

Rôle de la Fiabilité Humaine dans la Performance des Systèmes Sociotechniques, Proposition d'une Approche : Cas des Industries Algériennes

Souad¹ MARREF^a, BAHMED Lylia^{2, b}, Azeddine^{3, c}
BENOUDJIT

^{1,2}Institut d'Hygiène et Sécurité Université de Batna, Algérie

³Department électrotechnique Université de Batna, Algérie

Résumé

L'objectif de cet article est de souligner l'importance du facteur humain dans la gestion des risques et son interaction dans le système de production sociotechnique (système Homme - Machine).

Nous présentant une étude pratique d'un système de management de qualité, sur des échantillons de nos deux terrains : une entreprise traditionnelle, d'un secteur très accidentogène et

D'entreprises modernes bien sécurisées. En effet la culture industrielle est très différente en Algérie, terrain de l'étude et origine de la demande, selon que l'on s'intéresse aux industries modernes (secteur de l'énergie) très structurées et souvent automatisées ou bien aux industries plus classiques et anciennes qui font appel à une main d'œuvre nombreuse et moins qualifiée. Notre démarche est caractérisée par la mise en œuvre de tests psychotechniques relatifs au poste de travail. Nous étendons cette approche au domaine de la sécurité. On caractérise la qualification exigée par le poste (capacités cognitives) et on évalue l'adéquation entre le poste et la personne à partir des capacités psychologiques de l'opérateur. Cette évaluation amène à définir les "déterminants du succès" qui garantiront le niveau de sécurité à atteindre, la qualité et la quantité de la production. Un résultat concret de cette proposition est schématisé par une hausse de la production et une baisse du taux des accidents dans nos entreprises.

Mots clés : Fiabilité humaine, Approche humaine, Poste de travail, conditions de travail, productivité, accidentabilité, Industrie algérienne

1. Introduction

Les accidents industriels, bien que rares, continuent de se produire, et continueront dans le futur, même si leur nombre évolue. De l'erreur humaine à la mise en question de l'exploitation ou encore de la maintenance, les explications gravitant autour des phénomènes plus humains que techniques foisonnent. Sous le terme unique de

facteur(s) humain(s) se cachent pourtant des compréhensions très variables du rôle de l'homme dans la sécurité et la productivité des systèmes complexes Teulier et Lorino, (2005).

Face à l'extension de la préoccupation " Facteur Humain dans la sécurité et la productivité " extension dans l'ampleur de ce que la notion recouvre, mais également extension à de nouveaux domaines d'activité, certains acteurs concernés se retrouvent parfois démunis ou perplexes.

Comment procéder, et avant cela, quel est le sens de l'exigence, que recouvre-t-elle ? A qui faire appel en termes de compétence, quels profils solliciter pour développer une réponse adaptée ? Comment évaluer la pertinence des approches proposées par les uns ou les autres ? Autant de questions devenues urgentes à traiter et bien traiter.

La réflexion abordée par cet article adopte l'apport des approches qualité à la sûreté au sens de La norme ISO 8402 RAPPORT DSR, (2011) : « l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins exprimés ou potentiels des utilisateurs ». En effet l'enjeu fondamental de la gestion de la qualité est donc la satisfaction du marché, en prenant en compte les exigences des parties prenantes internes et externes de l'entreprise et les risques de toute nature.

La proposition de notre approche managériale fondée sur le principe des approches (HRA) de la fiabilité humaine dans la gestion des risques et s'inscrit dans une perspective d'amélioration de la sécurité et la productivité Montmayeu, (2006). L'enjeu n'est pas ici la recherche des responsabilités, mais l'amélioration du système sociotechnique pour diminuer, de manière durable, le risque d'accident futur et d'opter pour une meilleure adaptation et un meilleur rendement.

2. Présentation de l'approche du facteur humain

La majeure partie des approches développées pour l'analyse des risques humains se base sur les notions de fiabilité humaine et d'ergonomie. Nous nous focalisons ici sur les approches orientées sur la fiabilité humaine. Les approches ayant une vision « ergonomie » étudient en effet toutes les situations de travail possible dans un lieu donné et donne souvent lieu à des éléments peu quantifiables comme le souligne De la Garza et Fadier, (2010).

La fiabilité humaine est définie comme la probabilité qu'un individu effectue avec succès une mission pendant une durée déterminée et dans des conditions définies Liory, (2002).

Nous étendons cette approche au domaine de la sécurité. On caractérise la qualification exigée par le poste (capacités cognitives) et on évalue l'adéquation entre le poste et la personne à partir des capacités psychologiques de l'opérateur (figure 2). Cette évaluation amène à définir les "déterminants du succès" qui garantiront le niveau de sécurité à atteindre.

2.1. Principe de base de l'approche Humaine du risque (figure 1) :

Notre approche est basée sous le principe du "Manager RH" Stankiewicz et Geuze, (2007) qui retient pour les ressources humaines quatre missions essentielles :

- Construire l'organisation : ce que l'on appelle le « marché du travail » sur lequel se déterminent les salaires ne ressemble pas à un marché boursier. Son fonctionnement est, en partie, « interne » à l'entreprise et dépend des procédures et de l'architecture (division verticale et horizontale du travail) construites par le responsable RH ;
- Mobiliser l'organisation : il ne suffit pas que les salariés possèdent les compétences requises. Encore faut-il qu'ils veuillent les utiliser. Cette volonté sera en fonction de ce que leur offrira l'entreprise : une rémunération (globale), des conditions de travail, des perspectives d'évolution, autant d'aspects qu'il appartient au responsable RH de mettre en forme ;
- Doter l'organisation des compétences requises : les compétences d'aujourd'hui seront ainsi obsolètes demain. Le recrutement, la formation, la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences sont autant de moyens utilisables pour réaliser la transformation nécessaire des qualifications ;
- Réguler l'organisation : les dysfonctionnements constituent le mode normal de fonctionnement des organisations que le responsable RH doit cependant maîtriser pour éviter que leur expression ne menace la survie de l'entreprise. Il doit aussi en contrôler les effets externes sur le système social, c'est-à-dire assumer ce qu'on considère être la « responsabilité sociale » de l'entreprise.

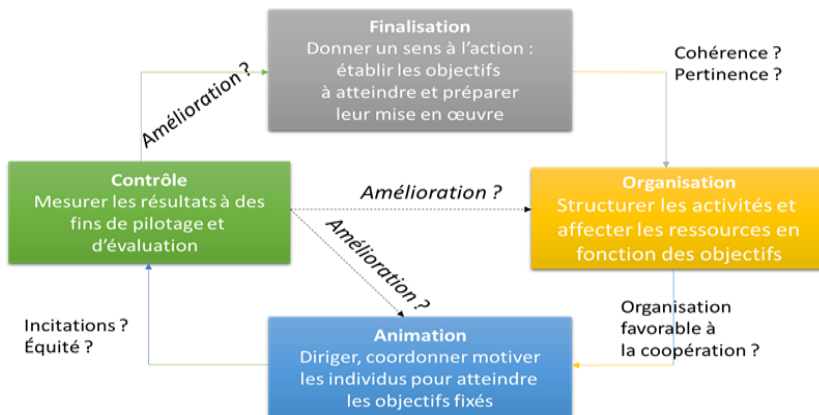


Figure 1 : Principe de l'Approche Humaine" cadre conceptuel

2.2. Mise en œuvre pratique de l'approche de type "Facteur Humain"

Pratiquée sur un échantillon d'opérateurs par un psychologue industriel, l'évaluation se fait en deux étapes et repose sur l'estimation de deux classes de critères :

- les critères de capacité fondés sur les connaissances (capacités intellectuelles et mentales), les compétences (techniques, gestionnaires et interpersonnelles) et l'expérience relative à la tâche.
- les critères de comportement fondés sur le style (aspect psychique, traits de caractère), la préférence de pensée (influences et considérations) et les valeurs (vaillances et persévérances).

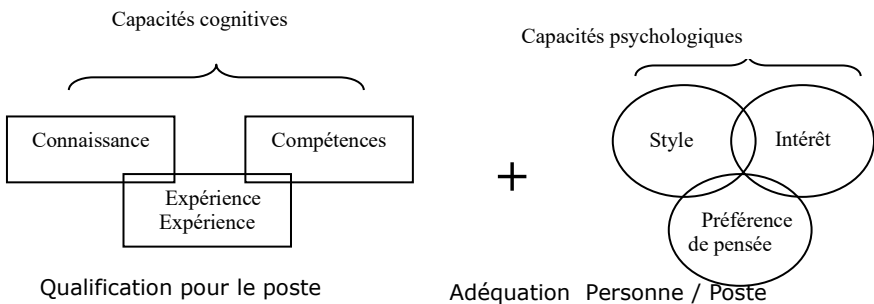


Figure 2: Description du poste opérateur (notre cadre conceptuel)

• Etape 1: évaluation des capacités intellectuelles et mentales (tests psychométriques) :

Le test a été proposé à l'ensemble des travailleurs de la COTITEX (et aussi de la SONATRACH et SONALGAZ) selon les modalités subséquentes : sujet volontaire, présentant la physionomie moyenne d'un travailleur algérien (taille : 1m 60), ayant une certaine expérience dans le domaine (au moins 5 ans). Les évaluations et mesures ont ensuite été transmises à l'ingénieur de sécurité.

• Etape 2: évaluation des "performances intégrées" Mosneron, (1993)

Cette étape vise à mesurer l'adéquation des niveaux de valeur obtenus pour les critères précédents avec les objectifs de l'entreprise en termes de performance globale (sécurité, productivité et qualité). Pour cela, l'ingénieur sécurité estime, en collaboration avec une équipe de gestion de l'usine, les "vaillances" ou "valeurs" à attribuer à chaque poste, cf. le tableau 1.

Pour chaque poste, on a ainsi demandé, aux personnes concernées par le poste, d'affecter pour ce qui concerne l'aspect sécurité, un poids à chacun des critères prédéfinis listés dans le tableau ainsi qu'une note allant de 1 (inacceptable) à 5 (excellent) pour chacune des forces personnelles associées pour pouvoir assurer convenablement la fonction. Le produit du poids par la force

personnelle donne une valeur appelée déterminant du succès pour le critère. La somme pour les six critères donne un total compris entre 0 et 500 auquel correspond donc un score entre 0 et 100 %. Plus le score est élevé et plus il y a concordance entre le poste et son titulaire. Les résultats diffèrent selon les postes et leur perception au sein de l'entreprise. On caractérise alors l'adéquation entre l'opérateur et le poste à partir du tableau 2. Si les critères de "capacité" et de "comportements" des opérateurs satisfont aux "performances" souhaitées pour le poste, l'adéquation est optimale. Ce système de gestion permet de garantir la pérennité de l'approche sécuritaire si le suivi et la veille sont assurés pour les ressources humaines. La démarche "Facteur Humain" favorise donc une meilleure sélection au poste et le développement des personnes.

Critère	Po	Forces Personnelles	Note	Vale	Sc
Connais	15	Maitrise, expérience	4.5	67.	
Compét	20	Capacité de sensibiliser,	3.8	76	
Expérie	15	Autorité, responsabilité,	4.0	60	
Style	15	Capacité d'action en	3.5	52.	
Intérêts	15	Capacité d'atteindre le	3.0	45	
Psychol	20	Autorité, personnalité	3.7	74	
Total	10		Total	375	75

Tableau 1 : Evaluation des valeurs de poste pour le poste "ingénieur de

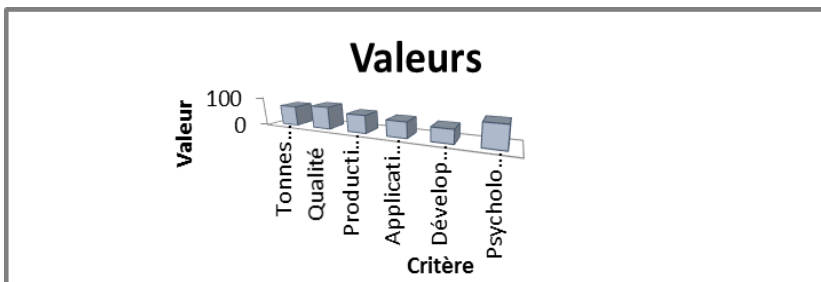


Figure 3 : Evaluation des valeurs de poste pour le poste "ingénieur de sécurité industrielle"

Exemples: - Pour un poste d'ingénieur le test psychotechnique va évaluer chez l'opérateur ses capacités en termes d'observation, d'attention, de mémoire (aptitude à diagnostiquer), d'intelligence (analyse, résolution) et de psychologie (personnalité, décision, exécution)

- L'opérateur affecté au poste d'ingénieur de sécurité doit avoir un esprit créatif pour trouver des solutions en situation d'urgence, une forte personnalité pour affronter des décisions difficiles ou résister aux catastrophes, mais il doit aussi assurer la viabilité économique de l'entreprise.

POSTE	ADEQUATION	PERSONNE
Tâches	Compatible ?	Compétences
Conception	Adaptées ?	Anthropologie, Ethnologie
Valeurs	Harmonieux ?	Intérêts
Capacité cognitive	Appropriée ?	Profil psychologique
Tableau 2 : Adéquation " Personne-Poste "		

Les barrières mises en place pour assurer cette adéquation ont un double objectif : agir sur le comportement de l'opérateur et construire un environnement de travail, c.a. d'une organisation, favorable à un travail souple, réactif et adaptable.

3. Application aux entreprises COTITEX et SONATRACH :

Nous avons considéré plusieurs échantillons issus de populations distinctes suivant l'entreprise et les différentes catégories de postes. Il s'agit d'opérateurs volontaires, en dehors des spécialistes associés à l'enquête, et les réunions ont été organisées au sein de l'unité COTITEX Batna pour des raisons de commodité. Les variables analysées, rassemblées dans le tableau 4, sont issues de deux tests psychotechniques Combres, (2005) se présentant sous forme de QCM de personnalité. Les opérateurs ont à répondre, dans un temps limité, à des séries de questions portant sur l'aptitude verbale, l'aptitude numérique, le raisonnement logique, l'attention et la mémorisation et un questionnaire de personnalité le MBTI : Inventaire typologique de Myers-Briggs. La faible taille de l'échantillon (une trentaine de personnes pour cinq postes analysés) a été fixée par la non-disponibilité d'un temps alloué suffisant. Le psychologue industriel évalue les résultats des tests psychotechniques, puis l'ingénieur sécurité utilise ces évaluations pour réaliser l'analyse du système de gestion avec la collaboration de l'équipe dirigeante de l'entreprise, les participants et les consultants de "Facteur Humain".

Cette démarche a ainsi permis de renforcer le concept de sécurité, de gérer la mobilité interne du personnel, de cerner les performances spécifiques (productivité, sécurité), de sonder et de valoriser les capacités professionnelles individuelles en identifiant les potentiels de chaque opérateur soumis à l'entretien. L'approche a aussi permis de réorienter certains assistants conformément aux nouvelles valeurs. A partir des améliorations apportées par cette approche du potentiel humain, on a pu alors évaluer le gain obtenu, en termes de productivité, qualité, sécurité et préservation de l'environnement. Cette évaluation globale est appelée "performance intégrée" de l'entreprise. Les données du tableau 3 permettent de quantifier les progrès accomplis à partir de la mise en œuvre de la démarche.

Par ailleurs cette approche favorise une application efficace des recommandations issues de l'enquête sociale et de l'analyse expérimentale, ce qui se traduit par une amélioration des conditions physiques: système de ventilation plus efficace, détecteur de fumées, casques antibruit, machines certifiées silencieuses, correction de

hauteur de plancher, etc.

Critères	Poids	Performance à atteindre : fixée par l'entreprise	Résultats obtenus	Note entre 1 et 5	Valeur
Tonnes produites	30	Augmenter la production de 40%, (exigence du marché)	Production accrue de 50%	5	150
Qualité	25	Réduire les rejets de 4%	Réduction de rejet de 3%	3.75	93
Productivité	20	Améliorer la productivité de 80% en qualité textile	Productivité accrue de 50% en qualité textile	3.13	62
Application des consignes de sécurité	15	Améliorer le niveau de sécurité de 10% pour le niveau économique de l'entreprise	Gain en sécurité de 8% (diminution du nombre d'accident et d'incident)	4.0	60
Développement personnel	10	Améliorer la gestion de 50% (rentabilité, sécurité)	Note obtenue 8.5/10	4.25	42
Total	100			Total	407/500
Date: avril 2008		Evaluation de performance intégrée (après application de l'approche "Facteur Humain")		Score	81%
Date: mai 2003		Evaluation de performance intégrée (obtenue par calcul)		Score	77%

Tableau 3 : Evaluation de performance intégrée pour la société COTITEX

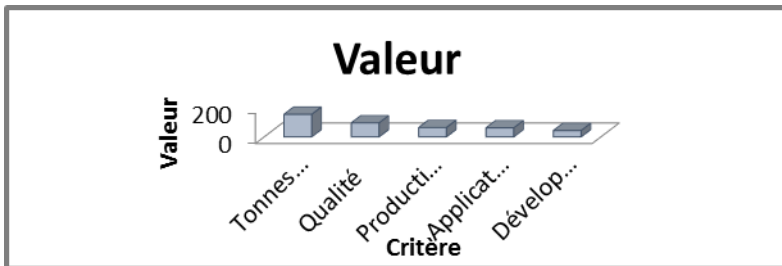


Figure 4: Evaluation de performance intégrée pour la société COTITE

Cette méthode, grâce à une meilleure gestion des postes, facilite donc la mise en place concrète des barrières préconisées par une approche de gestion des risques, tout en améliorant les performances (quantité, qualité de production, rejets) et en réduisant le nombre et la fréquence des accidents.

4. Les améliorations de production et de sécurité obtenues

4.1. Statistiques des accidents du travail pour COTITEX Batna

Le tableau 6 illustre les gains obtenus en matière de sécurité sur la période 2008-2012 suite à la mise en œuvre des méthodes

d'analyse et de gestion des risques au sein des deux entreprises COTITEX et SONATRACH.

Année	2009	2010	2011	2012	2013
AT -arrêt	76	55	47	41	52
AT - IP	5	4	2	3	2
décès	1	0	0	0	0

Tableau 4 : Effectifs des accidents de travail, atelier d'électricité et de filature COTITEX Batna

AT-arrêt : accidents du travail avec arrêt AT-IP : accidents ayant entraîné une incapacité permanente (source COTITEX)

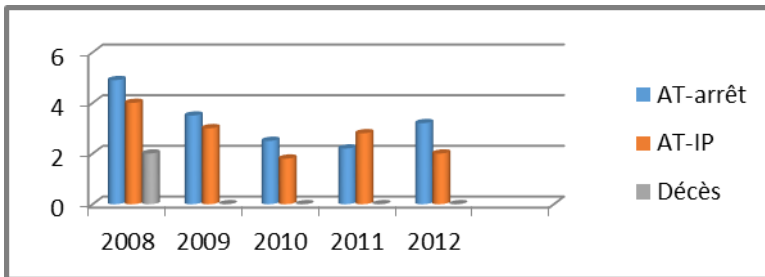


Figure 5 : Évaluation graphique de l'effectif des accidents de travail de COTITEX

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AT - arrêt	33	54	29	35	33	37
AT - IP	7	4	6	4	3	3
décès	1	1	0	0	2	1

Tableau 5: Effectifs des accidents de travail, SONATRACH (2008-2013)

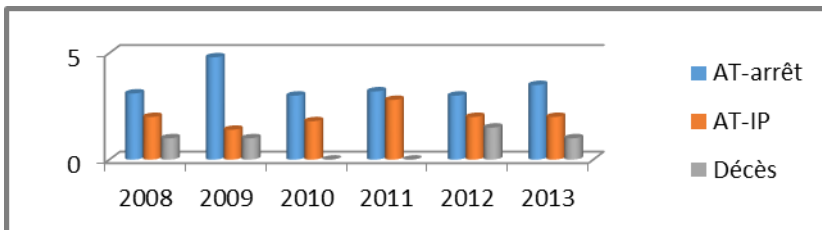


Figure 6 : Évaluation graphique de l'effectif des accidents de travail de SONATRACH (2008-2013)

4.2 Evolution de la production COTITEX Batna, évolution sur 5 ans

ANNE E	PRODUCTION PROGRAMMEE (en m)	PRODUCTION REALISEE (en m)	PRODUCTION REALISEE en %	PERTE EN %
2008	1 305 614	569 049	43,58%	56.42
2009	1 196 895	575 802	48,11%	51.89
2010	3 825 650	2400200	62.74	37.26
2011	3 834 927	3 002 320	78,29	21 .71
2012	2 695 227	2 265 057	84,04	15.96
2013	3 651 734	3 654 485	100,08	00.00

Tableau 6 : Evolution de la production (produit tissé, exprimé en m, source COTITEX Batna)

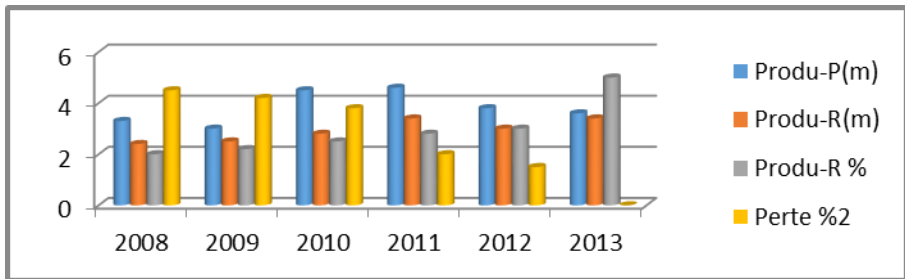


Figure 7 : Évaluation graphique de l'évolution de la production (produit tissé, exprimé en m, source COTITEX Batna)

4.3 Interprétation du tableau 6 et de la figure 7

Le tableau 6 permet d'apprécier l'évolution d'une meilleure maîtrise risques sur une période de 5 ans. Au départ aucune analyse des risques n'avait été faite. Les données initiales (2008-2013) traduisent le mauvais fonctionnement du parc machines, particulièrement :

- les arrêts imprévus de la production, suite aux coupures d'électricité,
- le nombre élevé de machines à l'arrêt (83 machines sur un nombre total de 203 dans les ateliers de filature et de tissage) par manque de pièces de rechange et défaut de maintenance,
- la mauvaise qualité du coton, non-conforme au mode de fonctionnement des machines: La propriété du coton utilisé à la COTITEX est très inférieure à la norme associée au fonctionnement des machines, ce qui accentue la perte de produit fini en quantité et en qualité.

On constate une perte de 56% en 2008, avant l'application des approches choisies, puis la démarche proposée ayant été mise en place, cette perte se réduit jusqu'à devenir nulle en 2013.

5. Conclusion

Nous avons adapté et appliqué au contexte socioculturel du pays notre approche qui cherche à harmoniser l'homme et son environnement technologique et social et se concentre donc sur le facteur humain. Le système de management qui en découle s'inspire du concept de gestion de la qualité. Cette approche organisationnelle permet d'assurer une maîtrise plus efficace des facteurs humains, et donc de conférer une plus grande fiabilité aux décisions affectant les opérateurs dans leur activité industrielle. IL en découle de cette approbation :

Le lien étroit qui existe entre les sentiments et les comportements des individus, ainsi leur satisfaction au travail a une influence sur leur efficacité productive ;

L'influence du groupe de travail sur le comportement des individus, ainsi des normes informelles collectives ont une influence sur leur efficacité productive ;

Les dirigeants doivent comprendre les facteurs de motivation des individus et les normes informelles des groupes s'ils veulent que leur management influence positivement leur efficacité productive.

Ces premiers résultats seront à l'origine de nombreux autres travaux qui tenteront de démontrer que la satisfaction des employés est une condition nécessaire à leur efficacité productive : ils ont été regroupés sous le nom de « courant des relations humaines ».

6. Références bibliographiques

1. Anon. (1979), Les profils de postes, méthode d'analyse des conditions de travail, collection Hommes et Savoirs, Masson, Paris.
2. Benbekhti O. (2005) « L'état, l'entreprise et le management en Algérie », éd. Dar el Gherb. Oran.
3. Boussard Valérie. (2001), Quand les règles s'incarnent - l'exemple des indicateurs de gestion, in Sociologie du travail 43, pp 533-551, Elsevier.
4. Charles A., et Baddache F. 2006, Prévenir les risques, agir en organisation responsable, Éditions AFNOR, 190 pages, ISBN 2-1247-5519-6.
5. Champoux D. et Brun J.P. 2002, Le développement de grilles d'autodiagnostic en santé et sécurité du travail pour les petites entreprises. Une approche pragmatique et concertée.
6. Combres A. (2005), « Tests psychotechniques : sujets complets corrigés », édition Lamarre.
7. De la Garza, C., Fadier, E. (2010), "ERGONOMIE, MAITRISE DES RISQUES ET INNOVATION", 17e Congrès de Maîtrise des Risques et de Sécurité de Fonctionnement 5-7 octobre 2010 La Rochelle - Conférence Ergonomie et Maîtrise des risques.
8. Douglas Mc Gregor. (1960) " Le côté Humain de l'Entreprise".
9. Doss R. B., Theory P. (1992) a formula for improving personal and organizational performance, Human Side Press, Houston, Texas.
10. Gagnon Y.C. (2005), L'étude de cas comme méthode de recherche, Presse de l'Université du Québec, 128 pages, Canada, ISBN 2-7605-1288-6
11. Liory Michel. (2002) Le crépuscule du « facteur humain », Actes du séminaire « le nucléaire et l'homme », Paris, Novembre.
12. Louisot J-P. (2007), 100 questions pour comprendre et agir, Gestion des risques, AFNOR et CARM Institute, 268 pages, ISBN 2-12-475087-9

13. Malchaire J. (2002), *Médecine du travail et ergonomie*, vol. 39, n° 4, pp. 149-167.
14. *Management du risque*. (2002). Approche globale. Norme AFNOR, 560 pages, ISBN 2-12-169221-5
15. Marref S., Londiche H., Benoudjit A. (2010), Publication dans la revue "Internationale sur l'Ingénierie des Risques Industriels 3, 2 (2010) 24-44, éditée au Canada " : "Etude de l'impact du transfert de technologie pour une meilleure gestion des risques", Article2_V3_N2_IRI, 11/*2010
16. Marref S., Bahmed L., Londiche H., Benoudjit. A. (2014)" Impact of technology transfer on industrial risk management: the case of the textile industry in Algeria": 2014 ACBEES DUBAI, UAE CONFERENCES SCHEDULE.
17. Mosneron-Dupin F. (1993), *Les facteurs humains de la sûreté: quelques points de repère*, 93NB0063 E.D.F, Direction des études et recherches.
18. Montmayeul René. Septembre (2006), *Les pressions de production : l'équilibre production-sécurité*, Séminaire de Saint-André « Risques industriels et sécurité : les organisations en question », septembre 2006.
19. Rapport DSR N°438. 22 septembre (2011) *Les Facteurs Organisationnels et Humains de la gestion des risques : idées reçues, idées déçues*
20. Swain A.D., (1964), *Some problems in the measurement of human performance in man-machine systems*, *Human factors*, p.687-700.
21. Stankiewicz. F et Geuze. F, (2007), *Manager RH. Des concepts pour agir*, 2007 François
22. Teulier, R., Lorino, P., (2005), *Entre connaissance et organisation - L'activité collective : l'entreprise face au défi de la connaissance : actes du colloque de Cerisy de septembre 2003*, La Découverte, Eyrolles
23. Veret C., Mekouar R., (2005), *Fonction Risk manager*, Dunod, 354 pages, ISBN2-10-048697-7.
24. Wisner A., (1996), *Ergonomie de développement économique, exposé introductif au deuxième symposium international d'ergonomie, de santé du travail et d'environnement*, 25-28 novembre 1996, New Delhi.
25. Wisner A., (1997), *Anthropotechnologie. Vers un monde industriel pluricentrique*, Octarès, 304 pages, Toulouse.