

Démarche d'analyse de risques au service de l'ergonomie.

Saadia SAADI (a), Mébarek DJEBABRA (a), Leila BOUBAKER (a)
& Makhlof CHATI (b)

(a) Laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle (LRPI) de l'Institut Universitaire d'Hygiène et de Sécurité Industrielle - Université Hadj-Lakhdar de Batna. Algérie.

(b) Groupe Sonatrach, Direction de Production – Site Hassi R'Mel

E-mails : Saadi_Lina@Yahoo.fr ; Djebabra_Mebarek@Yahoo.fr ;
Boubaker_L@Yahoo.fr ; chati_dz@yahoo.fr

Fax : (00) 213-33-84-52-70.

Résumé

En vue d'une prévention des risques, une démarche d'analyse de risques est incontournable, en plus de l'identification des risques, elle permet de dégager les besoins ergonomiques qu'il va falloir prendre en charge pour éviter qu'ils basculent vers des risques professionnels.

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'usage très général couramment utilisée pour l'identification des risques et ne nécessite, généralement, pas une connaissance approfondie et détaillée de l'installation étudiée. Elle est bien utile dans certaines situations, par exemple, pour fournir une première analyse de sécurité au stade de la conception d'une installation ou bien encore, dans une installation existante, comme préalable à une évaluation des risques ou à l'élaboration du document unique.

Ce travail, qui s'intègre dans ce contexte, s'intéresse particulièrement à l'analyse des risques professionnels moyennant la démarche Analyse Préliminaire des Risques.

Mots-clés : risques professionnels, prévention, analyse préliminaire.

1. Introduction

Le risque est inévitable et il est présent dans presque toutes les situations de la vie. Il marque nos activités quotidiennes et celles des organisations des secteurs public et privé.

Le risque se rapporte à l'incertitude qui entoure des événements et des résultats futurs. Il est l'expression de la probabilité et de l'incidence d'un événement susceptible d'influencer l'atteinte des objectifs de l'organisation.

Les termes « l'expression de la probabilité et de l'incidence d'un événement » laissent entendre qu'il faut faire, à tout le moins, une évaluation quantitative ou qualitative avant de prendre des décisions concernant d'importants risques ou menaces à l'atteinte des objectifs de l'organisation. Pour chaque risque considéré, il faut évaluer à la fois : sa probabilité d'occurrence et l'ampleur de son incidence (ou de ses conséquences).

L'évaluation des risques n'est pas une activité nouvelle, c'est une approche systématique servant à déterminer la meilleure voie à prendre en cas d'incertitude en identifiant, en évaluant, en comprenant, en communiquant les questions liées aux risques et en prenant des mesures à leur égard.

En Algérie, l'évaluation des risques technologiques est assez traditionnelle dans le monde industriel (maritime, aviation, nucléaire,

pétrolier, industrie chimique,...) (Djebabra & al., 2005). En revanche, elle est beaucoup plus récente dans le domaine de l'Evaluation du Risque Professionnels (EvRP). En effet et afin d'illustrer nos propos, nous rappelons que le groupe SONATRACH s'est engagé récemment dans des démarches d'EvRP (Equipe ENTP, 2009 ; Equipe CSTF, 2011).

Un examen approfondi de ces projets d'EvRP montre que les démarches pratiquées se résument en trois étapes : identification des risques professionnels, hiérarchisation des risques et établissement d'un plan d'action.

Ces étapes, trop générales, dépendent en grande partie sur l'identification des principales familles de risques qui doit être la plus exhaustive possible. Pour cela, l'usage des méthodes spécifiques en tant qu'outil support d'identification des risques est incontournable. C'est dans ce contexte que s'intègre notre contribution qui consiste à suggérer aux industriels, en l'occurrence, les cadres impliqués dans ces projets d'EvRP d'utiliser une méthode adéquate pour mieux entreprendre le recensement des risques professionnels.

Dans notre cas, le choix est porté sur la méthode Analyse Préliminaire des Risques (APR) que nous avons adaptée aux risques professionnels ; d'où la nouvelle dénomination APRP qui permet, non seulement, d'effectuer une analyse préliminaire des risques professionnels mais aussi de frayer le chemin aux autres étapes de la démarche EvRR.

2. Présentation succincte de la méthode retenue : APRP

Afin de mieux positionner notre contribution qui consiste en une adaptation de la méthode APR au domaine des risques professionnels, nous rappelons, dans ce qui suit, les principaux domaines d'usage de la méthode APR ainsi que son formalisme de base.

2.1. Domaines d'application de l'APR et son formalisme de base

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) a été développée au début des années 1960 dans les domaines aéronautiques et militaires. Utilisée depuis dans de nombreuses autres industries, l'Union des Industries Chimiques (UIC) recommande son utilisation en France depuis le début des années 1980. L'APR est une méthode d'usage très général couramment utilisée pour l'identification des risques au stade préliminaire de la conception d'une installation ou d'un projet. En conséquence, cette méthode ne nécessite généralement pas une connaissance approfondie et détaillée de l'installation étudiée (Villemeur, 1988). C'est aujourd'hui la pierre angulaire du Système de Management de la Sécurité (SMS) dans de nombreuses industries (Mazouni & Auby, 2008).

L'APR nécessite, dans un premier temps, d'identifier les éléments dangereux de l'installation (Mazouni & Mabrouk, 2005 ; Laurent, 2003). Ces éléments dangereux désignent le plus souvent :

- des substances ou préparations dangereuses, que ce soit sous forme de matières premières, de produits finis, d'utilités...,
- des équipements dangereux comme par exemple des stockages, zones de réception expédition réacteurs, fournitures d'utilités (chaudière...),
- des opérations dangereuses associées au procédé.

L'identification de ces éléments dangereux est fonction du type d'installation étudiée. Il est également à noter que l'identification de ces éléments se fonde sur la description fonctionnelle réalisée avant la mise en œuvre de la méthode. À partir de ces éléments dangereux, l'APR vise à

identifier, pour un élément dangereux, une ou plusieurs situations de dangers.

Dans le cadre de ce document, une situation de dangers est définie comme étant une situation qui, si elle n'est pas maîtrisée, peut conduire à l'exposition de cibles à un ou plusieurs phénomènes dangereux. Le groupe de travail doit alors en déterminer les causes et les conséquences de chacune des situations de dangers identifiés puis identifier les sécurités existantes sur le système étudié. Si ces dernières sont jugées insuffisantes vis-à-vis du niveau de risque identifié dans la grille de criticité, des propositions d'améliorations doivent alors être envisagées (Mazouni & Mabrouk, 2005).

L'APR est une méthode inductive et qualitative qui vise à déceler les accidents potentiels, puis à en déterminer la gravité des conséquences. La méthode APR repose sur (Desroches, 2007) : les *enchaînements*, les *cotations* des fréquences des événements à l'origine des situations dangereuses ou des accidents et la *gravité* des conséquences des accidents.

Rappelons que la situation dangereuse et l'accident sont définis par :

Élément dangereux + Événement = Situation Dangereuse	(1)
Situation Dangereuse + Événement = Accident	(2)

Les résultats d'une APR donnent généralement lieu à des tableaux (tableau 1) à colonnes présentant de façon systématique, pour chaque partie du système étudié, la phase d'utilisation concernée, les éléments dangereux, l'événement causant une situation dangereuse, la situation résultante, l'accident potentiel, ses conséquences ainsi que les mesures préventives déduites de l'analyse. Ce type de tableau est réalisé par un spécialiste connaissant bien le système concerné (Andéol-Aussage & Monteau, 2007).

Sous -système ou équipement ou	Phase	Entité dangereuse	Événement causant une situation dangereuse	Situation dangereuse	Événement causant un accident	Accident	Effets ou conséquences	Gravité	Occurrence (fréquence)	Mesures de Prévention ou de protection	Application Des mesures
...

Tableau 1 : Tableau type de la méthode APR.

2.2. Adaptation de l'APR au domaine des risques professionnels

2.2.1. Identification des Potentiels de danger

L'analyse préliminaire des risques professionnels consiste à répertorier, au sein d'une entreprise, tous les types de risques qui sont connus ou qui pourraient se manifester. Cela consiste principalement à repérer et identifier, dans une entreprise ou pour un processus de fabrication : des substances ou préparations dangereuses, des équipements dangereux et des opérations dangereuses. Donc, notre système d'étude comporte :

- *Les moyens* tels que : les produits, les machines et équipements, ainsi que les processus.
- *Les méthodes de travail* : position et postures de travail ainsi que le management des employés.
- *Le milieu de travail* : les ambiances de travail.
- *La cible* à savoir l'opérateur lui-même.

Ces éléments sont les *facteurs de risques*, qui en présence d'évènements initiateurs peuvent basculer un danger, ou une situation dangereuse vers un risque professionnel. La figure 1, permet de bien synthétiser et expliciter la démarche que nous proposons pour l'analyse des risques professionnels dans le cadre de l'EvRP.

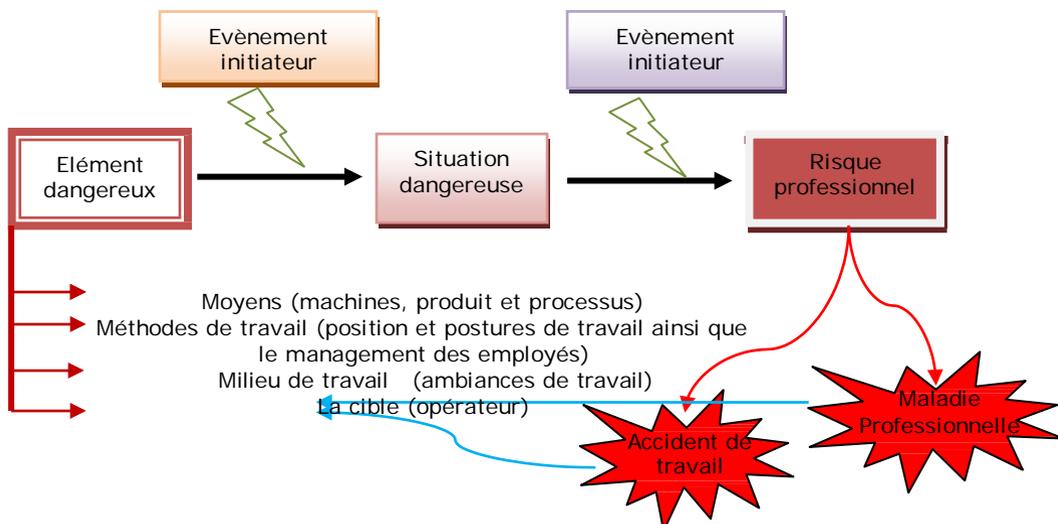


Figure 1 : Principe de base de l'identification des risques

Pour plusieurs raisons, dont celle de l'obligation de résultat de l'employeur, celui-ci ne peut se permettre d'oublier un risque. L'APRP va donc s'appuyer sur des listes de risques, des enquêtes des entrevues, le retour d'expérience, ainsi qu'une analyse directe des poste en vue d'une identification systématiques des potentiels de dangers et par la même les risques associés à ces potentiels de dangers. Dans ce contexte, la figure 1 offre un avantage du fait qu'elle considère l'opérateur à la fois source ou potentiel de danger et cible.

2.2.2. Identification des risques ou scénarios possibles

L'APRP consiste dans cette étape à identifier les risques, c'est-à-dire à repérer tous les dangers existants dans une entreprise, à s'interroger sur leur nature, à estimer le nombre de salariés potentiellement exposés, où, quand, pendant combien de temps et dans quelles circonstances ?

Généralement pour l'APRP, deux scénarios sont possibles (figure 2) : Accident de Travail (AT) et/ou Maladie Professionnelle (MP).

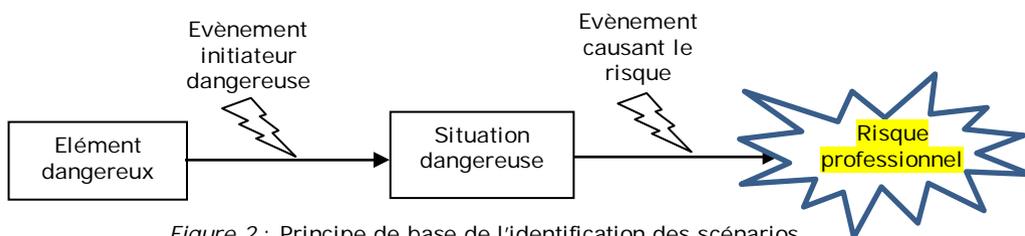


Figure 2 : Principe de base de l'identification des scénarios

2.2.3. Evaluation des risques professionnels

L'évaluation des risques professionnels, s'appuie, généralement, sur différents critères d'évaluation des risques. Les plus utilisés sont bien la fréquence et la gravité. Dans notre cas, nous estimons qu'il est incontournable de prendre en plus de ces deux grandeurs (fréquence, exprimée par la fréquence d'exposition ainsi que la dose d'exposition et la gravité) une troisième grandeur dont l'utilisation est plus au moins discrète par rapport au deux précédentes. Il s'agit en l'occurrence de la vulnérabilité.

Bien évidemment l'évaluation de la vulnérabilité diffère selon qu'ils s'agissent du scénario AT (Accident de Travail) où la vulnérabilité est prise en fonction des protections collectives et plus particulièrement individuelles vis-à-vis à l'occurrence d'un accident. Pour le scénario MP (Maladie Professionnelle) la vulnérabilité dépend directement de l'état physique de l'opérateur (antécédents, déficience immunitaire...).

Donc, la criticité est donnée par la formule suivante :

$$C = E \times G \times V \quad (3)$$

Avec : C= criticité ; E= Exposition ; G = Gravité ; V = Vulnérabilité.

Dans l'expression (3) :

- Pour la grandeur gravité, les classes de gravité sont définies en fonction des atteintes.
- Pour la vulnérabilité, elle exprime la sensibilité de la cible au risque donné.
- Enfin, l'exposition (E) est exprimée, à son tour, par l'expression suivante :

$$E = FE \times DE \quad (4)$$

Où : FE est la Fréquence d'Exposition, dont les classes sont élaborées en fonction de la fréquence d'exposition à un risque donné.

DE = Dose d'Exposition, elle exprime la dose reçu en fonction du temps d'exposition.

2.2.4. Hiérarchisation des risques professionnels

La finalité de l'évaluation des risques professionnels permet de classer les risques par ordre d'importance sur une grille de criticité. Ce classement (ou cette hiérarchisation) permet d'adopter des mesures d'actions prioritaires en vue de prévenir les risques ou d'en diminuer les effets et les impacts. Un exemple de grilles que nous préconisons à cet effet est fourni par la figure suivante.

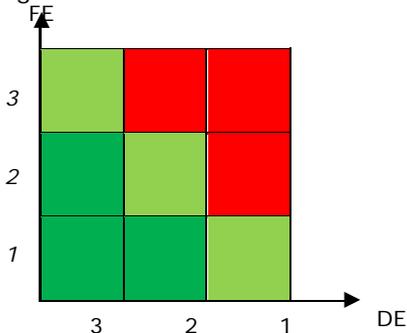


Figure 3.a : Grille de l'Exposition aux risques professionnels

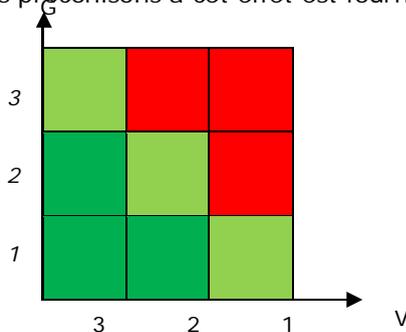


Figure 3.b : Grille du couple Gravité x Vulnérabilité des risques professionnels

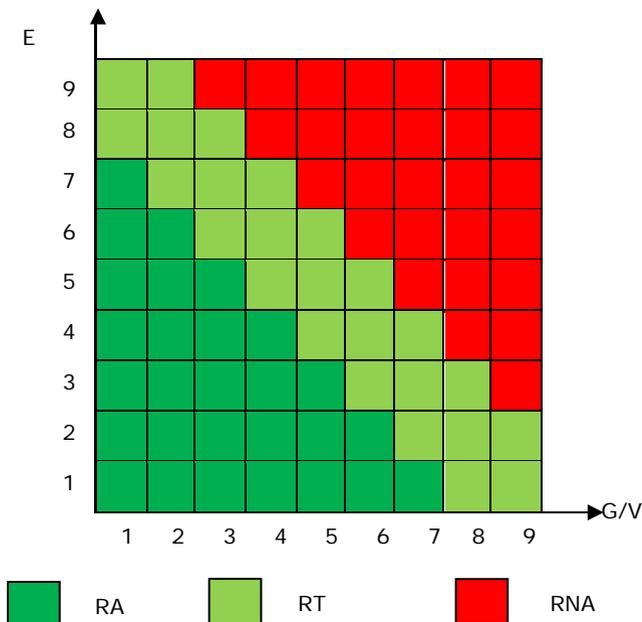


Figure 3.c : Grille de criticité des risques professionnels retenue dans le cas de la méthode APRP.

Dans la figure 3.c, les RNA (Risques Non Acceptables) doivent être pris en charge par l'employeur. Par contre, les RT (Risques Tolérables) nécessitent une surveillance qui varie du discontinu au continu selon les cas. Enfin, les RA (Risques Acceptables) sont les seuls risques professionnels pour lesquels, aucune mesure n'est exigée.

2.3. Exemple d'illustration de l'APRP

Le point de départ de l'EvRP d'un site industriel est bien la visite du site et l'analyse des situations de travail réelles. Le but étant d'identifier les situations dangereuses.

Cette opération est complétée, évidemment, par des analyses documentaires (indicateurs S&ST, bilans des accidents de travail et maladies professionnelles, rapports CHS, ...) et par des réunions de travail sous forme de Brainstorming.

A l'issue de cette étape, l'équipe chargée de l'EvRP procède à la segmentation du site étudié sous forme d'unités de travail. Au niveau de chacune de ces unités qu'on procède à l'identification des situations dangereuses.

Ainsi, une application de notre démarche d'EvRP au site pilote CSTF du champ pétrolier Hassi R'mel a mis en évidence 15 unités de travail caractérisées par 87 situations dangereuses.

L'étude de l'ensemble de ces situations dangereuses a permis à l'équipe chargée de l'EvRP d'identifier 126 scénarios de risques professionnels qui correspondent à 16 classes de risques (cf. tableau 2).

Types de risques	Nombre	Types de risques	Nombre
Chute	23	Bruit	05
Choc-Heurt	22	Intoxication – asphyxie	
Effort excessif	15	A. thermique	04
Brulure	13	Blessures	
Inhalation	11	A. lumineuse	03
Contact cutané	09	Accidents de circulation	02
Ergonomie	08	Travail isolé	
Electrification	07	Animaux nuisibles	01

Tableau 2 : Risques professionnels identifiés pour l'EvRP du site pilote CSTR-HR.

L'ensemble de ces risques professionnels ont des impacts sur la santé humaine qui sont résumés par le tableau suivant.

Impacts sur la santé	Nombre	Impacts sur la santé	Nombre
Contusion – plaies – entorses	34	Stress	07
TMS	25	Lésions cutanées	05
Asphyxie	23	Fatigue visuelle	04
Poly traumatisme	14	Surdité	03
Intoxication	10	Infection	01
Electrocution	08		

Tableau 3 : Impacts sur la santé des risques professionnels identifiés pour l'EvRP du site pilote CSTR-HR.

L'ensemble de ces risques professionnels ont des impacts sur la santé humaine qui sont résumés par le tableau suivant.

La pondération de ces risques en termes de criticité a permis à l'équipe chargée de l'EvRP du site piloté CSTF de recenser : **28** risques professionnels non acceptables, **67** risques professionnels tolérables et **40** risques professionnels acceptables.

La figure fournie une cartographie de l'ensemble de ces risques.

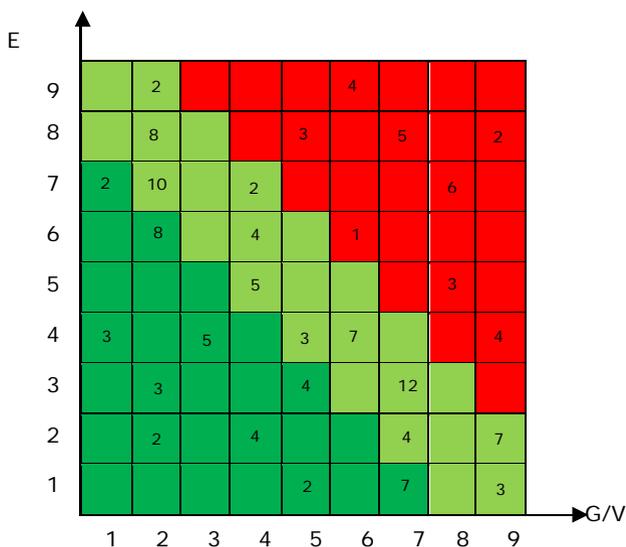


Figure 4 : Grille de criticité des risques professionnels retenue dans le cas de la méthode APRP.

Enfin, la dernière étape d'EvRP du CSFT est l'élaboration d'un plan d'actions dont un extrait est rappelé dans le tableau 4.

<i>Action</i>	<i>Mise en œuvre</i>		<i>Action</i>	<i>Mise en œuvre</i>
Dotation en EPI spécifique	A court terme		Formation du personnel (passeport HSE)	A court terme
Mise en conformité des installations classiques	A court terme		Inspection des appareils sous pression de gaz	Périodicité régulière
Renforcement des équipements de sécurité (clapets anti-retour, ...)	A court terme		Eclairage adéquat des postes de travail	A court terme
Mise à disposition des moyens de manutention mécanique appropriés	A court terme		Mise à la disposition des ouvriers intervenants des FDS des produits manipulés	A court terme
Respect des conditions de travail (pauses des travailleurs, EPC, ...)	A court terme		Utilisation d'autres produits de substitution moins nocifs	A court terme
Interdiction formelle d'utiliser le condensat comme produit de nettoyage des pièces	A court terme		Substitution de joints à base d'amiante	A court terme
Equiper la perceuse d'un écran de protection	A court terme		Maintenance des machines	Périodicité régulière
Etanchement de la rigole d'évacuation	A court terme		Arrangement des lieux	Moyen terme

Tableau 4 : Extrait du plan d'actions relatif au site pilote CSTR-HR.

3. Conclusion

La démarche d'EvRP présentée dans cet article est supportée par la méthode ARP que nous avons adapté au cas des risques professionnels.

Signalons que notre proposition se veut avant tout une aide concrète aux industriels et plus particulièrement au groupe SONATRACH qu'est en phase d'application de la démarche d'EvRP à l'ensemble de ces sites industriels. Conséquemment, notre souci majeur est de veiller quant à la simplicité de notre proposition et à son accessibilité par les non spécialistes de la prévention des risques professionnels. C'est avant tout une méthode d'EvRP qui garantisse aux industriels l'élaboration d'un plan d'action pertinent et efficace.

Sur le plan fondamental relatif aux méthodes d'analyse des risques, nous tenons à rappeler que l'intérêt majeur de notre contribution est non seulement l'adaptation de la méthode APR au cas des risques professionnels mais surtout à l'intégration du critère vulnérabilité dans l'évaluation de la criticité des risques professionnels.

Pour mettre un terme provisoire à notre contribution, nous projetons comme perspectives à notre travail est d'affiner la grille de criticité des risques professionnels par l'usage de l'approche multicritères pour une meilleure identification des zones de risques (risques acceptable, tolérable et non acceptable)

4. Références bibliographiques

1. Andéol-Aussage B. et Monteau M., (2007), Risques professionnels : Analyse et Evaluation, Ed. TI Se 3920.
2. Djebabra M. & Bourmada N. et Oulmi K., (2005), Evaluation des risques industriels en Algérie : pratiques actuelles et perspectives envisageables, Rapport final du projet de recherche CNEPRU, Université de Batna.
3. Desroches A., (2007), La gestion des risques principe et pratiques. Ed.

Hermès.

4. Equipe EvRP, (2011), Mise en œuvre du projet EvRP au niveau du site pilote CSTF, Rapport de l'état d'avancement du projet EvRP au niveau du champ pétrolier Hassi R'mel.
5. Equipe ENTP, (2009), Analyse des risques, Rapport sur l'analyse des risques : qualité, santé-sécurité, réf. E152/03.
6. Laurent A., (2003), Sécurité des procédés chimiques, Ed. TEC & DOC.
7. Mazouni M.H. & Aubry J.F., (2008), Méthodes systémique et organisationnelle d'Analyse Préliminaire des Risques basée sur une ontologie générique, workshop Surveillance, Sûreté, Sécurité des grands systèmes ,4-5 juin 2008.
8. Mazouni M.H. et Mabrouk H., (2005), Méthodes et formalisme de base pour l'Analyse Préliminaire de Risques dans le transport Ferroviaire, Sixth International Conference on sciences and Techniques of Automatic Control.
9. Villemeur A., (1988), Sécurité des systèmes industriels, Ed. Eyrolles, collection de la Direction des études d'EDF- France.