

Sommaire

■ Edito	p.1
■ Nos journées	p.2
■ MMR 2017	p.4
■ Nos formations aux cindyniques	p.5
■ Nos GTR	p.6
■ Nos projets	p.7
■ 54 ESReDA	p.7
■ Nous avons lu	p.8



L'IMdR a tenu son assemblée générale le 13 juin, accueillie par ENGIE, et j'ai présenté pour la première fois le rapport moral de notre association.

Je peux tout d'abord résumer la situation en disant que l'IMdR se porte bien.

Sa situation financière est saine. Elle dépend en premier lieu du succès de nos manifestations et de notre congrès Lambda Mu en particulier. Le thème retenu pour Lambda Mu 21 (oct. 2018) est : « Maîtrise des risques et transformation numérique : opportunités et menaces ». La digitalisation généralisée de notre société est apparue comme le sujet qui s'imposait avec ses opportunités et ses menaces. Il y a des opportunités. Ainsi, une journée a-t-elle été organisée le 16 mai sur le TAL (traitement automatique des langues) qui est utilisé en particulier pour exploiter les bases textuelles de retour d'expérience. Mais il y a des menaces. Et j'ai œuvré pour que la cybersécurité des systèmes industriels entre dans le champ des activités de l'IMdR.

Ma conviction est que l'IMdR doit s'appuyer, sans rien négliger, sur ses points forts hérités de son histoire : sûreté de fonctionnement et cindyniques. Mais l'IMdR doit suivre les évolutions du monde en mouvement comme le disait le thème de notre dernier congrès Lambda Mu, c'est-à-dire prendre en compte les nouveaux risques. Je pense en particulier à la malveillance numérique dans notre monde de plus en plus connecté. Pour le dire autrement, il nous faut désormais intégrer les exigences de la cybersécurité dans la sûreté de fonctionnement et œuvrer pour la convergence sûreté-sécurité.

La prise en compte de la cybersécurité des systèmes industriels interconnectés s'est traduit par la journée du 20 octobre 2016 consacrée à l'approche du ferroviaire, organisée par le GTR (groupe de travail et de réflexion) « Sécurité des logiciels ». Cette première journée n'est qu'un début. Nous songeons à rendre cette journée annuelle, en l'élargissant à tous les secteurs.

Et un nouveau GTR sur la cybersécurité des installations industrielles et des objets industriels

connectés (IIoT) s'est réuni une première fois. Le compte rendu de réunion indique : « Suite aux différents échanges, il est apparu que les travaux du groupe se focaliseraient sur les problématiques de prise en compte de façon conjointe de la sûreté de fonctionnement et de la cybersécurité pour une bonne maîtrise des risques dans un système. Cette dualité est à considérer pour différents aspects : aspects normatifs, méthodologiques pour l'analyse de risques, certification, organisationnels et humains ».

Deux autres GTR ont été créés et ont tenu leur première réunion : le GTR « Gestion de crise » et le GTR « Gestion intégrée des risques et de la complexité : architecture des systèmes, pilotage des résultats de l'entreprise et apprentissage » qui répond à l'objectif général d'intégrer les risques techniques et les risques financiers.

Tout cela traduit la vitalité de notre communauté. Nos GTR, comme leur nom l'indique, travaillent et réfléchissent. Mais il me semble que l'on pourrait améliorer la visibilité de leurs travaux. Il serait intéressant que chaque GTR sache mieux ce qui se fait dans les autres groupes. Des synergies peuvent émerger du partage des idées. Je me réjouis que la journée inter-GTR du 30 juin ait pu réunir plusieurs GTR pour échanger sur le thème : « Les configurations : une approche systémique pour affronter la complexité ». Une telle journée inter-GTR pourrait prendre place chaque année dans notre agenda du mois de juin.

Durant l'année écoulée, nous avons aussi préparé les « Entretiens du Risque » qui se tiennent au Carré des Sciences les 14 et 15 novembre sur le thème « Le déni du risque : de l'attitude individuelle à la gouvernance des organisations ».

L'IMdR s'est doté d'une vraie stratégie digitale. Nous avons renforcé notre présence sur le réseau social professionnel LinkedIn. Et nous avons ouvert un compte sur Twitter. Tout ceci n'est pas pour céder à la mode, mais parce que, pour accueillir des jeunes, il faut utiliser les outils qui leur sont familiers, ceux avec lesquels ils sont nés.

Je ne peux terminer cet éditto qu'en vous remerciant, adhérents professionnels, adhérents bénévoles, salariés de l'IMdR, vous tous qui contribuez à la vie de notre Institut en préparant nos manifestations, en faisant vivre nos commissions et nos GTR. Sans vous tous, notre Institut ne serait pas ce qu'il est.

Philippe LE POAC
Président de l'IMdR

« Des méthodes aux applications du traitement automatique des langues (TAL) dans le retour d'expérience »

Journée du 16 mai

La journée a été très suivie. Les nombreuses questions posées ont montré l'intérêt des 61 participants (industriels, académiques et consultants) pour le thème et pour les exposés.

Le retour d'expérience vit une nouvelle vie et va profondément modifier les analyses de risque et les études de sûreté de fonctionnement. L'utilisation du texte libre pour relater un fait est de plus en plus courante. Les méthodes de traitement automatique des langues deviennent incontournables.

La journée comprenait quatre sessions.

La première était didactique. Il s'agissait de rappeler les principaux résultats d'un projet IMdR réalisé en 2013 (Christian Blatter (SNCF), Céline Raynal (CFH/ Safety Data) et al), en particulier les besoins industriels en maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement : la catégorisation automatique, la vérification de cohérence, la recherche d'informations dans une base, le calcul de similarité entre différents textes, la fouille de données textuelles, la classification, la constitution de ressources langagières. Les auteurs insistent sur la nécessité de créer une communauté pour progresser.

La deuxième session était focalisée sur des applications effectuées à partir des résultats du précédent projet par des industriels souscripteurs.

David Roussel (Airbus Group) utilise l'historique pour recoder dans un premier temps par *machine learning*, pour finalement revenir à une solution plus classique du dictionnaire et de l'établissement de règles. Les suggestions à la collecte améliorent la qualité du codage avec une efficacité de l'ordre de 85%.

Dominique Vasseur, Coraline Gaucher et Zakarya Chami (EDF) utilisent les méthodes TAL pour vérifier la cohérence des données et estimer des paramètres de sûreté de vannes de centrales nucléaires ou hydrauliques. Le travail, réalisé avec le logiciel PLUS, montre l'efficacité de l'aide à la catégorisation et permet un gain de temps important. Une extension est envisagée pour des optimisations de plans de maintenance.

De la même façon Leïla Marle (ENGIE) affirme que les données textuelles enrichissent la connaissance, leur masse est croissante et il devient indispensable de disposer de méthodes TAL pour fournir une aide à l'expert. La

recherche de données quantifiées associées à un mot clef, la cohérence avec des données structurées sont de premières applications effectuées. D'autres utilisations sont envisagées comme partir d'un texte libre pour remplir une base structurée, pour identifier un incident similaire à un incident donné.

Le dernier exposé de cette session (préparé par Christian Blatter, l'équipe du Programme Mars SNCF et Stephen Queva de l'EPSF) montre l'évolution du retour d'expérience ferroviaire. Dans le cadre de la refonte du retour d'expérience circulation, l'approche par ontologie à partir d'un réseau de concepts a été choisie. Les objectifs visés sont : l'assistance à la rédaction, la recherche d'information, la construction d'un schéma causal, la recherche de relations types. Une application qui nous a particulièrement séduits concerne la description d'un nœud papillon pour le franchissement de signaux d'arrêt, en ayant recours au TAL et au *big data*. Le nœud papillon peut ainsi être quantifié, les mesures de mitigation peuvent être correctement décidées. La recherche de similarité est considérée comme un objectif important pour l'autorité de sûreté ferroviaire.

La troisième session concernait des applications déjà effectives dans l'industrie.

Karine Simon-Biscarat (DGAC) et Céline Raynal s'intéressent à l'analyse de similarité qui procure une aide aux experts. Le logiciel PLUS leur permet de faciliter l'accès aux données non structurées (à noter que l'expression « sacs de mots » serait une expression plus adaptée). Des poids de similarité de type cosinus sont associés.

Sur la base de quatre études liées aux pollutions atmosphériques (interdiction du chauffage au bois, perception du risque pollution, perception de l'efficacité d'une politique de prévention, nanotechnologies), Myriam Merad (CNRS) exprime quelques recommandations lorsqu'il s'agit d'analyser des données textuelles : structurer et préparer la base de données, penser la méthode d'analyse textuelle et ses limites avant de s'engager dans un outil logiciel et, surtout, toujours coupler le traitement textuel avec une expertise du domaine étudié.

Vanessa Andréani (CFH / Safety Data) présente l'intérêt du logiciel isChecker pour vérifier l'application d'une

norme dans une procédure technique. L'outil permet de détecter des écarts de réduction, imprécision, structure ou rédaction. L'auteur conclut que la complexité ne réside plus dans la rédaction mais bien dans la vérification des documents. La démonstration de l'outil sur une procédure a été convaincante.

Amélie Martin (SNCF) nous présente une étude d'analyse de graffitis et de pratiques de fraude à partir de messages extraits de plusieurs réseaux sociaux. Cette étude n'aurait pas été possible sans les méthodes TAL. Après collecte de données dans des réseaux sociaux, centralisation des données, analyse sémantique, recherche avancée, estimation de fréquences lexicales, les méthodes TAL se sont avérées essentielles pour les experts et ont permis un gain important de temps de travail. Si ces méthodes ont permis d'interpréter a posteriori, elles n'ont pas permis de découvrir des informations nouvelles, d'anticiper a priori. Notons cependant que ces méthodes fournissent des tendances et que souvent, pour valider l'interprétation, il convient de retourner au texte brut.

La conférence de Claire Tissot (INRS) est très importante. Elle ouvre des perspectives sur l'intérêt du *text mining* pour l'analyse et l'interprétation du retour d'expérience. La base concernée est la base Epicea des accidents graves du travail. Claire Tissot a utilisé de nombreuses méthodes statistiques pour révéler et quantifier des structures dans un ensemble d'accidents. Ces mises en évidence ne sont bien souvent pas imaginées par l'expert. Les structures obtenues sont décrites par des distributions de probabilités. Claire Tissot cite (et illustre) les *topic models* comme le modèle LDA (*Latent Dirichlet Allocation*) et le modèle LSA (*Latent Semantic Analysis*). Une comparaison sur un exemple a été effectuée avec d'autres méthodes (classification directe, classification descendante, kmeans). Il est clair que ces efforts doivent être poursuivis.

Dans la quatrième session dédiée aux perspectives,

Christian Blatter et Nicolas Dechy (IRSN) nous font part des pistes à développer pour le TAL et le *big data* dans le domaine des facteurs organisationnels et humains, leurs préoccupations concernant notamment l'utilisation du *big data* pour la détection des signaux faibles. Certes, des données plus nombreuses devraient permettre de parvenir à des solutions robustes. Mais les conférenciers ont exprimé leurs craintes concernant l'analyse de pertinence, l'effet boîte-noire et aussi la perte de compétences des experts.

Ludovic Tanguy (Université de Toulouse) a porté un regard universitaire et dressé une vue d'ensemble sur les applications présentées lors de la journée en examinant trois aspects :

- le retour d'expérience vu des méthodes TAL : le retour d'expérience est hétérogène et a besoin de ressources langagières pour les langues de spécialité ; les besoins les plus importants semblent être la recherche d'information et la catégorisation automatique,
- le TAL semble évoluer vers la modélisation statistique du langage ; de nouvelles techniques émergent comme le *topic modeling* LDA, la sémantique distributionnelle (les *word embeddings* ou plongements lexicaux), les architectures neuronales,
- le questionnement sur le retour d'expérience : quelle interaction avec les connaissances, modèles et ressources existants ? Quelle pertinence pour les phénomènes rares (ceux que l'on cherche à anticiper afin qu'ils ne se produisent pas) ? Quelle place pour l'expert ?

Cette toute dernière question est certainement celle qui préoccupe le plus les conférenciers et certainement le public. Plusieurs d'entre eux l'ont mentionnée.

Cette journée a eu un grand succès. Elle a permis de faire un état d'avancement des travaux et de mettre en évidence des pistes pour l'avenir.

André LANNROY



Maîtrise des risques et transformation numérique : opportunités et menaces

La 21^{ème} édition du congrès de maîtrise des risques et de sûreté de fonctionnement se tiendra au Centre des congrès de Reims les 16, 17 et 18 octobre 2018, précédée, pour ceux qui le souhaitent, d'une journée de tutoriels le 15 et suivie de visites d'entreprises le 19. Le thème choisi est « *Maîtrise des risques et transformation numérique : opportunités et menaces* ».

Vous êtes invités à proposer vos communications en déposant vos résumés sur le site <http://polynome.fr/auteurs-lm21/> avant le 8 janvier, terme de rigueur. L'appel à communications est en ligne sur le site web de l'IMdR (www.imdr.eu) où vous trouverez toutes les informations utiles.



Conférence MMR (Mathematical Methods in Reliability) Grenoble - 3 juillet au 6 juillet 2017

Il s'agit du 10^{ème} congrès international MMR organisé, cette année, par Grenoble INP et l'Université Grenoble Alpes. Le congrès était fort intéressant, innovant sur bien des aspects, très bien organisé dans de très beaux locaux « intelligents ». MMR fêtait son 20^{ème} anniversaire.

Le congrès a eu un grand succès compte tenu de la présentation de 235 conférences de 38 pays participants, avec 5 sessions plénières, 1 session panel, 46 sessions invitées dont 2 sessions IMdR : *Estimation of Rare Events Probabilities (IMdR 1)* et *Structural Reliability (IMdR 2)*. L'IMdR remercie vivement les organisateurs pour leur invitation et les 30 sessions de contributions, soit 77 sessions (avec 3 conférences/session), parmi lesquelles nous avons recensé :

- 14 sessions concernant la fiabilité des systèmes
- 11 sessions sur la maintenance
- 10 sessions sur l'analyse des données de survie
- 7 sessions sur l'analyse de dégradation.

On voit bien que la maintenance reste (et doit rester) un sujet majeur de R&D, contrairement à une idée que l'on entend de ci de là.

259 personnes (un record) ont participé, dont 63 de France, le plus fort contingent, suivi par la Chine (44), les USA (21), le Japon (17), l'Inde (10) et de nombreux pays européens : Espagne (11), Allemagne (8), Royaume Uni (8), Norvège (6), Pologne (6)... Le public était essentiellement un public académique avec quelques industriels.

Les sessions plénières sont toutes d'un grand intérêt, sur des sujets importants ou des sujets « à la mode ». Elles correspondent à des états de l'art ou à des rétrospectives, à des synthèses de travaux effectués souvent depuis plusieurs dizaines d'années, à des tutoriels (au sens de nos congrès $\lambda\mu$). Elles permettent de voir l'évolution des idées et des méthodes et contiennent toute information, toute référence utile pour aller plus loin. Plusieurs d'entre elles, en outre, proposent des perspectives.

La conférence plénière « *Reliability Importance Factors : A Mathematical Point of View* » (Université Bocconi, Milan) est brillante, pédagogique, très bien documentée. Les facteurs d'importance sont des outils importants pour la décision en ingénierie de la maîtrise des risques et de la fiabilité. Deux aspects caractérisent ces indicateurs : leur criticité et la dépendance ou l'indépendance avec le temps. L'auteur aborde les différents facteurs en expliquant l'évolution des hypothèses et des méthodes : Birnbaum, Vesely, Fussel-Vesely, les dérivées partielles, la mesure de Barlow-Proshan... En fin d'exposé, il introduit des mesures d'importance sur la fiabilité, fondées sur l'effet des défaillances de composants sur le MTTF d'un système. Même si les dérivées partielles et les facteurs FAR-FDR de

Vesely (1983) sont utilisés en France dans quelques industries, nous pensons que les facteurs d'importance sont d'une façon générale insuffisamment utilisés. Cette conférence nous paraît un très bon élément de départ et de réflexion.

Une autre conférence plénière de grande qualité concerne « *Probabilistic Construction and Properties of Gamma Processes and Extensions* » (Université de Pau et des Pays de l'Adour). Les processus gamma sont utilisés déjà depuis une vingtaine d'années pour modéliser une cinétique de dégradation, et ils le seront plus encore probablement avec l'irruption des systèmes HUMS (*Health and Usage Monitoring Systems*). Rappelons qu'un incrément de dommage est modélisé par une loi gamma dont les paramètres sont estimés à partir du retour d'expérience des dégradations. Cette conférence est une préparation de l'avenir qui ne devrait plus être focalisé sur l'analyse de fiabilité mais bien sur l'analyse de dégradation.

Nous ne connaissons pas la signature d'un système cohérent comprenant des composants indépendants et identiquement distribués dont on connaît la fonction de défaillance. La signature est un vecteur probabiliste estimé à partir des durées de vie des composants du système. Cet aspect a été abordé dans la première session plénière, quelque peu monotone (« *System Signatures : A 30-Year Retrospective* », Université de Californie, Davis). Intuitivement ce sujet nous paraît à approfondir : il permettrait de comparer différentes conceptions, de tester l'utilité de redondances, de détecter un éventuel vieillissement du système. Il nous semble bien adapté aux systèmes électroniques. On peut noter d'ailleurs plusieurs sessions « Signatures » dans le cadre du congrès.

Il n'était guère possible de participer à toutes les sessions invitées et de contributions (6 sessions en parallèle). On ne pouvait d'ailleurs participer au plus qu'à 19% des présentations. Les commentaires qui suivent, comme les précédents d'ailleurs, sont des commentaires de l'auteur de cet article sur des conférences auxquelles il a assisté et qui ont attiré son attention.

La conférence « *A logistic perspective for threshold of degradation – failure model* » (Université de Hong-Kong) considère que le seuil limite fixe, habituellement utilisé pour un niveau de dégradation à ne pas dépasser et généralement recommandé par la réglementation, est arbitraire. Il propose un modèle logistique qui serait plus commode et plus souple. Ceci est original, mais nous n'avons pas bien compris la représentativité physique.

L'exposé brillant « *Multivariate Extreme Value Theory – A Tutorial with Applications to Hydrology and Meteorology* » (EDF R&D) est une préoccupation liée à des événements rares simultanés afin d'estimer leur probabilité jointe

d'occurrence, comme par exemple l'occurrence d'un séisme avec une inondation ou d'une agression naturelle extrême avec une catastrophe technologique. La méthode retenue utilise la copule de la distribution bivariée des deux événements, ce qui permet de modéliser la dépendance. L'indépendance ne permet pas de modéliser la queue de distribution et peut conduire à une sous-estimation de la probabilité. Le papier présente et interprète plusieurs cas d'application sur des agressions naturelles : crue de deux rivières, fort vent couplé à une inondation.

Il y avait vraiment peu de monde à la session « *Resilience modeling* » et c'est fort dommage. La conférence « *Trading off vulnerability and recoverability in network resilience* » (Université de l'Oklahoma), très pédagogique, définit la vulnérabilité (quel impact ? Quels sont les facteurs de risque, leur criticité ?), l'adaptabilité (comment s'adapter après l'impact ?) et la restauration (comment retrouver le niveau de performance avant l'évènement ?). On comprend qu'il s'agit d'un problème d'optimisation consistant à minimiser les coûts de préparation à l'évènement et d'adaptation, et aussi à minimiser le temps de retour aux fonctions et performances antérieures. C'est un problème industriel très important (comment restaurer au plus vite et au moindre coût une infrastructure critique ?) et un problème des services publics (comment retrouver une vie normale après un séisme violent ?). L'auteur utilise une méthode de programmation linéaire multi objectifs. Le modèle est un graphe direct ayant des nœuds de ressources (humaines, matérielles...), de demandes et de transition. Un exemple est rapidement présenté sur une infrastructure critique. À noter que cet exposé montre qu'il est possible de quantifier la résilience et que l'on ne peut la quantifier que si l'on dispose d'une analyse de risque quantifiée, apte à mettre en évidence les facteurs d'importance. Cette conférence mérite une large diffusion.

L'exposé « *Sensitivity and reliability analysis for the redesign of mechanical railway component* » (Phiméca) a reçu l'éloge

d'un professeur anglo-saxon pour la qualité et l'intérêt de la démarche. Ce dernier a aussi manifesté son étonnement quant à l'utilisation d'une telle démarche en phase de conception ou de re-conception. Il s'agit pourtant d'une démarche que l'on peut considérer maintenant classique comprenant une évaluation mécanique par éléments finis, l'évaluation de la distribution des données d'entrée, une analyse de sensibilité par un modèle probabiliste avec chaos polynomial.

Nous avons beaucoup apprécié l'exposé « *A noisy gamma degradation process with degradation dependent non gaussian measurement error* » (Université de Campanie Luigi Vanvitelli), peut-être parce que le conférencier a vécu sa conférence, parce qu'il évoque les difficultés bien réelles rencontrées sur le terrain que l'on ne savait pas résoudre il y a quelques années. C'est certainement la plus belle application que nous avons vue lors de ce MMR.

Une bonne présentation est aussi « *A condition – based dynamic maintenance policy for an extended gamma process* » (Université d'Angers). Les auteurs préfèrent et recommandent le processus gamma étendu (Cinlar, 1980 ; rapport variance sur moyenne non constant) pour modéliser l'évolution de la dégradation d'un système au lieu du processus gamma classique. L'article est illustré par des exemples avec données simulées. On peut encourager les auteurs à tester sur des données réelles et à interpréter physiquement les résultats.

N'ayant pu participer qu'au cinquième des conférences présentées, nous pouvons affirmer que le congrès MMR est très riche, que de nombreuses conférences méritent une lecture par les membres de l'IMdR et une analyse des textes présentés. Une telle attitude ne peut que renforcer les liens de collaboration recherche-industrie et une meilleure prise en compte des conditions et hypothèses industrielles.

Félicitations aux organisateurs !

André LANNOY

Nos formations aux cindyniques

Élargir le regard sur les risques !

L'année 2017 a permis de constater un fort développement de la demande de sensibilisation et de formation à l'approche cindynique proposée par l'IMdR : une journée de formation à Paris en mai, une autre en septembre à Aix-en-Provence, des interventions en écoles d'ingénieurs comme l'École Centrale d'Électronique (ECE), un module de vingt heures d'enseignement et travaux pratiques dans le mastère d'Ingénierie des risques de l'Université de Paris-Descartes, un séminaire de trois jours à La Réunion à la demande du Centre national de la fonction publique territoriale, sans compter plusieurs projets déjà à l'étude pour 2018 au profit de VetAgro Sup et de l'université des Mines de Saint-Petersbourg.

Au total, en 2017, plus de 50 personnes auront été initiées à cette approche d'élargissement du regard à partir d'un enseignement interactif s'appuyant sur des exemples passés et actuels de la détection des dangers non apparents dans les systèmes complexes.

Jean-François RAFFOUX

« les configurations : une approche systémique pour affronter la complexité »

Le 30 juin dernier, une journée inter-GTR a été organisée, accueillie par la SNCF. Elle réunissait les membres des cinq groupes de travail et de réflexions (GTR) suivants : « Organisation et maîtrise des risques », « Les Facteurs humains dans la conception et le retour d'expérience », « Retour d'expérience technique », « Les cindyniques à la portée de tous », « Management des risques, cindyniques et nouvelles approches systémiques dans le secteur de la santé ». Le GTR « Risque, incertitudes et décision dans l'industrie et l'environnement » était aussi représenté.

Dans le champ de la maîtrise des risques, la notion de configuration peut renvoyer à un regroupement d'états apparaissant de manière récurrente lors de la survenue de certains types d'événements. Dans une vision plus causale, cette configuration contribuerait à (et non plus seulement apparaîtrait lors de...) la survenue de ces événements.



La journée s'est construite autour des exposés suivants :

- un positionnement du thème de la journée par Jean-François VAUTIER (CEA) et Jean-Pierre ROSSI (Professeur émérite) ;
- la problématique de la gestion des configurations dans l'analyse préliminaire des risques par Richard LAUNAY (CEA), Benjamin BATIOU et Thomas ROGAUME (Université de Poitiers) ;
- l'analyse d'événements dans l'industrie nucléaire : la recherche de configurations émergentes comme alternative à l'utilisation de relations causales déterministes par Jean-Marie ROUSSEAU, Agnès MONTMEAT, Carine HEBRAUD, Ben Mekki AYADI (IRSN) ;
- la construction de configurations accidentogènes et leurs variations pour une recherche d'informations dans de gros corpus textuels par Eric HERMANN et Michel MAZEAU (SAS Safety-Data CFH) ;
- les configurations-type dans l'incidentologie ferroviaire : du modèle systémique de description des événements sécurité au management des risques par Christian BLATTER (SNCF), Laurent KARSENTY (ErgoManagement) et Adeline PERNET (SNCF)

et

- une synthèse/discussion générale par Sylvie GARANDEL (ATRISC), Nicolas DECHY (IRSN), Guy PLANCHETTE (IMdR) et Yves MORTUREUX.

Un grand merci à Olivier LAMBERT et François CHARRIERE pour nous avoir accueillis le 30 juin 2017 à la SNCF !

Cette journée fut l'occasion de discuter autour des notions de configurations, d'approche systémique, de complexité, de causalité. Et, à la différence de journées thématiques où les questions suivent les présentations orales, les orateurs pouvaient être interrompus de façon libre. Cela a donné lieu à des débats spontanés, permanents et très riches.

Cette journée sympathique fut un réel succès. Que l'organisateur, Jean-François Vautier du CEA, en soit chaleureusement remercié !

Outre l'intérêt lié au thème retenu, une telle journée a permis à des membres de différents GTR de se rencontrer et d'échanger. C'est la richesse de l'IMdR de pouvoir croiser, sur un sujet transverse, les approches techniques et celles des sciences humaines et sociales.

Nouveaux groupes

Deux nouveaux GTR ont tenu leur première réunion cet automne (septembre) :

- le GTR « Gestion de crise »
- le GTR « Cyber sécurité des installations industrielles et des objets industriels connectés (IIoT) »

Nous vous invitons à prendre connaissance des fiches relatives à ces groupes sur le site internet de l'Institut (www.imdr.eu) et à prendre contact avec leurs animateurs si vous souhaitez participer à leurs travaux.

Des travaux de recherche appelés « projets » sont réalisés au sein de l'IMdR. Ils regroupent des partenaires industriels ou établissements à caractère industriel qui s'unissent pour établir un cahier des charges ainsi qu'un programme de travail portant sur une problématique précise à laquelle ils souhaitent mutuellement obtenir une solution ou des avancées significatives. Sur appel d'offres, un contractant est choisi par l'IMdR pour réaliser le travail de recherche, sous le contrôle du groupe de partenaires et de l'IMdR.

Parmi les projets récemment réalisés figure le projet « HUMS » (*Health and Usage Monitoring System*). Les industriels possèdent des systèmes instrumentés ou qu'ils souhaitent instrumenter afin d'obtenir des données de fonctionnement en vue de faire un suivi de leur « état de santé ». Ce besoin soulève des questions en lien avec les techniques d'acquisition et de traitement de données, l'établissement du diagnostic de l'état de fonctionnement des systèmes et aussi l'établissement du pronostic de l'évolution de ces systèmes. Le projet a permis d'aborder ces questions et propose des réponses sous la forme d'un guide de bonnes pratiques pour mettre en œuvre le HUMS.

Un autre projet récemment réalisé porte sur la création d'un modèle FIDES pour les composants de type « condensateurs à film plastique ». Ce travail permet d'enrichir et d'étendre la couverture de la méthodologie FIDES de calcul prévisionnel de la fiabilité des composants électroniques à ce nouveau modèle. D'autres modèles sont en prévision d'élaboration.

Les souscripteurs à ces études bénéficient pleinement des résultats dont une synthèse est accessible sur le site web de l'IMdR.

De nombreux projets sont actuellement en cours, en préparation ou en phase de démarrage. Citons parmi eux :

- celui sur la compréhension du jugement et la perception des risques dans la prise de décision : il portera sur les enjeux de modélisation et de perception du risque dans les contextes de décision d'entreprise impliquant les risques techniques et de décision publique en rapport avec les choix technologiques
- celui sur la représentation et la propagation d'incertitudes à l'aide de réseaux probabilistes : il vise à appliquer les méthodes probabilistes à la maîtrise des risques et à en étudier l'intérêt et les possibles bénéfices
- celui de recherche sur le concept de vulnérabilité relatif aux systèmes et ouvrages sociotechniques : les travaux seront axés sur le dépassement du regard sur les vulnérabilités physiques, souvent bien identifiées, afin de le porter sur la recherche de vulnérabilités non physiques mais souvent bien présentes et capables d'engendrer des formes de sensibilités non apparentes ou non prises en compte dans ces systèmes
- celui « *Big data in reliability* » : il vise à étudier l'impact et les effets des nouveaux outils technologiques qui transforment les techniques d'analyse des risques et la sûreté de fonctionnement tel que le retour d'expérience. Les pistes de R&D à déployer pour y faire face seront explorées.

Les fiches descriptives de ces projets (ainsi que d'autres) peuvent être consultées sur le site web de l'IMdR. Pour tout renseignement ou intention de souscription à l'un de ces projets, prenez contact avec le délégué technique de l'IMdR (coordonnées en ligne).

John OBAMA
Délégué technique



54^{ème} congrès ESReDA

Le prochain séminaire ESReDA se tiendra à l'Université de Nantes les 25 et 26 avril 2018 sur le thème « **Risk, Reliability and Safety of Energy Systems in Coastal and Marine Environments** ». La présidence du comité de programme est assurée par Franck Schoefs, Professeur à l'Université de Nantes. De nombreux membres IMdR sont membres du *Technical Programme Committee* (TPC). À l'heure où nous mettons sous presse cette lettre d'information, le TPC étudie les propositions de communications. Un programme provisoire devrait être diffusé d'ici la fin de l'année.

The aim of the 54th ESReDA seminar is to bring together scientists, engineers and decision makers in the field

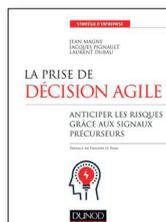
of complex engineering system safety, structural health monitoring, cost/benefit assessment and risk management, in order to present and discuss innovative methodologies and practical applications related to complex system reliability, economical risk and human risk in complex environment. Topics include also service lifetime extension, decision theory, failure consequences on human lives, activities and environmental damage, organisational and societal modeling. Scientific methodologies, theoretical issues and practical case studies are expected to cover all the range from academic to industrial applications, including electro-mechanical and civil engineering.

https://www.esreda.org/event/54th-esreda-seminar/?instance_id=43

La prise de décision agile. Anticiper les risques grâce aux signaux précurseurs

J. MAGNE - J. PIGNAULT - L. DUBAU, Dunod 2017

Editions Dunod, janvier 2017, 240 pages - EAN 13 : 978-2100758111



Une abondante littérature a déjà été publiée sur les notions de signaux précurseurs, sous des appellations variées de signaux avant-coureurs, signaux faibles. . .

L'originalité de cet ouvrage est d'avoir su relier les caractéristiques du cycle du « guetteur vigilant » (observation – extraction – identification – décision - suivi des impacts attendus) aux trois piliers de la bonne décision (pertinence – concertation - anticipation). De ce fait, les auteurs ne placent pas le « guetteur vigilant » au seul niveau de l'opérateur, mais l'inclut dans toute la chaîne décisionnelle. Car pour eux, « dans toute activité humaine se mêlent action, réflexion et coordination », dégagant ainsi une « trilogie d'acteurs » (opérateur – superviseur - dirigeant). De manière à correspondre aux trois piliers de la bonne décision, les auteurs débouchent

alors sur une notion de « **signal - guetteur** » permettant de définir le type d'acteur qui serait le mieux placé pour capter et interpréter un signal précurseur.

Trois exemples sont développés pour tester cette hypothèse : l'accident du vol Rio-Paris du 1^{er} juin 2009 ; l'accident de la plateforme de forage Deepwater Horizon du 20 avril 2010 ; Jérôme Kerviel et la Société Générale (janvier 2008). Au travers de ces exemples - ainsi que d'autres moins développés - les freins empêchant d'utiliser au mieux les signaux précurseurs deviennent parfaitement lisibles. Ils présentent alors une source d'informations particulièrement riche, facilitant ainsi l'émergence de leviers permettant au contraire de tirer profit des signaux précurseurs.

Ces leviers sur lesquels il serait judicieux d'agir sont de trois ordres :

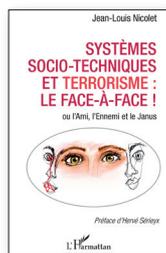
- *comportemental*, à tous les niveaux de la trilogie d'acteurs de façon à s'approprier le sens des actions du guetteur vigilant, à accepter la responsabilité de mener à bien les tâches et d'être en appui ou de pouvoir s'appuyer sur les différents acteurs
- *culturel*, permettant de créer un climat de confiance facilitant la concertation
- *organisationnel*, afin de définir les rôles de chacun, de répartir les tâches et les modes de communication, de diffuser les retours d'expérience enrichissant ainsi le partage des connaissances.

Toutefois, les auteurs semblent avoir sous-estimé le fait qu'il existe également, au delà de la chaîne hiérarchique directe, des relations d'interface entre différentes équipes, voire la présence de sous-traitants. Toutes ces relations indirectes peuvent créer des ruptures dans les modes de communication. Les auteurs incitent les entreprises à travailler, au cas par cas, sur chacun de ces leviers afin de créer une nouvelle dynamique managériale capable de sensibiliser - aussi bien les niveaux hiérarchiques que les différentes entités de travail - aux avantages d'une nouvelle mission, celle d'un couple **signal - guetteur vigilant**. Ainsi ces entreprises devraient améliorer leurs capacités à mieux répondre aux exigences de sécurité et de sûreté.

Systèmes socio-techniques et terrorisme : le face à face ou l'ami, l'Ennemi et le Janus

Jean-Louis NICOLET - Préface de H. SERIEYX

Editions L'Harmattan, 2017, 298 pages - ISBN : 978-2-343-12557-2



Depuis 1970, le terrorisme frappe et provoque morts et dégâts considérables. L'auteur nous convie à porter un regard sur les évolutions stratégiques du terrorisme depuis une trentaine d'années. Son analyse met en lumière des transformations de deux natures :

- d'un terrorisme importé à celui d'une implantation locale,
- d'une structure de type Al-Quaïda à une « ubérisation » micro-cellulaire du type Daech.

Ces mutations engendrent des comportements sur lesquels l'auteur nous invite à réfléchir entre :

- les **Amis** qui, à tous les niveaux d'activités, ont sauf erreur involontaire comme but la satisfaction des utilisateurs,
- les **Terroristes** qui cherchent volontairement à détruire ces systèmes,
- les **Janus** qui présentent deux visages. L'un se présentant d'abord comme Ami, mais ensuite peut agir comme

terroriste, soit par adhésion, soit par basculement.

Amis, Terroristes, Janus, voilà le tryptique sur lequel l'auteur nous conduit à réfléchir en nous incitant à modifier profondément nos processus de pensée vis-à-vis de la sécurité de l'ensemble de nos sites industriels :

- penser d'abord selon la nature des dangers,
- revoir tous nos systèmes de défense avec ce triple regard.

Guy PLANCHETTE

IMdR - 12 avenue Raspail - 94250 Gentilly (RER : Gentilly)

Tél. : 01 45 36 42 10 • Fax : 01 45 36 42 14 • E-mail : secretariat@imdr.eu • N° ISSN 1639-9706

CODIT - Centre d'Orientation, de Documentation et d'Information Technique :

Espace convivial où des animateurs vous renseignent et vous conseillent. Prenez RDV au 01 45 36 42 10

Directeur de la Publication : Philippe Le Poac - Directeur de la Communication : Denis Marty - Délégué Général : Jean-Pierre Petit
Conception et réalisation : Imprimerie ANQUETIL - www.imdr.eu - Webmaster : John Obama

L'Institut pour la Maîtrise des Risques (IMdR)

est une association Loi 1901 à but non lucratif, émanant de l'Institut Sûreté de Fonctionnement (ISdF) - Siret 443 923 719 00027