diffuser les méthodes de gestion des risques industriels, qu'ils soient d'origine technique, humaine, organisationnelle ou plus généralement sociotechnique. Pour ce faire, il anime des groupes de travail et de réflexion, coordonne des projets mutualisés, organise des manifestations thématiques d'une journée et deux types de congrès :

- les années paires, le congrès « Lambda-Mu » dont la 20^{ème} édition aura lieu dans un an à Saint-Malo sur le thème : « *Maîtriser les risques dans un monde en mouvement* » et pour lequel un appel à communications a déjà été lancé, avec réponses attendues pour la fin de cette année, et où l'on attend environ 500 participants,
- les années impaires, les « Entretiens du Risque » sur un sujet plus précis et avec une connotation sous-jacente d'approche cindynique.

Pour cette 5^{ème} édition des Entretiens du Risque, nous avons retenu et développé l'approche des éditions précédentes : choix d'un thème sensible et transverse, constitution d'un comité des programmes autour de Nicolas Dechy de l'IRSN qui en présentera la structure, élaboration d'un fil directeur clair et choix de grands conférenciers pertinents sur les thèmes abordés.

Au cours des entretiens précédents, nous avons abordé en 2011 les liens entre systèmes réglés et systèmes gérés : avantages réciproques et nous avons mis en lumière l'importance des collectifs quand la nécessité amenait de passer des premiers aux seconds. En 2013, le thème était la maîtrise des risques des systèmes fractionnés sur quelques exemples : production d'électricité, transports ferroviaires, systèmes de santé et nous avons mis en évidence les difficultés des transitoires.

Cette année nous avons fait le choix d'aborder les risques non pensés, car, au fur et à mesure que nous progressons dans la prévention des risques, le pourcentage des accidents dus à des risques qui avaient échappé à l'identification préalable augmente. Pour ces risques imprévus plus qu'imprévisibles, comment repousser les frontières sans pour autant freiner la dynamique nécessaire à l'innovation ? Nous regarderons à partir d'exemples dans différents secteurs comment il est possible de donner du sens à des évolutions non prévues de signaux de suivi des systèmes, comment mieux écouter et prendre en compte les avis discordants, comment mieux utiliser les approches cindyniques qui permettent de détecter les tensions cindynogènes d'un système. Mais les conclusions, c'est vous qui les tirerez en enrichissant les débats par vos réflexions judicieuses et en appliquant, chacun dans votre domaine, les transpositions porteuses d'innovations. Alors je vous souhaite un excellent congrès !

Jean-Paul Langlois
Président de l'IMdR

Imaginer l'inimaginable

Jacques REPUSSARD, directeur général de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) depuis 2003. Directeur général adjoint de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) de 1997 à 2003. Directeur général adjoint de l'Association française de normalisation (AFNOR) de 1986 à 1991. Acteur de la création de l'Association française d'assurance de la qualité (AFAQ) dont il devient vice-président. En 1991, il rejoint Bruxelles et prend la direction du Comité européen de normalisation (CEN). Diplômé de l'école polytechnique (promotion 1968) et de l'École nationale des ponts et chaussées (1973). Ingénieur en chef du corps national des ingénieurs des mines (hors cadre). En 1973, il débute sa carrière au ministère de l'industrie où il exerce, successivement, les fonctions d'ingénieur au service de la métrologie, d'adjoint au chef de ce service puis, entre 1981 et 1985, de chef de service de la qualité des produits industriels et de délégué permanent à la normalisation.

Le risque zéro n'existe pas, ceci est communément admis. Mais alors, comment construire une représentation concrète d'hypothétiques événements assez dramatiques et violents pour mettre gravement en échec, avec d'immenses conséquences, des stratégies de sûreté dont à la fois la science et l'expérience censément acquise assurent pourtant qu'elles sont efficaces avec une probabilité très proche de 1 ? Peut-t-on réellement se préparer à de telles situations, par définition tellement imprévisibles qu'elles auront échappé à la sagacité des analystes avant qu'elles ne se produisent ? Comment une fois qu'un tel événement s'est produit quelque part dans le monde, en tirer un retour d'expérience utile ?

Telles étaient les questions qui se posaient avec acuité, dans les semaines et mois qui ont suivi la catastrophe de Fukushima-Daïchi en 2011, induite par un puissant séisme suivi d'un tsunami dévastateur. Des questions qui commencent déjà à être oubliées par les décideurs mais qui continuent d'interpeller les chercheurs, notamment en sciences humaines et sociales.

Un accident nucléaire de fusion du cœur survenant sur un réacteur de puissance, entraînant des rejets radioactifs massifs se différencie d'autres types d'accidents majeurs sur plusieurs niveaux : la durée de sa phase paroxysmique, qui résulte de la grande inertie thermique et de la multiplicité des barrières de défense érigées pour prévenir et mitiger les situations pré-accidentelles ; l'extension géographique possible des conséquences environnementales, sanitaires et économiques, qui rend inopérant le concept de « cercle de conséquences létales possibles » ; la complexité de la gestion de la phase post-accidentelle, due au fait que la radioactivité fait irruption dans la vie quotidienne et sur des zones étendues sans que les habitants concernés ne disposent de repères concrets pour appréhender un risque imperceptible aux sens et qui ne se matérialisera – peut-être - que dans un futur éloigné.

Mais ces différences sont-elles d'ordre fondamental, ou affectent elles simplement la perception que nous avons de ces situations ? Peut-on considérer que les mêmes caractéristiques sont en réalité à l'œuvre lors d'un accident grave sur un site Seveso, se produisant en accéléré et avec une échelle réduite par rapport à un accident grave nucléaire, les rendant de ce fait moins observables ? Auquel cas le scénario nucléaire peut se lire aussi comme se déroulant au contraire « au ralenti », permettant d'observer ex post des éléments de retour d'expérience difficilement décelables, mais pourtant pertinents, lors de la survenue d'un scénario de type accident AZF ?

Quelles conséquences à tirer d'une telle analyse ? En termes de prévention au niveau de la conception des technologies à mettre en œuvre (« défense en profondeur, concentration de l'énergie, flexibilité et résilience du pilotage de l'installation) ? Au niveau des organisations et des équipes chargées de la conduite, y compris en situation pré-accidentelle (résilience de l'organisation et capacité d'initiative des individus dans un contexte régulé pour un cadre collectif, représentation mentale de l'inattendu que l'entraînement aux scénarios d'accident peut paradoxalement émousser ?

Les accidents sont-ils imprévisibles et inévitables ?

Michel LLORY est ingénieur de formation et président de l'association Collectif Heuristique pour l'Analyse Organisationnelle de la Sécurité (CHAOS). Directeur du département de recherches à Electricité de France sur les études probabilistes des risques et les "facteurs humains" de 1986-1993. Il a débuté à EDF en 1966 en tant qu'ingénieur d'essais thermo-hydrauliques. Consultant indépendant à l'échelle nationale et internationale (1993-2010) dans les domaines de l'évaluation et du management des risques, il a développé des réflexions sur les causes profondes des catastrophes industrielles et les dysfonctionnements du management des risques dans trois ouvrages (voir en bas de page) et plusieurs articles.

Le choc de Fukushima.

L'accident de Fukushima a créé une brèche dans les certitudes concernant la maîtrise des risques et la compréhension des accidents. Des assertions nouvelles ou remises au goût du jour ont émergé : le changement de dimension des catastrophes modernes, l'imprévisibilité des accidents, et selon Charles Perrow leur « inévitabilité », la nécessité de reconsidérer totalement les moyens et méthodes à mettre en œuvre pour tenter de rétrécir (supprimer ?) le champ de l'imprévisible.

Mon expérience personnelle de la catastrophe.

Il me paraît intéressant de revenir à mon vécu personnel suite à la catastrophe de Fukushima. Ce fut tout d'abord un état de sidération, comme si le phénomène accidentel appartenait au domaine de l'impensable. Pourtant une longue pratique et une longue réflexion – depuis TMI – de l'analyse de tels événements aurait dû me permettre de réagir immédiatement et de trouver un sens à l'accident car l'une des questions centrales me paraissait : comment un tel accident a-t-il été possible dans l'un des pays industrialisés les plus puissants du monde économiquement, dont on vantait la « Qualité », et l'un des pays les plus nucléarisés ? Ce n'est que peu à peu, au fur et à mesure des semaines écoulées que me revint l'idée d'une mise en perspective historique de Fukushima.

Les informations disponibles étaient curieusement très lacunaires voire totalement absentes sur ce qui était survenu dans les autres industries à risques et sur des éléments de causalité profonde de Fukushima. Il fallut donc remonter la pente de la connaissance historique des échecs de l'industrie japonaise. De Minamata aux (trop) nombreux incidents et accidents (Tokaimura...) et aux pratiques peu orthodoxes de l'industrie nucléaire japonaise, il devenait possible de tenter de penser l'accident.

Les leçons génériques des accidents

Les leçons de plusieurs dizaines d'accidents, et au total d'une centaine, survenus depuis les années 70, permettaient d'émettre des hypothèses lourdes : l'accident se construit peu à peu, il incube (ou couve) ; il est « annoncé » [précurseurs, lanceurs d'alerte] ; il attend de survenir ; de fortes résistances sont à l'œuvre pour maintenir avant la catastrophe un statu quo pourtant très insuffisant sur le plan de la sécurité, voire même dangereux.

Dès lors, la question devait être posée semble-t-il différemment : accidents imprévisibles, inévitables, pour qui ? Prévisibles, évitables, pour qui et comment ? En fonction de quelles connaissances ? de quelles méthodes et pratiques ?

Le rapport d'experts diligentés par la Diète japonaise vint confirmer pleinement l'existence de sérieux dysfonctionnements de l'industrie nucléaire japonaise qui faisaient écho à ceux qui avaient conduit, un demi-siècle plus tôt au désastre chimique de Minamata (entreprise Chisso).

Les limites de l'approche actuelle de la sécurité.

Poussant encore la réflexion critique, on peut être amené à reconsidérer/revisiter les grands principes (souvent implicites) sur lesquels repose la Sécurité industrielle : la formation et la culture techniciennes des ingénieurs ; la procéduralisation croissante de l'activité ; la tendance au morcellement de la réalité analysée ; la répétition assez constante des mêmes méthodes d'analyse (innovation très limitée ou absente) ; l'emploi (excessif ?) des méthodes « ready-made » ; la limitation des recherches sur la causalité. Principes qui favorisent en un mot, largement, l'instrumentalisation de la Sécurité et l'enfermement dans une « cage de fer » (Max Weber). D'où les tendances observées de bureaucratisation et de rigidification de la gestion de la Sécurité.

L'absence de deux composantes essentielles.

De ce fait, il semble que des pans importants de la réalité sont ignorés ou escamotés : les formes de management ; les processus de décision ; les interactions multiples, parfois « complexes et obscures » [voir le rapport du Columbia Accident Investigation Board, CAIB], entre entités au sein des organisations, qui s'avèrent contreproductives sur le plan de la sécurité.

D'une façon plus générale, deux composantes jugées par nous essentielles demeurent absentes des édifices de la Sécurité : l'histoire approfondie et comparative des accidents et des échecs industriels ; l'analyse fine et cumulative des phénomènes organisationnels dysfonctionnels ; et leur synthèse.

Sans cette évolution difficile vers un questionnement plus large, qui toucherait des représentations et des modalités culturelles des niveaux supérieurs de l'organisation [l'encadrement, le management, les fonctions d'expertise de haut niveau], les accidents pourraient bien continuer à paraître imprévisibles et inévitables.

PUBLICATIONS

Llory, M., (1996). Accidents industriels : le coût du silence, Opérateurs privés de parole et cadres introuvables, Éditions L'Harmattan, Paris.

Llory, M. (1999). L'accident de la centrale nucléaire de Three Mile Island, Éditions L'Harmattan.

Llory M. et Montmayeul R., (2010). L'accident et l'organisation, Editions Préventique

Limites, insuffisances et apports des approches probabilistes actuelles : quelles leçons tirer ?

André LANNOY est membre de l'IMdR, vice-président à la stratégie et aux activités, animateur du groupe de travail et de réflexion (GTR) de l'IMdR "Sécurité et sûreté des structures", membre du GTR "retour d'expérience technique". Ingénieur-chercheur, auparavant conseiller scientifique à EDF R&D. Chargé de cours dans différentes écoles et universités, membre d'honneur de l'European Safety and Reliability Data Association. Auteur ou coauteur d'une quinzaine d'ouvrages et de plus d'une centaine d'articles et de communications.

*La réalité est beaucoup plus compliquée que les modèles que l'on peut faire.
Paul Debeuvels (2013)*

Les approches quantitatives sont utilisées par de nombreux secteurs industriels pour estimer les risques et orienter le décideur vers des mesures correctives ou préventives avec l'objectif de supprimer, réduire ou différer les impacts des risques. Ces approches sont à la fois probabilistes et déterministes. Elles ne dispensent pas d'une analyse qualitative mais elles complètent et enrichissent profondément la gestion des risques. Pourtant elles ne sont pas encore acceptées, au motif qu'elles sont peu représentatives.

Le risque est un concept probabiliste. En 1738, Bernoulli donnait la définition suivante du risque : *valeur moyenne des conséquences d'évènements affectés de leur probabilité*. Plus récemment la norme ISO 31000 (2009) propose : *effet de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs*, l'incertitude étant mesurée par la probabilité. La première étude probabiliste de sûreté, le rapport Wash 1400, est publiée en 1975 (US NRC, 1975).

L'exposé s'appuie sur l'analyse de quelques accidents majeurs des années récentes : TMI, Roissy 2 E, Tacoma, Flixborough – Buncefield, Donges, Germanwings.

L'observation.

Les objectifs de sûreté dans un grand nombre de secteurs sont probabilistes. Il y a un écart, d'un facteur multiplicatif approximativement 2 à 10 fois plus élevé, entre la fréquence d'accident majeur observée et celle allouée, d'un facteur multiplicatif 15 à 60 fois plus élevé entre la fréquence observée et celle prévue. L'observation d'un évènement imprévisible dépend de l'échelle de temps considérée.

Une représentation simplifiée, un retour d'expérience insuffisant.

Il n'y a pas de modèle parfait. La connaissance physique, le niveau de détail et les hypothèses déterminent la précision d'un modèle. La difficulté majeure est certainement la modélisation de la complexité.

L'utilisation de données d'expertise, les problèmes de l'existence, de la collecte et de l'accessibilité, de la qualité (au sens de la justesse et de la pertinence), de la variabilité du retour d'expérience rendent complexe l'utilisation des données.

Enfin, les choses ne peuvent être connues avec une parfaite certitude, à cause de leur continuel changement.

En conclusion, il convient de trouver un juste compromis entre les besoins de l'aide à la décision et les efforts à mettre en œuvre pour des modèles et des données plus «sophistiqués».

L'approche probabiliste est pourtant essentielle.

De nombreuses analyses de risque (en fiabilité des structures, risque sismique, impacts d'explosions non confinées, ...) ne peuvent pas être effectuées si on ignore l'approche probabiliste. C'est l'utilisation des résultats en relatif, incluant l'analyse de sensibilité, la recherche de facteurs influents, l'appréciation des marges qu'il faut privilégier. L'apport des méthodes quantitatives est complémentaire de l'analyse experte. Les modèles probabilistes sont efficaces et peuvent mettre en évidence des faits que les experts ne soupçonnent pas.

Les défauts d'anticipation.

De nombreux événements néfastes apparaissent faute d'anticipation. Anticiper, c'est faire une prévision en contexte incertain ou préciser le futur « probable » en utilisant les informations du passé et du présent et peut-être les tendances pour l'avenir. On ne peut pas se limiter à une analyse déterministe pour prévoir l'évolution future

Le retour d'expérience procède à une démarche d'anticipation. Il faut peut-être remettre en cause les méthodes classiques de l'analyse et être plus imaginatif, tout en soulignant qu'il ne faut pas que travailler sur les accidents les plus graves et que les accidents moins graves et plus fréquents sont souvent pleins d'enseignements et les prémisses de situations extrêmes.

Les modèles de prévision doivent être utilisés dans le cadre strict des hypothèses qui ont servi à leur élaboration. Il faut les confronter à la réalité physique, à l'expérience. Enfin les modèles ne doivent pas être des boîtes noires, ils seraient refusés par les ingénieurs comme par les décideurs. Ils doivent être physiquement compréhensibles.

Quelles méthodes peut-on utiliser pour l'estimation de la probabilité d'un événement rare?

Les méthodes habituelles de la sûreté de fonctionnement, fréquentielles ou bayésiennes donnent toute satisfaction dans le domaine du médianistan. Dans l'extrémistan, la compréhension physique est fondamentale (Taleb, 2010 ; Lemaire, 2014). Il y convient de construire des scénarii et d'évaluer leurs conséquences, ce qui constitue la première parade pour se protéger des événements imprévisibles.

La démarche ALARP (*as low as reasonably practicable*, HSE, 1992) peut permettre de déterminer un majorant de la probabilité d'un événement imprévu.

Sous l'hypothèse exponentielle il est possible d'estimer un taux d'occurrence d'un phénomène en l'absence d'évènement redouté (Welker, Lipow, 1974).

De nombreux problèmes de maîtrise des risques nécessitent de déterminer des queues de distribution. Une distribution d'observations peut s'interpréter comme le mélange d'une loi normale et d'une loi de Pareto (Deheuvels, 2013). Cette dernière est capable de modéliser les fluctuations de nombreuses grandeurs (par exemple : les chroniques de cours de bourse) et présente la propriété d'être une loi à queue longue. L'ajustement peut se faire par l'estimateur de Hill (1975) si on a un grand nombre d'observations dans la chronique, de laquelle on extrait un nombre important de points extrêmes.

Principales références

Deheuvels Paul (2013), *Evénements rares et risques extrêmes*, Conférence au congrès Qualita 2013, UTC Compiègne, <http://www.utc.fr/fim/fc/video/watch/id/1298/>

HSE (1988). Health and Safety Executive: *The Tolerability of Risk from Nuclear Power Stations*. Discussion Document, HMSO, London. Revised edition, 1992.

ISO 31000: 2009 (2009), *Management du risque – Principes et lignes directrices – Risk management – principles and guidelines* (voir aussi ISO/TEC 31010 (2009) – *Risk management-risk assessment techniques*).

Lemaire Maurice (2014), *Mécanique et incertain*, Collection Génie mécanique et mécanique des solides, iSTE Editions, Wiley.

Taleb Nassim Nicholas (2010), *Le cygne noir – la puissance de l'imprévisible*, Les Belles Lettres, Paris.

US NRC (1975), *Reactor Safety Study: an Assessment of Accident Risks in US Commercial Nuclear Power Plants*, WASH-1400, NUREG675/014, 1975.

Every Welker, Myron Lipow (1974), *Estimating the Exponential Failure Rate From Data with No Failures*, Proceedings of the 1974 Annual Reliability and Maintainability Symposium, Los Angeles, California, page 420 – 427, IEEE Catalog Number 74CHO820-1RQC, Volume 7, Number 2, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, New York, 1974.

Un banal volcan islandais ... et pourtant la pagaille !

Claude FRANTZEN est ingénieur (Sup.Aéro) et pilote militaire de transport. Totalisant 32 ans de sécurité aérienne au sein de la direction générale de l'aviation civile, il est membre de l'Académie de l'air et de l'espace. Ayant été pendant huit ans inspecteur général de la sûreté nucléaire auprès du président d'EDF il demeure membre du groupe permanent « Réacteurs » de l'Autorité de sûreté nucléaire. Il a été pendant dix ans président d'un groupe d'experts conseillant la Direction Générale de la Prévention des Risques en matière d'installations classées pour l'environnement (dont les installations « Seveso »). Co-animateur d'un groupe de l'ICSI relatif aux enquêtes de sécurité lors d'accidents dans les installations industrielles (essentiellement chimie), il est consultant en maîtrise des risques (de toute nature).

En mars avril 2010, le volcan islandais « EYJAFJÖLL » connaît une première phase éruptive de lave fluide, suivie de mi-avril à mai 2010 par une phase explosive produisant un panache de plus de 9km de haut, qui s'est répandu à de grandes distances au-dessus de l'Atlantique et l'Europe.

Les éruptions volcaniques produisant d'immenses panaches de fines particules sont fréquentes dans divers pays. Aussi l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale a mis au point des procédures permettant de communiquer à différentes entités, essentiellement les compagnies de transport, des informations pertinentes pour répondre aux risques que ces nuages font courir au transport aérien. Les pivots de cette organisation sont les « VAAC » (*Volcanic Ash Advisory Center*), en pratique des centres météorologiques pré désignés. Le nord de l'Europe est couvert par un VAAC britannique, le sud par un VAAC français.

Pour maîtriser les risques induits par les éruptions la méthode paraît simple

- étape 1 : qu'en est-il du panache ? Où est-il ? Que contient-il ?
- étape 2 : que peuvent supporter les avions sans dommage dangereux ?

Mais les instruments de mesure utilisés relèvent de structures diverses peu coordonnées, les modèles qui en traitent les résultats, sont de valeur inégale.

Quant aux motoristes, vers qui renvoient les aviateurs, ils sont assez silencieux sur ce que leurs moteurs peuvent supporter !

Pour l'OACI toute traversée de panache volcanique est interdite : le problème est évacué !

Mais on sait, ou plutôt on devrait savoir que malgré ce contexte, les compagnies en Alaska minimisent les perturbations liées aux panaches volcaniques à la satisfaction des autorités (*Federal Aviation Administration*). Le VAAC local INFORME les compagnies puis celles-ci décident au coup par coup à partir de l'expérience et de la formation des équipages. Tout comme se prennent les décisions de vol en cas de givrage.

Mais en Europe, en 2010, on est loin de l'Alaska. Le « Principe de Précaution » avec ses dérives plus ou moins maximalistes, est omniprésent. Et sur tout sujet difficile, on attend la décision de l'administration « compétente ».

Aussi le VAAC britannique, compétent pour l'Eyjafjöll, va au-delà de sa mission « *advisory* » et devient « prescripteur ». Les cartes d'information sur le panache deviennent information sur les risques. De larges zones deviennent « dangereuses ».

Le circuit des informations est court entre services météorologiques (qui supportent le VAAC) et services de contrôle de la circulation aérienne dont la mission ne couvre que l'anticollision et l'information. A leur tour, ces services deviennent prescripteurs et interdisent la circulation dans leur espace s'il paraît menacé par le panache.

Le nœud coulant est serré ; l'aviation civile disparaît !

Mais l'étape 2 évoquée ci-dessus, celle des moteurs, où en est-elle ? Nulle part !

Personne n'a réellement interrogé les motoristes et les autorités de certification.

Le 19 avril, après des contacts improvisés en Grande-Bretagne, c'est encore le VAAC qui prescrit en avançant une concentration limite de 2 mg par m3.

Hurllements des compagnies ... et des passagers dans les aéroports !

Quant à Airbus, proche des motoristes, il persifle en faisant remarquer qu'en regardant par la fenêtre il ne voit aucun panache et qu'on pourrait peut-être avoir une approche plus pragmatique, plus opérationnelle. C'est aussi l'avis d'Air France et de la DGAC ; Un vol d'essai confirme que rien ne justifie de bloquer une large partie de l'espace français.

Peu à peu les zones interdites en Europe sont réactivées sur une approche pragmatique, en fonction des données réellement disponibles et de leur évolution.

Fin de la pagaille à 1,7 milliard d'Euros !

IMPRÉVISIBLE ?

Certainement pas en ce qui concerne le volcanisme, y compris sur l'alerte à court terme ?

Certainement pas en ce qui concerne les instruments et les limites des modèles qu'ils nourrissent.

Certainement pas en ce qui concerne les prises de décision.

Pas imprévisible, mais des défauts d'organisation complètement **IMPREVUS !**

L'organisation, grande faiblesse des analyses de risques !

Le traitement des signaux d'alerte : entre réactivité indispensable, nécessaire proactivité et prise de recul !

Jean-Claude DESENCLOS est directeur scientifique adjoint au directeur général de l'InVS (Institut de veille sanitaire) depuis 2012. Il occupait auparavant (1995-2008) la fonction de directeur scientifique au sein de l'institut et a dirigé le département des maladies infectieuses. Il est docteur en médecine et en sciences, titulaire de l'« Epidemic Intelligence Service » des Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA et spécialiste en épidémiologie et santé publique. Habilité à diriger des travaux de recherche en santé publique et affilié à l'école doctorale ED420, université Paris-Sud-Saclay, Versailles St-Quentin, il s'est particulièrement intéressé à la dynamique de la transmission des maladies infectieuses et aux méthodes de veille et de surveillance appliquée à la santé publique et la prévention (195 publications). Il a consacré plusieurs années à la médecine de terrain, en tant qu'attaché médicosocial à l'ambassade de France en Thaïlande, puis comme médecin dans un camp de réfugiés au sein de l'équipe de Médecins Sans Frontières qu'il rejoint comme responsable médical pour ensuite intégrer Epicentre.

La sécurité sanitaire est la protection de la santé de l'homme contre les risques induits par le fonctionnement de la société, qu'ils soient alimentaires, environnementaux, climatiques, associés à une pratique de soins ... Concept d'apparition relativement récente dans notre société, la sécurité sanitaire implique que tout décideur est dans l'obligation de comparer les bénéfices et les risques sanitaires de ses décisions. Ceci se traduit par l'évaluation *a priori* et *a posteriori* de l'impact potentiel sur la santé humaine des décisions qu'elles qu'en soit la nature. La sécurité sanitaire repose sur les principes d'indépendance de l'évaluation des risques vis-à-vis de la décision, de transparence des processus conduisant à la décision et le principe de précaution. L'expertise scientifique en matière, d'alerte et d'évaluation du risque doit être réalisée sur la base des meilleures connaissances disponibles, selon un processus rigoureux et transparent avec la plus grande impartialité et indépendance vis-à-vis du décideur comme des parties prenantes. La veille sanitaire, définie comme « la collecte et l'analyse en continu par les structures de santé publique des signaux pouvant représenter un risque pour la santé publique dans une perspective d'anticipation, d'alerte et d'action précoce », a la finalité d'alimenter le système de sécurité sanitaire sur les risques et dangers pour la santé pour les maîtriser ou en minimiser les conséquences sur la santé. Les signaux peuvent être quantitatifs car issus de système de surveillance (augmentation des cas d'une pathologie au sein d'un système de surveillance, augmentation des passages aux urgences...) ou qualitatifs (signalement d'un événement de santé perçu comme inhabituel ou pouvant avoir un impact sur la santé comme une exposition environnementale...). Ils ne sont pas que sanitaires et peuvent aussi être issus de la veille internationale ou médiatique, des réseaux sociaux ou de travaux de recherche suggérant de nouveaux effets potentiellement nocifs pour la santé d'une exposition donnée ou d'un nouveau produit. Les signaux font systématiquement l'objet d'une confirmation. Ils deviennent alertes si lors de l'analyse on porte le jugement que l'événement signalé constitue une menace pour la santé publique. L'analyse se fait selon quatre critères: 1) S'agit-il d'un événement grave ? 2) Est-il inattendu ? 3) Est-il susceptible de diffuser ? 4) Est-ce que la capacité de réponse est suffisante pour y faire face ? L'émergence du concept de veille sanitaire - qui a donné lieu à la création de l'Institut de veille sanitaire - n'est pas spécifique à la France. Il s'est développé au même moment en Europe et au niveau international avec l'adoption d'une réglementation de l'Union européenne dès 1998, la création du Centre européen de contrôle et de prévention des maladies en 2005 et du nouveau règlement sanitaire international (RSI) de l'OMS en 2005.

La veille sanitaire dont les principes ont été esquissés ci-dessus implique une organisation nationale, régionale, locale et internationale bien codifiée qui permette de recevoir et traiter les signaux dans une perspective d'action publique de maîtriser des risques et des dangers pour la santé. Elle doit s'exercer plus que jamais dans un monde globalisé, de communication accélérée, de sensibilité forte aux menaces sanitaires, d'incertitude et de perte de confiance en la science et l'action publique. D'un point de vue opérationnel, elle implique d'être bien branché sur les « bons capteurs », de disposer d'un système de santé publique et d'alerte visible, lisible et réactif qui puisse capter les signaux. Elle nécessite un traitement professionnalisé basé sur une expertise de haut niveau, qui est consommatrice de ressources humaines et de compétences spécialisées. Elle se doit d'être parfaitement articulée avec le décideur en matière d'alerte et d'implication pour la gestion des risques, et à ce titre interfère fortement et par nature avec le politique. S'il est légitime d'être en capacité de détecter toutes les vraies alertes (sensibilité) et d'alerter au plus tôt (réactivité), l'écueil est aussi de ne pas alerter à tort. En effet, un système privilégiant uniquement la sensibilité perd par nature en spécificité ce qui se traduit par une valeur prédictive altérée (probabilité qu'une alerte générée corresponde réellement à une vraie menace pour la santé), surtout s'il s'agit d'un risque/danger rare. A crier au loup quand il n'y en a pas décrédibilise l'alerte et celui qui l'émet ! Dans son fonctionnement quotidien la veille sanitaire fonctionne sur un mode réactif, les signaux et les tendances sont noyés dans la masse ... un signal, une alerte chasse l'autre ... Il convient aussi de rester ouvert dans l'interprétation de ce que l'on observe et de ne pas être prisonnier de théorie déterministe figée et de reconnaître que « ce qui paraît anecdotique et, inhabituel ou mal expliqué aujourd'hui peut être révélateur de ruptures dont on ne pourra comprendre la rationalité que secondairement ». Une prise de recul sur cette routinisation et possible manque d'ouverture, une prise en compte du contexte scientifique, technologique, démographique, social et politique, qui sont

autant de déterminants de l'évolution des risques, doivent donc être intégrés au processus. Si cette absence de recul peut permettre de ne pas attribuer toute l'attention nécessaire à un signal dit « faible », l'inverse est tout aussi possible, comme lors de la pandémie de grippe A(H1N1) 2009. Les retours d'expérience sur la gestion de cette pandémie ont en effet bien montré que, par manque de recul, un scénario de pandémie peu grave n'a pas été considéré et même négligé, même quand les premières données probantes indiquant une sévérité et létalité limitée et moindre que la grippe saisonnière commençaient à être disponibles, tout semblant s'être passé sur la base du postulat qu'un nouveau virus grippal à potentiel pandémique est obligatoirement « méchant ». Une approche anticipatrice des risques sanitaires est tout aussi nécessaire. Il ne s'agit pas d'en prédire l'occurrence et leurs conséquences pour la santé, mais par des scénarios, d'identifier des évolutions possibles sur la base de l'évolution du monde et de la société et ainsi de mieux se préparer. Cette démarche qui emprunte aux méthodes de la prospective permet de sortir du mode réactif dans une perspective d'anticipation stratégique.

La modélisation est souvent préconisée et de plus en plus utilisée en temps quasi réel pour anticiper les risques et leur évolution, voire les prédire, tout particulièrement pour les épidémies. Basée sur une représentation théorique du processus épidémiologique réduit à ses éléments essentiels, la modélisation permet d'évaluer *a priori* l'impact du développement potentiel d'une épidémie en fonction d'hypothèses et de scénarios, en particulier d'évaluer l'effet de différentes mesures de maîtrise et de leur combinaison, tout en y intégrant l'incertitude. Elle a montré son grand intérêt pour guider les mesures de gestion dans de nombreuses épidémies humaines et animales mais peut aussi être sévèrement pris en défaut, comme l'a montré son application à la récente et inattendue épidémie d'infections à Ebola en Afrique de l'Ouest, les prévisions proposées par la majorité des modèles utilisés avant le pic de l'épidémie ayant largement exagéré le nombre de cas et de décès.

La présentation illustrera les différents principes, forces et faiblesses abordés ci-dessus par des exemples infectieux et environnementaux issus de la pratique de l'InVS et tentera de dégager quelques enjeux de nature scientifique, sociale et politique et des perspectives d'évolution.

Nouvelles possibilités dans le traitement des données pour détecter les signaux faibles : big data et traitement automatique des langues

Pierre JOUNIAUX est ingénieur aéronautique (ENAC) et ancien directeur d'enquête au BEA (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile). Par le passé, il a été pilote de ligne et gestionnaire de la sécurité pour Vietnam Airlines avant de créer en 2010 Safety Line. Il totalise vingt ans d'expérience dans les domaines des opérations et de la sécurité aériennes. Safety Line propose des solutions innovantes (logicielles et analyse statistique, notamment « Big Data ») pour la gestion des risques dans le domaine du transport aérien et l'optimisation des coûts.

Leïla MARLE, ingénieur de recherche au sein de la société ENGIE. Quatorze années d'expérience en sûreté de fonctionnement. Ingénieur de formation et docteure en génie industriel de l'Ecole Centrale Paris. 2002-2005 : doctorat à L'Ecole Centrale Paris et EDF R&D sur « l'exploitation du retour d'expérience et de l'expertise pour l'étude de durabilité des centrales nucléaires ». 2006-2011 : déléguée technique à l'IMdR – Institut pour la Maîtrise des Risques. Depuis 2012, ingénieur de recherche en sûreté de fonctionnement et chef de projet « Asset Management » au CRIGEN (Centre de Recherche et d'Innovation Gaz et Energies nouvelles du groupe ENGIE).

Céline RAYNAL est docteure en linguistique formelle (Université Paris VII), responsable de l'équipe linguistique informatique au sein de la société CFH (Conseil en Facteurs Humains) depuis 2012. La société est spécialisée dans la sécurité, l'ergonomie et l'amélioration continue des processus, l'accompagnement du changement lié aux réorganisations ou à l'introduction de nouvelles technologies. L'équipe linguistique informatique, identifiée sous la marque "Safety Data", travaille plus précisément à la création d'outils et de services permettant d'améliorer la sûreté, la sécurité et les performances en entreprise à partir des technologies du TAL (Traitement Automatique des Langues) et de ses compétences dans le facteur humain et les systèmes de gestion de la sécurité.

Christian BLATTER, SNCF Réseau

Nicolas DECHY, IRSN

Depuis près de 50 ans, l'analyse approfondie de nombreux accidents et catastrophes a permis d'identifier que des incidents précurseurs, des signes avant-coureurs, des signaux forts et faibles de dégradation de la maîtrise des risques ont souvent annoncé un prochain accident ayant de sérieuses conséquences.

L'anticipation des risques et la prévention des accidents reposent notamment sur des capacités d'analyse des risques et d'exploitation du retour d'expérience. Ces capacités peuvent et doivent être renforcées à l'aide de moyens de collecte d'informations pertinentes sur les performances du système sociotechnique, sur leur mise en lien et leur analyse.

L'objectif de l'intervention est de préciser l'apport des nouvelles techniques de traitement des données à la problématique de détection des signaux faibles, avant-coureur ou précurseur et plus généralement aux dispositions générales d'anticipation des risques.

Les informations qu'il convient de mettre en lien sont en général stockées dans les bases de données, notamment de retour d'expérience incidentel, mais aussi d'exploitation et de maintenance des systèmes à hauts risques. D'autres relèvent d'une connaissance relative à la modélisation des risques du système par les analystes, exploitants et managers des risques. L'un des défis de ces approches relève de la diversité des types d'informations et systèmes d'informations, de son caractère fragmentaire et lacunaire.

Les techniques de traitement des données sous les angles, plutôt statistique comme le « Big Data » et plutôt linguistique comme le traitement automatisé des langues (TAL) sont de nature à outiller les analystes pour capter des signaux anormaux ou récurrents, aider à la détection de problèmes potentiels, notamment en créant des liens entre des informations isolées, pré-identifier des liens de causalité à caractériser avec des experts et d'autres acteurs, ou explorer de nouvelles données ...

Les recherches menées et premières expériences avec des industriels permettent de mettre en perspective cet apport. En définitive, ce nouvel outillage n'est qu'un moyen qu'il convient d'insérer dans un ensemble plus vaste de dispositions organisationnelles, de mobilisations de l'expertise terrain ou de modélisation des risques.

Cette intervention s'appuiera sur les résultats de deux études multipartenariales menées avec l'IMdR :

- P12-1 « *Détection et pertinence d'un signal faible dans le traitement d'un retour d'expérience* » publiée en 2014 au λμ19 et www.imdr.fr
- P10-5 « *Méthodes d'analyse textuelle pour l'interprétation des REX humains, organisationnels et techniques* » publiée en 2014 au λμ19 et www.imdr.fr.

Elle s'appuiera aussi sur les expériences et recherches directes de Safety Line et CFH-Safety Data sur ces pistes méthodologiques pour la détection des signaux faibles ainsi que sur l'expérience industrielle d'ENGIE.

L'écoute des voix alternatives est-elle une voie pour gérer les risques industriels impensés ?

Yves DIEN est chercheur expert au département « Management des Risques Industriels » d'EDF R&D. Il est embauché en 1982 à la direction des études et recherches d'EDF comme expert facteurs humains dans le domaine des consignes de conduites accidentelles, outils d'aide informatisés pour les salles de commande conventionnelles. Depuis 2002, il pilote une action de recherche sur les « facteurs organisationnels des accidents, incidents et crises industriels ». Il est et a été membre de groupes de travail nationaux et internationaux (AFNOR, IMdR, ISO, ESReDA, ...) et fait (et a fait) également quelques interventions dans le domaine des FOH en universités et écoles d'ingénieurs.

L'occurrence de nombreux accidents industriels créent souvent un choc psychosocial dans la société civile et une surprise chez les ingénieurs et concepteurs. L'accident signe la révélation d'un danger qui n'avait pas été considéré et pour lequel aucune barrière de prévention n'avait été prévue ou alors une barrière inadaptée. Les premières réactions sont alors maintes fois d'ordre défensif : "L'événement est le résultat d'un exceptionnel enchaînement malheureux de circonstances", "le risque zéro n'existe pas", "il s'agissait d'un risque résiduel".

Est-ce toujours le cas ? N'y avait-il aucun moyen de prévoir l'événement ou, a minima, de détecter la dégradation de la sécurité de certaines parties du système sociotechnique afin de définir des mesures préventives ? Comment se fait-il que les phénomènes de dégradation n'aient pas été détectés ?

Sans considérer qu'ils s'agissent de biais rétrospectifs, l'analyse détaillée d'accidents passés montre que des phénomènes avaient été repérés par des individus et que ces derniers avaient lancé des alertes. Ainsi le mémorandum rédigé par Daniel Applegate sur les défauts des portes de soute du DC 10 quelque temps avant le crash du DC 10 dans la forêt d'Ermenonville (mars 1974). Ou celui écrit par Carlyle Michelson, sur les problèmes liés aux vannes de décharge pressuriseur avant l'accident de la centrale nucléaire de Three-Mile Island (mars 1979). On peut également penser à Roger Boisjoly qui a tenté de mettre en garde sur la faiblesse des joints toriques des fusées d'appoint dans les mois et jours précédents le lancement fatal de la navette spatiale *Challenger* (janvier 1986), ou encore à la série de lettres envoyées par Alison Forster pour s'inquiéter du franchissement répété au rouge d'un signal spécifique, lettres envoyées dans l'année précédant la collision frontale de deux trains à Ladbroke Grove (octobre 1999). Ces exemples pourraient être malheureusement multipliés.

La problématique se déplace alors de la cécité des organisations aux risques à leur surdité aux alertes argumentées et circonstanciées.

Force est de constater que les alertes ont souvent été lancées suite à des incidents (mineurs en termes de conséquences) mais dont les scénarios initiaux étaient identiques à ceux des accidents à venir. Le retour d'expérience des organisations dans lesquelles les accidents sont arrivés ne doit-il pas être "ré-interrogé" ?

Par ailleurs, la conception des systèmes sociotechniques fait l'objet d'analyses de risques aussi exhaustives que possibles afin de les identifier et de définir des parades. Or ces risques sont définis en fonction des connaissances du moment, donc des connaissances partielles. De ce fait, la sécurité d'un système s'appuie sur des croyances quant aux risques et aux manières de les gérer (B. Turner, *Man Made Disasters*, 1977).

Ensuite, la vie de tout système subit des évolutions qui transforment les risques et qui en font apparaître de nouveau. Comment transformer les certitudes concernant les risques en attitude réflexive afin d'ajuster les approches sécuritaires aux réalités actuelles du terrain ?

Finalement, les voies d'amélioration possible pour "minimiser l'imprévisible" sont à chercher en particulier du "coté" du REX, de l'écoute et du débat avec les lanceurs d'alerte, d'une prise de conscience que la sécurité est plus sous-tendue par des croyances que par des connaissances (*i.e.* capacité d'humilité) et des capacités de réflexivité des concepteurs et des preneurs de décisions.

Activités visionnaires et ouverture aux possibles : la matrice des futurs en controverse

Francis CHATEAURAYNAUD est sociologue, directeur d'études à l'École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS) où il dirige le groupe de sociologie pragmatique et réflexive. Se situant dans la mouvance pragmatiste, il mène des recherches sur une large gamme de dossiers d'alertes et de controverses, dont le nucléaire, les OGM, les perturbateurs endocriniens, le changement climatique ou les hydrocarbures non conventionnels. Les modèles sociologiques qu'il propose sont fondés sur la mise en rapport, et en tension, des expériences sensibles saisies dans leurs milieux, des formes d'expertise ou de métrologie qui sous-tendent les espaces de calcul communs, et des modes de discussion ou de contestation déployés dans toutes sortes d'arènes publiques. À l'origine de ces travaux se trouve la notion de « lanceur d'alerte » créée par Francis Chateauraynaud début 1996 et conçue par contraste analytique avec la notion anglo-saxonne de « whistleblower ». Parmi ses ouvrages, citons *Les Sombres précurseurs*. Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque (Paris, EHESS, 1999/2013), signé avec Didier Torny ; *Argumenter dans un champ de forces*. Essai de balistique sociologique (Paris, Pétra, 2011) ; et un livre d'entretiens avec Marie-Angèle Hermitte intitulé *Le droit saisi au vif*. Sciences, technologies et formes de vie (Paris, Pétra, 2013). Chateauraynaud est par ailleurs co-auteur et co-développeur d'un sociologue numérique, le logiciel Marlowe, qui a notamment pour mission d'assurer une veille critique sur les fils sanitaires, environnementaux et technologiques et qui s'exprime quotidiennement sur son blog, <http://prosperologie.org/mrlw/blog/>

Dans « L'attitude prospective », Gaston Berger écrivait qu'il faut « considérer l'avenir non plus comme une chose déjà décidée et qui, petit à petit, se découvrirait à nous, mais comme une chose à faire »¹. C'est dire que tout énoncé sur l'avenir, individuel ou collectif, officiel ou critique, doit être saisi dans le processus de détermination non seulement de l'espace des possibles, et parmi ceux-ci de l'*angle des futurs** désirables, mais aussi des prises cognitives et pratiques sur le monde. Et d'ajouter que toute orientation vers le futur engage des choix quant à ce qu'il faut retenir du passé². Lorsqu'un groupe d'acteurs tente de fixer une représentation des futurs, il ne ferme pas seulement la discussion, il espère éliminer comme non pertinentes bien des visions alternatives.

Depuis longtemps la question de l'avenir de l'humanité alimente une infinité de propositions et de projets, d'arguments et de récits d'expériences, engendrant une spirale discursive qui marque l'historicité propre à chaque époque. La fabrique des visions du futur a des racines profondes, dont l'écriture commence dès les premières tablettes mésopotamiennes, et la discussion publique de conjectures ou de prédictions a caractérisé bien des moments de basculement dont l'historiographie, de plus en plus fine, permet de cerner les tensions politiques et épistémiques spécifiques. L'annonce de progrès fulgurants ou de catastrophes aux conséquences irréversibles n'est évidemment pas propre au début du XXI^e siècle. Elle accompagne l'histoire industrielle³. Ce qui crée les conditions matérielles et intellectuelles d'une situation nouvelle, c'est l'avènement d'une forme d'accélération des cycles technologiques⁴. Les ruptures en série qui ont marqué le XX^e siècle se sont soldées par une interdépendance de plus en plus grande des problèmes et des causes publiques, de sorte qu'aucun acteur ne peut faire valoir, sans controverse, une prise ferme sur le futur, comme ce fut le cas avec la planification.

Le concept d'anthropocène vient remplir un vide en irriguant la littérature concernant l'environnement et l'idée que la fin est proche fait désormais figure de lieu commun. Quelques esprits rétifs, polémistes professionnels, plus ou moins directement au service d'intérêts conservateurs, tentent encore de résister⁵. D'autres, comme Gérald Bronner, voient dans ce raffut l'ouverture d'un nouveau marché cognitif à destination des crédules⁶. Inutile de verser dans l'écologie-scepticisme ou le brûlot pamphlétaire⁷, car il y a des manières légitimes de mettre à distance l'idée d'un processus global et irréversible. Il paraît en effet crucial de forger un point de vue critique face au discours dominant qui tend à réifier les phénomènes dans un mécanisme parfaitement intégré, dont le système climatique serait la face la plus visible. Il n'est pas exclu d'ailleurs qu'une partie des « états d'âme » ou des « inquiétudes radicales » qui semblent affecter les contemporains proviennent de la propension à tout intégrer dans la même matrice, et de l'impression corrélative qu'aucun *micro-monde* ne peut échapper au « système »⁸. Ce point n'est pas anecdotique : car une sociologie

¹ G. BERGER, « L'attitude prospective », *Prospective*, n°1, mai 1958.

² C. DILWORTH, *Too Smart for our Own Good. The Ecological Predicament of Humankind*, Cambridge University Press, 2010.

³ Jean-Baptiste FRESSOZ, *L'Apocalypse joyeuse, Une histoire du risque technologique*, Paris, Editions Seuil, 2012.

Frédéric GRABER, *Paris a besoin d'eau. Projet, dispute et délibération technique dans la France napoléonienne*, Paris, CNRS Editions, 2009.

⁴ Hartmut Rosa, *Accélération, une critique sociale du temps*, Paris, La Découverte, 2010.

⁵ Voir Pascal Bruckner, *Le Fanatisme de l'apocalypse*

⁶ Gérald. BRONNER, *La démocratie des crédules*, Paris, Puf, 2013.

⁷ Jean de KERVASDOUE, *Les Prêcheurs de l'apocalypse. Pour en finir avec les délires écologiques et sanitaires*, Paris, Plon, 2007.

⁸ Si le « système » figure bien dans une prose radicale comme celle du Comité invisible dans *L'insurrection qui vient* (2007), les entéléchies qui opèrent dans le texte sont plus « post-modernes » : « métropole », « technologies », « informations », « réseaux », « flux »... Rongés par le contrôle des flux, réseaux et milieux ne sont plus des supports de résistance, et deviennent des cibles prioritaires de la critique et de l'action radicale. Dans

ouverte des futurs, dans l'esprit de Claude Lefort et de son idée d'indétermination radicale du sens de l'histoire, ne peut esquiver complètement le moment normatif qui consiste à refuser que tout soit écrit ou inscrit d'avance dans une structure, fut-elle aussi scientifiquement élaborée qu'une nouvelle ère géologique.

Il y a plusieurs manières de se déprendre des grandes figures de l'irréversibilité⁹. Il s'agit d'abord de rappeler que le passage du risque à l'incertitude engage les acteurs dans une plus grande indétermination des futurs et non dans une certitude plus forte sur le devenir. La certitude de la catastrophe confrontée aux incertitudes propres du temps présent a toujours nourri les versions théologiques de la fin du monde : c'est précisément parce que le commun ne voit pas, ne veut pas voir, les signes de l'événement, du Jugement dernier, qu'il court à sa perte, et c'est pour éviter celle de l'humanité tout entière que le prêcheur en appelle au *discernement** de tous et de chacun. Si, contre le prêche, pratique devenue courante dans l'école française d'histoire des sciences, l'idée d'incertitude s'est généralisée dans les sciences sociales, c'est parce qu'elle est devenue l'étendard de nouvelles expériences de l'historicité, liées à ce qui est souvent qualifié de crise de la « modernité »¹⁰. Ensuite, la double question des échelles spatiales et temporelles ne cesse de hanter les porteurs de la thèse de l'effondrement, toutes variantes confondues. Pour consolider leur vision, ces derniers doivent lier une opération de contraction du temps, qui s'appuie sur une autre thèse, celle de l'accélération, et de constants changements d'échelle de raisonnement – notamment dans l'usage des données et des cas qui servent à établir l'aggravation continue de la situation. Les procédés argumentatifs utilisés reposent sur des réseaux conceptuels projetant des processus hétérogènes sur un tableau unique, dont l'axiomatique n'est plus discutée, puisque la mettre en discussion ferait rejoindre la coalition des producteurs de doutes. Une autre manière de relativiser la prophétie, consiste à recourir à des versions plus ou moins bien argumentées de la « résilience » des écosystèmes et des systèmes sociaux : il s'agit alors d'en appeler aux expériences oubliées, aux restes d'humanité et de savoir-vivre avec la nature. Ce genre d'appel fait courir le risque d'une forme de naturalisation de versions idéalisées des humains d'avant les dégâts du progrès – ce qui est souvent le cas dans les différentes formes d'écologisme radical ou de naturalisme anthropologique (le sauvage en harmonie avec la nature). Dans ce chapitre, on va procéder encore autrement : il ne s'agit pas de prouver que la possibilité de l'effondrement n'est qu'une fiction rhétorique, destinée à marquer les esprits et à produire des alignements en cascade, mais au contraire d'en expliciter à la fois les tensions narratives et argumentatives et les contradictions phénoménologiques. En aucun cas on se place en position de juge des trajectoires historiques possibles. Regardons plutôt qui se déclare capable d'énoncer la validité d'un scénario, d'évaluer sa cohérence interne et de juger de la pertinence des opérateurs de transformation dont il tient compte. Un angle d'attaque consiste en effet à s'intéresser à la valeur descriptive de ce que chaque vision du futur manifeste de l'expérience du devenir et de l'appréhension de la rupture finale qui l'accompagne comme son ombre – car, sans aller jusqu'à réengager ici l'être-pour-la-mort, une pensée du futur ne peut pas esquiver, par définition, la question de la finitude et de la disparition. Il ne s'agit pas seulement de l'expérience ordinaire de l'absence irréversible, de ces morts inéluctables qui ne cessent de noircir les interactions ordinaires, mais aussi de la question du délai, du temps que l'on prend et du temps qu'il reste pour construire et explorer un espace de possibles. La symétrie est bien de mise à cet endroit précis : la fermeture de l'angle des futurs doit être traitée de la même manière que son ouverture, celle que rend possible la créativité de l'agir, fondée sur cet élan vitaliste qui se cache derrière des notions aussi différentes qu'« adaptation », « résistance », « résilience », « transformation », « métamorphose », « renaissance », « survie » ou même « survivance ». Même le thème du « rebondissement » qui a nourri la balistique sociologique contient une référence vitaliste implicite. Autant l'explicitier. Dans le jeu de langage de la pragmatique des transformations, il n'y a pas de place pour des formules comme « on ne peut plus » ; ou « désormais, il n'est plus possible de ». Ce qui ne veut pas dire que de telles formules, utilisées par des auteurs influents, n'ont pas d'effet performatif et ne produisent pas de changement dans le monde. Lorsque Adorno dit que l'on ne peut plus faire de poésie après Auschwitz, il entendait marquer un point d'irréversibilité mais n'a pas pour autant fermé la création de possibles. Investir les questions du futur en sociologie, dans un contexte marqué par la prolifération des visions noires et des scénarios-catastrophes, largement recoupés par la superposition des crises, économiques, écologiques et politiques, aggravées par la production continue du terrorisme qui engendre une politique de surveillance de masse¹¹, c'est faire un pari sur l'existence d'une multiplicité d'ouvertures d'avenir. Et il ne s'agit pas d'une sorte d'optimisme béat ou de cécité malade mais d'un effort pour penser dans le même mouvement comment le vif se rebelle contre le mort au moment précis où le mort saisit le vif ! C'est dire qu'il y a inévitablement une dimension phénoménologique dans toute modélisation des prises sur le futur¹².

Une des difficultés sociologiques engendrée par l'accumulation des récits et des argumentations visant l'avènement de futurs conçus globalement concerne la sensibilité des possibles envisagés, et a fortiori des possibles désirables ou indésirables, aux échelles de raisonnement et d'action auxquelles se placent les personnes ou les groupes concernés. On retrouve une tension récurrente à la fois dans les sciences sociales et dans les dispositifs d'action publique ou collective : dans les deux cas, la crainte d'un éparpillement, d'une perte de signification ou d'une forme de relativisme, porte à monter en généralité et à exiger une mise en cohérence des interprétations, quitte à réintroduire après coup des « nuances », des « propriétés contextuelles » et des « spécificités locales ». Le problème n'est pas, ou pas seulement, le partage classique entre général et particulier, global et local, macro- et micro- mais celui du statut conféré aux expériences, qu'elles soient individuelles ou collectives. Plus précisément encore, il s'agit du problème politique

le nouvel opuscule intitulé *A nos amis* (2014), après le constat d'échec de multiples insurrections récentes, c'est l'usage par le Capital de la « gestion de crise comme technique de gouvernement » qui est visé, formule qui n'est pas sans rappeler l'analyse néo-foucauldienne de la société du risque.

⁹ On prolonge ici les arguments avancés dans F. CHATEAURAYNAUD, *Argumenter dans un champ de forces*. Essai de balistique sociologique, Paris, Pétra, 2011 ; et dans deux articles récents : « Des prises sur le futur. Regard analytique sur l'activité visionnaire », in Dominique Bourg, Pierre-Benoît Joly et Alain Kaufmann (dir), *Du risque à la menace. Penser la catastrophe*, Paris, PUF, 2013 ; « Trajectoires argumentatives et constellations discursives. Exploration socio-informatique des futurs du nanomonde », *Réseaux*, n°188, p. 121-158, 2014.

¹⁰ Anthony GIDDENS, *The Consequences of Modernity*. Cambridge: Polity Press, 1990..

¹¹ Bruce SCHNEIER, *Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World*, W. W. Norton & Company, 2015.

¹² Raymond DUVAL, *Temps et vigilance*, Paris, Vrin, 1990.

posé par le rapport entre expérience et jugement, entre celui qui tire ses prises de l'action dans le monde sensible et celui qui les engendrent à partir de normes et de règles formelles fondées sur une axiomatique autonome. Saisie en mouvement, toute expérience peut se nourrir de déplacements, de variations, de rapprochements ou de convergences, qui échappent en tant que processus indéterminés ou en cours de détermination, à l'opposition de l'universel et du singulier. Et redonner aux expériences toute leur place dans les processus, cela revient à réaffirmer son affiliation au pragmatisme.

Résumons quelque peu ce résumé. Le premier temps de l'exposé reviendra sur la manière dont des visions du futur se sont opposées, et s'opposent toujours, dans des dossiers comme le climat, le nucléaire, les OGM, les nanotechnologies ou les gaz de schiste. Que nous ont appris les multiples alertes et controverses contemporaines sur les façons d'entrevoir les futurs, de les argumenter et de les mettre en discussion ? Dans un deuxième temps, on présentera différents aspects formels d'une sémantique des futurs prenant appui sur une pragmatique de l'activité visionnaire et des instruments forgés aux points de tension et de recouvrement entre anticipation, modélisation, délibération et prophétie. Enfin, dans un troisième temps, on examinera la manière dont les activités pratiques incorporent ou engendrent des angles de visions des futurs possibles, permettant à la fois la saisie de signes précurseurs et l'ouverture de trajectoires alternatives, évitant à la fois l'emprise de scénarios catastrophistes et les réponses tardives et décalées de l'après-coup.

Déceler les sources de risques intangibles

Laurence BAILLIF, ingénieur, spécialiste de la gestion des risques et des crises, possède une bonne connaissance du secteur industriel, de l'assurance et des relations avec les parties prenantes et notamment les collectivités locales et territoriales. Au sein du cabinet de conseil ADVALEA, elle anime et développe les approches pluridisciplinaires de gestion des risques et des crises pour des sociétés et organismes appartenant à des secteurs variés – services, logement social, aéronautique, nucléaire, énergie, pharmaceutique, agro-alimentaire, distribution et cosmétique, collectivités locales, transport des matières dangereuses. A ce titre, elle participe à la mise en place de la fonction « gestion des risques », accompagne la mise en place d'outils et de suivi des indicateurs de risques, élabore et met en place des organisations de crise, des dossiers de crise. Ayant travaillé pendant près de vingt ans dans les industries à risques (nucléaire et chimie), elle fonde son expertise sur une solide expérience et une vision transverse des problématiques.

De nombreux manuels de gestion des risques et d'assurance ont coutume de classer les ressources et les actifs et de les regrouper sous le vocable Tangibles / Intangibles. Il devrait en être de même pour les risques. En effet, à l'instar des actifs et des ressources immatériels, les risques intangibles n'ont pas de matérialité, et pourtant ils se manifestent bien ...

Ne pas les considérer fausse les analyses de risques et expose les organisations à des périls qui peuvent être majeurs, c'est-à-dire susceptibles de porter atteinte à la pérennité de l'organisation et à l'atteinte de ses objectifs.

Qu'on le veuille ou non, toute organisation est confrontée durablement à la diversité des valeurs, des cultures, à de nombreuses interactions ... et il est de notre intérêt d'accepter, de comprendre et de vivre avec cette complexité.

C'est d'ailleurs bien ce que demande la norme ISO 31000 sur le management des risques quand il est question d'établir le contexte et d'analyser l'environnement.

Reste donc à conduire l'identification de ces risques intangibles pour combler les « trous dans la raquette ». Mais force est de constater que les travaux réalisés ont pour l'essentiel porté sur la quantification des risques tant sur les approches quantitatives que qualitatives, au détriment de l'identification des risques. En effet, cette étape reste aujourd'hui essentiellement fondée sur des approches analytiques, certes structurantes mais qui ne permettent pas, d'intégrer la complexité, d'appréhender les dangers non catalogués, source de risques intangibles. Il s'agit donc de dépasser une réponse encore trop technique et de penser systémique, transversalité pour identifier les risques intangibles.

Comment faire ?

La démarche cindynique apporte aujourd'hui une réponse par sa capacité à identifier les sources de risques intangibles via les situations dangereuses. Elle se structure en 4 points traitant respectivement les étapes suivantes :

- Définir le **situation à observer**, qui sera constituée d'un espace, d'une tranche de temps, d'un historique ainsi que des caractéristiques de la situation se rapportant à l'environnement, la gouvernance, l'ensemble des politiques, règles, modèles ainsi que les parties prenantes.
- Identifier et qualifier **les parties prenantes regroupées en groupes d'acteurs pertinents, intervenant dans le périmètre**, et qui, par les interactions entre les acteurs, peuvent générer des dangers peu appréhendables.

Au sein d'une organisation, les dispositions organisationnelles et culturelles sont décrites via le but ou la finalité de l'organisation, les données et modèles permettant de donner une signification aux activités ainsi que les règles, normes ou valeurs qui guident l'orientation des actions.

Il s'agit de décrire ce dont dispose chacune des parties prenantes en matière de banque de données, de banque de modèles, de buts et d'objectifs, de règles et de normes ainsi que de valeurs. Pour ce faire, cinq points de vue ont ainsi été retenus pour la description : finalité, valeurs, règles, modèles et données.

- Identifier et évaluer **les situations dangereuses** qui créent le risque si un événement aléatoire provoque sa matérialisation.

Parce que la source de risque dépend du contexte et des objectifs de chacune des parties prenantes engagées dans la situation, les situations dangereuses se caractérisent par un enjeu (objectif ou cible) exposé, volontairement ou involontairement, à un ou plusieurs dangers (que ceux-ci fassent déjà partie d'un catalogue ou qu'ils soient sous forme latente).

De ce fait, les actions et réactions du collectif de parties prenantes peuvent être sources d'ambiguïtés, d'incohérences, de confusions, de tensions et de malaises. Ce sont autant de sources à ajouter aux sources de risques traditionnellement recensées.

Pour évaluer la situation choisie, une grille de qualification est utilisée afin d'apprécier les écarts par rapport à une situation établie en référence. Il s'agit d'une part, de dysfonctionnements structurels et organisationnels et d'insuffisances de connaissances au niveau de chacune des parties prenantes qualifiés comme **déficits** et d'autre part de divergences de points de vue entre parties prenantes dénommées **dissonances**.

Les observations (ou regards) sur le comportement des parties prenantes d'une situation sont à recueillir aux trois niveaux d'un organisme :

- au **niveau global**, puisque les parties prenantes sont censées agir ensemble vers des buts concrets tout en étant baignées dans la sphère culturelle de l'organisme,
- au **niveau de groupes d'individus** qui agissent en interaction selon des mécanismes psychosociologiques inhérents à leur proximité,
- au **niveau de l'acteur individuel**, qui possède ses singularités en matière de compétences, de représentations, de valeurs et de buts.

Toutes les anomalies constatées feront partie des sources de risque pour l'instant jugées non perceptibles à nos sens.

- **Réduire les sources de risques**

Une fois les sources de risques recensées, la réduction de ce type de vulnérabilité relève de plans d'actions capables de minimiser les conséquences possibles des déficits et dissonances mis en évidence. Ces plans d'actions peuvent être relatifs à une nouvelle formalisation des finalités et des valeurs de l'organisme, à la formation et l'information des parties prenantes, l'adaptation de l'organisation, l'adéquation des ressources aux finalités,...

L'identification et la réduction des risques intangibles par une approche cindynique complète les approches analytiques mentionnées précédemment. De ce point de vue, la démarche cindynique contribue à une gestion des risques à 360°.

Application des concepts cindyniques au risque de conflit social dans un Service départemental d'incendie et de secours (SDIS)

Annie BERTRAND est diplômée du mastère spécialisé en gestion des risques sur les territoires de l'École Internationale des Sciences et Traitement de l'Information. Elle a occupé divers postes à la SNCF depuis sa fonction d'agent d'exécution à la formation des trains jusqu'à celle de cadre responsable de l'équipe du poste d'aiguillage de Paris Est, puis d'expert sécurité voyageurs à la direction SNCF Voyages pour la mise en place de la commande centralisée unifiée. Elle est actuellement responsable de l'animation de la gouvernance sécurité et de l'aide au pilotage du système de gestion de la sécurité auprès du directeur sécurité et capacité de SNCF Mobilités.

Emmanuel MERCIER est diplômé du mastère spécialisé Gestion des Risques sur les Territoires (EISTI de Cergy-Pontoise) et d'un DUT Hygiène Sécurité et Environnement option publique (IUT de Saint Denis). Il est actuellement commandant de sapeurs-pompiers, adjoint au chef de groupement logistique à l'état-major du service départemental d'incendie et de secours de l'Oise (SDIS 60) après avoir assuré une fonction opérationnelle de commandant des opérations de secours. Il est également membre de la commission nationale des jeunes sapeurs-pompiers (Fédération Nationale des Sapeurs-Pompiers de France). Il avait précédemment été chef d'un service formation, puis chargé de mission sur le projet de création d'un centre européen de recherche sur les technologies de l'environnement et de la sécurité.

Par nature, dans un établissement tel qu'un SDIS, les dangers et les risques associés sont généralement identifiés, et des mesures de protection et de prévention sont logiquement activées. Malgré tout, les crises sociales sont imprévisibles, et mettent en évidence toutes les limites du dialogue social et des indicateurs de climat social, à chaque fois que les équipes dirigeantes y sont confrontées.

Citons quelques éléments de contexte : De nombreuses réformes se succèdent. Elles concourent à moderniser l'organisation des SDIS, à améliorer les conditions de travail et les acquis sociaux. Les SDIS sont touchés de plein fouet par une perte de leurs normes de références traditionnelles. La genèse des SDIS est encore récente, et déjà de nombreux facteurs internes et externes ont opéré une transformation majeure et soudaine des relations humaines au sein de l'organisation. En parallèle, depuis une quinzaine d'années, les agents sont les spectateurs attentifs de l'évolution de leur environnement technique et structurel.

Cette situation déstabilisante fragilise le tissu social, et les phénomènes de conflits sociaux ont eux-aussi évolué. Comment apprécier la qualité des relations entre les membres du corps départemental, qui déterminera la qualité de la gestion d'une crise et en finalité celle d'un dispositif opérationnel de secours ?

Ces constats nous conduisent à nous interroger sur notre degré réel de connaissance face à ce danger, et sur l'acceptabilité de la situation actuelle. Les références au conflit social sont nombreuses dans le langage courant. Pourtant, l'évaluation de la résilience d'une structure à résister à ce phénomène, à la fois connu et imprédictible dans ses manifestations, reste très subjective.

L'approche cindynique facilite la compréhension des causes profondes du déclenchement des conflits sociaux dans les SDIS, et les recherches mettent en évidence un lien entre le facteur managérial et les motifs des dissonances entre les réseaux d'acteurs.

L'effritement du sentiment d'appartenance, l'absence de partage des valeurs modernes et le manque de management de proximité fragilisent la résilience de l'organisation face à des réformes susceptibles de porter atteinte à la satisfaction des besoins fondamentaux de sécurité et de motivation des agents.

Le corps départemental est une organisation humaine complexe et diversifiée à la fois dans les grades, dans les fonctions exercées et dans les habitudes. Le lien social entre les membres du corps départemental s'est distendu. Le risque de conflit social a basculé d'une dimension collective à une dimension individualiste, en prenant la forme d'un risque diffus.

L'étude des dissonances, telle que préconisée à l'issue de l'étude cindynique, constitue donc une approche nécessaire et motive le renforcement du management de proximité. Ainsi, l'adhésion à des valeurs communes, ancrées sur le cœur de métier et l'obligation

de la réussite opérationnelle, doivent fixer les cibles précises et renforcer ainsi le principe d'une certaine idée du service public. Connaître et identifier le groupe à travers un management de proximité, c'est aussi mieux lui appartenir pour mieux le conduire.

Notre monde change, il est impossible de combattre l'évolution naturelle d'une société et c'est donc l'approche des relations humaines qui doit s'adapter derrière l'organisation, en substituant de manière plus raisonnée et dans la conscience de chacun, l'intérêt collectif à l'intérêt individuel... avec la recherche d'un équilibre et en gardant à l'esprit le sens du service public.

Sécurité sanitaire : comment ne pas se laisser surprendre par l'imprévisible ?

Gérard LASFARGUES est médecin, professeur des universités - praticien hospitalier en médecine et santé au travail, rattaché à l'université de Paris-Est Créteil. Il exerce des activités cliniques, d'enseignement et de recherche dans le domaine depuis une trentaine d'années. Il est actuellement directeur général adjoint scientifique à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), où il a un rôle de supervision pour les missions scientifiques d'évaluation des risques qui y sont exercées dans les différents champs thématiques. Il a, dans ce cadre, travaillé en particulier sur la méthodologie de l'expertise collective pour contribuer à sa mise en place et son développement au sein de l'agence.

Une agence comme l'ANSES couvre un champ très large de compétences, et donc de risques potentiels auxquels nos concitoyens peuvent être exposés : OGM, pesticides, zoonoses, amiante, clonage, nanomatériaux, perturbateurs endocriniens, ondes radiofréquences, pollution de l'air,...

Comment anticiper les risques émergents, comment ne pas se laisser surprendre par l'improbable, l'imprévisible, tout en évitant une approche guidée par le « zéro risque » qui stérilise l'action et l'innovation ?

L'ANSES, anciennement AFSSA, a fait ses premières armes dans le cadre de la crise de la vache folle, au début des années 2000 : bel exemple, avec l'émergence du prion, d'un risque d'un type nouveau, très largement inattendu, lié notamment à une évolution mal maîtrisée des pratiques dans la chaîne alimentaire et dont les conséquences sanitaires ont un temps été évaluées comme potentiellement majeures.

Sans prétendre avoir « la » solution miracle pour prévoir l'imprévisible, l'ANSES a conçu un modèle de gouvernance visant à réduire le risque de passer à côté de scénarios, même improbables, pouvant avoir de très fortes incidences sur le plan sanitaire ou environnemental. Il s'agit notamment :

- D'un processus d'expertise scientifique systématiquement pluridisciplinaire, collectif et contradictoire, intégrant sciences « dures » et sciences humaines et sociales, et s'appuyant sur des revues bibliographiques très larges à l'échelle internationale
- D'un équilibre entre le temps court et le temps long, permettant de préserver des ressources pour un travail de prospective ouvert et régulièrement questionné, se traduisant notamment par des auto-saisines de l'agence sur des sujets émergents identifiés par l'agence.
- D'une révision régulière de nos méthodologies d'expertise, basée sur les meilleurs pratiques à l'international, de nos travaux de hiérarchisation des risques, et d'une prise en compte systématique des incertitudes scientifiques, conduisant à recommander et à impulser des travaux de recherche complémentaires, pour ne jamais refermer définitivement des sujets potentiellement porteurs de développements nouveaux.
- D'une gouvernance très ouverte au dialogue avec l'ensemble des parties prenantes, permettant d'être à l'écoute des signaux et inquiétudes de la société, et notamment de celles et ceux confrontés aux réalités de terrain.

Des exemples concrets seront donnés dans les différents champs de compétence de l'Anses pour illustrer de façon pratique le modèle ainsi mis en œuvre par l'agence.

Aspects psychologiques de la gestion des situations imprévisibles : de la modélisation à la préparation des acteurs

Françoise DARSEES est professeure des universités en psychologie ergonomique et chef du département ACSO (Action et cognition en situation opérationnelle) de l'IRBA (Institut de Recherche Biomédicale des Armées). Les recherches qui sont menées dans ce département visent à mettre le facteur humain au centre de la conception des systèmes technologiques complexes. Les particularités des contextes réels rencontrés par les militaires (qu'il s'agisse de situations opérationnelles ou de situations d'entraînement en simulateur) mobilisent des compétences cognitives d'adaptation, au niveau subsymbolique (comme la perception visuelle ou auditive) ou symbolique (comme la prise de décision). Les recherches menées par Françoise Darses portent plus particulièrement sur l'analyse et la modélisation des activités individuelles et collectives de prise de décision et de résolution de problèmes, médiées par des environnements informatiques. Françoise Darses est également directrice exécutive de la revue « le Travail Humain ».

Marie-Pierre FORNETTE est ingénieur d'études en psychologie cognitive et facteurs humains au sein du département ACSO (Action et cognition en situation opérationnelle) de l'IRBA (Institut de Recherche Biomédicale des Armées). Elle mène des recherches sur l'adaptation cognitive et émotionnelle en situations complexes et imprévisibles. Elle étudie plus particulièrement les relations existant entre cognition, émotion et performance dans de telles situations. Elle a par ailleurs une importante expérience de conception et de formation de formateurs dans le domaine des facteurs humains et des formations Crew Resource Management. Elle a co-coordonné l'écriture d'un ouvrage intitulé « Former les équipes à la sécurité et à la performance avec le Crew Resource Management » (éditions Oclarès).

Marthe BOURGY, consultante en ergonomie.

Jean-Yves JOLLANS, consultant en facteur humain.

Dans les systèmes à risques, où des objectifs de sécurité sont intrinsèquement liés aux objectifs de performance, la survenue de situations imprévisibles est un facteur majeur de fragilisation du système, pouvant dériver vers une issue catastrophique. Nous qualifions d'« imprévisibles » les situations – pas si rares – qui n'ont pu être décrites par l'organisation dans le répertoire des possibles dysfonctionnements, et auxquelles les acteurs n'ont pas été entraînés à faire face en s'appuyant sur des procédures, règles et dispositifs bien rodés. Ces situations sont particulièrement exigeantes car les manières habituelles de penser (représentations circonstancielles et connaissances associées) et/ou de faire (procédures et règles) sont généralement insuffisantes. De plus, elles se produisent dans des conditions généralement fortement marquées par un haut niveau de stress, en termes de dépassement des ressources individuelles et collectives.

Problématique

Dans le but de faire face à ce défi, les organisations consacrent d'importants moyens pour accroître les compétences techniques de leurs membres/opérateurs, au travers de formations professionnelles continues et de dispositifs divers tels que les outils de retours d'expérience, de reconception participative des postes et des procédures, etc. L'efficacité de ces différents dispositifs est démontrée mais de nombreux témoignages (Académie de l'air et de l'espace¹³) et études (Ruffel-Smith, 1979¹⁴ ; Casner, 2013¹⁵) démontrent que l'accroissement de l'expertise technique ne suffit pas à préparer les opérateurs à faire face à l'imprévisible. Selon ces références, la marge de progrès résiderait dans l'accroissement des compétences dites « non techniques », constituées de compétences psychosociales (coopération, leadership, etc.) et de compétences psychiques (capacité d'ouverture à l'expérience, dispositions aux états de pleine conscience, intelligence émotionnelle, etc.).

La question que nous traiterons dans cette communication est double :

¹³ Colloque « Les pilotes de transport aérien face à l'imprévu » - Novembre 2011

¹⁴ Ruffel-Smith, H. P. (1979). *A simulator study of the interaction of pilot workload with errors, vigilance and decisions*. (NASA Report No. TM-78482). Moffett Field, CA: NASA-Ames Research Center.

¹⁵ Casner, S. M., Geven, R. W., & Williams, K. T. (2013). The effectiveness of airline pilot training for abnormal events. *Human Factors*, 55(3), 477-485. doi:10.1177/0018720812466893

- (i) quelles compétences psychiques et psychosociales doivent être prises en considération dans un modèle psychologique intégré, au sein duquel les composantes de l'expertise (représentations mentales, connaissances métiers, raisonnement analytique et heuristique) doivent conserver une place centrale ?
- (ii) quelles formations doit-on proposer pour développer des compétences « non techniques » qui soient capables de transcender les compétences techniques usuelles ?

Travaux présentés

L'objet de notre communication est d'apporter des éléments de réponse à cette problématique. Pour cela, nous présenterons deux recherches menées dans le monde militaire (pilotes de chasse et gendarmerie). La performance adaptative de chacune de ces populations a été éprouvée en plaçant les opérateurs dans des situations imprévues (les opérateurs devaient faire face à des situations pour lesquelles ils n'étaient pas préparés) et imprévisibles (l'organisation n'avait pas considéré cette situation dans son répertoire des possibles). La pertinence du modèle psychologique formulée ainsi que les retombées applicatives en termes de formation seront discutées.

Publications associées

Bourgy, M. (2012). *L'adaptation cognitive et l'improvisation dans les environnements dynamiques [Cognitive adaptation and improvisation in dynamic environments]*. Thèse de doctorat en psychologie cognitive, Université de Paris 8, Saint-Denis, France.

Bourgy, M. & Fornette, M.-P. (2014). Presence towards Experience as a Condition of Professional Effectiveness in High-Pressure Environments. *28th International Congress of Applied Psychology*, 8-13 July 2014, Paris, France.

Fornette, M.-P., Bardel, M.-H., Lefrançois, C., Fradin, J., El Massioui, F., & Amalberti, R. (2012). Cognitive-adaptation training for improving performance and stress management of airforce pilots. *The International Journal of Aviation Psychology*, 22(3), 203-223. doi:10.1080/10508414.2012.689208

Fornette, M.-P., Bourgy, M., Jollans, J.-Y., Roumes, C. & Darses, F. (2014). Enhancing Management of Complex and Unforeseen Situations among Pilots: New Trends in Cognitive-Adaptation Training. In M. Vidulich, P. Tsang, & J. Flach (Eds.), *Advances in Aviation Psychology* (pp. 229-246). Aldershot, UK: Ashgate.

Fornette, M.-P., Darses, F., & Bourgy, M. (2015). How to improve training programs for the management of complex and unforeseen situations. In D. de Waard, et al. (Eds.). *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Europe Chapter 2014 Annual Conference*. ISSN 2333-4959 (online). Available from <http://hfes-europe.org>.

De la prédiction du mouvement du sol à la décision de s'y préparer : réduction du risque dans la post-urgence du séisme de 2010 en Haïti.

Eric CALAIS est professeur de géosciences à l'Ecole normale supérieure de Paris où il a étudié les sciences de la terre. Ancien normalien, chercheur au CNRS jusqu'en 2001, professeur à l'université de Purdue (Indiana, USA) jusqu'en 2012. Il a reçu le prix Jacob-Fallot-Jérémine de l'Académie des sciences française en 2008 et le prix Frank Press de la Société sismologique d'Amérique en 2012. Expert-consultant en risque sismique et réduction des risques pour la Banque mondiale, la Banque interaméricaine de développement, le Programme de développement des Nations Unies et l'Union européenne. Il a co-présidé le groupe de travail du séisme en Haïti des Nations Unies après le tremblement de terre dévastateur de janvier 2010. Il a servi en tant que conseiller scientifique à l'Organisation des Nations Unies en Haïti de 2010 à 2012. En 2013, il est devenu directeur du département de géosciences de l'Ecole normale supérieure.

Le tragique séisme du 12 janvier 2010 en Haïti n'a pas surpris les scientifiques mais a pris de court un pays dont la population et ses gouvernants — y compris l'omniprésente communauté internationale — n'étaient absolument pas préparés. Pourtant, même si le séisme n'était pas prévisible, la menace sismique était bien connue et les dégâts à attendre ne faisaient aucun doute.

J'ai travaillé en Haïti comme conseiller scientifique pour les Nations Unies de 2010 à 2012, avec l'espoir de contribuer à reconstruire un pays plus sûr et de mieux comprendre les liens entre science et société dans le contexte si particulier de l'urgence humanitaire chronique et du développement.

Je décrirai l'information scientifique disponible avant le séisme ainsi que les succès, échecs et plus généralement défis pour insérer une information scientifique pertinente dans l'agenda de la réponse et de la reconstruction après une catastrophe majeure.

J'utiliserai des exemples concrets pour montrer comment nous avons pu — parfois — influencer des décisions politiques et partagerai quelques réflexions sur la manière dont les scientifiques peuvent contribuer à influencer les politiques de réduction des risques naturels et, au final, ouvrir la voie d'une recherche scientifique au service du développement.

La gestion des risques émergents liés aux nouvelles technologies industrielles, une vision européenne

Olivier SALVI est ingénieur, président d'INERIS DEVELOPPEMENT S.A.S, filiale de l'INERIS, en charge du développement à l'international depuis 2013. Ingénieur d'études et recherches dans le domaine des risques industriels (Seveso) en 1995 à l'INERIS, puis délégué scientifique de la Direction des risques accidentels en 2001. En 2005, il crée la plateforme technologique européenne en sécurité industrielle (ETPIS, European Technology Platform on Industrial Safety). Il est directeur général de EU-VRi (European Virtual Institute for Integrated Risk Management), un groupement européen d'intérêt économique créé en 2007 qui initie des projets sur les thèmes des risques émergents. Il a été président de la Society for Risk Analysis (SRA) Europe de 2005 à 2007.

La communication présente les résultats du projet européen iNTeg-Risk¹⁶ coordonné par EU-VRi, dont les travaux se sont basés sur les réflexions menées pendant presque 5 ans par près de 80 organisations des secteurs publics et privés sur l'application de la norme ISO 31000 et les expériences de l'*International Risk Governance Council* (IRGC).

En particulier les outils développés dans le projet à partir de 17 études de cas spécifiques de risques émergents ont consolidé une approche intégrée qui permet de gérer les risques émergents de la détection des signaux faibles, jusqu'à l'élaboration des stratégies de réduction des risques, en passant par l'analyse des enjeux et des préoccupations des parties prenantes.

Un des principaux aboutissements du projet est la formalisation de l'ensemble de la démarche dans un document pré-normatif, le CEN Workshop Agreement CWA 16649:2013 '*Managing emerging technology-related risks*' adopté le 26 juin 2013, juste à la fin du projet.

Outre ce document consensuel qui est une référence opérationnelle dans le domaine de la gestion des risques émergents, le projet a permis de fournir six autres livrables :

- Un catalogue des risques émergents (collectés durant les presque 5 ans du projet)
- Un cadre de travail pour la gestion des risques émergents
- Une bibliothèque de méthodes, de manuels et de guides
- Une bibliothèque d'indicateurs clés pour les risques émergents
- Un mastère d'enseignement européen dans le domaine de la gestion et l'ingénierie des risques
- Un ensemble d'outils regroupés dans un « guichet unique » (*one-stop-shop*) et un radar des risques.

L'exposé aborde les questions suivantes :

- Quels sont les symptômes communs à la gestion des risques émergents ? et quels enseignements peut-on en tirer ?
- Comment adapter les processus organisationnels pour traiter efficacement les risques émergents ?
- Quelles sont les perspectives à l'échelle européenne et internationale pour la mise en œuvre des connaissances disponibles ?
- Quelques exemples choisis issus du secteur des nanotechnologies, du secteur de la sécurité du biogaz ou de de la sécurité des infrastructures souterraines permettront d'illustrer le propos.

Quelques références intéressantes :

¹⁶ *Early Recognition, Monitoring and Integrated Management of Emerging, New Technology related Risks*

EU-OSHA studies : Peter Ellwood and Sam Bradbrook, Health and Safety Laboratory, UK & John Reynolds and Martin Duckworth, SAMI Consulting, Foresight of New and Emerging Risks to Occupational Safety and Health Associated with New Technologies in Green Jobs by 2020, 2011

International Risk Governance Council (www.irgc.org)

- Risk Governance Framework : <http://www.irgc.org/risk-governance/irgc-risk-governance-framework/>

- Emerging Risks : <http://www.irgc.org/risk-governance/emerging-risk/>

Swiss Re : http://www.swissre.com/rethinking/emerging_risks/

World Economic Forum : Global Risk Reports, <http://www.weforum.org/issues/global-risks>

Collectivités / Industriels / Riverains : coproduire une culture de la prévention et du risque industriel

Yves BLEIN est actuellement député de la 14^{ème} circonscription du Rhône, fonction qu'il occupe depuis 2012. Il est également maire de la ville de Feyzin depuis les élections de 2002, statut constamment renouvelé jusqu'à nos jours. Il occupe depuis 2008 la fonction de président de l'Association nationale de collectivités pour la maîtrise des risques majeurs (AMARIS).

Les sociétés modernes sont aujourd'hui avides d'informations qu'elles reçoivent à profusion.

Structurer la communication est devenue un enjeu central, entre industries et communautés riveraines, pour améliorer l'acceptabilité, déconstruire des préjugés et faire de cette relation un challenge dans lequel chaque partie se trouve gagnante de ce qu'elle en retire.

Alerte et action institutionnelle : l'exemple des perturbateurs endocriniens

André CICOLELLA est chimiste toxicologue, ancien conseiller scientifique à l'INERIS. Enseignant à Sciences Po Paris. Président du Réseau Environnement Santé. Auteur des livres : *Toxicque Planète* (Seuil, 2013), *Notre Environnement c'est notre santé* (Passager clandestin, 2011), *Le défi des épidémies modernes* (La Découverte, 2007), *Alerte Santé* (Fayard, 2005).

L'expression « perturbateur endocrinien (PE) » a été forgée en 1991, lors d'une réunion de 21 scientifiques de disciplines différentes à l'initiative de Theo Colborn, responsable scientifique du *World Wildlife Fund* (WWF) des Etats-Unis. La Déclaration, dite de Wingspread, rédigée à l'issue des travaux affirmait qu'« un certain nombre de substances chimiques émises dans l'environnement ont le potentiel de perturber le système endocrinien des espèces animales, y compris donc celui de l'espèce humaine, et peuvent être à l'origine d'impacts sanitaires, notamment sur la reproduction » (Colborn et al.1997). Ce qui était à l'époque une hypothèse reposait cependant sur une littérature scientifique validée et a été largement confirmé au cours des deux décennies suivantes. Une substance comme le bisphénol A était cependant déjà connue comme hormone de synthèse dès 1936, ce qui justifiait qu'elle ait été testée à l'époque comme possible médicament, concurrentiellement au distilbène. Cela aurait dû justifier une certaine prudence pour son utilisation dans la fabrication de plastiques alimentaires.

Les changements réglementaires n'ont cependant commencé au niveau mondial qu'à la suite d'une mobilisation citoyenne au Canada, qui s'est traduite par l'interdiction des biberons au bisphénol A en octobre 2008. La campagne lancée par le Réseau Environnement Santé en France en mars 2009 s'est traduite par une interdiction des biberons en 2010, puis des contenants alimentaires en 2012, ce qui a débouché sur l'adoption de la Stratégie nationale perturbateurs endocriniens en avril 2014.

Pourquoi l'alerte lancée à Wingspread ne s'est-elle pas traduite par des décisions réglementaires ? Pourquoi l'alerte est-elle venue du mouvement citoyen et non du dispositif institutionnel de sécurité sanitaire ? Une clef de compréhension réside dans la grille de lecture différente utilisée par le mouvement citoyen et par le dispositif institutionnel. Ce dernier a jusqu'à présent considéré qu'il est nécessaire que la connaissance scientifique soit établie avec certitude, ce qui est traduit par le primat donné aux résultats des enquêtes épidémiologiques. Cela reste la grille de lecture du CIRC et de l'Union Européenne qui classent les substances selon cette échelle. La demande citoyenne est celle d'une action réglementaire à partir d'un degré de probabilité scientifique fourni par les connaissances toxicologiques chez l'animal. La nécessité de faire face aujourd'hui à l'épidémie de maladies chroniques dans le monde, dont la pollution chimique est une composante importante, doit conduire à agir avant d'avoir la certitude des effets chez l'humain.

BIBLIOGRAPHIE

Colborn T., Dumanoski D., Peterson Myers J. (1997), « L'Homme en voie de disparition ? », Editions Terre vivante, 38 710 Mens.

Comment promouvoir des modalités d'organisation et de fonctionnement permettant de se prémunir le plus possible contre les risques de « l'imprévisible » ?

Bernard JARRY-LACOMBE est ingénieur en aéronautique et en informatique, un parcours dans la R&D puis comme directeur d'un laboratoire, et comme directeur d'un département de stratégie et d'architecture réseau à la Direction du réseau France-Télécom Orange, jusqu'en 2006. Actuellement président du centre de formation CREFAC. Chargé de mission à la CFDT Cadres et membre du conseil d'administration d'INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique). Ancien délégué général de l'Observatoire des cadres pendant 6 ans et secrétaire national à la CFDT Cadres.

La question posée « Explorer l'imprévisible : comment et jusqu'où ? » concerne et questionne directement les différents acteurs et parties prenantes (que sont les salariés, ingénieurs et cadres, managers, dirigeants, mais aussi les organisations syndicales et du personnel, sous-traitants, clients ou bénéficiaires, partenaires et fournisseurs, actionnaires, territoires, puissance publique...) de toutes les activités mais tout particulièrement des activités industrielles, de recherche, les services publics, etc.

Elle questionne aussi fortement les formes de management et de gouvernance mises en œuvre, mais aussi d'organisation (on a bien vu lors des Entretiens de 2013 que les organisations complexes, peu stables, avec des interfaces flous sont génératrices de risques).

En quoi le management est-il un élément déterminant dans ce débat ?

Comment mobiliser et responsabiliser les acteurs internes si la finalité et les objectifs sont insuffisamment expliqués, compris et partagés ? Associer les différents niveaux de pilotage à la réflexion sur les objectifs, à l'élaboration des plans d'action, à la mise en place des projets, à l'identification des besoins de formation est indispensable. De même il est important d'associer ceux qui vont réaliser le travail dans les équipes aux choix techniques et opératoires qui les concernent.

Seules la concertation, le débat contradictoire et la co-élaboration permettront l'expression dans des conditions non « dramatiques » des questionnements, incompréhensions, réticences ou risques potentiels. La démarche des lanceurs d'alerte est d'une autre nature mais permet de passer outre différents barrages techniques, organisationnels managériaux ou politiques, avec encore beaucoup de difficultés et de prises de risques personnels, même si la réglementation évolue.

Mobiliser et responsabiliser nécessite de valoriser la dimension du collectif et la mise en œuvre effective d'un véritable dialogue social mais aussi professionnel au sein des départements et équipes, ainsi que l'instauration progressive et pérenne de la confiance entre les acteurs. Ce sont des conditions nécessaires pour instaurer une liberté d'expression et de critique, afin de libérer la parole et de faire remonter les signaux anormaux. Cela est vrai autant pour les salariés que pour les managers, dans les activités de conception autant qu'en exploitation et maintenance, au niveau du SI, en gestion, etc.

La ligne hiérarchique et la direction se doivent de développer et entretenir une réelle capacité d'écoute, voire de remise en cause parfois, mais aussi d'être claires quant à la place de la qualité et de l'innovation, du souci réel du développement durable, et de la démarche expérimentale qui permet d'avancer par essais/erreurs pour fiabiliser les choix opérés. Les chefs de projet et les managers doivent être très sensibilisés et actifs sur ces questions, leur rôle est essentiel, leur formation aussi.

Travailler en filière

Ces remarques concernent aussi les S/T, les partenaires, les fournisseurs, mais aussi les clients, car ils sont tous impliqués dans la qualité des produits et services, leur fabrication et leur utilisation. S'ils ne sont pas associés ni respectés, comment attendre d'eux une forme de solidarité de filière, aux niveaux scientifique, technique, économique et humain ?

Donner la parole aux futurs utilisateurs, faire travailler ensemble les concepteurs et les futurs exploitants, etc à la validation des objectifs, aux choix techniques, aux essais etc ne peut que faire apparaître certaines erreurs ou faiblesses des produits et services.

Rôle et responsabilité de la gouvernance et des IRP

Il y a une grande complexité à gérer au niveau technique, stratégique, économique et il est indispensable d'associer les managers et les personnels concernés aux décisions d'orientation stratégique, comme cela se pratique dans certains pays. Cela peut être mis en œuvre au niveau des CE, dans les conseils scientifiques, mais aussi dans les structures de gouvernance.

Les critères de décision stratégique (économiques, écologiques, concurrentiels, sociaux, politiques, etc, mais le plus souvent financiers) concernent à des titres divers les différentes parties prenantes, et parfois l'ensemble des citoyens. Le poids des contraintes politiques et de timing trop optimistes a largement joué dans la mauvaise prévention de certains accidents, nucléaires ou autres. Le débat démocratique, la diversité des expériences, des compétences et des points de vue dans les instances de gouvernance, renforcent ou renforceraient la capacité de prévenir certains risques et à analyser certains signaux, permettant ainsi de re-questionner ou d'éviter certaines décisions dans des environnements de plus en plus complexes.

Enfin, il n'est pas inutile de rappeler que les représentants du personnel et les IRP, outre leur rôle de négociation, constituent aussi des boucles de remontées d'informations, des contre-pouvoirs, des porteurs d'alerte économique/ sociale/ environnementale/ technique et des « cordes de rappel » qui peuvent s'avérer très utiles dans certaines situations à risque (vigilance en matière de risques sur la santé par exemple). Ils ont l'intérêt d'une vision transversale du fonctionnement des entités.

PUBLICATIONS :

Co-auteur avec Jean-Paul Bouchet du livre "Manager sans se renier" aux Editions de l'Atelier, Paris - Mai 2015.

La pénalisation de l'imprévisible

*Avocat au barreau de Paris depuis 2003, docteur en droit de l'université Panthéon-Sorbonne en 2002 et diplômée de l'Institut d'Etudes Politiques de Paris en 1996, **Astrid Mignon Colombet** rejoint le cabinet Soulez Larivière & Associés en 2004. Elle est Associée depuis 2011.*

Astrid Mignon Colombet intervient en droit pénal des affaires, aviation, crises industrielles et contentieux commercial. Elle a développé une expertise dans la gestion des crises et contentieux transversaux de nature pénale à forte composante internationale et sollicitant des domaines spécifiques, tels que le droit maritime ou de l'environnement avec l'affaire de l'Erika. Elle intervient régulièrement dans tous les domaines de l'aviation civile, militaire ou d'affaires impliquant des acteurs variés, des compagnies aériennes aux industriels. Elle a notamment défendu des agents de l'Etat dans l'affaire du crash du Concorde, aux côtés de Daniel Soulez Larivière, ayant conduit à l'annulation de deux mises en examen et à une relaxe confirmée en 2012.

Astrid Mignon Colombet intervient également sur des dossiers de droit pénal des affaires (corruption d'agent public étranger, escroquerie, espionnage industriel, abus de confiance). Elle a notamment une expertise sur des dossiers de corruption transnationale, et notamment dans la négociation auprès des autorités d'accords de justice en liaison avec les avocats américains (Deferred prosecution agreement ou DPA, accord de poursuite différée) ainsi qu'en matière de loi de blocage (blocking statute) et de problématiques liées aux multiples poursuites diligentées contre les entreprises par des Etats différents (non bis in idem).

Parallèlement, Astrid Mignon Colombet s'occupe de contentieux touchant des questions nouvelles de responsabilité civile, par exemple en lien avec le principe de précaution (dans le cadre des dommages imputés aux lignes à haute tension), la mise en danger de la vie d'autrui ou avec la réparation des préjudices d'exposition à un risque (préjudice d'anxiété) qui a donné naissance à un contentieux de masse dont le cabinet s'est occupé de 2008 à 2013.

Elle conseille également les entreprises dans la mise en place de stratégies de prévention des risques en matière industrielle et pénale.

Publications

Astrid Mignon Colombet a publié un ouvrage, « L'Exécution forcée en droit des sociétés » en 2004 aux éditions Economica et a participé à l'ouvrage « Deals de justice, Le marché américain de l'obéissance mondialisée », sous la direction d'Antoine Garapon et de Pierre Servan-Schreiber, publié en 2013 aux PUF.

Elle a écrit de nombreux articles, notamment : « *Le deferred prosecution agreement* américain, une forme inédite de justice négociée », JCP G 2013, doct. 359 (en collaboration avec F. Buthiau) ; « La défense des entreprises à l'heure du droit global », AJ Pénal juillet/août 2015, 346 ; « Le renouveau international du principe non bis in idem », JCP G, La Semaine juridique, septembre 2015.

Elle est membre de l'*International Bar Association* (IBA), *Criminal Law Committee* : Officer

Elle a participé à la commission ad hoc du Club des juristes consacrée au renforcement de la lutte contre la corruption transnationale et au rapport remis en mars 2015.

Table ronde

Lecture cindynique des journées et débat avec les participants

Table ronde animée par Nicolas DECHY, IRSN

Nicolas DECHY, ingénieur, spécialiste facteurs organisationnels et humains à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) où il conduit des expertises sur le management de la sûreté et sur la maîtrise des activités sous-traitées lors des opérations de maintenance ainsi que sur les améliorations dans le domaine la gestion des situations d'urgence et de crise consécutivement à l'accident de Fukushima. Il a mené des expertises après accident à l'INERIS (ex. après AZF) et fait partie de la cellule d'appui aux situations d'urgence. Il a été responsable du groupe de travail sur les enquêtes après accidents de l'European Safety and Reliability Data Association et du projet IMdR « Détection, pertinence et amplification des signaux faibles dans le traitement du retour d'expérience ».

Avec la participation de Christian BLATTER, SNCF Réseau ; Yves MORTUREUX, Guy PLANCHETTE et Jean-François RAFFOUX, IMdR

Christian BLATTER - Psychologue du travail et des organisations, spécialiste en ergonomie cognitive. Après avoir mis en place et dirigé l'unité de recherche sciences humaines et sociales à la SNCF, il dirige maintenant le pôle facteurs organisationnels et humains à SNCF Réseau, au sein du métier circulation ferroviaire où il réalise et pilote les études liés à la fiabilité humaine et organisationnelle. Il coanime un groupe de travail FOH dans le cluster sécurité-système du groupe public ferroviaire et anime le groupe de travail et de réflexion (GTR) facteurs humains de l'IMdR. Membre de comités de programme de nombreux congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française et de l'IMdR.

Yves MORTUREUX. Ingénieur de l'École nationale des ponts et chaussées. Il a effectué sa carrière professionnelle au sein de la SNCF (les dernières années à l'Union internationale des chemins de fer) dans les domaines de l'exploitation, de la sécurité, de la sûreté de fonctionnement, du retour d'expérience, des facteurs humains et organisationnels. Il est l'auteur de plusieurs articles, notamment pour les Techniques de l'Ingénieur. Il a été responsable du groupe de travail et de réflexion (GTR) de l'Institut de sûreté de fonctionnement (ISdF devenu IMdR) sur le thème de l'organisation et la maîtrise des risques. Son engagement se poursuit aujourd'hui à l'IMdR où il est président de la commission des GTR. Il est directeur de la collection des cahiers de la sécurité industrielle à la FonCSI (Fondation pour une culture de sécurité industrielle). Il est membre de la commission scientifique « Risques accidentels » de l'INERIS.

Guy PLANCHETTE est ingénieur Arts et Métiers. Il a accompli sa carrière à la RATP où il a acquis des compétences en management des ressources humaines et en maîtrise des risques. Actuellement président d'honneur de l'Institut pour la Maîtrise des Risques qu'il a créé, puis présidé de 2002 à 2009

Jean-François RAFFOUX, Délégué cindynique de l'IMdR ; Ingénieur civil des Mines ; licencié ès Sciences économiques. Ancien secrétaire général de l'IEC (Institut européen des Cindyniques), ancien président de l'ESReDA (European Safety and Reliability Data Association). Chercheur en sécurité minière puis directeur des recherches au Cerchar (Centre de recherches des Charbonnages de France) devenu en 1990 INERIS (Institut national de l'environnement et des risques) dont il assura la direction scientifique jusqu'à sa retraite en 2005.