

APPLICATION DE LA DEMARCHE 5S A LA SECTION DE CONDITIONNEMENT D'UNE SUCRERIE ET AMELIORATION DE SON EFFICACITE PAR L'UTILISATION DE NOUVELLES INTERPRETATIONS DE SES 5 PRATIQUES

J. BENGOURRAM*, F. HAMADI**, N. KOUIDER*,
M. MABROUKI*, M. ELLOUALI**, H.LATRACHE**

Résumé. - Les dernières décennies ont vu s'amorcer un remaniement profond des conditions de travail au sein des entreprises marocaines. Le rythme exponentiel du progrès scientifique, la prise de conscience de l'importance de l'environnement du travail et la médiatisation croissante des problèmes liés à cet environnement ont profondément modifié les rapports de l'employé au milieu de son travail. Depuis quelques années, plusieurs entreprises marocaines se sont lancées dans une course d'accréditation et de démarche qualité. L'utilisation des normes et de références occidentales était peu accompagnée par des études d'adaptation de ces concepts aux contextes et conditions marocains du travail. En Europe, un grand intérêt a été accordé à la méthode 5S japonaise dans les démarches qualité vue l'efficacité et la réputation de cet outil pour sensibiliser et motiver les acteurs sur le terrain. Ce travail consiste, en premier lieu, à appliquer la méthode 5S en utilisant les interprétations existantes dans la littérature. La quantité de sucre perdue en production et le nombre d'infractions aux pratiques 5S ont été considérés comme indicateurs de performance. Parmi les éléments de la section conditionnement étudiés, deux machines sont identifiées comme causes principales des pertes en sucre engendrées : la machine SIG® qui forme, remplit et ferme les boîtes d'emballage du sucre et la machine DOBOY® qui empile ces boîtes. Au terme du 1er mois d'application, la quantité perdue de sucre a diminué

* Equipe de recherche « Génie industriel, agroalimentaire et environnement », Faculté des Sciences et Techniques, BP 523 Beni Mellal Maroc.

** Equipe de recherche « Microbiologie et biochimie appliquée à l'agroalimentaire, l'environnement et la santé », Faculté des Sciences et Techniques, BP 523 Beni Mellal Maroc.

de 33 % par rapport à la moyenne des trois derniers mois pour la machine DOBOY® et de 27 % pour la machine SIG®. En second lieu, une autre interprétation issue d'une concertation avec le personnel a été élaborée et appliquée. L'évaluation de cette adaptation a montré une meilleure performance : la quantité perdue en sucre et les infractions aux pratiques 5S ont été diminuées d'avantage avec respectivement 25 % et 39 % par rapport au mois d'avril 2002 pour la machine DOBOY®. Pour la machine SIG® la quantité perdue et les infractions ont diminué respectivement de 40 % et 26 % par rapport au mois d'avril 2002 traduisant ainsi une nette amélioration des résultats. Ces résultats montrent l'utilité de l'introduction des 5S dans les industries agroalimentaires et l'importance de l'interprétation des 5 pratiques de l'outil sur son efficacité.

Mots-clés : Démarche qualité - 5S - Amélioration - Adaptation - Rentabilité - Concertation - Contexte du travail - Interprétation.

1. Introduction

Un des facteurs essentiels de la performance d'une organisation est la qualité de ses produits ou services. Il apparaît dans le monde entier une tendance à l'accroissement des exigences de la part des clients en matière de qualité. Cette tendance s'est accompagnée d'une prise de conscience de plus en plus marquée. En effet, une amélioration continue de la qualité est souvent nécessaire pour atteindre et maintenir une bonne performance économique.

Le système qualité d'une organisation est influencé par ses objectifs, ses produits ou services et par les pratiques qui lui sont propres (COCHOY F., 2002). Par conséquent, le système qualité varie d'une organisation à l'autre. Dans ce contexte les exigences de la société marocaine deviennent de plus en plus contraignantes (ELHOUDAIGUI R., 2004). Les attentes et les besoins deviennent plus explicites pour des considérations telles que la santé, la sécurité ou la protection de l'environnement. Partant de ces principes fondamentaux, les organisations marocaines se sont lancées dans la démarche qualité pour satisfaire le client et optimiser le coût de production. Il est donc indispensable d'évaluer et de réduire les coûts (liés aux erreurs humaines et aux infractions) face aux exigences des normes et des démarches. En effet, si l'entreprise n'a aucun système pour évaluer ces coûts, comment peut-elle mesurer l'impact des efforts entrepris pour réduire les non conformités. Pour affronter l'environnement externe dans de bonnes conditions, un outil de mesure est indispensable. Ceci va définir les actions prioritaires et anticiper les besoins des opérateurs et des clients. Parmi les principaux enjeux du choix de cet outil nous citons :

- ⇒ L'identification de ce que l'entreprise se trouve contrainte de dépenser par suite de l'imperfection des produits et du personnel.

- ⇒ La définition de la façon dont le personnel considère les erreurs : lorsqu'un opérateur commet une mauvaise interprétation de ce qu'on lui demande et qu'un matériel défectueux est mis au rebut, l'impact de son comportement futur sera plus grand s'il sait ce qu'il a coûté.
- ⇒ La rentabilité des efforts déployés pour résoudre les problèmes des comportements du personnel permet d'orienter les actions correctives vers les solutions procurant les meilleurs retours.

Les 5 S, objet de ce travail, est un élément clé des démarches qualités qui essayent de répondre à ces besoins (OSADA T., 1993, Dunod).

Les objectifs de cette étude sont :

- ⇒ Appliquer la méthode des 5S dans la section conditionnement d'une sucrerie marocaine.
- ⇒ Proposer des indicateurs de performance pour mesurer l'efficacité de cette démarche.

Proposer une nouvelle interprétation des pratiques 5S et étudier son impact sur la perception et la compréhension des exigences de la méthode par le personnel de l'entreprise.

2. Contexte

Cette étude a été menée dans une entreprise de production du sucre durant les mois d'Avril et Mai 2002. Cette entreprise s'est lancée dans une démarche qualité en vue d'obtenir une certification ISO 9001/V2000. Pour ce faire, un comité de pilotage de ce projet a chargé un groupe de travail pour la sensibilisation et la mobilisation du personnel de l'entreprise. Le groupe est composé de trois personnes dont le responsable qualité, le responsable de chaque section étudiée de l'entreprise et le responsable de notre équipe de recherche.

Ce groupe a décliné deux étapes majeures pour réussir sa tâche :

- ⇒ Désigner une section pilote qui deviendra une locomotive pour le reste de l'entreprise.
- ⇒ Commencer par appliquer une méthode simple, compréhensive par tout le monde et dont les résultats sont très vite perçus.

3. Les choix

3.1 *Champ d'étude*

La section conditionnement s'est montrée mieux adaptée pour démarrer la campagne de sensibilisation pour deux raisons :

- ⇒ Cette section vient d'être rénovée mais les objectifs de rendement et de productivité ne sont pas encore approchés.
- ⇒ Les données des machines et l'historique des activités sont disponibles et accessibles sous formats numériques (terminaux et pupitres machines).

Cette section a pour vocation de conditionner les morceaux de sucre dans des boîtes en carton. Le sucre, prélevé des silos par une bande transporteuse, arrive sur un tunnel micro-ondes. A la sortie de ce tunnel, le sucre est chauffé, durci et séché. Les morceaux arrivent donc par un tapis roulant dans une machine automatisée (SIG®). Celle-ci réalise trois activités :

- ⇒ forme des boîtes de conditionnement en paquets.
- ⇒ remplit ces paquets par les morceaux de sucre.
- ⇒ ferme ces boîtes.

Une autre machine fardeuse (DOBOY®) reçoit ces boîtes et les assemble en fardeau de 6 paquets pour faciliter la manutention et le chargement.

3.2 *L'outil*

Parmi plusieurs outils proposés, les 5S japonais nous ont semblé cohérent pour impliquer tout le monde et toutes les activités au sein de cette section. Les raisons de ce choix sont :

- ⇒ La démarche 5S approche naturellement le bon sens quotidien de chaque individu.
- ⇒ Cet outil ne demande pas de connaissances techniques spécifiques.
- ⇒ Les résultats de l'application de cette méthode sont vite perceptibles (OSADA T., 1993, Dunod).
- ⇒ Les 5S sont une approche participative qui permet la contribution de chacun dans l'élaboration de la démarche.

⇒ la maîtrise de la propreté et la bonne organisation dans les postes de travail visées par les 5S sont en générale des éléments essentiels dans les bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène dans les industries agroalimentaires.

L'outil 5S tire son nom des premières lettres de chacune des 5 opérations effectuées dans cette démarche.

3.3 Identification des activités à étudier

L'analyse du processus de conditionnement a été effectuée durant les mois de janvier, février et mars 2002. Cette analyse consiste à identifier tout d'abord les différents éléments de ce processus, à savoir : deux machines DOBOY® et SIG®, des silos, un tapis roulant et autres sous éléments ; puis, à mesurer en premier lieu le temps d'arrêt enregistré sur chaque élément et en second lieu, estimer l'impact de ces arrêts sur la quantité de sucre produite.

Cette estimation a été obtenue grâce à la relation :

$$Q_{\text{perdue}} = Q_{\text{nominale}} - Q_{\text{réalisée}} \quad (1)$$

Q_{perdue} : représente le manque à produire du aux arrêts de l'élément.

Q_{nominale} : représente la quantité moyenne de production en l'absence des arrêts. Celle-ci est calculée en se basant sur la capacité normale de chaque ressource (machine ou opérateur) disponible pendant la période considérée.

$Q_{\text{réalisée}}$: représente la quantité réellement produite.

Dans les conditions de bon fonctionnement (HOHMANN C., 2005, le magazine Production Maintenance), chaque élément de la section conditionnement est dimensionné (dès l'acquisition) pour produire une quantité théorique. Ceci permet à cette section de produire une quantité nominale journalière en sucre d'une valeur de $Q_{\text{nominale}} = 218.88$ tonnes. L'historique de la production nous a permis de relever la production journalière réelle en sucre de cette section. La différence entre cette quantité et la quantité nominale nous permet de calculer les pertes en production sur chaque jour et par conséquent sur chaque mois.

3.4 Les indicateurs de performance

Dans notre cas, le processus de fabrication est automatisé et structuré. Les pertes en production sont facilement détectables et mesurables. La connaissance de ces pertes peut convenablement aider à repérer les paramètres critiques du processus qu'il s'agira ensuite de suivre en priorité. Les pertes en production qui un paramètre significatif est largement

dépendant du niveau de l'application des exigences de la méthode 5S. Cependant, l'évaluation de ce niveau d'application, qui peut être considéré comme indicateur de performance, semble être difficile à mesurer. Cette difficulté s'applique d'ailleurs à tous les processus dont la performance se trouve liée à un ensemble d'individus et/ou dont les itérations d'exécution peuvent se révéler à chaque fois très différents. Le choix d'un indicateur de performance faisant appel à l'habileté humaine et à ses compétences s'avère donc peu considéré dans les systèmes d'évaluation. De ce fait, nous avons jugé utile de mesurer l'application de la démarche 5 S par le nombre d'infraction vis-à-vis des exigences de cette démarche dans chaque aire d'inspection. Durant la première semaine d'évaluation de l'application de cette démarche, les membres de notre équipe se sont déplacés régulièrement auprès de toutes les aires de la section conditionnement. La programmation de ces visites est réalisée grâce à la méthode des observations instantanées (Arnould P. and Renaud J., 2002). Une fois sur place, chaque personne constate et relève les infractions détectées. Des réunions sont organisées à la fin de chaque journée pour noter et juger ces infractions.

Une grille de notation de la gravité G des infractions est proposée par le groupe de travail dans le tableau 1.

Note de gravité (G)	Justification
1	Si l'infraction présente un faible risque
10	Si l'infraction présente un risque moyen
30	Si l'infraction présente un risque élevé
100	Si l'infraction présente un risque critique

Tableau 1 : La grille de notations considérée dans l'évaluation des infractions.

3.5 L'échéancier

La mise en place de la démarche s'est étendue sur deux mois (Avril & Mai 2002). Elle a exigé la participation de l'ensemble du personnel des éléments identifiés prioritaires. Une première période d'un mois est réservée à la sensibilisation et à l'application de la démarche 5 S. En suite, un audit préliminaire a eu lieu durant la 1^{ère} semaine du mois d'avril 2002 pour mesurer l'impact de la 1^{ère} application de la démarche. Afin d'améliorer d'avantage les performances et suite à une enquête du personnel concerné, l'équipe a travaillé sur la formulation des différentes pratiques 5S pour proposer une nouvelle interprétation. Ainsi une 2^{ème} campagne a été lancée et un second audit a été réalisé en vue d'estimer l'impact des nouvelles interprétations.

4. Résultats et discussion

4.1 Diagnostic

La récolte des données enregistrées sur l'historique des machines de la section conditionnement pendant les mois de janvier, février et mars 2002, nous a permis de calculer le temps global des arrêts pendant ces 3 mois. Ceci est illustré dans le tableau 3. Parmi les machines qui constituent cette section, la machine DOBOY® et la machine SIG® ont enregistré des temps d'arrêt importants par rapport aux autres machines (Silos, Tapis roulant...). A noter que le plus grand pourcentage des temps d'arrêt a été dû à des motifs qui ne sont pas directement liés aux éléments de la section conditionnement (coupure de courant, arrêt programmé, grève, vacances...)

L'analyse de ces temps a montré qu'une moyenne de 18 % et de 16 % des temps d'arrêt sont causés respectivement par les machines DOBOY® et SIG® (tableau 2). L'importance de ces résultats nous a permis de limiter les étapes ultérieures de cette étude sur ces deux machines.

La traduction des temps d'arrêt en quantité de sucre théoriquement produite durant les 3 derniers mois a révélé une perte en production d'un millier de tonne, avec environ 300 tonnes, dues seulement aux arrêts au niveau de la machine DOBOY® et 260 tonnes à cause des arrêts au niveau de la machine SIG® (tableau 3).

	Les arrêts totaux dans la section	Arrêts dus à la machine DOBOY®	Arrêts dus à la machine SIG®	Arrêts dus aux Silos	Arrêts dus au Tapis roulant	Arrêt dus à d'autres motifs
Janvier	4660 min	22.14 %	13.52 %	12.87 %	11.23 %	40.24 %
Février	4395 min	12.63 %	21.39 %	10.46 %	9.44 %	46.08 %
Mars	5167 min	19.25 %	13.06 %	8.41 %	13.61 %	45.67 %
Moyenne		18 %	16 %	10.58 %	11.42 %	44 %

Tableau 2 : Représentation du pourcentage du temps d'arrêt des éléments principaux de la section de conditionnement par rapport au temps global enregistré dans toute la section.

	Pertes en tonnes dues à la machine DOBOY®	Pertes en tonnes dues à la machine SIG®	Pertes en tonnes dues aux Silos	Pertes en tonnes dues au Tapis roulant	Pertes en tonnes dues aux autres motifs
Janvier	380.808	232.47	221.4	106.4	241.645
Février	178.155	301.74	147.66	133.215	158.25
Mars	365.165	247.725	159.645	325	122.74
Moyenne	308.04	260.645	176.235	188.205	174.21

Tableau 3 : les pertes en sucre dues aux différents organes de la section de conditionnement.

4.2 Evaluation de l'application de la démarche 5S

La comparaison de la valeur nominale de la production journalière (218.88 tonnes) avec les valeurs réalisées pendant le 1er mois d'application de la démarche (avril 2002) nous a permis de constater une certaine amélioration des performances : la quantité perdue en sucre a été réduite de 308 tonnes à 205 tonnes pour la machine DOBOY® et pour la machine SIG®, cette quantité est passée de 260 tonnes à 189 tonnes. Ces réductions correspondent respectivement à une amélioration de 33 % $[(308-205)*100/308]$ pour la machine DOBOY® et 27 % pour la machine SIG®. Ces réductions traduisent l'importance de l'outil 5S mais la quantité perdue en sucre reste toujours intolérable.

	Pertes en tonne dues à la machine DOBOY®	Pertes en tonne dues à la machine SIG®
Janvier	380.808	232.47
Février	178.155	301.74
Mars	365.165	247.725
Moyenne	308.04	260.645
Avril	205.23	189.77
% d'amélioration constatée	33.37 %	27.19 %

Tableau 4 : Les pertes de sucre en Avril pour les deux machines étudiées.

Par ailleurs, après l'application de l'outil 5S durant le 1er mois, l'audit préliminaire réalisé pendant la 1ère semaine de ce mois nous a permis de constater un certain nombre d'infractions

liées aux différentes pratiques 5S. La multiplication de la fréquence de chaque infraction par la gravité appropriée relevée du tableau 1 donne naissance à la criticité de cet infraction (BOUCHIBA A, CHERKAOUI A, 2007). Un exemple des infractions enregistrées sur la machine DOBOY® est présenté sur le tableau 5. Le degré de criticité le plus important est dû aux infractions relatives à la pratique « Nettoyage » pour les deux machines DOBOY® et SIG® (Tableau 6) : Pour 337 infractions enregistrées sur la machine DOBOY®, 232 correspondent à la pratique « Nettoyage », ce qui représente 68 % du total des infractions. De la même manière, pour 400 infractions enregistrées sur la machine SIG®, 314 correspondent à la pratique ci-dessus avec un pourcentage de 78 %.

5S	Nature d'infraction	G*F	Criticité = $\sum_i (G*F)_i$
Débarras	Morceau de bois + déchets de plastique	1*2	2
Rangement	Les outils de travail sont mal rangés	1*1	1
Nettoyage	Sucre visqueux sur le plancher des plates formes	10*3	201
	Particules noires sur les murs; risques de contamination	30*2	
	Beaucoup de poussière de sucre sur le tamiseur	10*1	
	L'entretien ne se fait qu'après l'arrêt de la machine	100*1	
	Eclairage insuffisant	1*1	
Ordre	Eclairage insuffisant	1*1	13
	Aération insuffisante	1*1	
	Port de tenue réglementaire non respecté	1*1	
	Tenue de travail non entretenue	10*1	
Rigueur	Absence de volonté d'apprentissage	1*1	41
	Non disponibilité de document de travail	30*1	
	Manque de communication entre poste de travail	10*1	

Tableau 5 : Exemple de données concernant la nature des infractions, leurs fréquences et leurs degré de criticité relevé sur la machine DOBOY®.

Où F : la fréquence représente le nombre de fois que la même infraction a été constatée.

Exigence 5 S \ Aire d'inspection	Machine DOBOY®	Machine SIG®
Débarras	30	1
Rangement	20	1
Nettoyage	232	314
Ordre	13	42
Rigueur	42	42
Total	337	400

Tableau 6 : Les infractions enregistrées durant le mois d'avril 2002.

4.3 Interprétations des pratiques 5S

A la lumière des résultats obtenus, une hypothèse sur l'influence des interprétations des pratiques 5S a été avancée suite aux difficultés exprimées par le personnel des deux unités à la capacité d'ensemencer durablement ces pratiques en utilisant les anciennes interprétations, et cela malgré une implantation réussie au départ. L'équipe a jugé que c'est surtout la formation et l'assimilation de chaque terme utilisé par la démarche qu'il faut adapter pour assurer de nouvelles performances. Suite à cette problématique, un plan d'action a été identifié pour adapter les 5 S à l'esprit de travail marocain et pérenniser ces habitudes chez l'ensemble du personnel. Ainsi, une deuxième campagne de sensibilisation a été lancée en adoptant de nouvelles définitions et interprétations de bonnes pratiques 5 S (tableau 7).

Mot japonais	Traduction	Ancienne interprétation	Nouvelle interprétation et mode opératoire proposés
Seiri	Débarras	Lutter contre le penchant naturel de l'être humain d'accumuler	Supprimer tout ce qui est inutile, Anéantir
Seiton	Rangement	Une place pour chaque chose et chaque chose à sa place.	Trouver la bonne place pour chaque chose, situer les objets en fonction de leur utilisation, Arranger
Seiso	Nettoyage	Nettoyage régulier	Ne pas salir et nettoyer toute malpropreté subie. Astiquer
Seiketsu	Ordre	Etablir des règles pour voir et éliminer les causes de désordre.	Définir des règles pour toute opération effectuée sur le poste et les visualiser sur des supports. Aménager
Shitsuke	Rigueur	Afficher et faire des revues des résultats.	Respecter les règles et progresser sans cesse. Améliorer.

Tableau 7 : Résumé des nouvelles interprétations données aux 5 S.

Après cette campagne, on a constaté une nette amélioration des indicateurs par rapport à leurs valeurs réalisées pendant le 1er mois. La quantité de sucre perdue est passée de 205 tonnes en avril à 153 tonnes durant le mois de mai 2002 pour la machine DOBOY® soit une amélioration de 25 % par rapport au mois d'avril 2002 et 50 % par rapport à la moyenne des trois mois (Janvier, Février et Mars 2002). Les pertes en production de sucre sur la machine SIG® ont diminué de 189 tonnes en avril à 113 tonnes en mai, enregistrant ainsi, une amélioration nette de 40 % par rapport à Avril 2002 et 56 % par rapport à la moyenne de Janvier, Février et Mars 2002. Ces nouvelles interprétations ont aussi réduit les infractions constatées sur les deux machines. Celles-ci sont passées de 337 à 203 pour la machine DOBOY®, et de 400 à 295 seulement pour la machine SIG® ce qui correspond respectivement à une diminution de 39 % et 26%. Le tableau 8 résume ces améliorations.

Indicateur Période	Perte en production		Nombre d'infraction aux exigences 5 S	
	Machine DOBOY®	Machine SIG®	Machine DOBOY®	Machine SIG®
Moyenne (Janvier, Février et Mars 2002)	308.04	260.645	-	-
Avril 2002	205.23	189.77	337	400
Mai 2002	152.97	113.6	203	295
% d'amélioration du mois d'Avril par rapport à Mai 2002	25.46 %	40.13 %	39.76 %	26.25 %
% d'amélioration du mois de Mai 2002 par rapport à la moyenne de Janvier, Février et Mars 2002	50.34 %	56.40 %	-	-

Tableau 8 : Représentation de l'évolution de l'amélioration des indicateurs depuis Mars 2002.

Cette amélioration observée nous a mené à mettre en avant deux spécificités dans l'évaluation de la mise en place de la démarche 5 S. D'une part, mettre l'accent, non seulement sur le repérage de chacune des pratiques 5 S et leurs effets sur les indicateurs, mais aussi sur l'assimilation, l'adaptation, l'écoute et la valorisation du travail réalisé. Il suffit pour s'en convaincre de considérer qu'une même pratique, SEISO « Nettoyage », par exemple, pourrait être comprise tantôt « garder propre avant de partir » dans un environnement, tantôt « ne pas salir » dans un autre. D'autre part, prendre le caractère dynamique du trièdre Pratique 5 S -

environnement - processus. Chaque pratique, comme tout processus, s'exécute en lien permanent avec son environnement. A la lumière des résultats de cette étude, on peut raisonnablement penser que l'approche par la personnalisation et l'adaptation des pratiques 5 S aux conditions dans lesquelles elles se déroulent, va devenir un passage obligé de toute application qui prétend apporter une valeur ajoutée. Les indicateurs utilisés dans cette étude donnent une mesure globale d'efficacité et de cohérence de l'ensemble de la démarche 5 S. Il s'agit ensuite, d'un côté, de compléter ces indicateurs par la mise en évidence des mesures à adopter pour tester l'assimilation et la perception des différentes terminologies et vocabulaire qui décrivent cette démarche chez tous les intervenants, et d'un autre côté, d'étaler l'étude sur une plage temporelle plus grande (5 à 6 mois).

5. Conclusion

Beaucoup d'organisations marocaines n'ont pas encore complètement réfléchi à la dimension communicationnelle lors d'adaptation des normes et des démarches occidentales. Outre l'évaluation par des indicateurs, dont les résultats sont généralement tardifs, la validation immédiate des concepts repose principalement sur les moyens d'instauration de ces concepts. Le langage utilisé ainsi que le contexte et l'environnement doivent se marier pour développer une approche cohérente et personnalisée de chaque démarche.

Les résultats de cette étude semblent indiquer que la validation de toute démarche se référant à des actions mises en œuvre et structurées dans un environnement occidental doit impérativement prendre en compte une période de familiarisation et d'adaptation des terminologies et des concepts utilisés dans notre pays.

6. Bibliographie

- ARNOULD P., RENAUD J., 2002, Flux de production : Les outils d'amélioration , édition collection Memento, AFNOR, France.
- BOUCHIBA A., CHERKAOUI A., 2007, « Contribution de la modélisation combinée avec l'approche bayésienne dans l'amélioration des performances des processus métiers. », Acte du 5ème Colloque International Conception et Production Intégrées CPI'2007.
- COCHOY F., (2002), « Une petite histoire du client, ou la progressive normalisation du marché et de l'organisation », Sociologie du Travail, (44), p 357-380.
- ELHOUDAIGUI R., 2004, « La société civile au Maroc », Communications of CAFRAD/OFFPA, Tanger, Maroc.
- HOHMANN C., 2005, « La contribution des 5 s à la maintenance », Article paru dans le magazine Production Maintenance n°8.