

Apport de l'AMDEC informationnelle pour l'amélioration des procédures industrielles

Mohamed Mouda, Mébarek Djebabra, Saadia Saadi
Laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle – Université Hadj-Lakhdar, Batna Algérie

Résumé

Il est connu que la gestion de l'information en industrie est un gage de compétitivité industrielle des pays. En effet, le monde industriel a connu ces dernières années une révolution informationnelle sans précédent. S'appuyant sur les nouvelles technologies de l'information, cette révolution informationnelle sera certainement plus profonde dans le proche futur.

Cette mutation industrielle en matière de l'information industrielle s'est accompagnée, entre autres, par des recherches méthodologiques portant sur la gestion de l'information. S'intégrant dans ce contexte, l'objet de cette communication est de susciter l'intérêt que présente l'analyse du risque informationnel en industrie moyennant la méthode *AMDEC informationnelle* que nous préconisons pour le cas des procédures industrielles. Afin de mieux illustrer nos propos, nous nous intéressons à la gestion du risque informationnel pour l'amélioration des procédures industrielles.

23. Introduction

Il est connu que pour les systèmes industriels, même complexes, les analyses de risques industriels sont devenues relativement bien maîtrisées (Villemeur, 1988). Par contre, pour les procédures industrielles, il n'existe pas à notre connaissance de méthodes appropriées d'analyse des risques liés à ces procédures. De plus, l'usage des méthodes classiques d'analyse des risques (APR, AMDEC, HAZOP, ...) est rendu difficile pour cause de la diversité des moyens matériels, humains et organisationnels rencontrés.

En face de ces difficultés et afin de maintenir les acquis dans la maîtrise des risques industriels, nous cadrons notre proposition par la présentation d'une démarche pyramidale composée de quatre niveaux (figure 1). Une telle démarche a pour objet la recherche continue de l'amélioration des procédures industrielles.

Evidemment, cette démarche trouve son fondement dans une politique clairement définie et affichée (niveau 1) et qui s'appuie sur une organisation interne (niveaux 2, 3 et 4) fortement pilotée par le niveau 1. En d'autres termes, la démarche de la figure 2 est une structure documentaire permettant d'hierarchiser des données et informations sous formes : stratégiques, organisationnelles et opérationnelles. Celles-ci découlent les unes des autres.

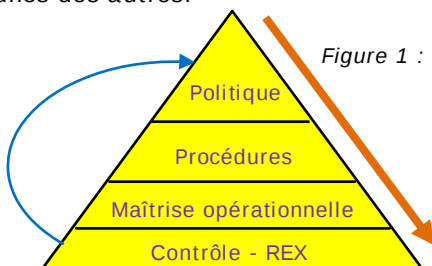


Figure 1 : Boucle d'amélioration des procédés industriels.

La figure 1 montre que les procédures occupent une place de choix dans la démarche préconisée. En effet, elles représentent le trait d'union entre le niveau supérieur de la démarche (niveau stratégique) et les niveaux inférieurs (niveau opérationnel). Par voie de conséquences, la maîtrise et l'amélioration des procédures garantie en grande partie la maîtrise opérationnelle des processus.

Partant de ce constat, nous nous focalisons dans la suite de notre étude sur ce niveau relatif aux procédures industrielles où l'on s'attache à adapter une méthode d'analyse des risques industrielles, en l'occurrence l'AMDEC, pour l'amélioration des procédures industrielles.

L'adaptation de l'AMDEC aux procédures industrielles nous conduit à qualifier cette méthode d'AMDEC informationnelle. Car, l'intérêt sera porté, dans l'étude des procédures industrielles, sur l'information industrielle qui comporte quatre facettes (Beauchene, 1993) : informatique, économique, organisationnelle et temporelle.

Dans cette étude, nous nous limitons aux facettes temporelles et organisationnelles : la *facette «temporelle»* situe l'information dans les divers horizons temporels de l'entreprise et la *facette «organisationnelle»* décrit l'information dans son contexte industriel.

Par ailleurs, la base de travail de la méthode AMDEC est bien la détermination du mode de défaillance (Djebabra & Saadi, 1999a) qui doit répondre aux caractéristiques suivantes (Villemeur, 1988) : il est relatif à une fonction, il décrit la manière dont le système remplit plus sa fonction et il s'exprime en terme technique (fermeture intempestive, refus de fermeture, ...).

Notons également que pour les systèmes techniques, il existe des modes de défaillances génériques relatifs à une fonction (figure 2).

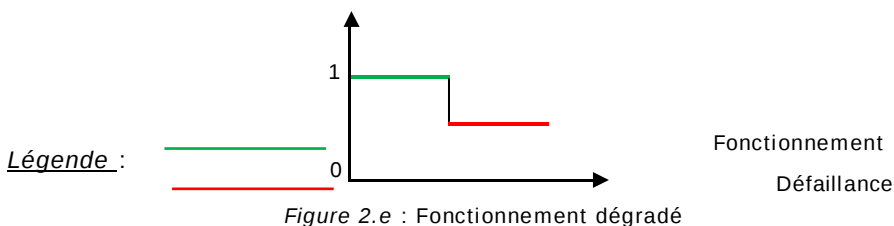
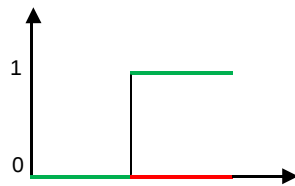
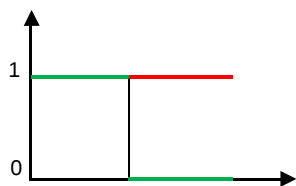
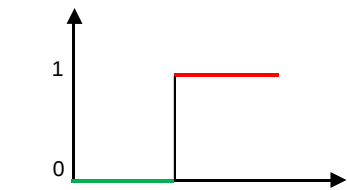
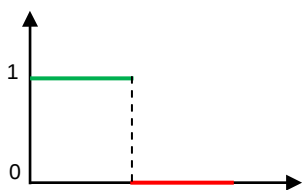


Figure 2 : Modes de défaillances génériques.

Dans le cas de l'AMDEC informationnelle, il n'existe pas à notre connaissance une liste de modes de défaillances génériques qui facilite la tâche aux usagers de l'AMDEC informationnelle. C'est pour cette raison, que nous avons jugé utile de contribuer modestement dans ce courant d'études relatives à l'amélioration des procédures industrielles moyennant les méthodes d'analyse des risques par la proposition d'une méthode de déduction des modes de défaillances génériques de l'information.

Notre contribution s'appuie, d'une part, sur la mise en évidence du besoin de classification stricte des procédures et sur l'aboutissement, d'autre part, à la capitalisation de l'information sous forme de tableaux systématiques.

24. Méthode

Pour clarifier nos propos pour ce qu'est de l'adaptation de la méthode ADMEC aux procédures industrielles, nous rappelons qu'une procédure est définie comme : "l'organisation dans le temps d'un ensemble d'opérations élémentaires en vue de l'obtention d'un objectif final" (Morley et al., 2009).

Un examen de cette définition montre qu'une procédure est caractérisée par deux notions fondamentales : la notion *d'organisation* qui implique le déroulement de la procédure et la notion *d'objectif* qui permet le classement des procédures par rapport aux environnements matériel, naturel et humain (cf. tableau 1).

Par contre, la notion d'organisation permet d'illustrer l'apport de l'AMDEC pour la capitalisation de l'information.

Ainsi, chaque séquence du tableau 1 correspond à un type bien déterminé de procédure.

Pour illustrer nos propos, nous rappelons ci-après quelques procédures relatives au fonctionnement du four d'une cimenterie.

Tableau 1 : Exemple de classification des procédures.

Classification par rapport à l'environnement matériel et naturel		Classification par rapport à l'homme		
Objectif	Etat de l'env.	Objectif	Acteurs	
Modification (Md)	Normal (Nr)	Organiser un ensemble de tâches (Or)	Opérateur (O)	(1)
			A	(2)
		Op	O	(3)
			A	(4)
	Anormal (An)	Or	O	(5)
			A	(6)
		Op	O	(7)
			A	(8)
		Or	O	(9)
			A	(10)
		Op	O	(11)
			A	(12)
	Anormal (An)	Or	O	(13)
			A	(14)
		Op	O	(15)
			A	(16)



Exemple de procédure relative à la séquence 11 : Redémarrage du four chaud après un arrêt de courte durée

- Le ventilateur à air primaire doit être en marche.
- Le transport de poussières en marche mais à filtre hors tension
- Le transport de clinker en marche.
- Tous les registres motorisés sont fermés à l'exception du registre d'air primaire.
- Poster le personnel au préchauffeur pour surveiller le cheminement de la farine crue.
- Démarrer le ventilateur de filtre et mettre le régulateur en automatique.
- Démarrer le ventilateur à gaz de fumée et ouvrir de 40% le registre JO2.
- Démarrer le moteur principal du four (0,2 tr/mn)
- Démarrer la station de gaz et régler le débit à 1000-1200 Nm³/hr.
- Ouvrir complètement le registre JO2.
- Démarrer l'alimentation du four en automatique et porter la vitesse du four à 0,8 tr/mn
- Augmenter la vitesse du ventilateur à gaz de fumée et le débit de gaz de façon à équilibrer le taux de O₂ et la quantité de gaz.
- Mettre l'électro-filtre sous haute tension lorsque les instruments de mesures indiquent le taux de O₂ et CO + CH₄ = 0.
- Démarrer les pompes à eau et la tour de conditionnement.
- Augmenter progressivement la vitesse du four pendant 15 mn jusqu'à l'obtention de la production normale.
- Régler le débit de gaz et le tirage conformément au pourcentage de O₂.



Exemple de procédure relative à la séquence 13 : défaut de flamme due à une déficience de la station de gaz

- Arrêter le ventilateur à gaz de fumées.
- Arrêter en même temps l'alimentation du four.
- Ralentir le moteur du four jusqu'à 0,2 tr/mn.
- Si la station de gaz peut rapidement être prête à servir, respecter la procédure précédente (redémarrage du four chaud après un arrêt de courte durée).
- Sinon arrêter le four du moteur et pratiquer la procédure relative au processus de virage.

Un examen rapide de ces deux exemples de procédures montre que :

- Certaines procédures sont interdépendantes (c'est le cas de ces deux procédures),
- Toutes les procédures peuvent être décomposées en tâches élémentaires liées entre elles par trois types de liaisons (Djebabra & Saadi, 1999b) : Enchaînement linéaire, conjonction et disjonction (cf. figure 3).

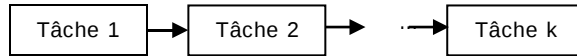


Figure 3.a : Enchaînement linéaire de tâches.

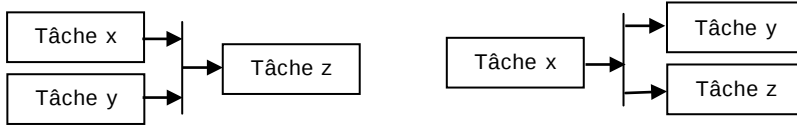


Figure 3.b : Conjonction de tâches.

Figure 3.c : Conjonction de tâches.

L'intérêt majeur de la subdivision d'une procédure en tâches élémentaires est que cette notion de tâche sert comme support de base pour l'analyse informationnelle des procédures. C'est-à-dire : un ensemble d'informations est nécessaire à un *opérateur* pour initier une *action* modifiant le système (ou bien ses environnements matériel et/ou naturel) qui renvoi à son tour d'autres *informations*.

Pour mener à bien une analyse informationnelle des procédures industrielles, on cible des tâches relatives soit à toute modification du système ou bien à toute modification de l'intervention humaine.

Dans notre étude, l'intérêt est porté sur le deuxième cas : un changement de tâche relatif à un accomplissement, une initiation ou une modification de l'action d'un opérateur concerné dans une procédure.

De plus, les tâches liées à l'activité humaine sont de trois types scindés à leurs tours en sous-types : action de modification (commande, pilotage et réalisation), prise d'information (observation, surveillance et mesurage) et gestion de ces informations (mémorisation, communication et transfert).

Cette classification de l'information est à la base de la conception d'une plateforme d'élaboration des modes de défaillances génériques dédiés à l'AMDEC informationnelle axée sur l'amélioration des procédures industrielles.

Les premiers résultats de cette plateforme, qu'est en cours d'achèvement, sont encourageants. De plus, ces premiers résultats nous ont incités à mieux cadrer l'AMDEC informationnelle par d'autres méthodes d'analyse des risques tel que l'Arbre d'Evènements (AdE).

25. Axes de recherche à développer et conclusion

Parallèlement à la déduction des modes de défaillances génériques de l'information relative aux procédures industrielles, sont apparus des axes de recherche qui semblent prioritaires pour l'amélioration des procédures industrielles. Ces axes couvrent les principales étapes de l'AMDEC informationnelle :

- *Au niveau de l'analyse des défaillances* : finalisation de la plateforme des modes de défaillance générique dédiés à l'AMDEC informationnelle et sa formalisation sous forme arborescente.
- *Au niveau de l'évaluation des défaillances* : usage d'une grille de criticité des risques informationnelle tout en tenant compte de la dépendance entre les procédures. Plus explicitement, il s'agit de construire un ensemble de critères d'évaluation de la criticité du risque informationnel en se servant de la grille que nous avons conçu pour le management de la connaissance (Djebabra et al., 2011), (Boubaker, 2012).
- *Au niveau des barrières (mesures de prévention et de correction)* : élaboration d'un formalisme d'estimation de la possibilité d'évitement d'une défaillance informationnelle à l'image du graphe risque pour la détermination du Niveau d'Intégrité de Sécurité (SIL) (Innal, 2008).

En conclusion, l'AMDEC informationnelle constitue un outil adéquat à l'analyse des procédures industrielles en vue de leur amélioration. Le travail réalisé jusqu'ici montre que cette méthode est perfectible et doit être perfectionnée.

4- Références bibliographiques

- Beauchene D., (1993) L'information industrielle : définition et spécification. Thèse de doctorat soutenue à l'université de Chambéry, France.
- Boubaker L. (2012) Contribution à l'intégration d'une politique environnementale dans les activités des entreprises algériennes en vue d'une amélioration de leurs performances environnementales. Thèse de doctorat soutenue à l'université Hadj-Lakhdar de Batna, Algérie.
- Djebabra M. & Saadi S., (1999a) Méthodologie de sûreté de fonctionnement des systèmes : analyse fonctionnelle. Phoebus la revue de la sûreté de fonctionnement. N°10, pp. 27-34.
- Djebabra M. & Saadi S., (1999b) Méthodologie de sûreté de fonctionnement des systèmes : analyse des défaillances. Phoebus la revue de la sûreté de fonctionnement. N°12, pp. 24-32.
- Djebabra M., Boubaker L. & Saadi S., (2011) Capitalisation of environmental knowledge: an ideal tally for the control of significant environmental impacts. International Journal of Environment and Sustainable Development. Vol. 10, Issue 3, pp. 288-301.
- Innal F. (2008) Contribution à la modélisation des systèmes instrumentés de sécurité et à l'évaluation de leurs performances. Analyse critique de la norme CEI 61508. Thèse de doctorat soutenue à l'université Bordeaux-I, France.
- Morely C., Hugues J., Leblanc B. & Hugues O. (2009) Processus métiers et systèmes d'informations : gouvernance, management et modélisation. 3^{ème} édition, Edition Dunod.
- Villemeur A., (1988) Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels. Edition Eyrolles.