

# L'Intégration de la Sécurité dans les Systèmes Technologiques de l'Information et de la Communication

Saoussen BAHRI\* et Habib HADJ MABROUK\*\*

\* *Faculté de Droit et des Sciences Economiques et Politiques de Sousse - Tunisie 1*  
[saoussen-012@hotmail.com](mailto:saoussen-012@hotmail.com)

\*\* *Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité*  
*2 avenue du Général Malleret-Joinville, 94114 Arcueil Cedex – France*  
[mabrouk@inrets.fr](mailto:mabrouk@inrets.fr)

**Résumé:** De nos jours, les nouvelles technologies sont au cœur des activités de toute société et toute organisation, qu'elle soit privée ou publique. L'objectif principal de ces systèmes est d'assurer notamment le bon fonctionnement (fiabilité), la disponibilité du système et d'améliorer ainsi la qualité. Ces systèmes complexes constitués généralement d'infrastructure hautement interreliées et interdépendantes qui permet le transfert, l'échange et le partage de l'information. En dépit de l'apport indéniable de ces systèmes, on constate la plupart du temps la négligence de la composante sécurité et notamment la gestion et la maîtrise des risques.

Dans ce contexte, nous pouvons s'interroger sur les divers points suivants : Quelles sont les conséquences engendrées par ces systèmes ? Comment faire face à ces menaces et à ces dangers ? Comment les gérer et les maîtriser ?

Pour apporter un élément de réponse à ces systèmes hautement sophistiqués et complexes, il nous semble primordial de faire appel au concept de la sûreté de fonctionnement et notamment la composante cruciale sécurité.

Le présent article propose une approche méthodologique d'analyse des différents types de risques engendrés par ces systèmes, l'objectif consiste à analyser et évaluer ces risques en vue de proposer des mesures de prévention et/ou de protection permettant d'assurer la sécurité de ces systèmes et de disposer ainsi d'un niveau de risque acceptable conformément à la norme européenne CENELEC 50129 relatif à la sécurité.

**Mots clés:** NTIC, systèmes complexes, sûreté de fonctionnement, sécurité, analyse des risques.

## INTRODUCTION

A l'instar de la révolution industrielle, les nouvelles technologies refaçonnent et créent de nouveaux paradigmes dans les domaines sociaux, culturels, économiques et politiques.

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) regroupent les innovations réalisées en matière du volume, de stockage, de la rapidité du traitement de l'information et son transport grâce au numérique et aux nouveaux moyens de télécommunications (fibre optique, câble, satellites, technologies sans fil). Leur impact s'étend sur des multiples domaines, notamment sur notre mode de vie et notre économie.

En effet, ces nouveaux systèmes permettent une meilleure connaissance de l'environnement, une réactivité plus forte face à la compétitivité et le développement des innovations en matière des services et réponses aux besoins des consommateurs. Néanmoins, ils engendrent également des effets pervers en termes de sécurité aggravés par l'internationalisation des réglementations (chantage, escroquerie, corruption...). A ce jour, on peut affirmer qu'aucune « gouvernance mondiale » n'est parvenue à une surveillance et une protection pertinente contre ces risques.

La notion du risque est couramment utilisée dans la vie quotidienne se révèle complexe et a évolué au fil du temps. Elle est abordée différemment selon les domaines et les spécialités. Ainsi le mot risque revêt une signification différente pour l'assureur, le soignant, l'informaticien, le cadre de direction, le financier, et l'ingénieur de la sûreté de fonctionnement.

Formellement, le risque est une grandeur à deux dimensions notées (P, G), P est une probabilité qui donne une mesure de l'incertitude que l'on a sur la gravité G des conséquences, en terme de quantité de dommages consécutifs à l'occurrence d'un événement redouté [DES et al 03].

Cet article s'articule autour de trois grandes phases. La première fait un bref rappel sur les notions de base relatives au risque, la deuxième sera entièrement consacrée à la présentation des différents types des risques et le dernier paragraphe propose une approche d'analyse et de gestion des risques de ces systèmes.

## 1. La notion de risque

Quelque soit la définition, la notion de risque est toujours associée aux notions de responsabilité, dommages, événements indésirables, gravité.

La définition retenue est celle du Management de risques projets : «le risque est un danger ou inconvénient possible ou probable dont on peut mesurer l'occurrence et la gravité » [BOU 01].

Quelque soit l'activité ou le domaine considéré, la perte humaine, matérielle ou financière peut être perçue comme la conséquence d'un accident lui-même aboutissement d'un scénario d'accident décrit par trois événements séquentiels « présence d'un danger », «situation dangereuse ou accidentelle » et« accident »

Ces trois événements doivent être considérés comme des états du système ou de son environnement.

Un danger est le premier maillon d'un scénario d'accident en absence de danger, on ne peut pas identifier d'événements conduisant à des situations dangereuses.

La situation dangereuse est le deuxième maillon d'un scénario d'accident, il correspond à un état instable mais irréversible. Le risque est la mesure de l'instabilité de la situation dangereuse ou menaçante et de potentialité d'accident, c'est un danger éventuel plus ou moins prévisible qui peut affecter l'issue du projet. Il ne sera possible de tous les éliminer, car le risque zéro n'existe pas.

Il est néanmoins possible de diminuer les risques en choisissant des technologies plus sûres en améliorant la prévention en exigeant la transparence de l'information en matière de risque.

Après avoir évoqué brièvement la notion de risque, le paragraphe suivant présente les différents types de risque.

## 2. Les différents types de risque

La classification des risques est pertinente dans la mesure où elle permet de cerner de manière précise la notion des risques.

Les risques peuvent être liés à la nature ou à l'environnement. C'est notamment le cas de toutes les

catastrophes dites «naturelles » : tremblement de terre, inondations, changements climatiques.

Les risques peuvent être également liés plus spécifiquement à l'activité industrielle et aux nouvelles technologies. Enfin les risques peuvent aussi toucher le secteur économique et plus particulièrement dans des aspects financiers, juridiques ou sociaux.

### 2.1. Les risques technologiques

Ils sont la conséquence d'une maîtrise insuffisante des systèmes technologiques mis en place par l'homme. Ils recouvrent à la fois le risque industriel, nucléaire, biologique, risque lié aux transports de matière dangereuse et la rupture d'un barrage

- \* Le risque industriel : le risque industriel majeur est un événement se produisant sur un site industriel mettant en jeu des produits et des procédés dangereux et entraînant des conséquences pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement.
- \* Le transport de matières dites dangereuses : concerne essentiellement les voies routières et ferroviaires cependant le transport du pétrole et des produits pétroliers par voie maritime présente un risque de catastrophe écologique important comme la marée noire (vaste nappe d'hydrocarbures répandu à la mer à la suite du naufrage pétrolier).
- \* Le risque nucléaire : il est souvent associé à l'accident de Tchernobyl, mais aussi aux pollutions et aux contaminations liées aux fonctionnements des installations nucléaires.
- \* On peut citer les risques liés à la défaillance possible des grands réseaux vitaux, tels les systèmes informatiques téléphoniques etc.

### 2.2. Les risques naturels

Ils peuvent résulter des phénomènes géophysiques (tempête, séisme, avalanche), climatique (inondation, sécheresse, vague de froid ou de chaleur), biologique (invasions d'insectes, épidémies, maladies infectieuses). Si l'on considère que l'homme ne peut pas agir en amont pour contrôler la genèse de phénomènes naturels, il peut se protéger contre les risques naturels par des mesures passives : limiter les expositions aux risques tels que ne pas bâtir en zones inondables ou avalancheuses, construction antisismique.

Il existe une synergie entre un risque naturel et risque technologique, le meilleur exemple qui illustre cette synergie est le séisme Kôbé au Japon, une grande part de dommage du séisme a été le faite d'effets technologiques secondaires tels que explosions et incendies provoqués par la rupture des réseaux d'alimentation en gaz.

### 2.3. Les risques humains

Le facteur humain évoque bien souvent la notion d'erreur humaine, d'accidents voire catastrophes.

Les erreurs humaines sont à l'origine des accidents et souvent des erreurs latentes, (erreurs de conception, de programmation, de câblage, des modes opératoires).

Les grands accidents industriels qui ont marqués ces décennies passées on attribuerait souvent les causes au facteur reposant sur une confiance sans faille dans la technique.

Mais l'homme n'est pas seulement le maillon faible de l'entreprise il en est au contraire, quand on lui donne les moyens et la motivation, le maillon fort, celui par sa connaissance des systèmes et des mécanismes rattrape, évite et limite les dysfonctionnements imprévus.

### 2.4. Les risques financiers

La notion de risque en finance est très proche de celle de l'incertitude, le risque d'un titre financier peut ainsi avoir plusieurs origines.

Il y a des risques inhérents à l'environnement économiques (des incertitudes en ce qui concerne la croissance économique, l'inflation, le taux d'intérêt, les prix à l'importation et l'exportation).

Il y a des risques financiers (liquidité, taux de change) qui sont propres à la sphère financière.

On parle aussi du risque sectoriel qui relève des incertitudes causées par les caractéristiques précises du secteur industriel dans lequel une société opère, par exemple les nouvelles technologies exposeront toujours les investisseurs a des incertitudes plus importantes que la moyenne du marché en ce qui concerne les profits futurs en raison de l'incertitude inhérente à leurs nouveaux produits et aux nouveaux marchés.

### 2.5. Les risques environnementaux

Aux côtés des risques sociaux et financiers auxquels sont confrontées les entreprises, le risque environnemental est amené à prendre de plus en plus d'importance au sein de la sphère économique.

Les interactions entre l'entreprise et son environnement sont omniprésentes, et vue que ce dernier est en perpétuel fluctuations cela engendre l'émergence de nouveaux risques environnementaux tels que (extensions industrielles, réchauffement climatique, utilisation de nouvelles technologies...).

Ces risques ont des impacts très importants sur l'entreprise en particulier et sur l'économie en général.

## 3. Proposition d'une approche théorique de la gestion et de maîtrise des risques

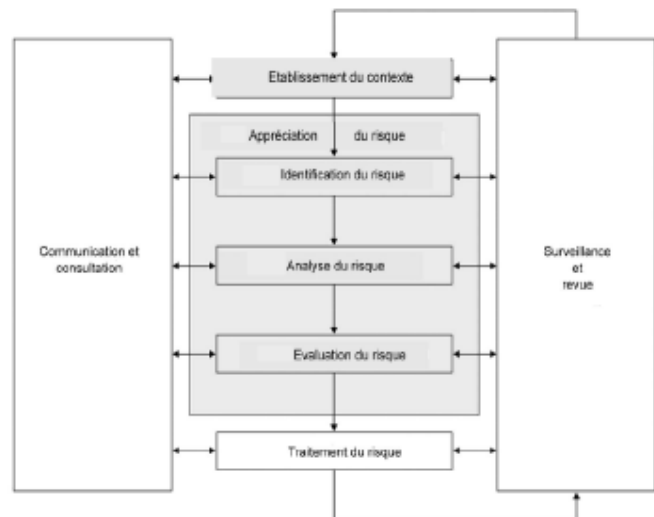
La gestion des risques est un instrument de pilotage et de contrôle qui permet de maintenir globalement un niveau de sécurité élevé.

La gestion de risque est réactive et préventive elle combine en effet :

- une approche réactive qui s'intéresse à posteriori aux événements indésirables survenus ou avérés. Elle vise à limiter le nombre des événements (incident ou accident) ou à réduire les conséquences et les dommages par la mise en place d'actions correctives.

- une approche préventive ou anticipative qui identifie à priori les événements redoutés ou événements indésirables par une analyse du système et de ses dangers, puis la mise en place d'actions de préventions et le suivi de leur efficacité.

Inspiré des travaux de l'organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires et de la nouvelle norme management des risques juin 2008, l'approche proposée s'articule autour des 5 phases suivantes illustrées par la figure 1.



**Figure 1.** Processus de management du risque [NOR 08]

#### 3.1. Communication et consultation

Il convient que la communication et la consultation avec les parties prenantes internes et externes aient lieu, en fonction des besoins, à chaque étape du processus de management du risque.

Par conséquent, il convient d'élaborer un plan de communication et de consultation avec les parties prenantes à la fois internes et externes dès le début du processus en abordant les questions relatives au risque lui-même, à ses conséquences (si elles sont connues), et aux mesures prises pour le gérer.

#### 3.2. Appréciation du risque

Cette étape comprend trois phases interreliées :

### 3.2.1. Identification des risques

C'est une étape essentielle qui consiste à identifier les sources de risques, les domaines d'impact les événements ainsi que leurs causes et conséquences potentielles, cette étape a pour objectif de dresser une liste exhaustive des risques afin d'élaborer leur propre classification.

### 3.2.2. Analyse des risques

Cette phase offre une base pour l'évaluation et pour déterminer si les risques doivent faire l'objet d'un traitement particulier et quelles stratégies et méthodes de traitement sont les plus appropriés.

### 3.2.3. Evaluation des risques

Sur la base des résultats de l'analyse, l'évaluation des risques vise à déterminer quels risques nécessitent un traitement et à définir un ordre de priorité de la mise en œuvre du traitement ; autrement dit, hiérarchiser les risques.

Cette hiérarchisation est fonction de la fréquence (probabilité survenue) et la gravité de l'événement (conséquences humaines, organisationnelles et financières).

### 3.3. Traitement des risques

Le traitement des risques implique le choix et la mise en œuvre d'une ou de plusieurs options de modifications du risque.

Ces options peuvent inclure notamment :

- éviter le risque en décidant de ne pas démarrer ou continuer l'activité générant le risque
- supprimer la source du risque
- partager le risque avec une ou plusieurs autres parties
- prendre volontairement le risque
- etc

### 3.4. Surveillance et revue

Il convient que cette phase fasse partie du processus du management des risques et que les responsabilités relatives à la surveillance et à la revue soient clairement définies.

Cette étude s'applique à tous les aspects du processus de management du risque afin de pouvoir :

- analyser et tirer des leçons des événements, changements et tendances.
- détecter les changements dans le contexte interne et externe, y compris les changements concernant le risque lui-même et susceptibles de nécessiter une révision des traitements du risque et des priorités.
- s'assurer que les mesures de maîtrise et de traitement du risque sont efficaces aussi bien en théorie qu'en pratique ; et identifier les risques émergents.

### Conclusion et perspectives

Cet article a mis l'accent sur la complexité de ces systèmes sophistiqués mais indispensables.

En dépit de l'apport indéniable de ces systèmes, on constate la plupart du temps la négligence de la composante sécurité. Il faut prendre en compte la notion de sûreté et de maîtrise des risques afin d'atténuer la gravité des dommages engendrés lors d'un accident.

Il existe des multiples travaux de recherche en matière de sûreté, sécurité qu'il faut les intégrer tout au long du cycle de développement (dès la phase de spécification) de ces systèmes.

Dans le cadre de cet article, notre contribution a porté d'une part sur l'identification des différents types des risques liés aux systèmes et d'autre part une proposition d'une approche de gestion et de maîtrise des risques qui fait intervenir cinq phases : communication et consultation, établissement du contexte, appréciation du risque, traitement du risque et enfin surveillance et revue.

Certes cette approche présente un intérêt incontestable pour améliorer la sûreté de fonctionnement de ce système. Mais elle présente certaines limites notamment au niveau de sa validation.

Néanmoins, cette approche, d'ordre théorique, offre un cadre conceptuel et méthodologique pour cerner les risques liés aux nouvelles technologies.

Cette étude se poursuit actuellement en vue de l'appliquer sur un projet industriel, comme le cas du projet Enfidha afin de montrer sa faisabilité et son bien fondé.

### REFERENCES

- [ASS et al 04] ASSWAD Khaled, HADJ-SALEM Habib. «Analyse comparative des approches et méthodes d'évaluation du risque dans les domaines du transport ferroviaires, maritimes et routier ». Rapport INRETS – GRECIA, 2004.
- [BOU 01] BOURDICHON Patrick. « Management des risques projets » Curtiba 2001.
- [DES et al 03] DESROCHES Alain, LEROY Alain, VALLEE Frédérique. « La gestion des risques : principes et pratiques ». Edition Hermes, 2003.
- [HAD 07] HADJ-MABROUK Habib « Analyse de la sécurité et facteurs humains dans les transports ferroviaires ». 42ème congrès AQTR, Défi : Transport durable. 2 au 4 Avril 2007. Montréal, Canada.
- [NOR] Norme CENELEC EN 50 129 : Application ferroviaire – Systèmes de signalisation, de télécommunications et de traitement des Systèmes électroniques de sécurité pour la signalisation.
- [NOR 08] Norme ISO 31000 « Risque Management ». Juin 2008.
- [OTIF 05] Organisation intergouvernementale pour les Transports Internationaux Ferroviaires (OTIF). « Fil

conducteur général pour le calcul de risques lors du transport ferroviaire de marchandises dangereuses ». 42ème session de la Commission d'experts pour le transport de marchandises dangereuses (Madrid, 21- 25 novembre 2005)

[W1] [http://resosol.org/liens/20 generaux/introduction](http://resosol.org/liens/20%20generaux/introduction).