TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 REVUE DE LA LITTÉRATURE 3

1.1 Introduction 3

1.1.1 Lean, par abus de langage 3
1.1.2 La sécurité et santé du travail sont-elles des points à relever en priorité dans une industrie Lean ? 3
1.1.3 Le Lean, est-il en lui-même un danger pour la sécurité et santé de travail ? 6

1.2 Modélisation du système manufacturier Lean 8

1.3 Les approches d'analyse des risques en SST liés aux activités Lean Manufacturing ...13

1.4 Lean et Santé psychologique 15

1.5 Une analyse des risques en SST dans l'industrie Lean : Une nouvelle approche ? 17

1.5.1 Contexte de l'analyse 17
1.5.1.1 La diversité des paramètres à intégrer 17
1.5.1.2 Des effets difficilement détectables 18
1.5.1.3 Les interactions entre les risques 18
1.5.1.4 L'hétérogénéité des paramètres à intégrer 19
1.5.2 Indicateurs Lean 20
1.5.3 Une analyse des risques pour enclencher le mécanisme de résilience..... 21
1.5.4 Intrants et extrants 23

1.6 Lean et durabilité 25

1.6.1 Modélisation de la durabilité 27
1.6.2 Importance de la durabilité dans les réalisations en santé et sécurité du travail 30

1.7 Hypothèse ..... **Erreur ! Signet non défini.**

CHAPITRE 2 MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE 31

2.1 Devis de recherche 33

2.1.1 Une recherche-action 33
2.1.2 Hypothèse de recherche 33

2.2 Définition opérationnelle des variables 34

2.2.1 Variable indépendante : Pérennité de l'intervention d'amélioration continue 35
2.2.2 Variable intermédiaire : Dégradation ou amélioration des résultats de la composante SST de l'intervention d'amélioration continue 36

2.2.3 Variable dépendante : Persistance deslésions musculosquelettiques (LMS) 36
2.2.4 Variables antérieures 37
2.3 Procédure de cueillette des données 38
2.3.1 Analyse des documents et des systèmes d'information de l'entreprise 39
2.3.2 Entrevues semi-dirigées 40
2.3.3 Observations directes 41
2.4 Calcul de la taille de l'échantillon 41
CHAPITRE 3 RÉSULTATS 41
3.1 Profil de l'entreprise étudiée 43
3.1.1 Profil Lean de l'entreprise étudiée 43
3.1.1.1 Historique et situation actuelle du Lean Manufacturing dans l'entreprise étudiée 44
3.1.1.2 Culture et techniques du Lean dans l'entreprise 48
3.1.2 Profil SST de l'entreprise étudiée 50
3.1.2.1 Niveau de maîtrise des risques en SST 51
3.1.2.2 Intégration de la SST et des interventions Lean 54
3.2 Profil de la population et de l'échantillon étudiés 55
3.2.1 Caractéristiques de la population étudiée 55
3.2.2 Caractéristiques de l'échantillon 56
3.3 Résultats des questionnaires 56
3.4 Fiabilité des questionnaires 61
3.5 Analyse des résultats des questionnaires 63
3.5.1 Liens entre durabilité des résultats des améliorations et LMS 63
3.5.1.1 La durabilité des améliorations Lean 63
3.5.1.2 La manifestation des lésions musculosquelettiques 65
3.5.1.3 Indice de corrélation 65
3.5.2 Éléments influents sur la durabilité des résultats des améliorations Lean 69
3.5.2.1 Première corrélation : la formation 70
3.5.2.2 Deuxième corrélation : la communication 71
3.5.2.3 Troisième corrélation : la participation à la prise de décision 74
3.5.2.4 Quatrième corrélation : le climat d'amélioration continue 77
3.5.2.5 Cinquième corrélation : résultats des améliorations Lean 80
3.5.2.6 La confiance, la satisfaction, l'engagement et la gestion du personnel 82
3.6 Manifestation des LMS chez les participants 83
3.6.1 Nature du travail 83
3.6.2 Postures au travail 84
3.6.3 Distribution des LMS selon les régions corporelles 85

CHAPITRE 3 DISCUSSION ET RECOMMENDATIONS 85
4.1 Discussion des résultats 88
4.1.1 Durabilité des résultats des chantiers d'amélioration continue et son impact sur les LMS 88
4.1.2 Déroulement des chantiers d'amélioration continue 92
4.1.2.1 Choix du champ d'amélioration 92
4.1.2.2 Choix de la technique Lean 94
4.1.2.3 Avant le début du projet 96
4.1.2.4 Pendant le projet 96
4.1.3 Suivi des résultats des améliorations 100
4.2 Limitations 102
4.2.1 Limitations méthodologiques 102
4.2.2 Intégration non totale de la SST dans les activités d'amélioration continue chez l'entreprise témoin. 103
4.2.3 Place du Lean Manufacturing dans le futur des industries nord-américaines 103
4.3 Recommandations 104
4.3.1 Recommandations pour les futures recherches 104
4.3.2 Recommandations pour l'entreprise témoin 105

CONCLUSION 105
ANNEXE I QUESTIONNAIRE 2-B 107
ANNEXE II QUESTIONNAIRE 2-A 113
ANNEXE III QUESTIONNAIRE 1 119
ANNEXE IV EXEMPLE D'UN FORMAT A3 129
ANNEXE V OUTIL D'ÉVALUATION ERGONOMIQUE UTILISÉ PAR L'ENTREPRISE TÉMOIN 131
ANNEXE VI CERTIFICAT D'ETHIQUE 133
ANNEXE VII LISTE DE PUBLICATION 135
ANNEXE VIII RÉSUMÉ : CONNAISSANCE ET MAÎTRISE DE L'IMPACT DES ACTIVITÉS D'AMÉLIORATION CONTINUE SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL (SST) 137
ANNEXE IX ARTICLE : KNOWING AND MASTERING THE IMPACT OF LEAN MANUFACTURING ON OHS 139
BIBLIOGRAPHIE 143

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 3.1 Résultats des questionnaires 57

Tableau 3.2 Coefficients Alpha de Cronbach.....62

Tableau 3.3 Indice de corrélation entre durabilité et LMS pour tous les participants.....66

Tableau 3.4 Indice de corrélation entre durabilité et LMS pour les participants avec expérience en Lean 67

Tableau 3.5 Indice de corrélation entre durabilité et LMS pour les participants sans expérience en Lean 68

Tableau 3.6 Indice de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et la formation.....70

Tableau 3.7 Indice de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et la communication pour tous les participants.....72

Tableau 3.8 Indice de corrélation entre durabilité et communication pour les participants sans expérience en Lean.....72

Tableau 3.9 Indice de corrélation entre durabilité et communication pour les participants avec expérience en Lean 73

Tableau 3.10 Indice de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour tous les participants 74

Tableau 3.11 Indice de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour les participants avec expérience en Lean 75

Tableau 3.12 Indice de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour les participants sans expérience en Lean.....76

Tableau 3.13 Indice de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour les participants avec expérience en Lean.....78

Tableau 3.14 Indice de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour les participants sans expérience en Lean 79

Tableau 3.15 Indice de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour tous les participants 80

Tableau 3.16 Indice de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour les participants sans expérience en Lean 80

Tableau 3.17 Indice de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour les participants avec expérience en Lean.....81

Tableau 3.18 Indice de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et l'engagement/la satisfaction/la gestion du personnel/la confiance.....82

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1.1 Ressenti par les salariés des atteintes à la SST selon les formes d'organisation du travail (Valeyre, 20 6

Figure 1.2 Une représentation du modèle JD-R (Traduction libre de Bakker et al., 2004) 12

Figure 1.3 Le modèle de Bateman (Traduction libre de Bateman 2005) 28

Figure 1.4 Modélisation de la durabilité selon Glover (Traduction libre de Glover et al., 2011) 29

Figure 2.1 Synthèse des variables inter-agissantes..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 2.2 Procédure de cueillette des données..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 3.1 Niveau d'intégration du Lean dans les entreprises québécoises 44

Figure 3.2 Nombre d'années Lean des entreprises québécoises 45

Figure 3.3 Évolution du nombre d'heure de formation et du nombre de chantier Lean dans l'entreprise témoins 46

Figure 3.4 Emblème du Lean Manufacturing chez l'entreprise témoin 49

Figure 3.5 Distribution des incidents dus au LMS selon la région du corps 53

Figure 3.6 Distribution des incidents dus au LMS selon le type de métier exercé 53

Figure 3.7 Pourcentage des améliorations dont les résultats ont duré plus de 6 mois après leur réalisation selon le projet 65

Figure 3.8 Graphe de corrélation entre durabilité et LMS pour tous les participants 67

Figure 3.9 Graphe de corrélation entre durabilité et LMS pour les participants avec expérience en Lean 67

Figure 3.10 Graphe de corrélation entre durabilité et LMS pour les participants sans expérience en Lean 68

Figure 3.11 Graphe de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et la formation 71

Rapport-Gratuit.com

Figure 3.12 Graphe de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et la communication pour tous les participants....72

Figure 3.13 Graphe de corrélation entre durabilité et communication pour les participants sans expérience en Lean....73

Figure 3.14 Graphe de corrélation entre durabilité et communication pour les participants avec expérience en Lean....73

Figure 3.15 Graphe de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour tous les participants....75

Figure 3.16 Graphe de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour les participants avec expérience en Lean....75

Figure 3.17 Graphe de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour les participants sans expérience en Lean....76

Figure 3.18 Graphe de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour tous les participants....78

Figure 3.19 Graphe de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour les participants avec expérience en Lean....78

Figure 3.20 Graphe de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour les participants sans expérience en Lean....79

Figure 3.21 Graphe de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour tous les participants....80

Figure 3.22 Graphe de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour les participants sans expérience en Lean....81

Figure 3.23 Graphe de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour les participants avec expérience en Lean....81

Figure 3.24 Régions du corps les plus sollicitées par les LMS chez les participants....85

Figure 4.1 Résumé des corrélations....87

Figure 4.2 Relation entre les différents éléments impactant la durabilité des améliorations Lean....100

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

INTRODUCTION

Le *Lean Manufacturing* qualifie une théorie de gestion de la production basée principalement sur l'élimination du gaspillage, le Juste-à-temps (JÀT) et le respect de la personne. Le terme *Lean* est le qualitatif donné par une équipe de recherche de MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) au système de production Toyota (*Toyota Production System*). Ce système de production avait fait ses preuves depuis les années 80s en faisant de Toyota le numéro 1 des constructeurs automobiles dans le monde (9,7 millions de véhicules vendus en 2012) et un Leader mondial dans les technologies hybrides. Cette réussite avait fait du *Lean* une carte gagnante pour plusieurs entreprises occidentales et continue aujourd'hui d'attirer de plus en plus d'entrepreneurs et de gestionnaires, pas seulement dans le secteur manufacturier, mais aussi dans ceux de la santé et de la construction par exemple.

Ce succès incontestable au cours des deux dernières décennies a créé une énorme demande de plus de connaissances sur la pensée *Lean*. Des centaines de livres continuent à être publiés chaque année sur ce mode de gestion sans compter les milliers d'articles à avoir exploré le sujet.

Cette ensemble de connaissance, malgré sa richesse, peine aujourd'hui à cerner l'impact de ce courant mondial sur la santé et la sécurité au travail (SST) (*Parker, S., 2003; Paul A. Landsbergis, 1999; Liker, J., Hoseus, M., 2010; Saurin, T. A., Ferreira, C. F. 2006; 2009*). Désormais, un grand débat se tient en vue d'identifier les conséquences de l'implémentation du *Lean Manufacturing* sur la SST dans les entreprises.

La présente recherche vient d'abord enrichir ce débat et, ensuite, faire évoluer les connaissances sur l'impact du *Lean Manufacturing* sur la SST en tentant de répondre aux questions suivantes. Le *Lean*, est-il en lui-même un danger pour la sécurité et santé de travail ? Existe-il plusieurs approches d'implémentation du *Lean* ? Et quel pourrait être l'effet de ces différentes approches sur la SST ?

Ainsi, l'objectif de cette recherche était d'explorer l'impact des effets d'une approche d'implémentation du *Lean Manufacturing*, notamment de la durabilité des améliorations

Lean, sur le développement des Lésions musculosquelettiques (LMS) chez les travailleurs. Pour ce faire, un cas unique d'entreprise manufacturière québécoise a été étudié.

La suite de ce rapport de recherche est organisée comme suit. Le premier chapitre présentera une revue de la littérature sur le sujet et démontrera que peu de résultats probants ont réussi à qualifier l'impact du *Lean Manufacturing* sur la SST et que les recherches qui ont fait le lien entre SST et durabilité des améliorations *Lean* sont rares. Le deuxième chapitre détaillera la stratégie de recherche suivie durant cette étude et décrira les deux volets qualitatif et quantitatif de cette recherche mettant l'accent sur l'aspect triangulaire de cette dernière. Le troisième chapitre présentera les résultats du volet quantitatif. A partir des questionnaires administrés aux participants, des corrélations entre les différentes variables de recherches seront mises en relief puis interprétées. Un lien entre la durabilité des améliorations *Lean* et le développement des LMS sera, entre autres, révélé. Le quatrième chapitre ouvrira une discussion thématique sur les éléments apportés par les résultats des questionnaires, les observations et l'analyse documentaire, selon leur pertinence et leur importance dans la question de recherche. D'abord, l'effet de la durabilité des résultats d'amélioration *Lean* sur la SST sera expliqué et comparé à des résultats équivalents dans la littérature. Ensuite, une liste exhaustive des variables influant sur cette durabilité sera présentée en comparaison avec des résultats antérieurs similaires.

Cette recherche vise une meilleure approche d'implémentation du *Lean Manufacturing* dans nos entreprises qui respecte la personne et garantit le respect de sa santé et sécurité au travail. Pour cela, la dernière partie de ce mémoire a été consacrée à lister un ensemble de recommandations afin d'initier de prochaines recherches et de permettre d'identifier la durabilité des résultats des améliorations *Lean* comme élément crucial dans la promotion de la SST au sein des entreprise *Lean*.

CHAPITRE 1

REVUE DE LA LITTÉRATURE

1.1 Introduction

1.1.1 *Lean*, par abus de langage

Au milieu du siècle précédent, le Japon était tout juste une petite force industrielle émergente d'une catastrophe économique et humaine sans précédents. Partant du fait que pour être concurrent le Japon devait multiplier sa production de 10, l'industrie nippone se lança alors dans une politique d'optimisation ambitieuse et entra dans une nouvelle ère où l'on doit produire le juste nécessaire, avec les justes moyens et dans les justes délais. C'est la philosophie *Lean*, initiée d'abord par le TPS (*Toyota Production System*). La réussite incontestée de la technique au Japon n'était plus un secret et encourageait l'industrie mondiale à la déployer. Aujourd'hui on parle, partout dans le monde, d'industrie *Lean*.

Multiples sont les études portées sur l'impact d'un changement organisationnel dans une entreprise sur la sécurité et la santé du travailleur. Un grand débat se tient en vue d'identifier les conséquences de l'implantation de la philosophie *Lean* dans l'industrie (*Parker, S., 2003; Paul A. Landsbergis, 1999; Liker, J., Hoseus, M., 2010; Saurin, T. A., Ferreira, C. F., 2009*). Toutefois, une vingtaine d'années se sont écoulées depuis la première mise en place d'une implantation *Lean* en Amérique, et on n'arrive toujours pas à voir clairement les éléments du *Lean* influents sur la SST du travailleur (*Paul A. Landsbergis, 1999; Nishiyama & Johnson, 1997*).

1.1.2 La sécurité et santé du travail sont-elles des points à relever en priorité dans une industrie *Lean* ?

Deux principaux aspects du *Lean* ont rendu ce sujet aussi polémique ces deux dernières décennies:

- La diminution des temps de cycle et l'augmentation du volume de travail ; la volonté de gagner en main d'œuvre, d'éliminer tout type de gaspillage et de ne garder que l'espace, le temps, le geste et la personne à valeur ajoutée (Walters, 1998 ; Bond et al., 1998) faisaient régner un environnement stressant pour le travailleur et mettaient du coup sa sécurité en jeu.

- La responsabilisation des travailleurs ; une caractéristique du *Lean* - dans la plupart des implantations - est de favoriser le sens de l'appropriation dans les tâches de chacun et de donner une part de responsabilité et d'autonomie pour le travailleur dans son espace de travail et l'environnement dans lequel il évolue.

Cette lecture de l'impact de *Lean* sur la santé et sécurité au travail pourrait ne pas suffire. Différentes théories, parfois contradictoires, ont adopté puis développé l'un ou l'autre de ces deux aspects pour définir cet impact. La démarche adoptée dans ce qui suit tente de montrer que la motivation que crée le *Lean* dans l'équipe peut-être un rideau qui cache les réelles menaces pour la bonne marche du système SST.

Un objectif à atteindre pour une implantation *Lean* est de satisfaire une demande dans les délais sans être sous l'influence des variations des différents facteurs intervenants (main d'œuvres, moyens, milieu). Donc, des conditions de travail défavorables ou présentant un risque pour la sécurité et la santé du travailleur seront difficilement observables puisque les deux parties (employeur et employé) sont pris par l'ambition d'atteindre leurs objectifs. *Materns et al. (1999); Harrington (2001)* rapportent que les heures de travail supplémentaires et irrégulières favorisent le manque de concentration voir la dépression chez les travailleurs. Dans ce sens, l'atteinte des objectifs financiers de l'entreprise et la satisfaction des travailleurs pourront ne pas traduire un respect de la SST.

Prévoir un environnement dynamique, permettre une contribution collective dans les réformes et les améliorations quotidiennes, impliquer le groupe de travail dans les objectifs à moyen et court terme de l'entreprise, encourager à travers des contributions financière sont - entre autres - des initiatives à mettre en œuvre dans un esprit d'amélioration continue en vue de motiver le travailleur et d'augmenter son efficience (*Rasch, 1998*). Néanmoins, il est

fréquent qu'à long terme ces mesures ne prennent pas en considération son bien-être. Ce phénomène s'accentue avec l'intensification du travail et les vagues de licenciements qui ravage les communautés (*Mullen, 2004; Slappendal et al., 1993; Hofmann et Stetzer, 1996*).

Lors d'une étude réalisée par la Communauté Économique Européenne (*CEE*) et intitulée « Les conditions de travail des salariés dans l'Union européenne à quinze selon les formes d'organisation » (*Valeyre, 2007*), l'auteur avait tenté de lever le voile sur les conditions de travail des employés de plusieurs entreprises en fonction de la forme de l'organisation où ils évoluent. Pour ce faire, il a défini 4 formes d'organisation :

- La classe des organisations apprenantes regroupe des salariés qui disposent d'une forte autonomie au travail, autocontrôlent la qualité de leur travail et rencontrent fréquemment des situations d'apprentissage et de résolution de problèmes imprévus (*Valeyre, 2007*).
- La classe des organisations en lean production se caractérise par l'adoption de dispositifs organisationnels comme le travail en équipe, la rotation des tâches et la gestion de la qualité (autocontrôle de la qualité et respect de normes de qualité précises). Elle correspond typiquement au modèle du lean production qui combine travail en groupe, polyvalence, qualité totale et flux tiré (*Valeyre, 2007*).
- La classe des organisations tayloriennes, comme celle des organisations en lean production, associe des salariés astreints à d'importantes contraintes de rythme de travail, à des tâches répétitives et monotones et à des normes de qualité précises. En revanche, leur travail présente une faible autonomie procédurale, un faible contenu cognitif et l'autocontrôle de la qualité est peu répandu (*Valeyre, 2007*).
- La classe des organisations de structure simple se caractérise par une faible fréquence du travail en équipe, de la rotation des tâches et de la gestion de la qualité. Le travail y est peu contraint dans ses rythmes et peu répétitif, mais relativement monotone et à faible contenu cognitif (*Valeyre, 2007*).

21703 employés de 15 pays ont participé à cette étude. Les résultats de celle-ci avaient montré que les conditions de travail sont bien meilleures dans les organisations apprenantes

que dans les organisations en *Lean Manufacturing* ou tayloriennes et souvent moins bonnes dans les organisations en *Lean Manufacturing* que dans les organisations tayloriennes (*voir Figure 1.1*). Ces conclusions sont été supportées par plusieurs autres études américaines telles que *Suzaki (1987)* et *Liker (2004).*

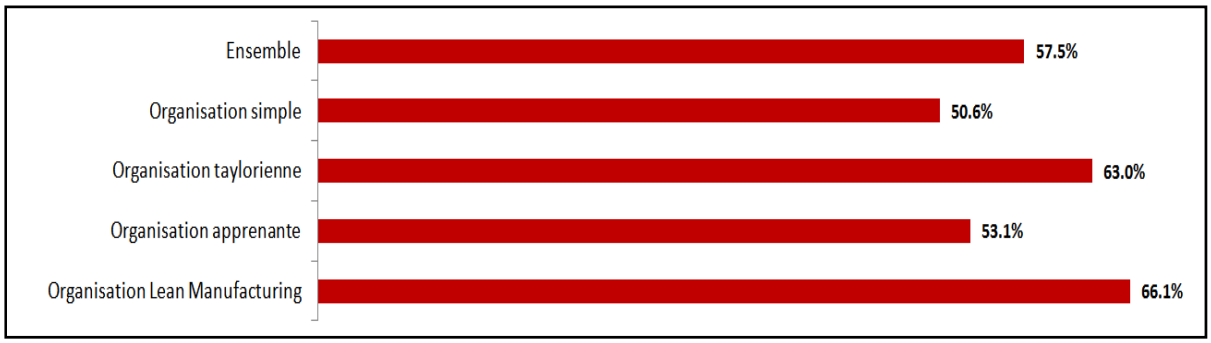


Figure 1.1 - Ressenti par les salariés des atteintes à la SST selon les formes d'organisation du travail (*Valeyre, 2007*)

En conclusion, la dégradation de l'état de SST dans les entreprises Lean a été supportée par plusieurs études. Le nombre et la variabilité de ces études sur le plan méthodologique supportent qu'il s'agit bel et bien d'un phénomène et non pas de cas isolé. Ceci dit, il devient désormais primordial d'explorer les raisons derrière cette dégradation.

1.1.3 Le *Lean*, est-il en lui-même un danger pour la sécurité et santé de travail ?

Les fluctuations continues du marché d'un côté et l'évolution de l'environnement socioprofessionnel des travailleurs d'un autre nécessitent une approche plus approfondie et moins générique dans l'implantation du *Lean Manufacturing*.

> Bien que le Japon ne puisse alors soutenir la comparaison avec le géant d'outre-Atlantique, *Kiichiro Toyoda* déclare pourtant vouloir "rattraper les Américains en trois ans" (...) Celui-ci avait en effet compris qu'il était impossible d'utiliser les mêmes méthodes que les Américains: alors que ces derniers jouaient sur les énormes quantités produites pour réaliser des économies d'échelle, les Japonais devaient quant à eux abaisser les coûts tout en produisant des séries courtes, adaptées à la taille de leur marché. (*Marc Mousli, 2010*)

Si l'on se penche sur les origines du TPS, on constate que le contexte historique et économique dans le quel a été adopté le *Lean* au Japon n'est pas forcément le même aujourd'hui partout dans le monde. Il a été démontré - à plusieurs reprises - que le niveau de sécurité et de bien-être dans les industries *Lean* en Amérique était plus bas que celle au Japon, et on en tirait plusieurs hypothèses (*Paul S. Adler et al., 1997*) :

- Le suivi des indicateurs de SST n'était pas réalisé de la même fréquence ni de la même rigueur;
- La constitution physiologique (taille, aptitude physique etc.) et les états psychosociaux du travailleur différaient ;
- L'environnement dans lequel évoluaient les travailleurs n'était pas le même ;
- Leurs exigences et besoins aussi ;
- La technique *Lean* n'était pas mise-en-œuvre de la même façon.

Cette divergence nous mène aux interrogations suivantes : Est-ce que le *Lean* est un outil qui menace l'équilibre efficience – bien-être chez le travailleur ? Ne devrions-nous pas revoir le modèle *Lean* à intégrer dans nos industries ?

Il est clair, désormais, que le *Lean* n'est pas en lui-même une finalité, la formule magique n'existe pas. Ainsi, le Lean en lui-même ne peut être derrière une détérioration de la SST.. Il est donc primordial de mettre en question la méthodologie de mise en place d'une telle technique et de se faire un modèle d'industrie *Lean* approprié à chaque environnement pour maintenir les objectifs d'amélioration continue et le niveau de bien-être des travailleurs.

Ces propos ont été soutenus par les travaux de *Boer et al. (2000)* qui avancent que l'impact des activités d'amélioration continue varie selon l'ancienneté et la maturité de l'implantation en termes d'amélioration continue et dépend du degré avec lequel ces activités sont implémentées. Partant du fait que la SST ne doit pas être gérée de la même manière dans un système *Lean* que dans une industrie de masse, un modèle d'implantation *Lean* intégrant l'impact de l'amélioration continue sur la SST du travailleur devra être introduit.

Rapport-Gratuit.com

Les éléments à intégrer à ce modèle devront être issus de l'industrie en question et traduire les risques qu'elle génère. Pour ce faire, une analyse des risques en SST sera tenue. Cette analyse prendra en considération plusieurs facteurs ou indicateurs du bien-être : la sécurité physique de la personne, sa satisfaction, l'ergonomie de l'activité en question, le stress, le niveau d'identification et le sentiment d'appartenance par rapport aux enjeux de l'entreprise, etc. Il s'agit donc de vérifier le respect du contrat moral (*Schein E.A., 1978*) entre l'employé et l'employeur, de trier les éléments de dysfonctionnements en fonction desquels se construira le modèle de *Lean* à mettre en œuvre, d'où un modèle spécifique et dynamique.

Ce modèle devra traduire des tâches signifiantes et variées permettant une certaine autonomie pour le travailleur. Il devra aussi comprendre des outils pour faire l'équilibre entre demande réelle (imposée) et pression ressentie (vécue). En d'autres termes et comme l'ont bien exprimé *Ash M. Genaidy et W. Karwowski (2003)* « *le vrai model Lean doit déployer une batterie de stimulation pour assurer la compatibilité entre demande musculaire, cognitive et émotionnel chez le travailleur* ». En effet, responsabiliser le travailleur n'est pas seulement lui faire part de ce qu'on lui demande, mais aussi de ce dont il est capable. Ceci dit, une politique transparente de la part des décideurs et une meilleure assistance de la part des gestionnaires sont essentiels pour maintenir un tel équilibre (*Murphy, 1988; Matteson et Ivancevich, 1988*). Un climat stimulant pour les travailleurs sera installé et une culture d'amélioration continue et de respect de l'intégrité humaine embrassées.

1.2 Modélisation du système manufacturier *Lean*

La culture adoptée par l'entreprise et le climat qui y règne sont deux notions déterminantes dans la quête du bien-être au travail. Ces deux notions se manifestent à travers l'employé, son travail, le processus dans lequel il intervient et l'organisation générale du travail. La culture est l'ensemble de valeurs et croyances qui guident les comportements de ces membres. Le climat est l'ensemble des thématiques qui - selon les employés – décrivent le mieux leur organisation (implantation, entreprise, atelier, etc.) sur la base des pratiques et procédures qu'ils partagent (*Schneider & Gunnarson, 1991*).

Les tentatives en vue d'identifier l'impact du *Lean* sur la SST se sont, pour la plupart, intéressées au travail ou à la tâche effectuée et au travailleur lui-même. C'est-à-dire qu'elles ont observé, analysé et interprété des changements - généralement sur le plan ergonomique – qui suivent des mutations organisationnelles importantes. Toutefois, se limiter au travail effectué dans la recherche des effets du *Lean* sous-entend affirmer que le travail traduit à lui seul le climat et la culture de l'entreprise et que la SST n'est gérée que sur le plan du poste de travail. Ce courant plonge ses croyances dans le fait que le poste de travail et le travailleur sont des éléments d'observation quant aux problèmes de SST. En d'autres termes, le couple homme-machine constitue le terrain où se manifestent les risques en SST. Il est, donc, plus approprié d'agir directement sur ces éléments.

Les activités d'amélioration continue sont définies comme étant un processus planifié, organisé et systématique de changements permanents, incrémentaux et globaux dans des pratiques déjà existantes visant à améliorer la performance de l'entreprise (*Bessant, 2001; Boer et al., 2000*). Ceci se fait par le biais d'une infrastructure organisationnelle et d'une culture favorable (*Anand et al., 2009*). De ce fait, le *Lean Manufacturing* n'est pas - en théorie – un ensemble de bonnes pratiques, mais une orientation nouvelle qui s'élabore au plus haut du corps managérial et qui affecte, voir même, régénère la culture et le climat de l'entreprise. Désormais, une étude qui vise à comprendre les effets du *Lean* sur l'état de SST devra s'étaler sur toutes les composantes du système manufacturier et non pas le poste de travail uniquement.

Dans cette optique, une notion s'avère incontournable, celle de la santé organisationnelle. La santé organisationnelle est un terme apparu avec les programmes d'optimisation et d'amélioration tel que le TQM et qui traduit l'habilité d'une organisation à atteindre ses objectifs financiers tout en installant un compromis entre performance et bien-être au travail (*Shoaf, Genaidy & Karwowsk, 2004*). La santé individuelle peut être perçue comme une orientation parmi d'autres (tâche, processus, implantation) qui interagit et affecte la santé organisationnelle.

Une analyse des effets du *Lean Manufacturing* sur la SST doit s'interroger sur le niveau de santé organisationnelle des industries *Lean*, et non seulement sur celui de la santé

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

individuelle de ses travailleurs. En effet, une organisation est dite 'saine' (*healthy organisation*) si elle promeut la santé de ses travailleurs sur tous les niveaux de la chaine manufacturière (poste de travail, processus et entreprise) et garantit du coup un climat favorable au bien-être (*Bennis et Townsend, 1995; Covey, 1990; Schein, 1985; Lindstrom, 1994*). Ce climat (le même évoqué plus haut) est caractérisé, entre autres, par le travail demandé et les ressources (*job demand and resources*)

Le travail demandé englobe les exigences mentales (psychologiques) et physiques de la tâche ainsi que les conditions auxquelles le travailleur est exposé (vibrations, bruit, chaleur, etc.). Les ressources sont les facteurs du climat qui encourage le travailleur à atteindre les objectifs de son travail et sa satisfaction personnelle. Ces ressources peuvent être basées sur le travailleur (campagne contre le tabagisme, aide sociale), son travail (signifiance des tâches, ergonomie des postes), le processus (rotations, polyvalence, supervision) ou sur l'organisation entière (formation, salaires) (*Shoaf et al., 2004*).

Selon *Shoaf et al., (2004)*, pour créer des conditions favorables à la promotion du bien-être au sein d'une organisation, des paramètres comme l'exigence physique du travail, l'exigence psychologique, les exigences environnementales ou encore les caractéristiques individuelle de la personne doivent être considérés simultanément. Toutefois, il décrit les ressources fournies comme des facteurs mis en place pour encourager les travailleurs et faire le contrepoids face au travail demandé. Cette équation devient douteuse face à des changements organisationnels importants et rapides comme le *Lean Manufacturing*, où il n'y a plus d'équilibre à établir entre les deux éléments (travail demandé et ressources), mais plutôt entre les composantes dans chaque élément.

En effet, on peut constater que les ressources peuvent paradoxalement constituer une contrainte quant à la promotion du bien-être au travail. Par exemple, les rotations des opérateurs est une ressource dédiée, entre autres, à la promotion du bien-être au travail (atténuer l'effet d'un effort physique important ou répétitif) et qui garde le débat ouvert quant à leurs effets sur la SST dans les industries *Lean* (*Jorgensen et al., 2005*). Aussi, donner plus d'autonomie aux tâches possède, vraisemblablement, autant d'effets négatifs que positifs sur le niveau de bien-être au travail (*Suzaki, 1987; Liker, 2004*). De même, le travail

demandé n'impose pas forcément exigence, surcharge et stress chez la population visée. Mais, il peut être stimulant pour le bien-être au travail lorsqu'il implique, par exemple, des tâches signifiantes et enrichissantes, ou quand il fait l'équilibre entre demande réelle et demande expérimentée (ressentie) (*Ash M. Genaidy et W. Karwowski, 2003*).

Bakker et al. (2003) et *Demerouti et al. (2000, 2001)* avaient introduit le modèle JD-R (*Job Demand - Ressources*) et avançaient que l'hypothèse centrale de celui-ci est que l'épuisement professionnel se développe – indépendamment du type de travail effectué – quand certaines demandes de travail sont consistantes et que certaines ressources sont limitées. Dans *Bakker, et al. (2004)*, l'auteur avait recourt à deux analyses. Une première qualitative basée sur des entrevues avec les différentes classes hiérarchiques de l'entreprise. La deuxième quantitative associait à chaque facteur relatif au travail demandé ou aux ressources une échelle. Et à travers des questionnaires, l'auteur conduisait une étude statistique en vue d'en dégager des corrélations. La méthodologie utilisée par *Bakker, et al. (2004)* est adéquate puisqu'elle met en œuvre la complémentarité des analyses quantitative et qualitative. Sa vision du travail et des ressources demeure quant à elle théorique et n'atteint pas les dimensions et les aspects que peuvent avoir ces deux notions dans un milieu organisationnel dynamique et exigeant, en occurrence celui des industries *Lean*.

Les ressources et le travail demandé, dans une industrie *Lean*, ne constituent pas les deux faces d'une même pièce. Ils représentent les facteurs du climat de l'entreprise et peuvent avoir, l'un comme l'autre, des bienfaits et des méfaits sur l'état de bien-être du travailleur. Ceci va à l'encontre des affirmations de *Bakker* dans *Bakker et al. (2004)*;

> En général, les demandes de travail et les ressources sont négativement reliées, puisque les demandes de travail, tels que la pression de travail élevée et les exigences émotionnelles liées aux interactions avec les clients, peuvent empêcher la mobilisation des ressources. (Traduction libre de *Bakker et al., 2004*)

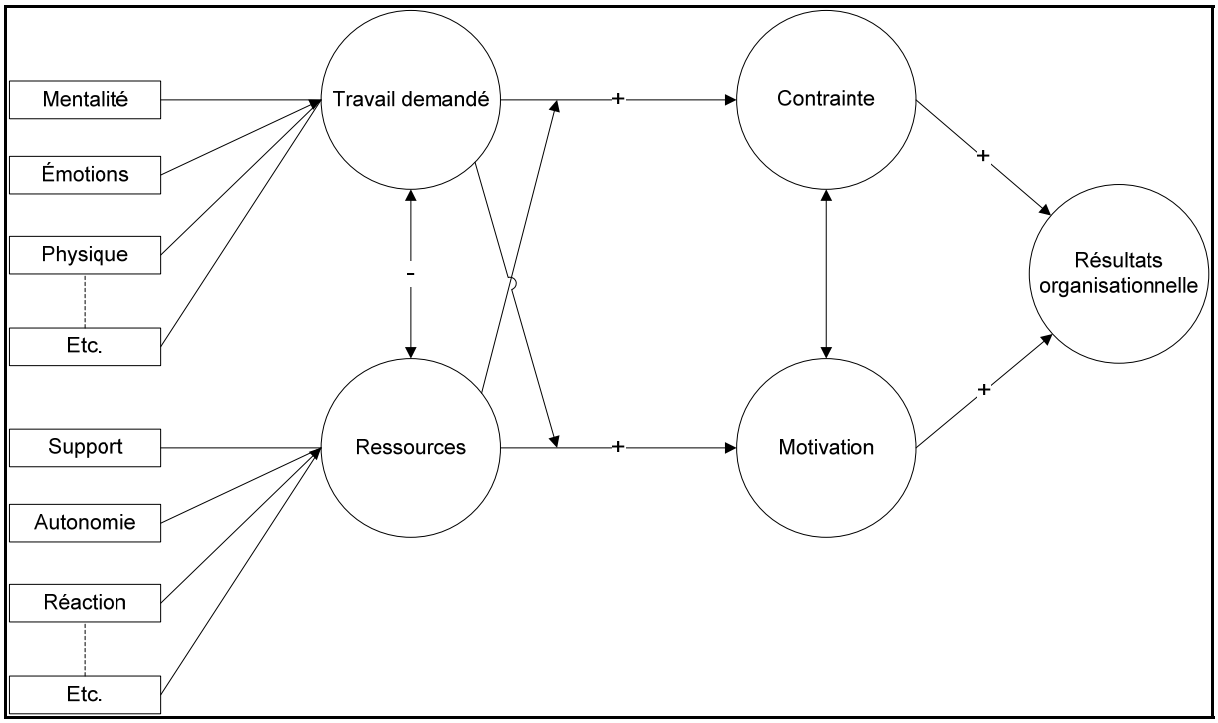


Figure 1.2 - Une représentation du modèle JD-R (Traduction libre de *Bakker et al., 2004*)

Le modèle JD-R - comme énoncé par *Bakker, Demerouti, De Boer, et Schaufeli (2003)* et *Demerouti et al. (2000, 2001)* - ne trouve pas son application dans les industries *Lean*. Ces industries, complexes et dynamiques, font de sorte que les ressources – par interactions avec les paramètres de la chaîne manufacturière – produisent des effets positifs et négatifs (parfois non maîtrisés) sur le bien-être du travailleur. Aussi, dans la pensée *Lean*, les caractéristiques du travail demandé n'ont pas, forcément, d'impact néfaste sur l'état de SST du travailleur. Par exemple, il a été démontré que le faible contrôle qu'offrent les tâches *Lean* coïncide avec de grands bénéfices pour le bien-être du travailleur et des niveaux de stress bas (*Robert et al. 2006*). La signifiance de la tâche peut aussi être prometteuse du bien-être au travail (*Hackman et Lawler, 1971*). Cette irrégularité du modèle fait sa complexité. On arrive à comprendre l'incapacité de la littérature à identifier les processus de causalité qui lient activités *Lean* aux risques en SST.

En conclusion, le modèle JD-R ne possède certainement pas assez de variabilité pour représenter les systèmes *Lean Manufacturing*, mais le travail demandé et les ressources fournies demeurent les éléments à considérer dans une analyse des risques en SST.

1.3 Les approches d'analyse des risques en SST liés aux activités *Lean Manufacturing*

En vue de comprendre et de maîtriser les risques associés aux activités *Lean*, il est primordial d'explorer les déterminants des situations critiques de toutes les composantes du système manufacturier. Il serait ainsi possible de mettre en place des modèles voir des techniques et des moyens efficaces pour approcher au plus les mécanismes de dégradation de l'état de santé et de sécurité face à un système de production *Lean* et les possibilités d'amélioration de tels systèmes.

Plusieurs approches différentes d'analyse ont été tentées au cours des deux dernières décennies dans le but de connaître et de maîtriser les effets d'un changement organisationnel du travail sur la santé et la sécurité des travailleurs, rendant ainsi ce sujet encore plus polémique.

Womack, S. (2007) dans son étude multi-méthodologique sur les risques de LMS dans les industries *Lean* avait eu recours à une démarche ergonomique par analyse des éléments à risque dans la constitution du poste de travail et de la tâche réalisée. En mettant l'accent sur l'interface Homme-Machine, l'auteur avait surpassé quelques autres aspects de l'organisation *Lean* et s'était appuyé seulement sur ses composantes relatives au poste de travail (répétitivité, temps de cycle, 5S etc.). *Womack, S. (2007)* « […] Les facteurs à risque psychologiques au travail n'avait pas été examinés […] », ceci pourrait être lié à l'approche d'analyse utilisée.

St-Vincent, M. et al. (1996) avait introduit une nouvelle approche ergonomique participative dans le secteur électronique qui comprenait 5 modules visant à initier les travailleurs à une nouvelle pensée critique de leur espace de travail. Cette étude avait conclu sur le fait qu'une telle approche est en mesure de permettre aux utilisateurs du processus de mieux le connaître et de s'y habituer plus rapidement et du coup, mieux maîtriser les risques qui en découlaient sur leur santé et leur sécurité. Cette démarche permet aussi de fournir aux ergonomes une autre vision du risque et des améliorations possibles à travers l'implication des utilisateurs. L'efficacité de cette approche dans cette situation, soutenue par plusieurs autres publications

telles que *Noro and Imada (1991) ou Jensen (1994, 2010)*, pourrait ouvrir le débat sur son apport au sujet des effets des activités d'amélioration continue sur l'état de santé et de sécurité des travailleurs.

Une étude réalisée par l'IRRST portant sur le thème « Problèmes musculosquelettiques et organisation modulaire du travail dans une usine de fabrication de bottes » (*Vézina, N., Stock, S. 1998*) avait mis en œuvre une démarche afin d'aller chercher les déterminants pouvant augmenter les risques de LMS. Cette démarche visait à la fois le poste de travail, le module et l'entreprise de part ses analyses des risques et les recommandations qu'elle proposait, d'où l'efficacité et la durabilité (*Vézina et al., 2003*) de ses résultats. Conscients de l'« importante variabilité des conditions d'exécution du travail », les auteurs ont adopté deux approches différentes et complémentaires. La première est ergonomique. A travers un processus dynamique de recherche et d'analyse des risques (analyse documentaire, analyse quotidienne des contraintes à chaque poste de travail, bilan quotidien des symptômes, description du déroulement de l'activité et des interactions avec l'environnement), il était possible d'évaluer la situation actuelle et de tirer des recommandations. La deuxième approche était d'ordre épidémiologique. Elle comportait des enquêtes transversales et des collectes de données par questionnaires. Ce deuxième volet avait permis d'impliquer les travailleurs et de valider les résultats de la phase ergonomique.

Les approches épidémiologiques sont les stratégies de recherche les plus fréquentes quand il s'agit d'évaluer les effets des changements organisationnels (notamment le *Lean Manufacturing*) sur la santé et la sécurité au travail. Elles ont généralement recours à des questionnaires et des entrevues tirés de recherches classiques comme *Liker (2004), Womack et al. (1991), Shingo (1986) ou Monden (1983*) et recouvrent un ou plusieurs de ces thèmes : flux tiré/flux poussé, chaîne d'approvisionnement, standards de travail, nivellement des postes de travail, équilibre du travail et rotation contrôle qualité, TPM (*Total Productive Maintenance*), SMED (*Single Minute Exchange of Die*), gestion visuelle et amélioration continue (*Saurin, T.A, Ferreira, C. B. 2009*). Dans un contexte pareil, de telles approches sont en mesure d'identifier les risques sur le bien-être du travailleur en dépit de la grande variabilité du système manufacturier. En effet, la complexité du modèle *Lean* réside dans le

grand nombre de ses paramètres et des interactions qui les lient. Une approche épidémiologique substituerait à une approche déductive impliquant une démarche relativement exigeante. Les études épidémiologiques conduites dans le thème du *Lean Manufacturing*, dans la majorité, puisent leurs résultats seulement des questionnaires, des entretiens et de la littérature (*Angelis, 2004; Sepala et Klemola, 2004; Lewchuk et al., 2001; Landsbergis et al., 1999; Dankbaar, 1997*). D'autres études épidémiologiques avaient recours à des sources plus diversifiées d'information et à des études statistiques complémentaires (Saurin, T. A. et Ferreira, C. F., 2009).

Une approche ergonomique classique permet une évaluation scientifique et détaillée de l'environnement immédiat du travailleur. Toutefois, cette approche, limitée aux postes de travail (Womack, S., 2007; Brenner, et al,. 2004; Adler, et al., 1997), n'est pas toujours en mesure de décrire l'impact des ressources fournies ou du travail demandé pour une implantation Lean dans sa globalité (poste de travail, processus et entreprise). L'approche épidémiologique (par des données objectives ou de perception) est en mesure d'identifier les risques sur la SST en dépit de la grande variabilité du système manufacturier. Cette approche, est néanmoins incapable - à elle seule – de tirer des conclusions sur les effets du Lean Manufacturing sur l'état de santé et de sécurité des travailleurs. De nouvelles approches d'analyse viennent compléter les deux anciennes approches et souligner l'effet des facteurs psychosociaux sur le niveau de bien-être du travailleur. Des études sociologiques (Vézina, N., et al. 2003) et psychologiques (Genaidy et Karwowski, 2003; Bernard, 1997) ont été conduites en vue d'améliorer les conditions de travail physique et psycho-organisationnel des travailleurs.

1.4 *Lean* et Santé psychologique

Le modèle JD-R, a été utilisé récemment dans le but d'expliquer des phénomènes reliés à la santé psychologique comme le stress, la motivation et la surcharge (Hu, Q., Schaufeli, Lewig, K.A. et al. 2007). Cette composante du bien-être de l'individu est aussi plus importante que son intégrité physique. Quelques recherches (Genaidy and Karwowski, 2003; Bernard, 1997) ont identifié les facteurs psychologiques – comme le stress, la surcharge ou la

démotivation - et la perception du travail demandé comme éléments importants dans le processus de LMS et de blessures de travail. Womack, S. (2007), dans son étude portant sur l'impact des activités d'amélioration continue sur les risques de LMS affirmait que le fait de ne pas prendre en considération les risques psychologiques apportés par les activités Lean constitue une limitation à son étude.

Le dictionnaire libre « L'ergonomie est la discipline qui vise l'adaptation d'un système à son utilisateur, afin que ce dernier puisse mener ses activités avec un maximum d'efficacité, de satisfaction et de bien-être ». De par sa définition, l'ergonomie ne se résume pas à l'état physique de la personne, comme il l'est généralement admis, mais va jusqu'à étudier son état psychologique. Nombreuses sont les études menées en vue de connaître et de limiter les effets du *Lean* sur l'*ergonomie physique* du travailleur. Ses effets sur la santé psychologique et sur la perception du travailleur de l'effort qui lui est demandé restent tout de même un domaine peu exploré jusqu'à présent (*Genaidy and Karwowski, 2003; Sauter, 2002)*.

L'approche traditionnelle en matière de SST, appelée « approche sécurité du travail », consiste à faire respecter les normes et les règlements et à suivre l'évolution statistique de la fréquence et de la gravité des incidents pour finalement mettre en place des réformes correctives spécifiques. Cette approche peut s'avérer inefficace : réduire le nombre d'accidents de travail ou leur gravité peut ne pas être garant du bien-être du travailleur et de la prospérité financière de l'entreprise. Le stress, l'insatisfaction, la démotivation, le surmenage, le harcèlement sont, entre autres, des aléas que l'approche traditionnelle ne peut considérer (*Genaidy and Karwowski, 2003*). Les recherches récentes reconnaissent de plus en plus l'importance signifiante du bien-être des travailleurs dans le niveau de performance global de l'entreprise (*Lindstrom, Schrey, Ahonen, et Kaleva, 2000; Sauter, Lim, et Murphy, 1996; Sauter, 2002; Zink, 2002*).

1.5 Une analyse des risques en SST dans l'industrie *Lean* : Une nouvelle approche ?

1.5.1 Contexte de l'analyse

L'OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) définit l'analyse des risques comme étant « une approche approfondie, ordonnée et systématique mise en œuvre afin d'identifier, d'évaluer et de maîtriser les risques dans un processus donné ». Elle introduit six méthodologies d'analyse des risques (*What-if, Checklist, What-if/checklist, Hazard and operability study HAZOP, Failure mode and effects analysis FMEA, Fault tree analysis*) et rajoute que « la méthodologie d'analyse des risques choisie doit être adaptée à la complexité du processus et doit identifier, évaluer et maîtriser les risques qui l'incombe ». Aujourd'hui, le choix de la technique d'analyse des risques à mettre en œuvre relève certainement de la complexité et du contexte du problème à traiter. De ce fait, les techniques d'analyse des risques sont reprises et adaptées. Pour une seule technique les approches peuvent différer ; allant d'une simple mise au point du standard à l'intégration de nouvelles techniques (notons l'exemple d'une étude portée sur la possibilité d'intégrer la technique de *Job Safety Analysis* à des outils d'analyse des risques classiques : *Robert, 2006*), l'objectif final reste de couvrir tous les événements pouvant menacer la bonne marche du processus et d'y remédier.

Dans la gestion d'un projet, l'étape la plus importante est d'identifier les risques d'échec de celui-ci. Aujourd'hui, l'intégration du *Lean* dans l'industrie est un projet qui ne doit plus s'élaborer sur le plan financier seulement, mais aussi humain et social. Cette corrélation ne cesse de se démontrer tant par les chiffres (*Landsbergis et al., 1998 ; Paul S. Adler, 1997 ; Landsbergis*) que par les études menées dans le domaine. Ceci dit, une analyse des risques couvrant les particularités du *Lean* et leurs impacts sur le bien-être du travailleur s'impose. Cette analyse demeure, néanmoins, complexe. Ceci en raison de :

1.5.1.1 La diversité des paramètres à intégrer

D'une part, l'amélioration continue présente aujourd'hui des activités de plus en plus diverses au sein de l'entreprise. Ces activités, indépendamment de leurs importances, ont des

Rapport-Gratuit.com

conséquences plus ou moins critiques sur le bien-être des travailleurs. Elles sont spécifiques à l'activité de l'entreprise et adhèrent aux technologies et méthodes d'aujourd'hui d'où leur diversité. D'autre part, les phénomènes à observer en matière de SST sont aussi diversifiés. Donc, il est essentiel d'identifier au clair ces phénomènes et de fixer des indicateurs extrinsèques afin de mieux juger de leurs criticités.

1.5.1.2 Des effets difficilement détectables

Le bien-être du travailleur est un concept qui, malgré sa place importante dans les objectifs de l'entreprise, reste relatif et dans certains cas difficilement quantifiable. Une autre difficulté s'ajoute, donc, à cette analyse ; il s'agit de mettre en place des indicateurs concrets illustrant le niveau de bien-être et sa variation par rapport à des évènements perturbateurs.

1.5.1.3 Les interactions entre les risques

Le travailleur d'aujourd'hui évolue dans un milieu interactif dans lequel un même évènement peut influer sur plusieurs parties à la fois. Dans cette logique, une forte interaction existe entre les risques qui menacent son bien-être.

Une vision plus approfondie du problème nous permet d'identifier deux niveaux d'interaction. Un premier qui concerne particulièrement les risques liés aux activités d'amélioration continue et leurs interactions mutuelles. Ce niveau traduit le fait qu'un événement peut avoir plusieurs conséquences. Un deuxième niveau qui fait référence à l'interaction entre les risques génériques propre à l'activité de l'entreprise et ceux relatifs aux activités *Lean*. En effet, quelque soit l'activité en question, des risques d'ordre physique et d'autres d'ordre chimique peuvent menacer la sécurité et la santé du travailleur. De tels risques peuvent être critiques lorsque associés à d'autres générés par les activités d'amélioration continue. Considérons, à titre d'exemple, la rotation d'opérateurs entre des postes de travail faisant intervenir des produits chimiques. Le maniement de produits chimiques est sécurisé à travers des standards imposés par la réglementation ou par la politique de la direction. Toutefois, le risque d'intoxication est visiblement amplifié par le

manque de concentration et d'expertise d'opérateurs en permanente rotation. Ce risque demeure non maîtrisé en absence d'une pré-analyse traitant de ce sujet.

En d'autres termes, l'interaction des risques en SST nous impose, à chaque fois qu'un évènement nouveau survient, de vérifier son impact sur tous les paramètres de l'analyse, d'où la difficulté de cette dernière.

1.5.1.4 L'hétérogénéité des paramètres à intégrer

L'état physique de l'opérateur, son environnement social, son environnement de travail, la politique de l'entreprise, les exigences en SST du domaine d'activité, sont - entre autres - des paramètres à intégrer dans l'analyse des risques à mener. Ceci impose une certaine diversité dans les connaissances au niveau de l'équipe de travail.

Un poste de travail doit être ergonomique dès sa conception, sinon il ne restera plus qu'à gérer les accidents de travail et les lésions musculosquelettiques qui en découleront. De même un changement dans l'organisation de travail devra prendre en compte les facteurs pouvant toucher à la SST du travailleur dès sa mise en place. Une hausse de production, un délai plus serré, une augmentation du nombre de références de produit à produire et bien d'autres encore sont des contraintes quotidiennes à gérer en termes de SST dans l'industrie, non plus avec des mesures curatives, mais plutôt préventives. D'où la nécessité d'intégrer les connaissances en SST au sein de l'équipe *Lean* et de créer un contrepoids à l'amélioration continue (*Jackson, P.R., et Mullarkey, S., 2000*). Toutefois, il ne s'agit pas de restreindre ou de contrôler les activités *Lean*, mais plutôt d'y intégrer un facteur souvent ignoré et qui montre aujourd'hui son importance et son effet sur la prospérité de toute entreprise.

A tout cela s'ajoute la dynamique et la variabilité qui régissent les activités *Lean*. Les changements fréquents au niveau de la main d'œuvre, les heures et conditions de travail, les fluctuations du marché font de l'analyse complète et efficace des risques un objectif difficilement atteignable par des méthodes traditionnelles. Ainsi, la cueillette des données d'entrée, leurs interprétations et la mise en situation des scénarios des causes-effets ne seront guère des tâches faciles dans un environnement en permanente transformation. De même, les

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

données de sorties perdront de leur efficacité du moment où leur champs d'application ne garde pas son état d'origine.

1.5.2 Indicateurs *Lean*

Une intégration de la SST aux activités d'amélioration continue passe impérativement par la maîtrise du niveau de risque que présente les activités en question. Maîtriser ce niveau de risque consiste à pouvoir affirmer avec certitude si une action ou un évènement présente une menace pour la SST du travailleur ou peut avoir des conséquences nocives (avec une certaine probabilité) sur cette dernière. Avant tout, il est impératif de savoir différencier entre une industrie *Lean* et une industrie traditionnelle, et de pouvoir juger à quel degré une industrie est « *Lean* », aussi, à quel degré une action ou un événement est « *Lean* ».

Le modèle *Lean* standard n'existe pas. Tant mieux, puisque chaque implantation est unique. Néanmoins, il sera plus difficile de se situer dans une échelle d'amélioration continue. Pire encore, on ne sera pas en mesure de dire si un incident quelconque est une conséquence ou pas des activités *Lean* et à quel degré le serait-il.

Les recherches antérieures ont adopté plusieurs échelles pour caractériser les activités *Lean*. Quelques-unes avaient comme référence le taux de réussite du JIT (Juste à temps), une technique de gestion de flux spécifique aux industries *Lean* (*Brenner, 2004; Leclerc et al. 1998; Lewchuk and Robertson, 1996; Jackson and Martin, 1996*). D'autres associaient le niveau de maturité en termes de *Lean* au taux de rotation des opérateurs (*Brenner et al., 2004; Parker, 2003*). Une nouvelle tendance est d'évaluer le taux de valeur ajoutée VAWC (*value added work content*) dans une tâche donnée pour pouvoir dire si elle est sujette ou pas à des améliorations continues (*Liker, 2004; Womack et al., 1991, 1996; Suzaki, 1987*). L'implantation la plus *Lean* et celle avec le maximum de valeur ajoutée donc le minimum de *Mudas*. Cet indicateur est pertinent, déjà parce qu'il est utilisé dans presque tous les tableaux de bord des industries *Lean* (*Liker, 2004*). Aussi, il quantifie l'essence même de l'efficacité du *Lean Manufacturing* (*Liker, 2004; Womack et al., 1990, 1996; Suzaki, 1987*). En d'autres termes, cet indicateur ne considère pas le *Lean* comme des techniques à mettre en place

(exemple des deux premiers indicateurs), mais plutôt comme une politique entière ayant comme objectif de diminuer le gaspillage et de maximiser le gain.

Reste à vérifier si cet indicateur est le bon pour mieux mettre en évidence les effets du *Lean* sur le bien-être du travailleur.

Womack, S. (2007), dans ses trois études sur l'impact du *Lean Manufacturing* sur les lésions musculosquelettiques (LMS) avait adopté ce type d'indicateur. Finalement, son étude s'est résumée aux effets physiques pouvant conduire aux LMS et a négligé les effets psychologiques. Surtout que les facteurs psychologiques ont été identifiés comme des causes potentielles de Lésions musculosquelettiques (*Genaidy et Karwowski, 2003; Bernard, 1997*). Ce résultat confirme le fait que le *Lean Manufacturing* ne se résume pas aux seules optimisations du poste de travail, mais touche toute la chaîne de valeur manufacturière. Ceci dit, l'étude menée en vue de découvrir ses effets sur le bien-être du travailleur est une étude qui devrait englober les aspects physique, psychologique, individuel et collectif de la SST.

1.5.3 Une analyse des risques pour enclencher le mécanisme de résilience

Les méthodes d'analyse des risques traditionnelles sont désignées comme des outils pour l'identification systématique des risques. Le risque est donc identifié, décomposé puis éliminé ou atténué (*Koivisto et al., 2009*). Une telle démarche présente certes des bénéfices, mais reste inappropriée aux systèmes industriels de plus en plus complexes d'aujourd'hui notamment aux activités *Lean*. Ces activités - qui sont en vérité des ajustements quotidiens plus ou moins approximatifs des ressources - imposent aux individus et aux organisations d'ajuster leurs performances à la situation actuelle. Au regard de ceci, une analyse des risques que présentent les activités *Lean* pour l'état de santé et de sécurité du travailleur ne doit pas aider seulement à identifier et à éliminer des risques, mais aussi à comprendre à chaque fois comment une perturbation/activité peut avoir des conséquences sur la performance d'un système et le bien-être d'un individu. Cette analyse des risques doit ensuite préserver son utilité dans la garantie de la sécurité du processus tout au long de son existence.

Pour suivre une démarche d'analyse adéquate, il faudrait d'abord admettre que le risque en question n'est pas forcément régi par un événement anormal ou suspect, mais plutôt par une

combinaison d'activités et de conditions non forcément dangereuses voire même habituelles. D'où la nécessité de formaliser et d'identifier les conséquences de chaque activité en fonction des éléments de l'environnement d'un côté et de l'état du travailleur de l'autre. D'autre part, il est essentiel de considérer un événement comme une variation (positive ou négative) de la performance du système en question et non plus comme un risque éventuel. Donc, le niveau de jugement doit aller au-delà de l'évènement ou l'activité en question et prendre en considération les différentes combinaisons possibles entre les facteurs en jeu et même les événements antérieurs.

A priori, les activités *Lean* peuvent être assimilées au concept d' « écologie de l'action ». Ce concept désigne, selon les acquis théoriques de la pensée complexe (*Morin E., 1977 ; 1984*), « *le fait que dès qu'un individu entreprend une action, elle commence à échapper à ses intentions et entre dans un univers d'interactions et c'est l'environnent qui s'en saisit dans un sens qui peut devenir contraire à l'intention initiale* ». Ainsi, une activité *Lean* au sein de l'industrie ne peut être gérée que dans son milieu d'accueil, et les risques qui en sont relatifs ne peuvent être identifiés que par rapport aux facteurs de l'environnement sociotechnique de l'entreprise. Une analyse des risques en SST, dans un contexte pareil, servira en quelques sortes à prévoir le sort d'une réforme d'amélioration continue dans son environnement en ayant comme premier indicateur le bien-être du travailleur.

Dans cette optique, s'est développée une nouvelle approche de l'analyse des risques ; l' « ingénierie de la résilience » (*Hollnagel E. et al., 2006 ; 2008*). Cette approche énonce qu'il faut s'adapter voir même tirer profit des irrégularités et des perturbations qui surviennent dans un système donné, dans les limites de l'acceptable. Une première fonction développée par l'ingénierie de la résilience est l'acquisition de connaissance, pouvant être atteinte par une analyse des risques. Cette fonction en introduit trois autres : la faculté à réagir face aux risques, le suivi et l'anticipation ; c'est le mécanisme de résilience. Un tel mécanisme peut être garant, entre autres, du bien-être du travailleur dans une industrie *Lean*.

Dans une industrie *Lean*, les activités pratiquées et les idéologies transmises font partie d'un programme d'optimisation et de réforme visant à diminuer le gaspillage et augmenter l'efficience. Dans certaines conditions cette politique devient menaçante pour le bien-être du

travailleur (*Landsbergis et al., 1998 ; Paul S. Adler, 1997 ; Landsbergis, Cahill & Schnall, 1999*), donc, comprendre le processus de dégradation s'avère nécessaire pour pouvoir intervenir là où il le faut au moment opportun et ainsi remporter l'enjeu sécurité/efficacité dans l'entreprise. De plus, vu la complexité du problème précédemment évoqué, il est difficile d'affirmer si une démarche *Lean* aura ou non un impact négatif sur le bien-être du travailleur dès sa conception (*perfection from the start*). Il est plus adapté donc de suivre l'état de sécurité suite à la perturbation et d'en tirer un retour d'expérience. C'est le principe fondamental de la gestion des risques par la résilience.

Toutefois, le concept de « *perfection from the start* » pourra bien avoir sa place dans l'analyse des risques à conduire. En d'autres termes, il sera possible de garantir la sécurité et la santé des travailleurs - suite à une activité *Lean* - dès le début. Ceci reste dépendant du niveau d'immunité qu'a acquis le système au cours des activités précédentes. Ce retour d'expérience et bien d'autres informations feront parties des éléments d'entrée de l'analyse des risques liés au bien-être du travailleur.

1.5.4 Intrants et extrants

Chaque analyse des risques doit comprendre une étape d'acquisition d'informations d'entrée. Cette étape est décisive puisque l'analyse sera d'autant plus fiable et réaliste que les intrants seront divers et détaillés. Comme énoncé précédemment, à l'analyse des risques en SST dans une industrie *Lean* doit précéder une bonne maîtrise de l'environnement sociotechnique, de l'activité *Lean*, des différents facteurs du bien-être du travailleur et de leur variabilité.

J. Tixier (2002), dans son article « *Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants* », différencie entre intrant technique et intrant qualitatif et introduit 7 familles d'intrants (*Plans and diagrams, Process and reactions, substances, probability and frequency, policy and management, environment, text and historical knowledge*). Vu l'étendu de l'analyse en question, les données d'entrée devront couvrir les 7 familles. L'essentiel demeurera toutefois d'identifier les risques d'obtenir des informations erronées ou incomplètes. Pour ce faire, il faudra prévoir des « campagnes de collecte »:

- périodiques et réactives afin de s'adapter à la grande variabilité des systèmes *Lean*,
- multidisciplinaires pour garantir une vision globale et une recherche plus efficace en termes de temps,
- et interactives permettant ainsi une meilleure communication entre les membres de l'équipe et des investigations plus approfondies.

Les réformes qui découleront de l'analyse des risques en SST dans une industrie *Lean* se résumeront à des adaptations des conditions de travail et des activités *Lean* au sein de l'entreprise ou encore à de nouvelles combinaisons de ces dernières. Ceci dans un but de formaliser le modèle *Lean* qui promouvra le bien-être du travailleur. Les connaissances acquises à travers cette analyse permettront aussi une plus grande liberté dans les choix et décisions des intervenants afin de faciliter la mise en œuvre des comportements d'apprentissage, de préparation, d'attention et d'anticipation. Une deuxième étape pourrait être de formaliser l'accès à cette liberté.

Selon la proposition de *J. Tixier (2002),* les données de sortie de cette analyse peuvent être classées sous deux catégories :

- Quantitatives : De nouveaux seuil de sécurité (exemple : durée maximale, température extrémale, etc.)
- Qualitative : Des recommandations/formations pour mener des chantiers *Lean*, de nouveaux modes opératoires, de nouvelles rotations de postes pour les opérateurs, des zones/postes à risques, des directives spécifiques, etc.

Pour garantir une meilleure exploitation des extrants une phase de priorisation s'impose. Cette étape n'a pas pour but de délimiter les risques à traiter, mais plutôt de permettre aux intervenants de formaliser leurs actions selon un ordre de priorité.

Lors de la hiérarchisation des risques liés à la SST, un facteur économique est généralement introduit. Celui-ci traduit le coût de la réforme à mettre en place (*Papadopoulos et al., 2010*). Généralement, les dépenses relatives à l'accident sont comparées à celle relatives aux actions pour sa prévention (*Chatzis, 2004*). Cette comparaison pourrait aboutir à une mauvaise estimation des conséquences financières réelles d'un risque donné vu qu'elle ne considère

que les effets directs d'un accident. Ces conséquences sont, en vérité, d'autant plus difficiles à cerner que le problème est complexe. On parlera ainsi d'absentéisme, de régression de la compétitivité et de l'image de marque de l'entreprise, de maladie chronique voir même de démissions et de conflits interpersonnels (*Paul A. Landsbergis, 1999*) au moment de dresser un bilan sur la nécessité ou pas d'une réforme.

1.6 *Lean* et durabilité

Dans la littérature, les termes *Lean Manufacturing* et interventions d'amélioration continue s'ont toujours en conjonction (*Brunet and New, 2003*) mais n'ont pas forcément la même signification. Les activités d'amélioration continue sont des projets de réformes ciblées et structurées, mettant en œuvre une équipe hétérogène dédiée, pour améliorer l'espace de travail cible selon des objectifs spécifiques et dans un laps de temps plus ou moins accéléré. Les activités d'amélioration continue font appel à des techniques d'amélioration du processus (*Melnyk et al., 1998*) ciblent les améliorations à moindre coût (*Sheridan, 1997*) tendent d'instaurer une culture d'amélioration continue au sein de l'entreprise (*Laraia et al. 1999; Melnyk et al., 1998; Sheridan, 1997*) contribuent à la mise en valeur de la main d'œuvre à travers la formation et l'enrichissement des méthodes de travail et mettent en place des changements progressifs afin d'améliorer les performances (*Glover et al., 2011*).

La philosophie *Lean* est mise en pratique par l'entreprise à travers les activités d'amélioration continue. En Amérique du Nord, les activités d'amélioration continue ont - selon leurs durées et leurs champs d'application - plusieurs autres appellations (« interventions *Kaïzen* », «*Gemba Kaïzen* » ou encore «atelier d'amélioration accélérée ») (*Martin, 2007; Glover et al., 2011*).

La littérature qui étudie la durabilité des interventions d'amélioration continue n'est pas riche (Glover et al. 2011) et peut se résumer aux travaux de *Kaye et Anderson (1999)*, de *Upton (1996), Veech (2004), Readman et Bessant (2007)*, de *Anand et al. (2009)* et de *Glover et al. (2011)*. A ceux ci s'ajoutent des recherches menées sur les « *Kaïzen events* », comme formes particulières (plus courtes en durée et plus ciblées) des interventions d'amélioration continue

(*Bateman and David, 2002; Bateman and Rich, 2003; Bateman, 2005; Burch, 2008; Doolen et al., 2008; Magdum and Whitman, 2007; Marin-Garcia et al., 2009; Patil, 2003*).

Le *Lean Manufacturing* est une philosophie de production basée sur la recherche continue d'améliorations au sens large. Cette définition du *Lean Manufacturing* sous-entend une durabilité et une constance d'efforts et de résultats. Cependant, plusieurs recherches, dont *Doolen et al. (2008)*, indique que la durabilité des effets sur le plan technique et sur la main d'œuvre des interventions d'amélioration continue varie. Selon *Veech 2004*, les améliorations tendent à disparaitre complètement après six mois de l'intervention. Des praticiens rapportent une difficulté à maintenir 50% ou plus des améliorations apportées par une intervention *Kaïzen*. Une étude empirique a démontré que 3 améliorations sur 11 (27%) n'ont pas été maintenues (*Burch, 2008*). Une meilleure compréhension des facteurs influant sur la durabilité des améliorations est capable de minimiser cette variabilité.

Les recherches qui ont réussi à identifier les facteurs intervenant dans le processus de maintien des améliorations se font encore plus rares *(Glover et al. 2011). Kaye et Anderson (1999)* ont trouvé qu'il ne suffit pas de fixer un objectif clair et d'identifier les facteurs de réussite d'une intervention d'amélioration continue pour garantir des résultats sur le long terme. A la fin de leur étude, *Kaye et Anderson* définissent 5 thèmes, tirés de la littérature, qui réunissent les facteurs de durabilité des activités d'amélioration continue ; (1) le leadership, (2) une orientation stratégique, (3) une culture organisationnelle centrée employés, (4) la normalisation et l'évaluation, (5) l'apprentissage à partir des résultats.

D'autres chercheurs ont émis des hypothèses selon lesquelles des variables organisationnelles et autres environnementales peuvent influer sur la durabilité des améliorations. La structure organisationnelle de l'entreprise et sa politique (*Dale et al., 1997*), la concurrence (*Dale et al., 1997; Keating et al., 1999*), et la diversité ethnique des entreprises (*Glover et al. 2011*) en font partie. Selon *Glover et al. (2011)*, la standardisation du travail défie la résistance au changement et encourage les employés à suivre de nouvelles méthodes de travail. La standardisation du travail garantit à long terme l'engagement et un milieu de travail plus stimulant *(Glover et al. 2011).* Un manque de soutien de la part de la direction est décrit comme un inhibiteur de la durabilité des résultats des interventions d'améliorations

continues. Ce soutien devrait inclure les matériaux, les équipements et les fournitures nécessaires ainsi que l'assistance de la direction (*Farris et al., 2009; Bateman, 2005*). Aussi, une hypothèse émise par *Burch* en 2008 énonce que l'échec des interventions d'amélioration continue à long terme est en raison de l'absence d'un système *Lean* complet qui supporte continuellement les nouveaux changements.

Il est relativement facile de déterminer les facteurs inhibiteurs de la durabilité des interventions d'amélioration continue dans les cas spécifiques étudiés, mais il devient plus difficile de généraliser les résultats (*Burch, 2008*). Selon *Burch*, il s'agit là d'une limitation commune à beaucoup de recherches sur ce sujet.

1.6.1 Modélisation de la durabilité

Pour pouvoir déterminer les facteurs de durabilité des interventions d'améliorations, il est important de définir et de mesurer la durabilité d'une intervention.

D'abord, la durabilité n'est pas un concept binaire, avec deux états ; durable et non durable, mais plusieurs états de durabilité (*Bateman, 2005*). Dans *Bateman (2005) et Bateman et David (2002)*, le modèle adopté est une succession de « classes de durabilité ». Deux événements qui appartiennent à la même classe de durabilité auront des effets de même durabilité. Ces classes sont de A à E. L'échelle de temps est divisée en trois phases : chantier, suivi et Post-suivi (comme le montre la figure).

Rapport-Gratuit.com

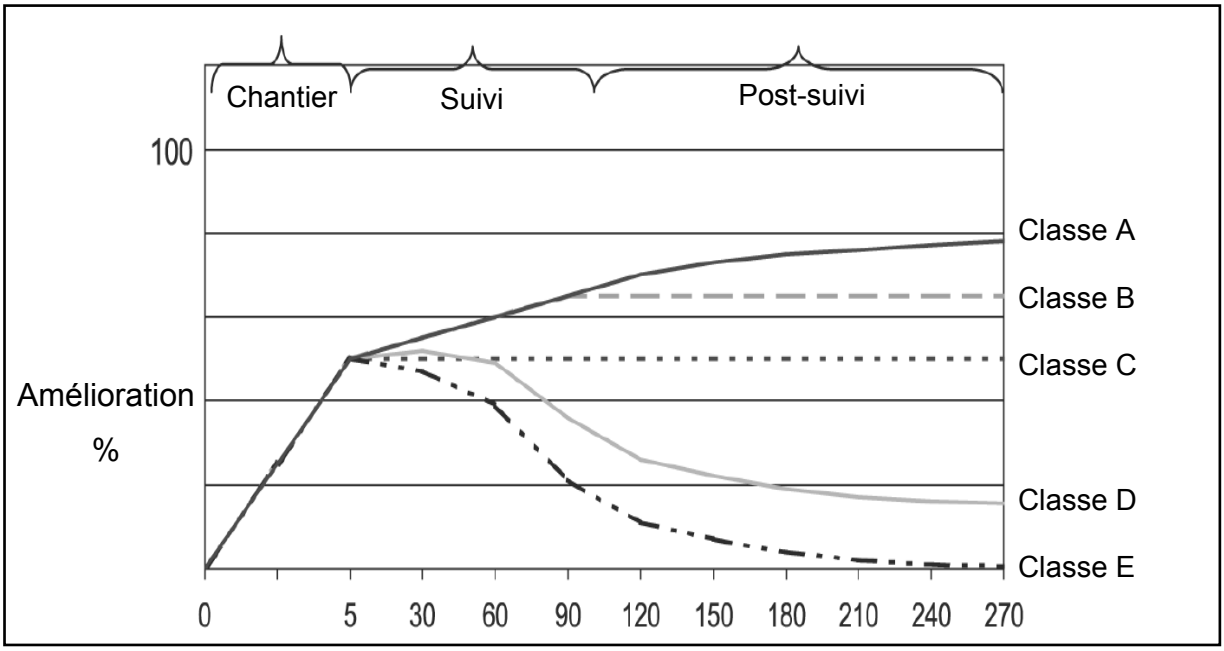


Figure 1.3 - Le modèle de *Bateman* (Traduction libre de *Bateman 2005*)

Selon *Bateman (2005),* seules les interventions du types A sont des activités d'amélioration continue. Les interventions du type B peuvent le devenir. Pour les autres classes, il s'agit d'interventions à amélioration immédiate qui ne résistent pas à la routine et aux aléas du terrain. Les deux études de *Bateman et David (2002 et 2003)* avaient conclu sur les facteurs qui font d'une intervention d'amélioration une intervention de classe A et ainsi améliorer sa durabilité. Cependant, le modèle de *Bateman et David (2002)* n'a pas fourni d'outils pour pouvoir juger de la durabilité des interventions et ainsi l'affecter à une classe de durabilité.

La mesure est une manière de souligner ce qui est important dans les objectifs d'une entreprise et d'inciter le personnel à les supporter (*Jonson, 1992*). Mesurer le niveau d'amélioration réalisée est un pas important dans le maintien de ces améliorations. Partant de ce principe, *Glover et al. (2011) et Farris et al. (2009)* ont rendu possible la mesure de la durabilité d'une intervention. Au cours de ces 2 études, trois types de questionnaires ont été administrés à la fois aux participants des chantiers et aux gestionnaires, ceci en deux temps. Le premier est T0, directement après la clôture du chantier, le deuxième est T1, 12 à 18 mois après. *Glover et al. (2011) et Farris et al. (2009)* ont étudié un échantillon respectif de 65 et 56 interventions d'amélioration. Les résultats des deux travaux ont identifié les facteurs qui influent le plus le maintien de l'engagement chez les employés après une intervention

d'amélioration du processus. Les trois types de questionnaires émis portent sur les éléments du modèle de durabilité représentés par la figure ci-dessous (*Glover et al. 2011*).

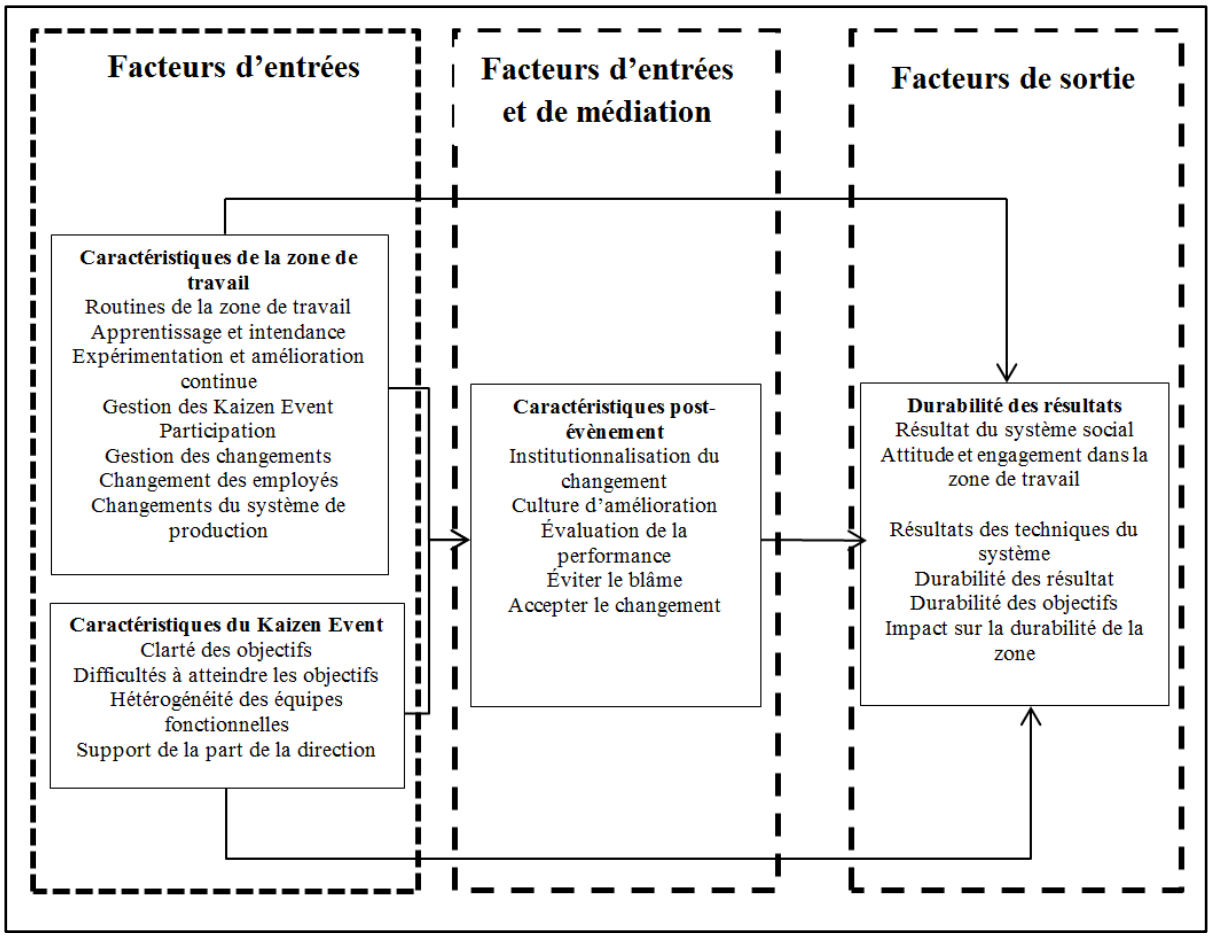


Figure 1.4 - Modélisation de la durabilité selon Glover
(Traduction libre de *Glover et al., 2011*)

Selon ce modèle, le processus d'institutionnalisation (définit par Johnson et al. 2004 comme étant le processus d'intégration d'un changement dans les activités quotidiennes d'une organisation) influe - tout comme les caractéristiques du milieu de travail et du changement lui-même – sur la durabilité des améliorations. Ce modèle rassemble des variables recueillies de 152 ressources de la littérature. L'influence des différents facteurs est solidement démontrée (*Glover et al., 2011*), toutefois, les degrés d'influences respectifs de chaque facteur sont toujours sujets au débat.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La durabilité des améliorations possède deux aspects : un aspect humain et un autre technique. Le premier représente l'engagement des travailleurs et leurs comportements vis-à-vis du changement, le deuxième rassemble tous les effets matériels du changement et traduit à la fois la durabilité par rapport aux résultats et la durabilité par rapport aux objectifs initiaux.

Les caractéristiques du milieu de travail sont, entre autres, son caractère routinier, le niveau d'expérience en amélioration continue ou le taux de changement des gestionnaires, des travailleurs et des systèmes de production. Les caractéristiques de l'événement sont tout ce qui caractérise l'intervention d'amélioration et les circonstances spécifiques de son déroulement. Par exemple, le niveau d'intégration de la santé et de la sécurité du travail à l'intervention en question est une de ces caractéristiques, qui pourrait éventuellement influer sa durabilité ou encore pousser l'intervenant à garantir davantage le maintien de ces résultats.

1.6.2 Importance de la durabilité dans les réalisations en santé et sécurité du travail

De manière générale, la durabilité d'une réforme est d'autant plus importante que la réforme elle-même. Selon *Roome (199*8), la durabilité est fondamentale pour le développement et l'amélioration organisationnels. En santé et sécurité du travail, la durabilité est encore plus cruciale et la recherche s'y intéresse de plus en plus. Les EPI concrétisent bien cette nouvelle approche. En effet, la recherche s'en va aujourd'hui vers le confort et la convivialité de ces équipements dans le but d'amener l'utilisateur à maintenir ce changement dans son espace de travail.

Pour garantir un espace de travail sain et exempt des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, l'OMS (*Work Health Organisation*) a émis, dans une étude publiée en 2010, 5 recommandations. La dernière est d'incorporer les changements dans le milieu de travail pour être maintenus. Plus loin dans sa publication, l'auteur - Joan Burton - suggère que pour garantir la durabilité des interventions de SST il est primordial de 1) s'assurer que les initiatives en SST soient intégrées dans la stratégie globale de l'entreprise et non gérées séparément, 2) évaluer le niveau de changement et documenter cette évaluation et 3) adopter une démarche d'amélioration continue.

Une intégration de la SST aux activités d'amélioration continue est une démarche bidimensionnelle dans le sens où chaque optimisation devrait être en mesure d'améliorer à la fois les indicateurs de production et le bien-être au travail. Par exemple, réaliser un scénario de rotation à une équipe de travail améliorera son rendement certes, mais favorisera aussi la santé physique et psychologique du travailleur et du coup son efficacité. Cette intervention d'amélioration continue est susceptible d'avoir – à long terme – des conséquences différentes voir même négatives sur le groupe de travail (*Laraia et al., 1999*). Dans ce contexte, il est essentiel de pouvoir répondre à cette question : Peut-on intégrer activités d'amélioration continue et efforts en santé et sécurité de travail et accepter le défaut de durabilités des résultats ?

1.7 Synthèse

En résumé, plusieurs études ont tenté de déterminer les effets du Lean Manufacturing sur l'état de santé et de sécurité des travailleurs (*Parker, S., 2003; Paul A. Landsbergis, 1999; Liker, J., Hoseus, M., 2010; Saurin, T. A., Ferreira, C. F. 2006; 2009*). Pour ce fait, quelques recherches ont modélisé l'intégration du Lean Manufacturing à la SST (*Glover et al., 2011; Bateman 2005; Bakker et al., 2004)*. Les modèles suggérés, malgré leur complexité, n'ont pas été en mesure de décrire les paramètres de cette intégration.

En adoptant des approches et des modèles différents, la majorité des études conduites a conclu sur les avantages et les inconvénients des interventions d'amélioration continue et rares sont celles qui ont traité des variables influant sur l'intégration de la SST dans les activités d'amélioration continue (*Landsbergis et al., 1998; Genaidy et Karwowski, 2003; Vézina et al., 1998, 2003; Womack, S., 2007*).

De même, plusieurs chercheurs ont tenté d'évaluer la durabilité des activités d'amélioration continue. La majorité de leurs recherches tendaient à considérer le système manufacturier Lean dans sa globalité (niveau macro) et passaient outre ces applications (niveau micro) (*Bateman, 2005*). De plus, aucun chercheur ne s'est penché – jusqu'à aujourd'hui - sur l'effet que pourrait avoir le niveau de durabilité sur les éléments de l'environnement interne de l'entreprise autres que la performance et l'engagement des travailleurs (*Glover et al., 2011*).

1.8 Hypothèse de recherche

Sur la base de la théorie et des recherches antérieures en *Lean Manufacturing*, en santé et sécurité du travail, en amélioration des processus et amélioration continue, en analyse des risques, en santé organisationnelle et en durabilité, une hypothèse a été émise, selon laquelle « l'intégration de la SST aux interventions d'amélioration continue ne donne pas les résultats escomptés parce que ces dernières ne respectent pas elles même une démarche de développement et de prévention durable ».

CHAPITRE 2

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

2.1 Devis de recherche

La littérature demeure partagée quant au contexte idéal d'intégration de la SST aux interventions d'amélioration continue (*Parker, S., 2003; Paul A. Landsbergis, 1999; Liker, J., Hoseus, M., 2010; Womack, 2007)*. De plus, peu de résultats probants et de documentation existent sur l'efficacité, l'efficience, la pérennité et le degré d'intégration des interventions d'amélioration continue et de SST dans les entreprises. Ainsi, il ne sera pas évident de comprendre les interactions entre ces variables dans leurs définitions théoriques.

2.1.1 Une recherche-action

Intégrer la SST aux activités de production et d'amélioration continue nécessite d'abord la compréhension et la maîtrise de phénomènes relativement méconnus et qui peuvent s'avérer complexes, notamment la pérennité des améliorations ou la santé organisationnelle. La recherche-action offre la possibilité d'expliquer minutieusement de tels phénomènes par rapport à un cas réel. Afin de minimiser les biais et de s'assurer de l'efficacité de la méthodologie à mettre en place, il est essentiel de connaître son étendue et ses limites. Ce type de protocole offre la possibilité de récolter une grande quantité et une multitude de données. Lorsque l'étude est conduite pour un cas unique, elle ne permet pas de généraliser les résultats, par contre elle explore en profondeur les pistes préalablement ciblées et en fait ressortir des résultats bruts précis.

2.1.2 Hypothèse de recherche

La recherche-action à mener visera un cas unique d'entreprise manufacturière dans le domaine de l'aéronautique, afin de confirmer ou infirmer l'hypothèse de recherche. Cette hypothèse énonce que l'intégration de la SST aux interventions d'amélioration continue ne

donne pas les résultats escomptés parce que ces dernières souffrent elles-mêmes de problématiques de pérennité. Elle s'appuiera sur deux niveaux d'analyse :

- Niveau individuel : L'hypothèse de recherche sera testée, dans un premier lieu, au niveau individuel. Ce volet tentera de récolter les perceptions des travailleurs sur des éléments cibles ainsi que sur leurs conditions de travail.
- Niveau organisationnel : L'hypothèse sera testée ensuite au niveau de l'entreprise. Il sera question d'explorer les sources de données liées à l'organisation de l'entreprise afin de répondre à la problématique de recherche.

Une recherche-action sur ces deux niveaux viendra supporter une vision globale des activités *Lean* et des risques en SST et souligner la notion de santé organisationnelle évoquée précédemment.

2.2 Définition opérationnelle des variables

Il s'agit ici de décrire les variables sur lesquelles vont être recueillies les données pertinentes. Il est reconnu que, dans une recherche synthétique, les variables peuvent appartenir à la fois à plusieurs classe dans « le réseau de relations interdépendantes » (*Contandriopoulos et al., 2005)* à étudier. La classification des variables demeure toutefois importante dans le cas présent, afin de mieux caractériser le modèle à mettre en épreuve.

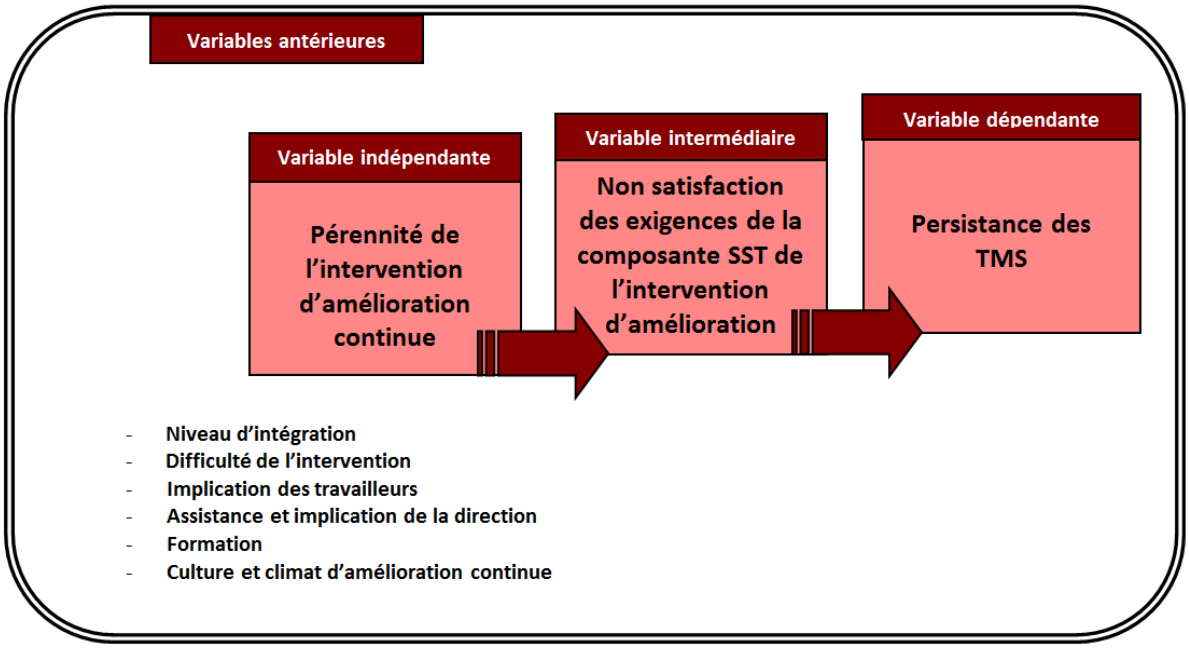


Figure 2.1 - Synthèse des variables inter-agissantes

2.2.1 Variable indépendante : pérennité de l'intervention d'amélioration continue

La pérennité est la qualité d'un système qui dure dans le temps. Les recherches qui se sont intéressées à la pérennité des interventions d'amélioration continue ont considéré cette dernière comme une variable de sortie de leur modèle de recherche. En d'autres termes, la pérennité faisait partie de leurs variables dépendantes. Dans la présente étude, la pérennité des interventions d'amélioration continue sera l'élément qui enclenchera le mécanisme de causalité à tester.

Cette variable sera évaluée sur 2 niveaux (individuel et organisationnel) et selon 3 indicateurs. Le premier indicateur est l'efficacité de l'unité de production au cours de la période qui suit l'intervention. Dans ce contexte, l'efficacité peut être définie comme l'aptitude à produire un bien avec le moins de ressources possibles. Le deuxième indicateur est l'efficience de l'unité de production dans la période qui suit l'intervention d'amélioration continue. L'efficience, quant à elle, est l'ensemble des bonnes pratiques mises en œuvre pour créer le plus de valeur à l'entreprise. Le dernier indicateur est le degré d'institutionnalisation des changements apportés par l'intervention d'amélioration continue au cours la période qui

suit cette dernière. Les changements référent ici à des améliorations d'ordre technique (méthodes de travail, nouvelles technologies etc.) et d'autres d'ordre social (engagement, évolution des mentalités etc.).

2.2.2 Variable intermédiaire : Dégradation ou amélioration des résultats de la composante SST de l'intervention d'amélioration continue

L'intégration de la SST dans les objectifs d'une intervention d'amélioration continue consiste à adopter les enjeux de santé et de sécurité comme une composante importante de cette intervention. De ce fait, l'échec des activités d'amélioration continue à long terme peut compromettre les objectifs en SST de l'entreprise, voir menacer tout son système de santé et de sécurité. Cette menace s'accentue davantage quand il s'agit d'une entreprise à forte activité *Lean* (plusieurs projets d'amélioration, plusieurs actions d'amélioration planifiées, etc.). D'autre part, les interventions d'amélioration continue ont la particularité d'apporter rapidement des changements efficaces et centrés. Ceci dit, si, de plus, elles jouissaient d'une certaine pérennité, elles constitueront un outil puissant pour lutter contre les atteintes au bien-être au travail, notamment les LMS.

La variable intermédiaire qui répond le plus à cette problématique est une conséquence probable du défaut de pérennité des résultats des interventions d'amélioration continue intégrant la SST. Il s'agit de la dégradation des résultats de la composante SST de l'intervention d'amélioration continue. Cette variable sera opérationnalisée par une comparaison des résultats en SST de l'intervention d'amélioration continue tout au long de la période qui suit cette dernière.

2.2.3 Variable dépendante : Persistance des Lésions musculosquelettiques (LMS)

La variable dépendante est la persistance des LMS chez les travailleurs concernés par l'intervention d'amélioration continue. Selon la NIOSH (*National Institut for Occupational Safety and Health*) et le NRC (*National Research Council*) *(Bernard, 1997; NRC & IOM, 2001)* les LMS constituent un problème d'ordre général dans les environnements de travail. En 2011, l'Institut National de Santé Publique du Québec a rapporté 2.4 millions de journées

de travail perdues annuellement pour des problèmes de LMS aux Québec entre les années 2000 et 2009. Ce phénomène s'accentue dans les établissements *Lean Manufacturing (Womack et al., 1990; Womack, 2007; Landsbergis, 1998; Landsbergis, 1999)*. D'où le choix de cette variable pour opérationnaliser les problèmes de santé et de sécurité dans les milieux de travail.

La persistance des LMS sera évaluée à travers 4 indicateurs utilisés dans la majorité des recherches sur les LMS *(e.g. Womack, 2007; Vézina, 1998)* :

- La localisation de la sollicitation : Il s'agit de la configuration biomécanique correspondante à l'articulation ou la région spécifique du corps la plus sollicitée.
- L'intensité de la sollicitation, qui est l'intensité de la contraction musculaire pouvant s'exprimer de façon statique ou dynamique. Cette intensité dépendra de 3 principales composantes *(Vézina, 1998)* : une composante mécanique qui traduit la force nécessaire pour effectuer la tâche, une composante de précision et une composante relative à l'environnement dans lequel s'effectue la tâche (vibration, froid etc.).
- La fréquence de sollicitation ou la répétitivité de la sollicitation.
- La durée de la sollicitation. Il est toujours reconnu que le maintien prolongé de postures contraignantes aide au développement de problèmes de LMS *(Kuorinka et Forcier, 1995)*.

2.2.4 Variables antérieures

Les variables antérieures sont des variables du modèle de recherche ayant une influence à la fois sur la variable dépendante et la variable indépendante. Il est important de connaître et de maîtriser la nature de cette influence, d'abord pour avoir une vision plus globale sur la problématique, ensuite, pour ne pas biaiser la vérification de l'hypothèse de recherche. Les principales variables antérieures à prendre en compte sont :

- Le niveau d'intégration de la SST, où l'intégration est l'ensemble d'activités coordonnées qui sont réalisées par une organisation (aucune, intégration simple visant une seule activité de travail à intégration complexe visant plusieurs activités de travail)

Rapport-Gratuit.com

- Le niveau de difficulté de l'intervention d'amélioration continue ou tout ce qui contrecarre ses objectifs. En effet, la faisabilité des objectifs d'une intervention d'amélioration continue est toujours sujette à des contraintes de temps et de moyens.
- L'implication des travailleurs et leur participation à la prise de décision.
- Le niveau d'assistance et d'implication de la direction.
- La formation. Il a été démontré que la formation est une des clés de réussite des interventions d'amélioration continue *(Womack, 2007)* et joue un rôle important dans la sensibilisation sur les risques d'atteintes à la santé et à la sécurité au travail.
- La culture et le climat d'amélioration continue. L'engagement des employés et leur volonté d'améliorer et des dépasser les croyances sont des éléments important dans toute tentative d'amélioration.

Ces variables ne seront pas mesurées, mais serviront à expliquer les tendances et les phénomènes observés.

2.3 Procédure de cueillette des données

Avant d'aller chercher les données pertinentes, il est essentiel d'identifier les sources d'informations dans l'entreprise et de définir des méthodes afin de les extraire. L'entreprise en question peut être subdivisée par programme (produit) avec une gouvernance distincte et plusieurs lignes de production pour chaque programme. Grâce à une politique orientée vers une amélioration continue de la performance, les interventions d'amélioration continue se font fréquentes dans l'entreprise, voir dans la même ligne de production. La phase de cueillette de données commencera par choisir un programme (nombre limitée de ligne de production) sur lequel se fera la cueillette d'information. Ce choix se fera en coopération avec le comité de SST de l'entreprise. Il n'existe pas de différences majeures entre les programmes en termes de métiers, ceci dit, le choix en question se fera en fonction des activités *Lean* en cours et de la disponibilité des participants potentiels. Le nombre d'opérateurs d'un programme donné varie entre 40 et 110 operateurs.

Plusieurs moyens de cueillette de données seront utilisés. Cette variété de moyens permettra de réaliser des tests de concordance des résultats trouvés.

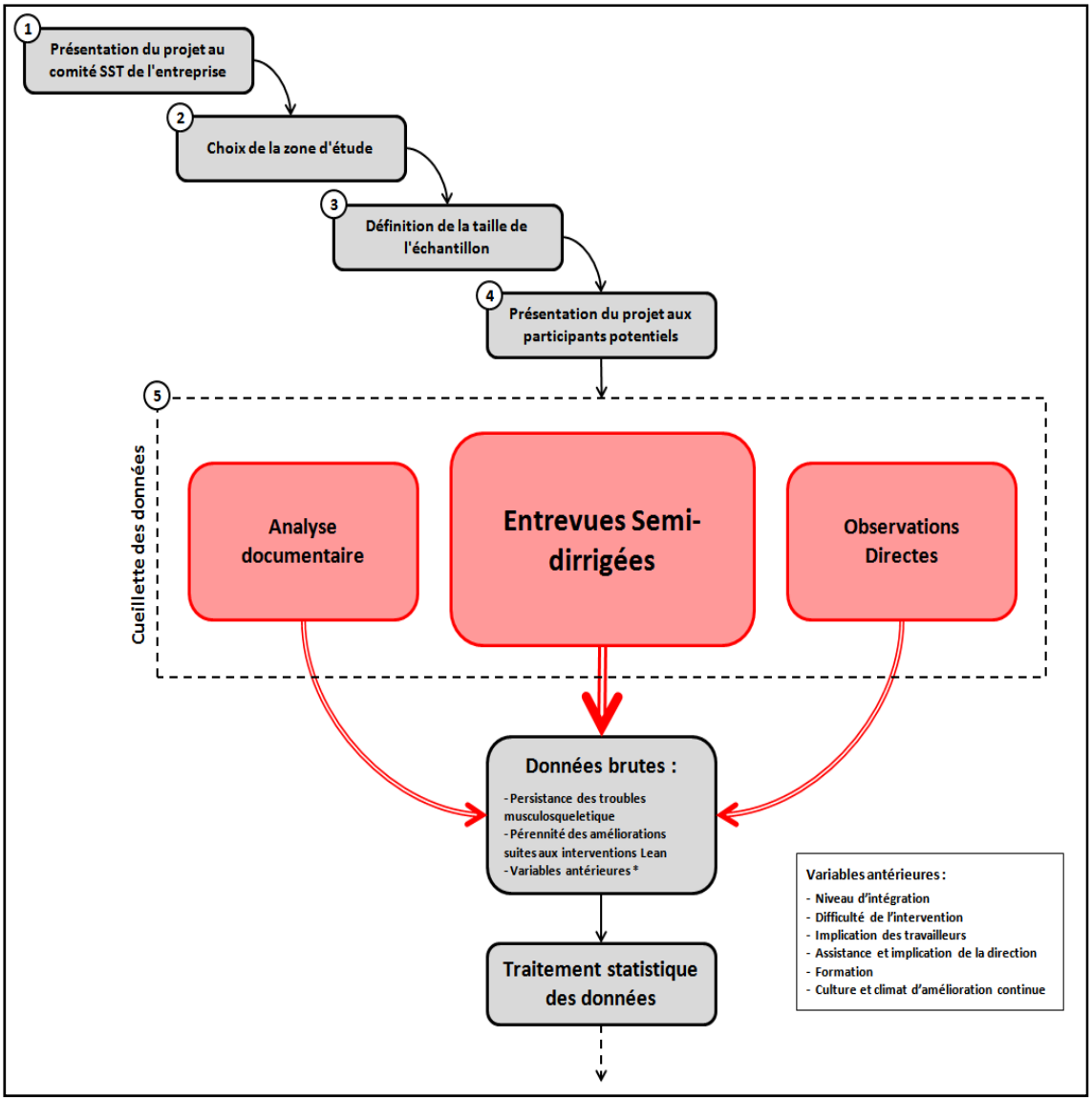


Figure 2.2 - Procédure de cueillette des données

2.3.1 Analyse des documents et des systèmes d'information de l'entreprise

D'abord, une analyse des documents d'organisation et des systèmes d'information de l'entreprise permettra de dresser un portrait général de l'état de santé et de sécurité du travail de l'entreprise (structure de la prévention, politiques, procédures administratives, formation des travailleurs) de même que du type d'interventions d'amélioration continue utilisées (structure, attribution des rôles, jalons, politiques et structures administratives, formation des

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

travailleurs et autres intervenants, outils et techniques utilisés etc.) et des résultats de l'entreprise en la matière.

Ensuite, cette analyse permettra, pour les interventions d'amélioration continue ciblées, de recenser des données sur l'efficacité et l'efficience durant les périodes post-intervention et d'en dégager des tendances. Le suivi des résultats post-intervention fait partie de l'intervention elle-même, et est documenté sous une forme standard.

L'analyse documentaire sera aussi en mesure d'indiquer des manifestations de LMS dans le rang des travailleurs concernés par l'intervention d'amélioration continue (statistiques d'accidents, de maladies professionnelles et d'incidents s'il y a lieu).

2.3.2 Entrevues semi-dirigées

La cueillette d'informations par entrevues individuelles semi-dirigées (travailleurs et gestionnaires) permettra de documenter les succès perçus des initiatives d'amélioration continue et en SST, les difficultés et les déceptions perçues de ces mêmes initiatives, de même que l'expérience de travail des travailleurs, leur formation et leur connaissance du milieu de travail et des modalités de gestion du travail (rotation des tâches, préférence des tâches, impératifs de production, stratégies personnelles, rythme de travail, pauses).

L'analyse par entrevues permettra d'attirer l'attention sur la possibilité d'événements plus ou moins aléatoires qui auraient pu échapper à d'autres moyens de cueillette sur des pratiques organisationnelles insoupçonnées. L'analyse par entrevues permettra aussi l'appropriation et le partage de l'information concernant les initiatives d'amélioration continue et les interventions en prévention de la SST.

Les entrevues porteront sur deux thèmes principaux :

- L'amélioration continue : Deux types de questionnaires seront utilisés pour ce thème. Un premier sera administré aux travailleurs ou aux gestionnaires ayant participé aux interventions cibles. Un deuxième sera administré au reste des volontaires. Les deux questionnaires ont été repris des travaux de *Burch (2008)* sur la pérennité des interventions d'amélioration continue puis adaptés aux besoins de ce projet.

- Les risques de LMS : Un seul type de questionnaire sera administré pour couvrir ce thème. Toutefois, il sera important de mentionner si le travailleur questionné a participé ou non à une des interventions cibles. Le questionnaire est une adaptation de celui d'une étude réalisée par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (*St-Vincent et al., 2011*) intitulé « Intégration d'une culture de prévention durable des LMS ». Le questionnaire construit par l'IRSST est le plus adapté à la problématique de ce projet puisqu'il tente de dresser un portrait systémique de l'état de SST tout en décrivant son évolution dans le temps. Ce questionnaire est d'une structure simple, clair et facile à reproduire.

Les entrevues ne seront pas enregistrées, filmées ou photographiées. Seuls des questionnaires et des grilles d'entrevues seront complétés par l'étudiant.

2.3.3 Observations directes

Des observations directes des situations de travail des travailleurs questionnés et des initiatives d'amélioration continue en cours (une à trois initiatives), permettront de recueillir des informations sur les difficultés et les facilitateurs d'amélioration de la productivité, de la qualité d'un côté et de la SST d'un autre. Elles permettront aussi de mesurer le degré d'institutionnalisation des changements apportés par les interventions d'amélioration continue et d'approcher plus la réalité.
Les observations ne seront pas enregistrées, filmées ou photographiées. Seules des grilles d'observations seront complétées par l'étudiant.

2.4 Calcul de la taille de l'échantillon

Pour un modèle d'enquête fondée sur un échantillon aléatoire simple, on peut calculer la taille requise de l'échantillon en mettant en application la formule suivante.

$$N = \frac{t^2.p.(1-p)}{t^2} \tag{2.1}$$

Avec

N la taille requise de l'échantillon,
t le niveau de confiance à 95% (valeur type de 1,96),
p la prévalence estimative des LMS au Québec et
m la marge d'erreur.

Selon la littérature, les données quant à la prévalence des LMS au Québec sont variables. Si l'on considère les résultats de l'enquête sociale et de santé de 1998 (*Ferland, 1998*), on constate que 83% des travailleurs du Québec ont déclaré ressentir des douleurs reliés aux LMS dont 52% relient ces douleurs au travail (entièrement 24 % et en partie 28 %). Ceci dit, 43% des travailleurs du Québec souffrent de LMS reliées à leur travail. La valeur de p est donc de 0,43.

La valeur par défaut de t est de 1,96. La marge d'erreur m sera considérée égale à 15%. Ainsi, on aura 5% de risque qu'il y ait une variation de ±7,5% sur le pourcentage de LMS dans l'échantillon choisi (un maximum de 50,5% et un minimum de 35,5%). Rappelons que le taux réel (dans la population totale des travailleurs du Québec tout secteur confondu) est de 43%.

$$N = \frac{1{,}96^2.0{,}43.(1-0{,}43)}{0{,}15^2} \qquad (2.2)$$

Tout calcul fait, la taille requise N de l'échantillon est de 41,84 qu'on arrondira à 42.

CHAPITRE 3

RÉSULTATS

3.1 Profil de l'entreprise étudiée

La présente étude est basée sur un cas unique d'entreprise québécoise afin de vérifier l'hypothèse de recherche. L'entreprise en question est une entreprise manufacturière œuvrant dans le domaine de l'aéronautique depuis plus de 25 ans. Il s'agit d'une filiale d'environ 500 employés (moyenne entreprise) d'un groupe international. Durant cette étude, l'entreprise s'est dite profitable et réalisant une croissance significative tant sur le plan humain que sur le plan économique. Il n'existe pas de syndicat pour les employés de cette entreprise. Toutefois, un système d'idées et de recueil de suggestions est en place depuis deux ans. Le bilan financier de l'entreprise indique un chiffre d'affaires croissant ces dernières années et un taux de licenciement très bas. Un système de bonus est en place. Celui-ci n'est pas relié à la performance individuelle ou sectorielle, mais relève plutôt des résultats financiers annuels de l'entreprise.

3.1.1 Profil *Lean* de l'entreprise étudiée

Selon les Manufacturiers et Exportateurs du Québec (MEQ), environ 60 % des entreprises québécoises ont déjà intégré plusieurs concepts du *Lean*, mais sont présentement en processus d'intensifier leurs efforts d'amélioration afin de maintenir ou d'améliorer leur sort vis-à-vis de la concurrence. Le reste des entreprises est divisé comme suit (*Beaulieu, 2011*) :

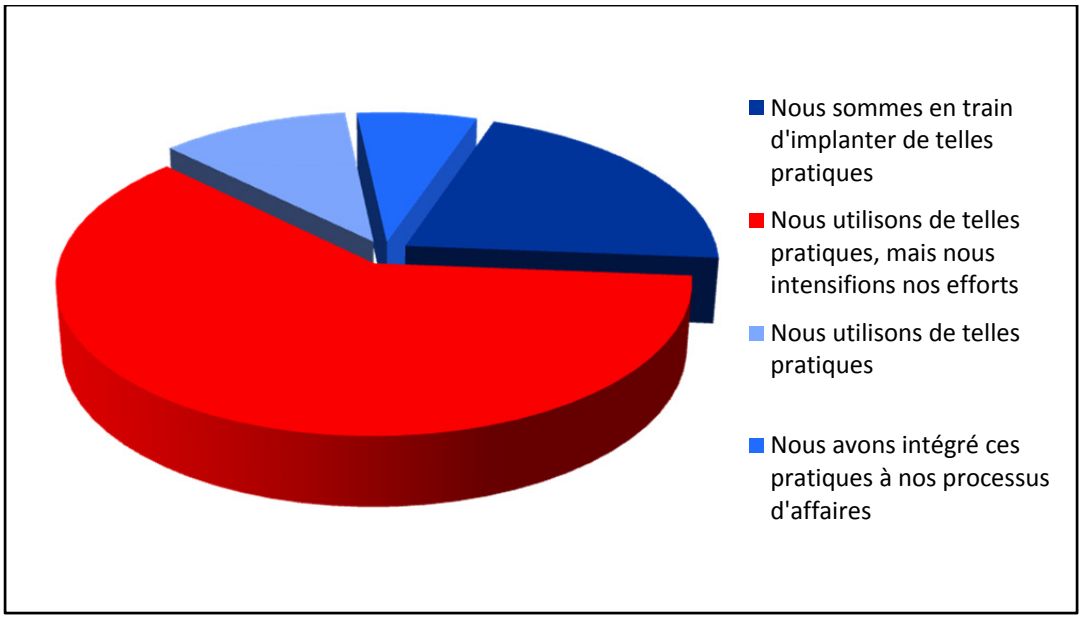


Figure 3.1 - Niveau d'intégration du *Lean* dans les entreprises québécoises (Beaulieu, 2011)

Il est difficile de situer l'entreprise étudiée dans ce classement. Cette partie de ce chapitre sera ainsi consacrée à décrire le profil *Lean* de cette entreprise.

3.1.1.1 Historique et situation actuelle du *Lean Manufacturing* dans l'entreprise étudiée

L'entreprise étudiée est une division d'un groupe, toutefois, elle jouit d'une autonomie complète dans le choix des améliorations à conduire. Le choix de l'activité d'amélioration ne relève que de sa pertinence dans le plan de progrès déjà établi par l'entreprise elle-même. Ce plan traduit les objectifs et la vision globale du groupe. Les détails relatifs aux chantiers d'amélioration (dates, objectifs, grandes lignes, participants etc.) sont décidés à l'interne au sein de l'entreprise.

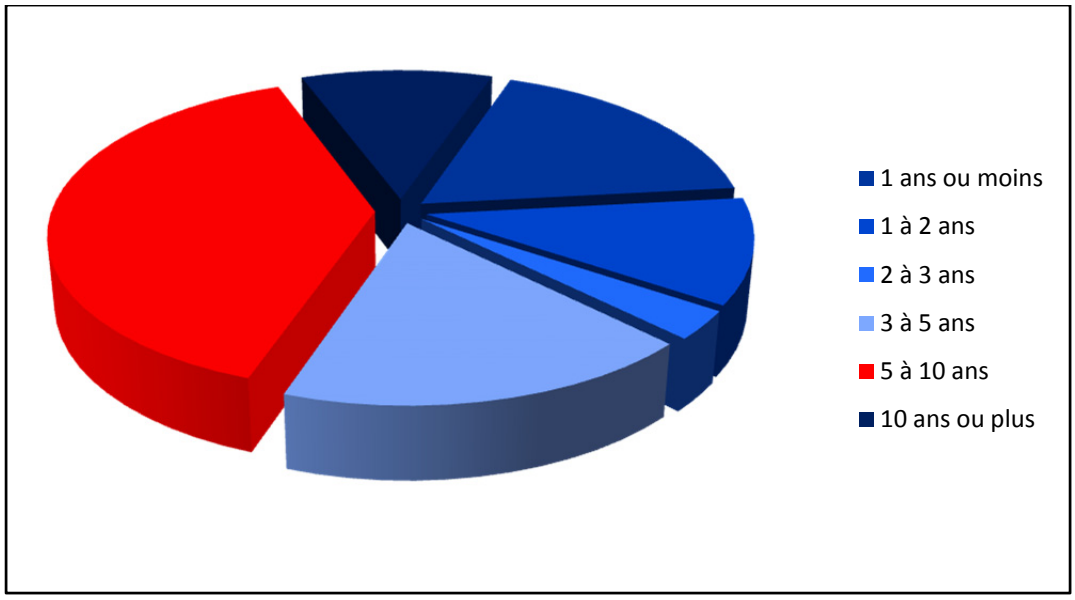


Figure 3.2 - Nombre d'années *Lean* des entreprises québécoises (Beaulieu, 2011)

Toujours selon les MEQ, 18% des entreprises québécoises ont 5 ans d'expérience en *Lean Manufacturing*. C'est le cas aussi pour cette entreprise qui exploite les techniques du *Lean* d'une manière indépendante et sans assistance externe depuis 5 ans. Dans les premières années, les formations sur le *Lean Manufacturing* étaient liées directement aux activités d'amélioration continue. Elles mettaient l'accent plus sur les outils du *Lean* que sur la philosophie et la façon de penser du *Juste A Temps (JAT) dont dérive le Lean*. De plus, l'entreprise ne possédait pas, dans ses débuts, un plan d'intégration pour le *Lean Manufacturing*.

Depuis 2 ans, le groupe a commencé à mettre en place ce plan, qui est mis en application jusqu'à aujourd'hui. Ce plan consiste, en à former progressivement la totalité des employés (incluant les nouveaux embauchés) et à intégrer les chantiers d'amélioration dans le plan annuel de progrès de l'entreprise.

Selon les MEQ, 39% des entreprises québécoises ont une unité ou un service dédié entièrement à l'amélioration ou au *Lean*. C'est le cas pour cette entreprise. En effet, une équipe d'ingénieurs de fabrication constitue le support en amélioration continue pour l'entreprise, ce qui est l'équivalent de 1% de l'effectif total, une moyenne pour les entreprises québécoises (*Beaulieu, 2011*). Cette équipe initie, conduit et fait le suivi des chantiers

d'amélioration depuis l'intégration du *Lean Manufacturing* dans l'entreprise. Les membres de l'équipe sont aussi responsables de former les autres employés sur les outils du *Lean Manufacturing*.

Selon cette équipe, les chantiers d'amélioration continue ont évolué tout au long de l'existence de l'entreprise selon 3 phases :

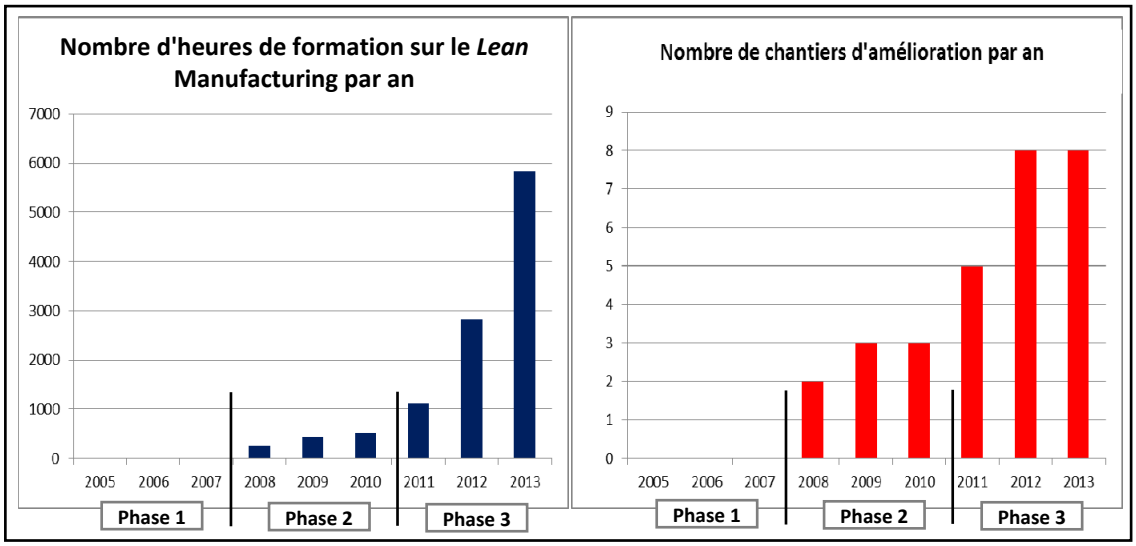


Figure 3.3 - Évolution du nombre d'heure de formation
et du nombre de chantier *Lean* dans l'entreprise témoin

- **Phase 1** : Pendant cette première phase, les activités Lean n'étaient pas documentées. Seules des initiatives personnelles, animées par la volonté d'améliorer et de maximiser l'utilisation des ressources et non supportées par les techniques Lean étaient rapportées.
- **Phase 2** : Durant cette phase, des activités d'amélioration étaient initiées d'une façon aléatoire. Les objectifs de ces chantiers n'étaient pas intégrés aux objectifs globaux de l'entreprise. De plus, le besoin de mettre en place un chantier d'amélioration ne découlait pas directement de la stratégie établie par l'entreprise. En dépit de ce manque d'organisation, le personnel a acquis, tout au long de cette phase, de l'expérience en amélioration continue et les outils du *Lean Manufacturing ont été r*endus plus efficaces suite à plusieurs adaptations. L'équipe *Lean* a dév*elop*pé aussi plusieurs guides et mis à l'essai plusieurs outils *Lean* tels *que* les 5S+1, les *Kaïzen Events et le Kanban*. C*ette ph*ase a permis de personnaliser le *Lean Manufacturing*

*pour mieu*x l'adapter à l'entreprise et à mieux en tirer les avantages. Cette phase s'est caractérisée aussi par le manque de support de la part du groupe et par une déconnection entre le chantier d'amélioration et la vision de l'entreprise. On peut décrire cette phase comme étant une phase d'initiation et d'appropriation du *Lean Manufacturing.*

- ***Phase 3*** : Les lacunes rencontrées durant la deuxième phase ont été corrigées progressivement durant cette troisième phase. D'abord, le groupe a commencé à initier le *Lean Manufacturing* sur une échelle plus étendue (le *Lean* n'était plus une affaire de production, mais aussi de tous les services de l'entreprise). Aussi, un support considérable a été apporté par le groupe à l'équipe *Lean* et au reste des employés dans la conduite de chantiers d'amélioration. De plus, des formations sur le *Lean* et ses outils ont été administrées à tous les employés. Ces initiatives de la part du groupe et de l'entreprise ont accéléré la standardisation des outils *Lea*n des procédures utilisés. Ensuite, le groupe a mis en place un plan annuel de progrès basé sur la vision à long terme du groupe (*Master Plan*). La mise en place de ce plan a été supportée par une des techniques du *Lean* qui est le *Hoshin Kanri*. Ce plan de progrès rassemble les objectifs individuels, puis départementaux dans des objectifs globaux de l'entreprise et planifie, ensuite, des interventions *Lean* et des chantiers d'amélioration continue afin de supporter la réalisation de ces objectifs.

Cette dernière phase est donc une phase de standardisation et d'alignement des objectifs. Mais à quel point l'entreprise étudiée est mûre en termes de *Lean Manufacturing*? Peut-on parler d'intégration de la SST et du *Lean Manufacturing* dans leurs définitions universelles ou doit-on prendre en considération un modèle différent de celui défini dans la littérature?

Pour pouvoir répondre à ces questions, il faudra d'abord savoir comment évaluer une expérience en *Lean Manufacturing* et comment situer une entreprise dans une échelle de maturité en *Lean Manufacturing*.

Comme déjà expliqué dans le premier chapitre, les recherches antérieures ont adopté plusieurs échelles pour caractériser les activités *Lean* (*Liker, 2004; Womack et al., 1990, 1996; Suzaki, 1987*). Plusieurs ont associé la réussite du *Lean Manufacturing* dans une

Rapport-Gratuit.com

entreprise aux taux de valeur ajoutée VAWC (*Value Added Work Content*) dans l'ensemble des tâches réalisées dans cette entreprise (de production ou autres). Cet indicateur est certes pertinent puisqu'il est utilisé dans presque tous les tableaux de bord des industries *Lean* (*incluant ceux de l'entreprise étudiée*) et qu'il quantifie l'essence même de l'efficacité du *Lean Manufacturing,* qui est l'élimination du gaspillage. Toutefois, cet indicateur peut être subjectif et peut surtout ne pas refléter la réalité des efforts en *Lean Manufacturing* de l'entreprise ni de sa maturité. En d'autres termes, il est difficile de comparer deux entreprises sur ce plan et il est d'autant plus difficile de tirer des conclusions sur les points à améliorer dans une entreprise en se basant simplement sur le VAWC.

Encore une fois, la diversité des modèles et des expériences *Lean* font en sorte que chaque entreprise est unique, et que pour connaître la meilleure façon d'implanter le *Lean Manufacturing* dans une entreprise, il est primordial d'étudier, non seulement les tâches effectuées, mais, davantage d'autres facteurs tels que la gestion quotidienne, la situation financière de l'entreprise, la planification, etc.

Dans ce contexte, l'entreprise étudiée a développé une autre manière d'évaluer son niveau de *Lean*. Il s'agit d'une évaluation mensuelle du *Lean* (*Lean Assessment*) divisée en deux volets : tactiques et leadership. Chaque volet est à son tour divisé en plusieurs points portant chacun sur une caractéristique du *Lean Manufacturing* (travail standard, gestion quotidienne et gestion visuelle, résolution de problèmes, 5S+1, etc.). A travers cette évaluation, l'équipe *Lean* et la direction de l'entreprise définissent les nouvelles priorités *Lean* et les nouveaux axes d'amélioration.

3.1.1.2 Culture et techniques du *Lean* dans l'entreprise

Le *Lean Manufacturing* est généralement associé à une culture, une manière de penser ou une philosophie. Ainsi, par sa définition, le *Lean* n'est pas seulement une liste d'outils d'amélioration de la productivité ou du chiffre d'affaires d'une entreprise, mais une manière de penser et de faire qui doit être sincèrement partagée par sa direction puis par tous ses employés dans le but de devenir une « entreprise *Lean* ».

Si l'on définit la culture comme étant l'ensemble de valeurs et de croyances qui guident les comportements des individus, on s'aperçoit que le *Lean Manufacturing* est une culture en lui-même et que ses valeurs guident les employés d'une « entreprise Lean ». Dans ce contexte, l'entreprise étudiée a récemment intégré les valeurs et croyances Lean à ses propres valeurs et croyances et a mis en place l'équivalent d'une charte (*Figure 3.4*). Cette charte met en relief ces valeurs et croyances et fait des principes généraux du *Lean Manufacturing* des principes personnels et spécifiques de son organisation. Le dirigeable présenté ci-dessous est l'emblème du *Lean* chez l'entreprise étudiée et illustre (dans sa base) les quatre principes piliers du groupe.

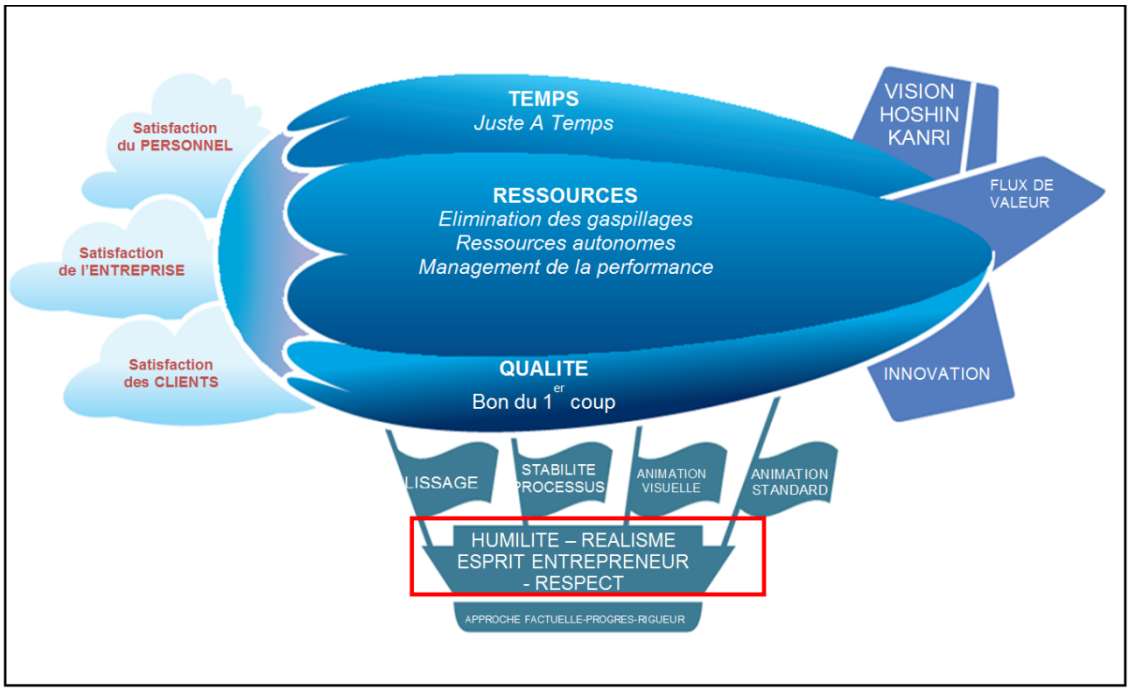


Figure 3.4 - Emblème du *Lean Manufacturing* chez l'entreprise témoin

Grâce à des formations sur la philosophie du *Lean Manufacturing*, les nouveaux et les anciens employés de l'entreprise ont commencé à adopter ce mode de pensée, autrefois, limité seulement aux animateurs de chantiers et aux formateurs. Les outils du *Lean Manufacturing* ont été utilisés de plus en plus dans l'entreprise durant ces deux dernières années. Ceci a apporté plus d'efficacité et de structure aux améliorations et a permis leur

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

documentation. Parmi les techniques du *Lean* les plus utilisées dans l'entreprise témoin, on peut citer :

- Le *Kaïzen Event* ou événement *Kaïzen* : Un chantier d'amélioration de courte durée (entre 2 et 5 jours) réunissant une équipe multidisciplinaire de 5 à 10 personnes et animé généralement par un seul animateur. Le but de ce chantier est de créer une rupture entre l'état actuel et l'état futur grâce à des changements radicaux, rapides et efficaces.

- Le *Kanban* : Un système de gestion des flux de matières et d'informations circulant dans l'entreprise qui se base sur un système de demande utilisant des cartes qu'on appelle cartes Kanban.

- Les 5S : Une technique d'organisation du milieu de travail basée sur 5 étapes (*Sort*/Débarrasser, *Set in order*/Ranger, *Shine*/Nettoyer, *Standaridze*/Standardiser et *Sustain/*Maintenir). Dans le but de personnaliser ses outils *Lean*, l'entreprise a ajouté un sixième S, faisant référence à « la Sécurité des opérateurs», pour enfin nommer cette technique 5S+1.

- *Hoshin Kanri* ou Déploiement de la Politique : Une technique de mise en place et de suivi des plans de progrès sur une base d'une à cinq années. Cette technique a été mise en place récemment dans l'entreprise afin d'unifier les objectifs des différents départements et de permettre de converger vers une vision commune.

En plus de ces outils universels du *Lean Manufacturing*, l'entreprise a créé une technique appelée « *Kaïzen Sheet* » qui sert en premier lieu à documenter les petites améliorations de tous les jours. Par sa facilité d'utilisation, cet outil est devenu accessible à tous les employés et est utilisé aujourd'hui sans assistance ni contrôle.

3.1.2 Profil SST de l'entreprise étudiée

La gestion de la SST dans l'entreprise étudiée est sous la charge du département de maintenance, de santé et de sécurité de travail et de l'environnement. L'effectif dédié à ce service est de 2 personnes à temps complet. L'entreprise compte aussi un comité de SST

constitué de 10 employés qui sont responsables de rapporter les observations en SST et de prévenir les situations à risque. Ce comité est aussi en charge de piloter et de faire le suivi des interventions en SST. De plus, l'entreprise compte un grand nombre de personnes qualifiées pour effectuer les premiers soins en cas d'accidents. Ces personnes sont identifiées par une tenue de travail différente et reçoivent périodiquement des formations spécialisées portant sur la SST.

3.1.2.1 Niveau de maitrises des risques en SST

La maîtrise des risques en SST doit être impérativement intégrée dans les critères de performance de toute entreprise. *Cudney & Reinbold (2002)* décrivent, dans leur étude, l'importance d'intégrer l'amélioration continue de la sécurité des procédés à la stratégie centrale de l'organisation dans une perspective préventive. Dans la même veine, l'entreprise étudiée consacre beaucoup d'efforts dans l'identification des risques et dans la maîtrise opérationnelle des conditions et facteurs qui y sont reliés. Ces efforts sont devenus encore plus pointus avec l'intégration de la SST dans le plan de progrès de l'entreprise. En effet, les enjeux en SST sont désormais pris en compte par tous les niveaux hiérarchiques et par tous les départements. Du coup, le partage en interne des connaissances des risques et des dispositions à prendre, ont rendu la gestion SST plus opérationnelle et plus efficace.

Les solutions concrètes apportées aux risques SST représentent un réel savoir-faire valorisé en interne. Toutefois, ce savoir-faire n'est pas toujours documenté ce qui menace cette maîtrise des risques. Les standards de travail contiennent de plus en plus de points de prévention et de protection contre ces risques, ce qui rend important le suivi de la mise en application des standards de travail.

En milieu manufacturier, les risques en SST reconnus « de haut niveau » par l'entreprise sont :

- Les risques de blessures et coupures : Ce risque a été identifié et maîtrisé par l'entreprise progressivement depuis sa création. Des situations anormales sont toujours rapportées aux personnes ressources et des mesures de prévention sont en

place. Les accidents relatifs aux coupures et aux blessures sont devenus rares et à gravité moindre.

- Les risques de contamination : Comme la majorité des entreprises manufacturières, l'entreprise étudiée utilise, dans ces différents processus de fabrication, des substances plus ou moins dangereuses pour assembler, traiter ou nettoyer. Ces substances présentent des risques pour la santé et la sécurité de leurs utilisateurs. L'exposition à ces risques se fait généralement en cas de déversement, de contact physique avec la peau ou les yeux ou par inhalation et dépend du produit en question. Les mesures de prévention établies par l'entreprise sont claires et leur application très rigoureuse. Les équipements de protection individuelle sont à la disposition de tous les employés et les consignes de sécurité présentes partout dans l'entreprise. La politique de sécurité de l'entreprise envers ses fournisseurs est encore plus stricte. Les substances disponibles au sein de l'entreprise sont contrôlées à la réception et sont toujours accompagnées par leurs fiches signalétiques.

- Les risques de LMS : Ce risque a été identifié par l'entreprise et les efforts pour le maîtriser sont de plus en plus grands. Des études menées à l'interne et par des collaborateurs externes ont aidé à évaluer ce risque et à cerner les situations d'exposition. Selon l'entreprise, ce risque est souvent lié à une grande charge de travail, à des mouvements répétitifs ou à des positions de travail non ergonomiques. Le phénomène de lésions musculosquelettiques a été rapporté d'une manière non-équivalente entre les différents métiers de production. Les figures 3.5 et 3.6 présentent le nombre d'accidents respectivement par familles de métier dans l'entreprise et par régions corporelles. Il s'agit là des chiffres rapportés par l'entreprise à la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) au courant des années 2012 et 2013. L'information n'étant pas disponible pour les années précédentes. Selon ces données, les mains, les épaules et le dos sont les régions du corps les plus sollicitées par les LMS chez l'entreprise témoin. Aussi, les travailleurs en finition et les assembleurs représentent 80% de l'ensemble des travailleurs touchés

par ces accidents. Consciente de ce paramètre, l'entreprise témoin accorde une attention particulière à ces départements lors des chantiers d'amélioration.

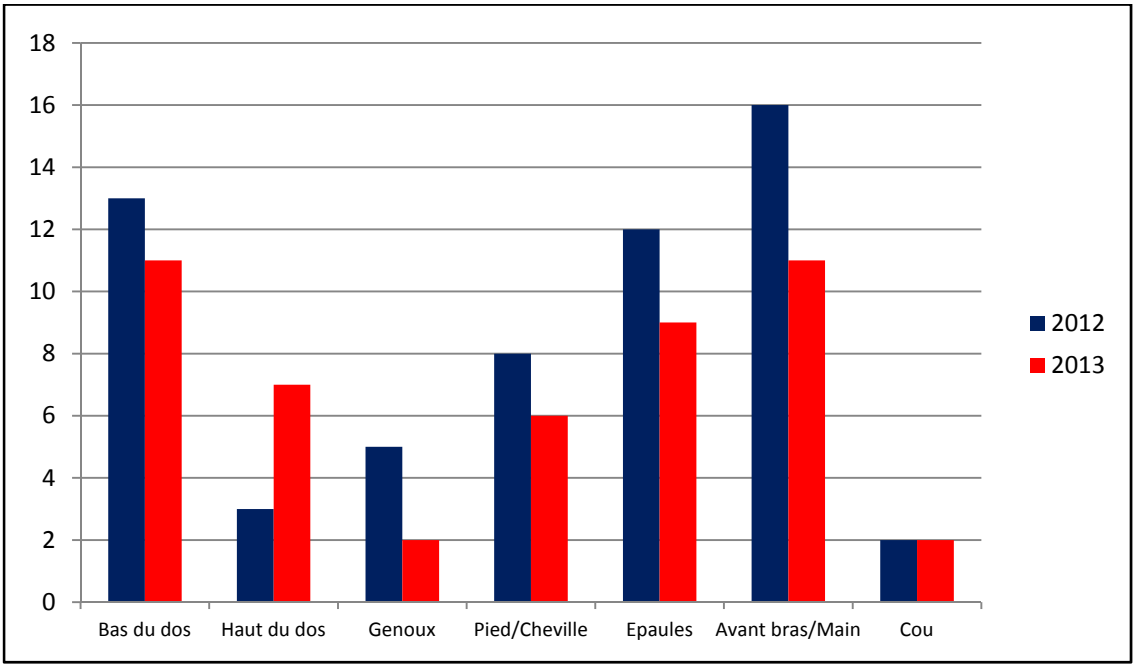


Figure 3.5 - Distribution des incidents dus au LMS selon la région du corps

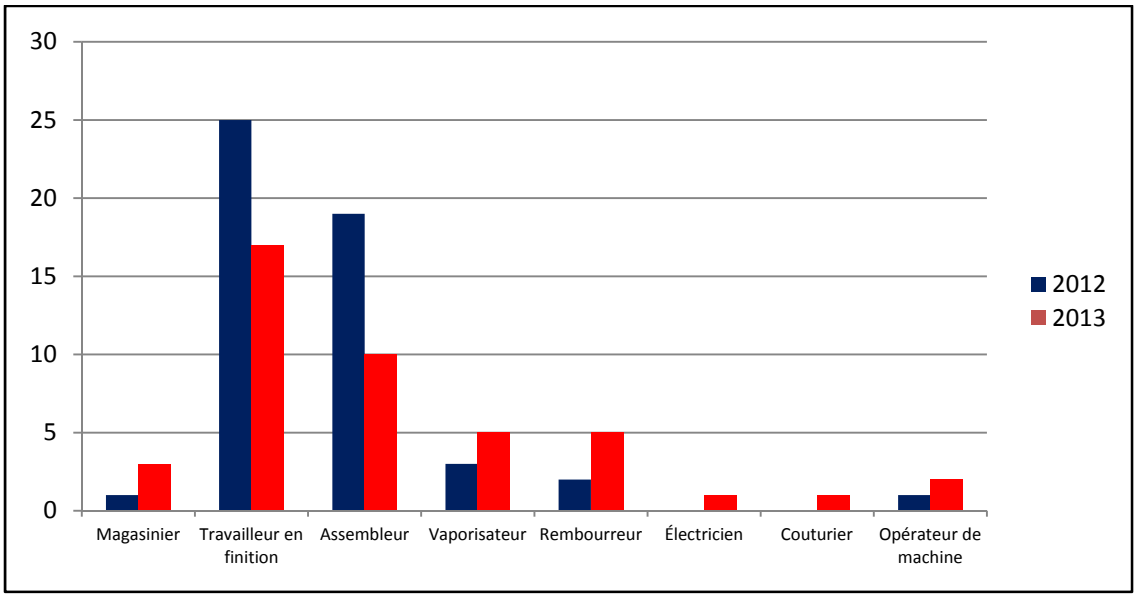


Figure 3.6 - Distribution des incidents dus au LMS selon le type de métier exercé

3.1.2.2 Intégration de la SST et des interventions *Lean*

Dans le but de prévenir ce genre de maladie professionnelle, l'entreprise a mis en place une politique de prévention axée sur la formation et la sensibilisation d'un côté et l'évaluation ergonomique (grâce à des outils propres à l'entreprise dont un exemple est présentée dans l'Annexe 5) des postes de travail d'un autre. Ces mesures de prévention sont toujours en application, toutefois, elles sont - pour la plupart - sans objectifs à court et à long termes et sans échéances prédéfinies. Aussi, les interventions ergonomiques sont restées individuelles et n'ont pas été intégrées dans un plan organisationnel.

L'entreprise mène aussi des actions correctives dans les milieux concernés par ces maladies professionnelles. Ces interventions sont très différentes l'une de l'autre du point de vue de la planification, des ressources dédiées à l'intervention, des échéances, des objectifs et du suivi.

Durant la deuxième phase de l'évolution du *Lean* dans l'entreprise, il a été question d'intégrer les interventions en SST et les interventions d'amélioration continue (ou *Lean*). Cette intégration s'est concrétisée dans :

- L'utilisation de techniques *Lean* dans la conduite d'interventions en SST. Ces interventions sont généralement des *Kaïzen Events* animés par des experts en *Lean Manufacturing*. De par la nature de cette technique *Lean*, les animateurs sont en recherche d'action rapides (2 à 5 jours d'implantation) et de résultats immédiats.

- L'ajout d'un objectif portant sur la SST dans la liste d'objectifs d'un chantier *Lean* déjà planifié. Ce choix est fréquent lorsque les initiatives en SST sont rares et qu'il est impératif de prendre en compte des points spécifiques de SST dans l'amélioration *Lean* à entreprendre (exemple : mise en place d'une nouvelle ligne de production, optimisation de l'espace de travail, réorganisation de l'espace de travail, acquisition de nouvelles ressources, 5S+1, etc.).

- La prise en compte non-documentée des risques de SST dans la conduite d'un chantier *Lean*. Cette prise en compte dépend exclusivement des participants et de leurs niveaux d'autorité. Dans un monde parfait, tous les employés de l'entreprise

seront assez sensibles aux risques de SST, aux degrés d'exposition de chaque situation et au niveau de la maîtrise des risques que possède leur entreprise (connaissances et savoir-faire, procédures et ressources). Dans ce cas, tout objectif ou action définie dans un chantier *Lean* prendra automatiquement en considération la SST des parties prenantes. Sauf qu'en réalité, cette prise en considération est le fruit du jugement personnel des participants et est, en général, partielle voir même absente.

Ceci dit, cette intégration ne se manifeste pas toujours et, surtout, ne suit ni règles ni standard. Depuis 2 ans, et après la mise en place d'un plan de progrès annuel de l'entreprise, des objectifs en SST ont été définis par la direction et des activités *Lean* ont été affectées à ces objectifs afin de supporter leurs réalisations. Désormais, une intégration plus formelle se fera instaurer entre SST et activités d'amélioration continue.

Comme l'a été le cas pour évaluer la maturité en *Lean Manufacturing*, il s'avère aussi difficile d'évaluer le niveau d'intégration de la SST et des activités d'amélioration continue. Plus tard, ce chapitre tentera, grâce à une étude qualitative et à une revue de la littérature, de mieux caractériser cette intégration.

3.2 Profil de la population et de l'échantillon étudiés

3.2.1 Caractéristiques de la population étudiée

La population cible est de 500 personnes qui représente l'ensemble des employés de production de l'entreprise. 20% des employés de production ont été embauchés dans la dernière année et 15% l'ont été dans l'année qui précède. Parmi les employés de production, deux catégories ont été établies : ceux avec une expérience en *Lean Manufacturing* et ceux sans cette expérience. Le terme « avec expérience en *Lean Manufacturing* » signifie avoir participé à au moins un chantier *Lean* et avoir reçu au moins 8 heures de formation sur le *Lean Manufacturing*. Dans la population étudiée 30% des employés de production appartiennent à la première catégorie (avec expérience en *Lean Manufacturing*). A peu près 80% des employés de production travaillent dans des lignes ayant été cibles de chantiers *Lean* dans le passé.

3.2.2 Caractéristiques de l'échantillon

Vingt-quatre employés ont accepté de répondre aux questionnaires de cette étude, lors d'une entrevue individuelle semi-dirigée. À la fin des entrevues, le taux de réponse était de 100%. La différence de distribution des participants entre hommes et femmes n'est pas significative (66% d'hommes contre 34% de femmes) et elle est représentative de la population de l'entreprise (65% d'hommes contre 35% de femmes sur la totalité de la population). La moyenne d'âge chez les participants est de 38.9 ans, une moyenne légèrement en dessous de la moyenne canadienne qui est de 41.3 ans selon Statistique Canada pour l'année 2007. 50% des participants occupent des postes d'assembleurs, 17% des postes de rembourreurs, 17% des postes de couturiers, 8 % des postes de vaporisateurs et 8% des postes d'électriciens. 34% des participants sont à leur première année d'expérience au sein de l'entreprise, 25% travaillent pour la compagnie depuis une à cinq années et 41% sont à leur poste depuis plus de 5 ans. 95% des participants n'ont pas changé de poste depuis leur première embauche au sein de l'entreprise. Seulement 21% des participants ont déjà participé à un chantier d'amélioration continue dont 75% n'ont eu qu'une seule participation. Un seul des participants a déjà piloté un chantier d'amélioration continue.

3.3 Résultats des questionnaires

Cette section ne présente que les résultats bruts des enquêtes. L'analyse de ces résultats est présentée dans la section « Analyse des résultats des questionnaires ». Le questionnaire (1) de l'enquête sur les lésions musculosquelettiques peut être trouvé dans l'annexe 3. Le questionnaire (2A) de l'enquête sur le *Lean Manufacturing* menée auprès des employés avec expérience en *Lean* peut être trouvé dans l'annexe 2. Celui (2B) de l'enquête sur le *Lean Manufacturing* menée auprès des employés sans expérience en *Lean* peut être trouvé dans l'annexe 1.

Tableau 3.1- Résultats des questionnaires

Questionnaire 1	En désaccord	En accord	Travaille seul(e)	NSP*
Mon travail exige que j'apprenne des choses nouvelles	16.67%	83.33%	-	0.00%
Mon travail exige un niveau élevé de qualifications	20.83%	66.67%	-	12.50%
Dans mon travail, je dois faire preuve de créativité	8.33%	91.67%	-	0.00%
Mon travail consiste à refaire toujours les mêmes choses	58.33%	33.33%	-	8.33%
J'ai la liberté de décider comment je fais mon travail	33.33%	66.67%	-	0.00%
Mon travail me permet de prendre des décisions de façon autonome	41.67%	58.33%	-	0.00%
Au travail, j'ai l'opportunité de faire plusieurs choses différentes	29.17%	70.83%	-	0.00%
J'ai passablement d'influence sur la façon dont les choses se passent à mon travail	29.17%	66.67%	-	4.17%
Au travail, j'ai la possibilité de développer mes habiletés personnelles	4.17%	91.67%	-	4.17%
Mon travail exige d'aller très vite	29.17%	70.83%	-	0.00%
On me demande de faire une quantité excessive de travail	29.17%	45.83%	-	25.00%
J'ai suffisamment de temps pour faire mon travail	45.83%	54.17%	-	0.00%
Je ne reçois pas de demandes contradictoires de la part des autres	37.50%	54.17%	-	8.33%
Mon travail m'oblige à me concentrer intensément pendant de longues périodes	33.33%	58.33%	-	8.33%
Ma tâche est souvent interrompue avant que je l'aie terminée, je dois alors y revenir plus tard	20.83%	79.17%	-	0.00%
Dans mon travail je suis toujours en mouvement	29.17%	66.67%	-	4.17%
Je suis souvent ralenti(e) dans mon travail parce que je dois attendre que les autres aient terminé le leur	62.50%	29.17%	-	8.33%
Mon travail exige de travailler très fort	29.17%	62.50%	-	8.33%
Mes collègues facilitent l'exécution de mon travail	33.33%	58.33%	4.17%	4.17%
À mon travail, j'ai l'impression de faire partie d'une équipe	16.67%	75.00%	8.33%	0.00%
Mes collègues ont une attitude hostile ou conflictuelle envers moi	54.17%	16.67%	4.17%	25.00%
Au travail, mes efforts sont suffisamment appréciés	29.17%	58.33%	0.00%	12.50%
Mon supérieur immédiat réussit à faire travailler les gens ensemble	29.17%	62.50%	0.00%	8.33%
Mon supérieur immédiat prête attention à ce que je dis	29.17%	70.83%	0.00%	0.00%
Mon supérieur immédiat facilite la réalisation du travail	25.00%	66.67%	0.00%	8.33%
Mon supérieur immédiat a une attitude hostile ou conflictuelle envers moi	87.50%	12.50%	0.00%	0.00%

* Ne Sait Pas

Rapport-Gratuit.com

Rôle du participant dans les événements *Lean* antérieures	Membre de l'équipe	Chef de l'équipe
	80.00%	20.00%

Zone cible ou non d'un évènement d'amélioration continue	Oui	Non
	87.50%	12.50%

Questionnaire 2	En accord	En désaccord
La formation durant l'évènement d'amélioration continue		
Question 1	0.00%	80.00%
Question 2	100.00%	0.00%
Question 3	80.00%	0.00%
Question 4	40.00%	40.00%
Question 5	80.00%	0.00%
La prise de décision durant les évènements d'amélioration continue		
Question 1	37.50%	41.67%
Question 2	45.83%	20.83%
Question 3	41.67%	25.00%
La communication durant l'évènement d'amélioration continue		
Question 1	33.33%	45.83%
Question 2	41.67%	41.67%
Question 3	41.67%	33.33%
Question 4	33.33%	41.67%
Question 5	25.00%	50.00%
Question 6	50.00%	33.33%
L'amélioration continue		
Question 1	83.33%	12.50%
Question 2	83.33%	4.17%
Question 3	60.00%	20.00%
Question 4	37.50%	37.50%
Question 5	29.17%	29.17%
Question 6	50.00%	29.17%

Questionnaire 2 (Suite)	En accord	En désaccord
Les résultats de l'évènement d'amélioration		
Question 1	25.00%	33.33%
Question 2	40.00%	60.00%
Question 3	40.00%	60.00%
Question 4	40.00%	0.00%
Question 5	20.00%	60.00%
Question 6	40.00%	40.00%
Question 7	31.58%	15.79%
Question 8	21.05%	36.84%
Question 9	21.05%	26.32%
Question 10	42.11%	5.26%
Question 11	42.11%	21.05%
Question 12	37.50%	33.33%
Question 13	80.00%	0.00%
Question 14	8.33%	37.50%
Question 15	60.00%	20.00%
Question 16	100.00%	0.00%
Question 17	15.79%	31.58%
Question 18	66.67%	8.33%
Question 19	50.00%	12.50%
Question 20	45.83%	4.17%
Question 21	40.00%	40.00%
Question 22	0.00%	20.00%
Les efforts en santé et sécurité de travail		
Question 1	37.50%	33.33%
Question 2	0.00%	100.00%
Question 3	4.17%	50.00%
Question 4	0.00%	50.00%
Question 5	33.33%	20.83%
Question 6	25.00%	33.33%

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Questionnaire 2 (Suite)	**En accord**	**En désaccord**
Le niveau de confiance		
Question 1	29.17%	50.00%
Question 2	58.33%	25.00%
Question 3	79.17%	8.33%
Question 4	25.00%	58.33%
Question 5	62.50%	12.50%
Question 6	83.33%	8.33%
La gestion du personnel		
Question 1	33.33%	50.00%
Question 2	41.67%	37.50%
Question 3	41.67%	41.67%
La satisfaction au travail		
Question 1	66.67%	8.33%
Question 2	25.00%	54.17%
Question 3	62.50%	12.50%
L'engagement dans le travail		
Question 1	79.17%	12.50%
Question 2	54.17%	33.33%
Question 3	33.33%	33.33%
Question 4	70.83%	8.33%
Question 5	33.33%	25.00%
Question 6	12.50%	29.17%
Succès ou échec événements *Lean* antérieures	0.00%	80.00%
Durabilité des événements *Lean* antérieures	25.00%	54.17%

Les résultats des questionnaires 1 et 2 sont présentés dans le tableau 2.1. Pour chaque question, le pourcentage de répondants qui étaient d'accord (ceux qui ont répondu «En accord» ou «Fortement en accord»), et le pourcentage de répondants qui étaient en désaccord (ceux qui ont répondu «En désaccord» ou «Fortement en désaccord») sont totalisés. Le pourcentage de participants qui ont répondu neutre n'a pas été inclus dans les tableaux, mais peut être calculé en soustrayant la somme des accords et des désaccords de 100%. Les résultats des questionnaires constitueront – entre autres – la base de l'analyse qui suivra. Les éléments du questionnaire 2, ayant chacun un nombre de questions variant entre 3 et 22, seront évalués sur une échelle de 1 à 5 selon que les participants ont donné une réponse positive ou négative aux questions.

3.4 Fiabilité des questionnaires

Les questions à choix multiples du questionnaire 1 ont pour but de décrire la nature du travail chez les participants. Elles seront considérées une par une et ne feront la base d'aucune corrélation. De ce fait, la fiabilité des questions sera calculée seulement pour le questionnaire 2.

Les fiabilités des différentes sections du questionnaire 2 sont présentées dans le tableau 2.2. Le coefficient alpha de *Cronbach* est généralement calculé pour mesurer la cohérence interne d'une mesure à plusieurs éléments. La fiabilité interne représente la mesure dans laquelle chaque élément de l'échelle représente la même construction que le reste des éléments *(Spector, 1992, p. 65)*. La plupart des échelles utilisées dans cette recherche avaient une bonne fiabilité avec un alpha de *Cronbach* supérieur à 0,70. Mais, il y avait quelques-unes avec une fiabilité moins convaincante.

La section « formation » avait une fiabilité de 0,13. Les éléments de cette section visaient des employés ayant participé à des chantiers d'améliorations continue et évaluait la formation pendant ces chantiers. Dans certains cas, des formations générales sur le *Lean Manufacturing* ont été menées à l'échelle de l'entreprise avant ou après les événements *Lean*, ceci n'a pas fait l'objet de cette évaluation. Les réponses des participants pouvaient porter sur l'une ou l'autre des formations et ainsi créer une incohérence dans les réponses.

La fiabilité des éléments « satisfaction », « gestion du personnel » et « confiance » étaient au-dessous de 0.7 (*voir tableau 3.2*). L'incohérence relative reliée à ces éléments peut être expliquée par la nature subjective de ces éléments et le facteur émotionnel présent presque dans toutes les questions. En effet, les trois éléments ont évalué l'appréciation des employés de leurs employeurs et de leur environnement de travail. Cette appréciation peut être facilement biaisée en hausse, par exemple, par une mauvaise compréhension des raisons derrière cette étude. Un employé qui pense que l'étude tente d'évaluer son propre travail, tentera peut-être d'éviter toute insinuation péjorative envers son employeur. Aussi, un employé peut avoir été mécontent de l'expérience de l'événement *Lean* et bien qu'il ou elle était généralement satisfaits de son travail, les sentiments négatifs associés à l'événement *Lean* pourront impacter temporairement leur niveau global de satisfaction au travail.

Tableau 3.2 - Coefficients Alpha de *Cronbach*

Thèmes du questionnaire 2	Alpha de *Cronbach*
La durabilité des améliorations Lean	0.94
La manifestation des LMS	0.67
La formation	0.13
La participation à la prise de décision	0.80
La communication	0.95
Le climat d'améliorations continue	0.74
Les résultats des améliorations *Lean*	0.75
La SST	0.73
La confiance	0.24
La gestion du personnel	0.18
La satisfaction	0.21
L'engagement	0.77

3.5 Analyse des résultats des questionnaires

3.5.1 Liens entre durabilité des résultats des améliorations et LMS

Il s'agit dans cette partie de tester l'hypothèse de recherche selon laquelle l'intégration de la SST aux activités d'amélioration continue ne donne pas les résultats escomptés parce que ces dernières souffrent elles-mêmes de problèmes de pérennité. Tester cette hypothèse revient à chercher une corrélation entre ces deux variables : **La durabilité des améliorations *Lean*** et **la manifestation des lésions musculosquelettiques**.

Cette hypothèse prend pour acquis que, pour le cas de l'entreprise étudiée,

- La santé et la sécurité sont intégrées aux activités d'amélioration continue (cet acquis sera vérifié dans la section « Discussion »)
- Les évènements *Lean* souffrent de problèmes de pérennité. En d'autres termes, les résultats des changements réalisés lors des chantiers d'amélioration continue ne durent pas dans le temps.

Une corrélation statistique est établie entre deux ou plusieurs variables ayant une définition mathématique permettant leur calcul pour un élément donné (ou participant dans le cas présent). De ce fait, cette recherche de corrélation demande d'abord une définition des variables plus concrètes que celle donnée au chapitre précèdent.

3.5.1.1 La durabilité des améliorations *Lean*

La durabilité «D» sera estimée sur la base des entretiens et des observations réalisées durant trois à six mois après la fin d'événements d'amélioration continue. Elle définit le degré auquel les changements mis en œuvre résultant de l'événement *Lean* ont été maintenus.

$$D = \frac{\sqrt{\text{Dentrevues}^2 + \text{Dobservation}^2}}{2} \qquad (3.1)$$

$D_{Entrevues}$ est la composante de la variable D issue des entrevues. Il s'agit de la réponse à la question « Les changements apportés par les précédents évènements *Lean* de l'entreprise ont-

ils duré dans le temps ?». Comme le reste des éléments du questionnaire, sa valeur a été évaluée sur une échelle de un à cinq, où 1 représente « Fortement en accord » et 5 « Fortement en désaccord ».

$D_{Observations}$ est la composante de la variable D issue des observations des chantiers d'amélioration continue et de l'analyse documentaire. Cette mesure a été évaluée sur une échelle de un à cinq, où 1 représente le maintien de tous les changements, deux le maintien de la plupart des changements, trois le maintien de seulement quelques changements, quatre le maintien d'aucun changement, et cinq décrit un état pire que celui avant le changement (une dégradation). Les deux composantes ont été jumelées pour chaque participant comme le montre l'exemple suivant :

Si un participant A travaille dans une ligne de production qui a été cible de trois évènements d'amélioration continue : P1, P2 et P3, la durabilité D sera calculée comme suit :

$$DA = \frac{\sqrt{\mathrm{Dentrevues}^2 + Dobservation^2}}{2} \tag{3.2}$$

Où

$$Dobservation = \frac{\sqrt{\mathrm{Dp1}^2 + \mathrm{Dp2}^2 + \mathrm{Dp3}^2}}{2} \tag{3.3}$$

Et D_{p1}, D_{p2}, D_{p3} sont les indices de durabilité issues des observations et de l'analyse documentaire respectivement pour le projet P1, P2 et P3.

Dans le cas présent, 6 projets *Lean* ont été évalués dans les secteurs de travail des employés participant à cette étude. L'évaluation d ces projets consiste, dans cette partie, à mesurer le pourcentage des améliorations dont les résultats ont duré plus de 6 mois après leurs réalisations. Ces pourcentages sont représentés dans la *figure 3.7* :

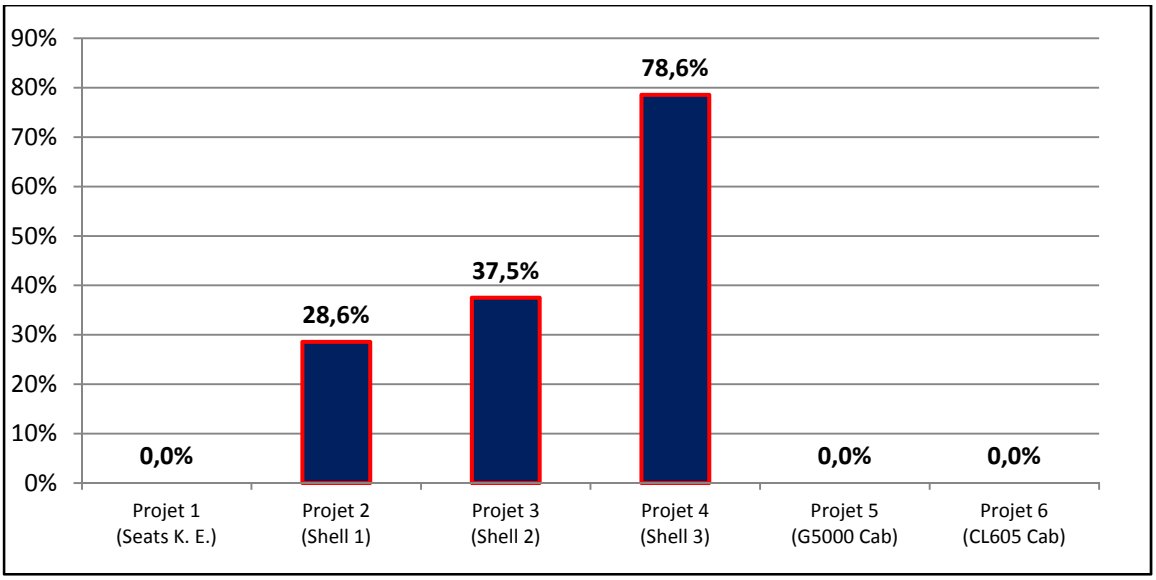


Figure 3.7- Pourcentage des améliorations dont les résultats ont duré plus de 6 mois après leurs réalisations selon le projet

3.5.1.2 La manifestation des lésions musculosquelettiques

Cette variable a été estimée sur la base de 4 éléments relevés de 4 questions sur les 2 questionnaires :

- La présence de douleurs reliées aux LMS chez les participants;
- La perception des participants de la pratique de rotation de poste;
- La perception des participants de l'effet d'un changement organisationnel sur les LMS;
- Le suivi des améliorations en SST.

La valeur de cette variable sera l'équivalent de la moyenne quadratique de ces 4 éléments. La moyenne quadratique est utilisée ici afin de diminuer l'impact des erreurs.

3.5.1.3 Indice de corrélation

Cette étude se base principalement sur des données ordinales. Les données ordinales sont définies selon un ordre prédéfini à travers une échelle. Selon cette échelle, une mesure peut être supérieure ou inférieure à une autre. Dans les deux questionnaires administrés aux participants, la majorité des questions ont été établies selon une échelle d'attitudes. Les

graduations de cette échelle sont considérées comme intervalle, ce qui suppose que la différence entre les rangs est égale. Par exemple, cette échelle suppose que la différence entre «fortement d'accord» et «d'accord» soit égale à la différence entre «fortement en désaccord» et «en désaccord». Les relations de corrélation ont été testées à l'aide du coefficient Rho de Spearman plutôt que le celui de Pearson en raison de la nature ordinale des données (*Cooper et Schindler, 1998*).

L'échelle suivante a été utilisée pour décrire la force de chaque relation:

- Si le coefficient de corrélation est inférieur à 0.3 la corrélation sera considéré faible.
- Si le coefficient de corrélation est inférieur à 0.6 mais égal ou supérieur à 0.3, la corrélation sera jugée modérée.
- Si le coefficient de corrélation est égal ou supérieur à 0.6 alors la corrélation sera jugée forte.

Les indices de corrélation sont présentés dans les tableaux 3.3, 3.4 et 3.5. À chaque tableau sera associé une figure en nuage de points (figures 3.8, 3.9 et 3.10). On utilise les nuages de points, dans ce cas, pour indiquer le signe et l'intensité de la corrélation. Pour connaitre le signe de la corrélation, on se réfère à la pente de la droite de régression (la corrélation et la pente sont du même signe). Pour évaluer l'intensité de la corrélation, on regarde la densité du nuage de points (un nuage dense est équivalent à une corrélation forte, un nuage léger est équivalent à une corrélation faible). Les résultats seront discutés plus en détails dans le chapitre « Discussion ».

Tableau 3.3 - Indice de corrélation entre durabilité et LMS pour tous les participants

	La durabilité des améliorations / La manifestation des LMS	
Tous les participants	Rang de corrélation de Spearman	**0,6929**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,0009

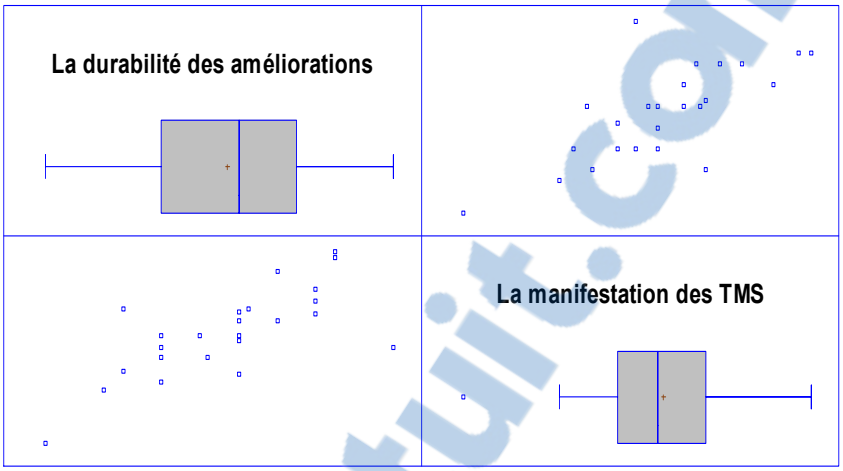


Figure 3.8 - Graphe de corrélation entre durabilité
et LMS pour tous les participants

Tableau 3.4 - Indice de corrélation entre durabilité
et LMS pour les participants avec expérience en Lean

	La durabilité des améliorations / La manifestation des LMS	
Avec expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,6669**
	Taille de l'échantillon	(5)
	Erreur	0,1823

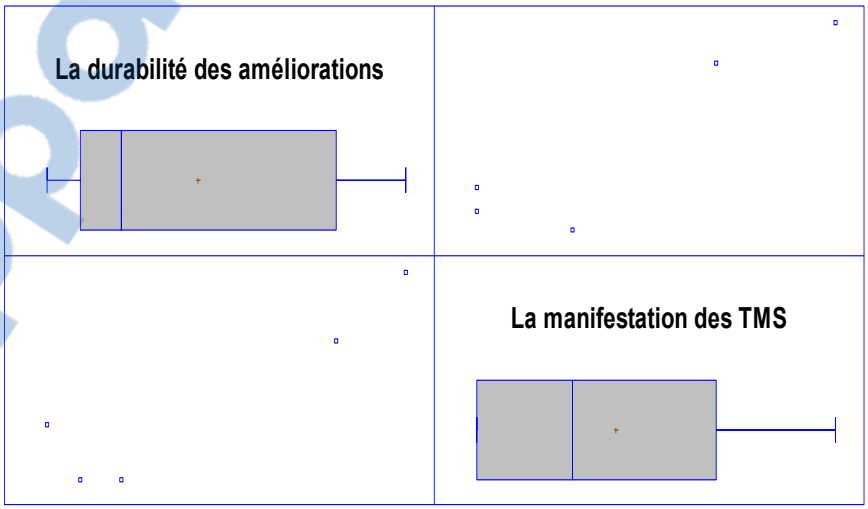


Figure 3.9 - Graphe de corrélation entre durabilité
et LMS pour les participants avec expérience en Lean

Rapport-Gratuit.com

Tableau 3.5 - Indice de corrélation entre durabilité
et LMS pour les participants sans expérience en Lean

	La durabilité des améliorations / La manifestation des LMS	
Sans expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,6544**
	Taille de l'échantillon	(19)
	Erreur	0,0055

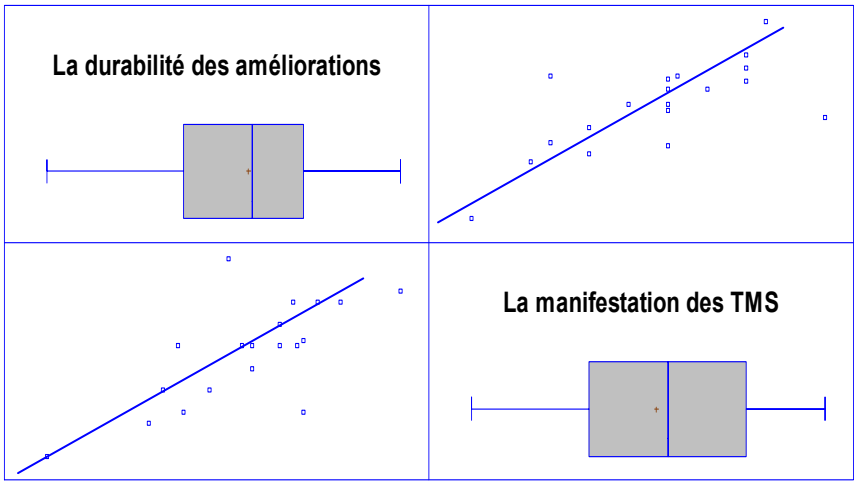


Figure 3.10 - Graphe de corrélation entre durabilité
et LMS pour les participants sans expérience en Lean

Interprétation

Totalité de l'échantillon : Forte corrélation

Participants avec expérience en Lean Manufacturing : Forte corrélation

Participants sans expérience en Lean Manufacturing : Forte corrélation

En comparant les résultats pour les deux catégories de participants on s'aperçoit que les coefficients de corrélation ne varient pas beaucoup. Ceci dit, le coefficient de Spearman relatif à la totalité de l'échantillon est suffisamment représentatif de celle-ci.

Sur la base du coefficient de Spearman (rho = 0.6929, p = 0.0009), la relation bidimensionnelle entre durabilité des résultats des chantiers *Lean* et la manifestation des LMS est significative (voir Figure 3.8). De plus, le signe positif indique que les deux variables de la corrélation sont proportionnelles. Toutefois, et en tenant compte du fait que la

durabilité a été définie avec une échelle inverse (1 pour durabilité maximale et 5 pour durabilité minimale), la durabilité des améliorations *Lean* et la manifestation des LMS sont inversement proportionnelles. Ceci indique que moins les résultats d'améliorations sont durables plus grande est l'étendue des lésions musculosquelettiques dans les endroits visés par ces améliorations. Un coefficient de corrélation proche de 0.6 suggère qu'il existe bel et bien des contrexemples à cette théorie. En effet, quelque uns des participants - travaillant dans des zones ayant subi des améliorations *Lean* non durables – n'ont rapporté aucun signe de LMS. De même, quelques participants ayant des symptômes réels de LMS (reliés en majorité au travail) ont toujours travaillé dans des zones où les améliorations *Lean* sont maintenues au-delà des 6 mois.

En dépit de ces quelques exceptions, la forte corrélation souligne un lien entre durabilité des améliorations *Lean* et LMS.

3.5.2 Éléments influents sur la durabilité des résultats des améliorations *Lean*

Cette section tentera de mettre en place les bases d'une discussion sur les éléments ayant un impact plus ou moins grand sur la durabilité des améliorations *Lean*. Afin de pouvoir évaluer cet impact, plusieurs hypothèses seront émises, selon lesquelles une corrélation existe entre un élément donné et la durabilité des améliorations *Lean*. Cette hypothèse est différente de celle de la section 3.5.1, mais complète celle-ci en répondant à la question : Si le défaut de durabilité des améliorations *Lean* est derrière une augmentation des cas de LMS, comment pourrait-on améliorer cette durabilité?

Les éléments pris en compte sont : la formation, la communication, la participation à la prise de décision, les résultats des chantiers *Lean*, le climat d'amélioration continue, l'engagement, la confiance, la satisfaction et la gestion du personnel *(Burch, 2008)*.

Les indices de chaque corrélation seront présentés dans les tableaux ci-dessous. À chaque tableau sera associé une figure en nuage de points.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

3.5.2.1 La formation

Cette étude se penche principalement sur l'aspect utilitaire de la formation, mais inclus aussi un élément pour évaluer l'appréciation de la formation. Dans cette étude, la perception de la formation durant l'intervention *Lean* est mesurée à l'aide de cinq questions. Ces questions sont destinées à mesurer la réaction du destinataire par rapport à l'efficacité globale de la formation, y compris son niveau de compréhension de la formation, le style et la manière dont la formation a été administrée, l'utilité de la formation, la quantité d'informations transmises, et le moment de la formation. L'objectif étant d'évaluer seulement la formation vécue par les membres de l'équipe du chantier, les questions sur l'élément « formation » n'ont pas été administrées aux participants sans expérience en *Lean Manufacturing*. Les indices de corrélation entre la formation et la durabilité des améliorations Lean sont présentés dans le tableau 3.6. auquel est associée une figure en nuage de points (figure 3.11).

Tableau 3.6 - Indice de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et la formation

	La formation / La durabilité des améliorations	
Tous les participants	Rang de corrélation de Spearman	0,8603
	Taille de l'échantillon	(5)
	Erreur	0,0853

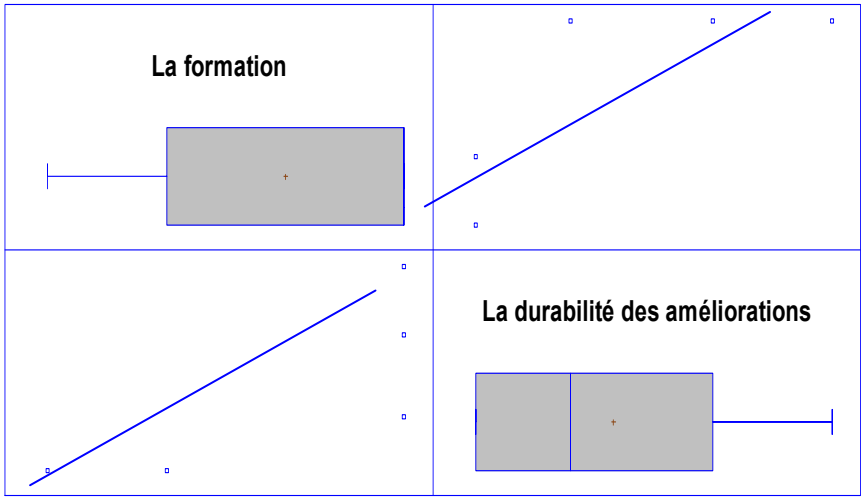


Figure 3.11 - Graphe de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et la formation

Interprétation

La formation serait liée positivement à la durabilité des résultats des événements *Lean*. L'amplitude de cette relation de corrélation est forte (rho = 0,8603, p = 0,0853). En conclusion, l'hypothèse selon laquelle la formation peut avoir un effet positif sur la durabilité des améliorations *Lean* est confirmée pour le cas de l'entreprise étudiée.

3.5.2.2 La communication

La communication, dans cette étude, fait référence à la perception des employés vis-à-vis de la stratégie qu'adopte leur entreprise pour leur communiquer les détails des améliorations *Lean*. Elle a été évaluée selon 6 éléments (6 questions) : la communication d'une explication du déroulement d'un chantier *Lean*, la communication des raisons derrière le chantier, la date et heure du chantier, le rôle de chacun durant le chantier, l'impact sur les responsabilités de chacun et les objectifs du chantier. Les indices de corrélation sont présentés dans les tableaux 3.7, 3.8 et 3.9. À chaque tableau est associée une figure en nuage de points (figures 3.12, 3.13 et 3.14).

Tableau 3.7 - Indice de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et la communication pour tous les participants

	La communication / La durabilité des améliorations	
Tous les participants	Rang de corrélation de Spearman	**0,7107**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,0007

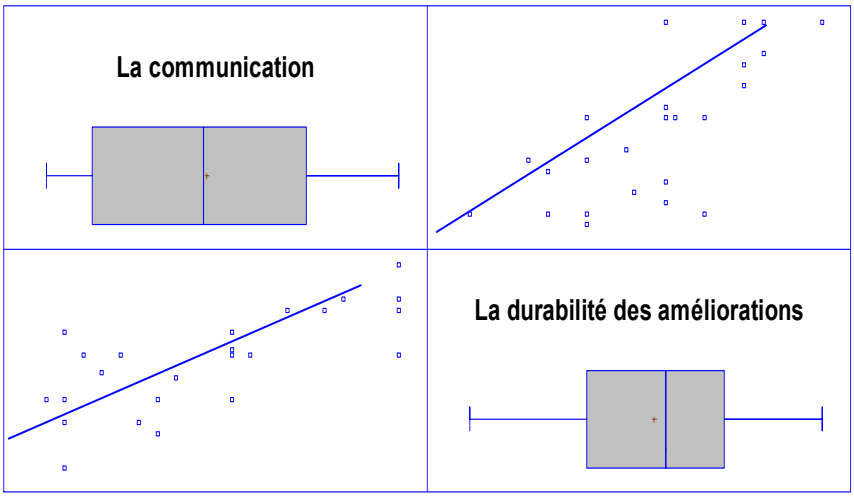


Figure 3.12 - Graphe de corrélation entre la durabilité des améliorations et la communication pour tous les participants

Tableau 3.8 - Indice de corrélation entre durabilité et communication pour les participants sans expérience en Lean

	La communication / La durabilité des améliorations	
Sans expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,6544**
	Taille de l'échantillon	(19)
	Erreur	0,0055

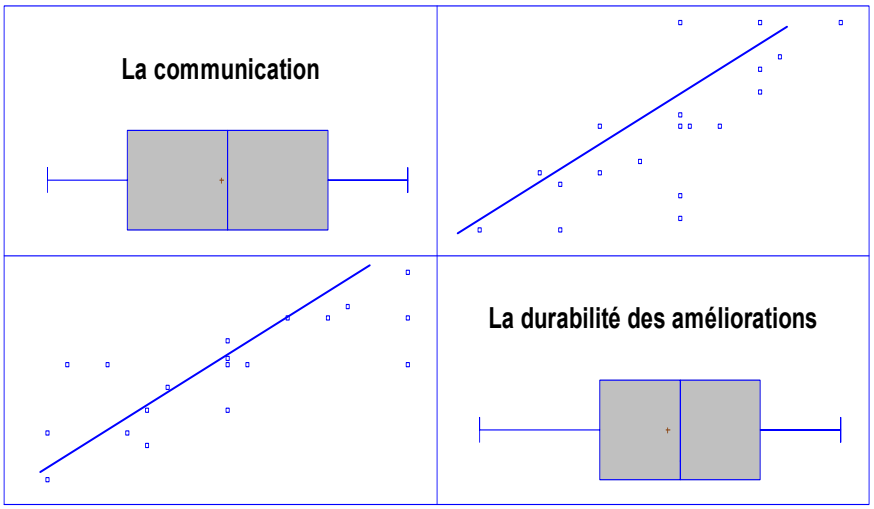


Figure 3.13 - Graphe de corrélation entre durabilité
et communication pour les participants sans expérience en Lean

Tableau 3.9 - Indice de corrélation entre durabilité
et communication pour les participants avec expérience en Lean

	La communication / La durabilité des améliorations	
Avec expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,7632**
	Taille de l'échantillon	(5)
	Erreur	0,1269

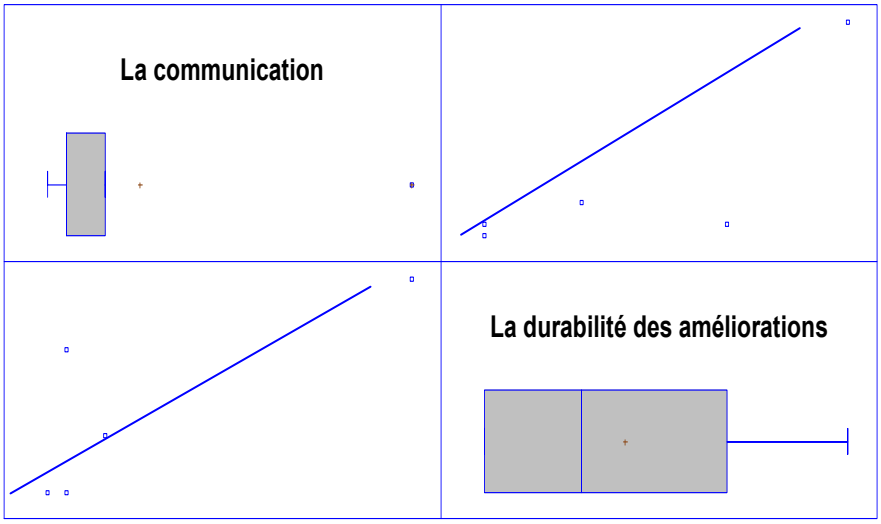


Figure 3.14 - Graphe de corrélation entre durabilité
et communication pour les participants avec expérience en Lean

Interprétation

Pour tous les participants, la communication s'est révélée liée significativement à la durabilité des améliorations *Lean* (rho = 0.7107, p = 0.0007). Une première explication serait qu'une communication efficace permet une meilleure compréhension du projet à venir et un plus fort sens de l'appartenance vis-à-vis du projet. Ceci pourrait aider au maintien des résultats des améliorations apportées.

3.5.2.3 La participation à la prise de décision

La perception de la participation à la prise de décision est définie comme la mesure selon laquelle les participants se considèrent comme impliqués dans la prise de décisions lors des événements *Lean*. La perception de la participation à la prise de décision a été évaluée à l'aide de trois items. Ces items ont été conçus pour mesurer la participation réelle, l'encouragement de la participation des autres, et la valeur de la participation telle qu'elle est perçue par les autres. La formulation utilisée dans le questionnaire pour participants sans expérience en *Lean Manufacturing* était légèrement différente pour la rendre plus significative, mais les concepts demeurent les mêmes et l'analyse statistique sera équivalente pour les deux types de questionnaires. Les indices de corrélation sont présentés dans les tableaux 3.10, 3.11 et 3.12. À chaque tableau est associée une figure en nuage de points (figures 3.15, 3.16 et 3.17).

Tableau 3.10 - Indice de corrélation entre durabilité
et participation à la prise de décision pour tous les participants

	La participation à la prise de décision / La durabilité des améliorations	
Tous les participants	Rang de corrélation de Spearman	**0,1268**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,5431

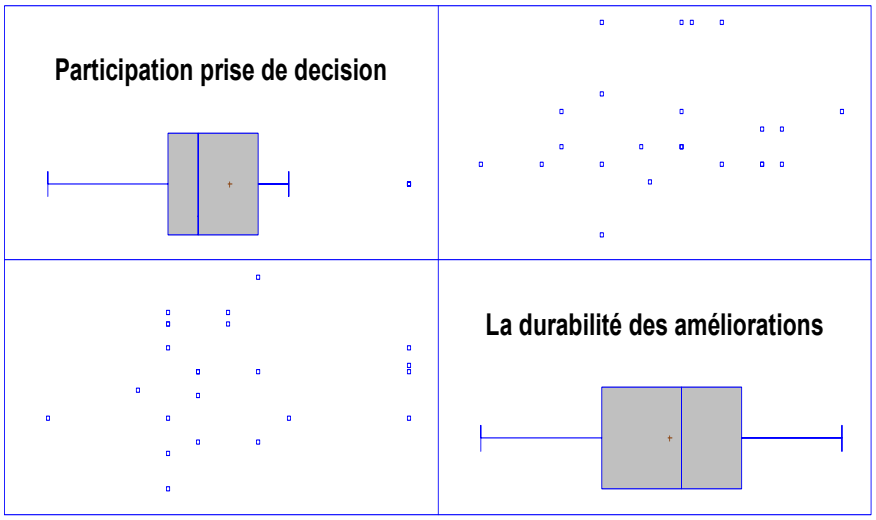


Figure 3.15 - Graphe de corrélation entre durabilité
et participation à la prise de décision pour tous les participants

Tableau 3.11 - Indice de corrélation entre durabilité et participation
à la prise de décision pour les participants avec expérience en Lean

	La participation à la prise de décision / La durabilité des améliorations	
Avec expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,7105**
	Taille de l'échantillon	(5)
	Erreur	0,1553

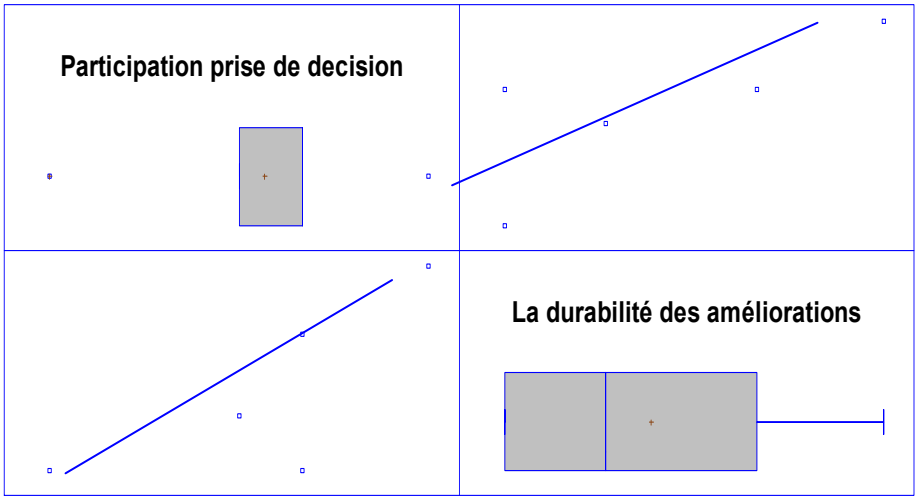


Figure 3.16 - Graphe de corrélation entre durabilité et participation
à la prise de décision pour les participants avec expérience en Lean

Tableau 3.12 - Indice de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour les participants sans expérience en Lean

	La participation à la prise de décision / La durabilité des améliorations	
Sans expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,0141**
	Taille de l'échantillon	(19)
	Erreur	0,9523

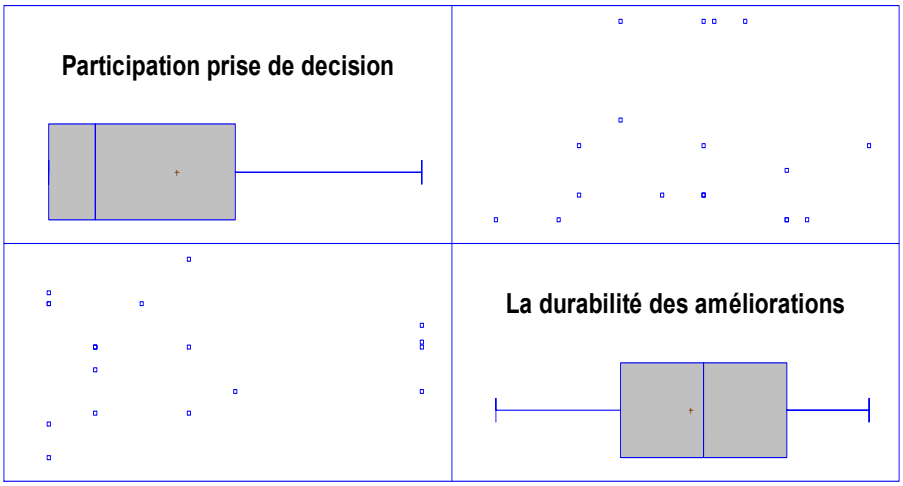


Figure 3.17 - Graphe de corrélation entre durabilité et participation à la prise de décision pour les participants sans expérience en Lean

Interprétation

La participation à la prise de décision est fortement liée à la durabilité des améliorations *Lean* seulement pour les participants ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing* (rho = 0.7105, p = 0.1553). Toutefois, cette corrélation est inexistante pour les cas des participants sans expérience en *Lean Manufacturing* (rho = 0.0104, p = 0.9523). Ces résultats suggèrent que pour les employés ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing* et qui participent activement à la prise de décision durant les événements *Lean* (sans pour autant être nécessairement membre du chantier) les résultats des améliorations *Lean* sont maintenus. D'autre part, les participants pour lesquels les résultats des améliorations *Lean* ne sont pas maintenus n'ont pas pu participer à la prise de décision durant les chantiers *Lean*. Ceci dit, l'élément « participation à la prise de décision » ne doit être pris en compte que pour les participants

ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing*, ce qui ramène à la conclusion que la participation à la prise de décision a une influence positive sur la durabilité des améliorations *Lean*.

3.5.2.4 Le climat d'amélioration continue

Cet élément est défini comme étant la mesure selon laquelle l'organisation est perçue comme ayant un climat d'amélioration continue. Il mesure le degré auquel l'organisation encourage l'amélioration continue. En outre, il considère la mesure selon laquelle les collègues de travail valorisent et encourage l'amélioration continue. Cet élément a été évalué à travers six points. Ces points mesurent le niveau de support à l'amélioration, la volonté d'améliorer, le nombre d'idées partagées, la mesure dans laquelle la direction valorise l'amélioration continue et la mesure dans laquelle les autres employés apprécient l'amélioration continue. Les éléments utilisés pour cette section sont les mêmes pour les deux types de questionnaires. Les indices de corrélation sont présentés dans les tableaux 3.13, 3.14 et 3.15. À chaque tableau est associée une figure en nuage de points (figures 3.18, 3.19 et 3.20).

Tableau 3.13 – Indice de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour tous les participants

	Le climat d'amélioration continue / La durabilité des améliorations	
Tous les participants	Rang de corrélation de Spearman	**-0,1933**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,3540

Rapport-Gratuit.com

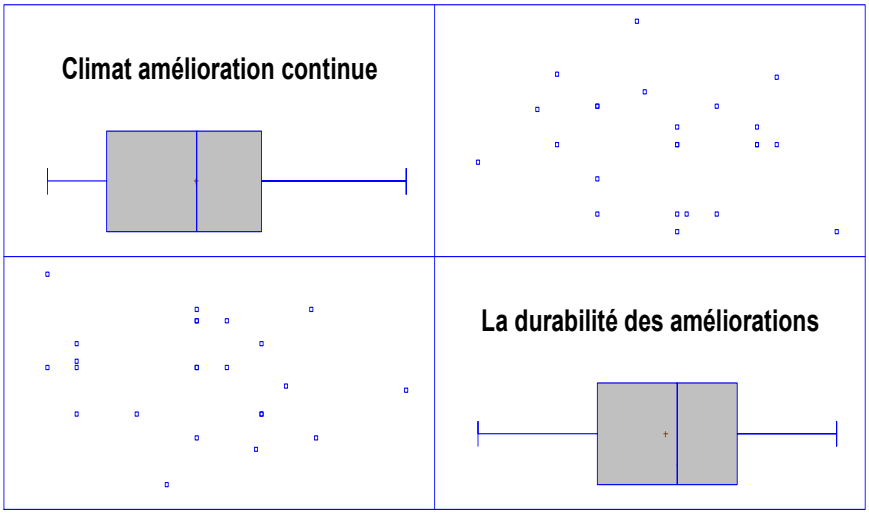


Figure 3.18 - Graphe de corrélation entre durabilité
et climat d'amélioration continue pour tous les participants

Tableau 3.14 - Indice de corrélation entre durabilité et climat
d'amélioration continue pour les participants avec expérience en Lean

	Le climat d'amélioration continue / La durabilité des améliorations	
Avec expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,6882**
	Taille de l'échantillon	(5)
	Erreur	0,1687

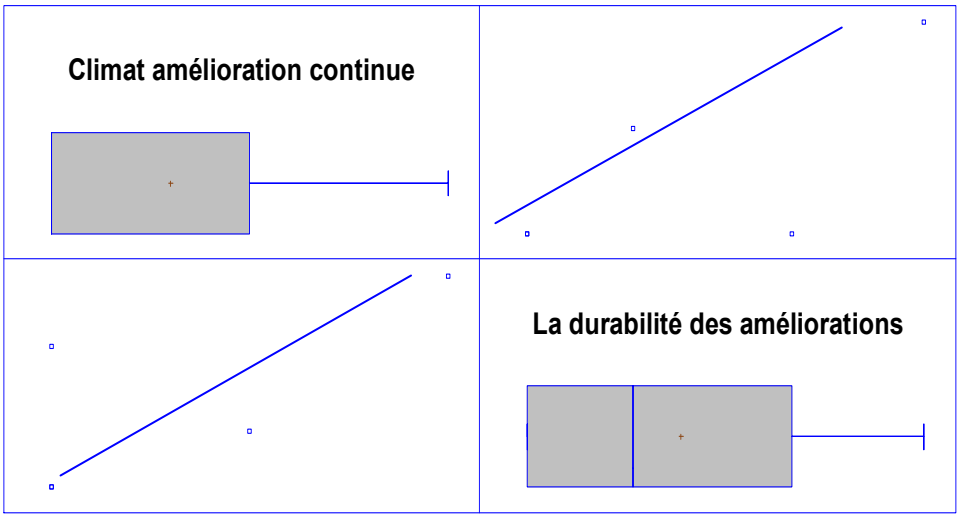


Figure 3.19 - Graphe de corrélation entre durabilité et climat
d'amélioration continue pour les participants avec expérience en Lean

Tableau 3.13 - Indice de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour les participants sans expérience en Lean

	Le climat d'amélioration continue / La durabilité des améliorations	
Sans expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**-0,2547**
	Taille de l'échantillon	(19)
	Erreur	0,2800

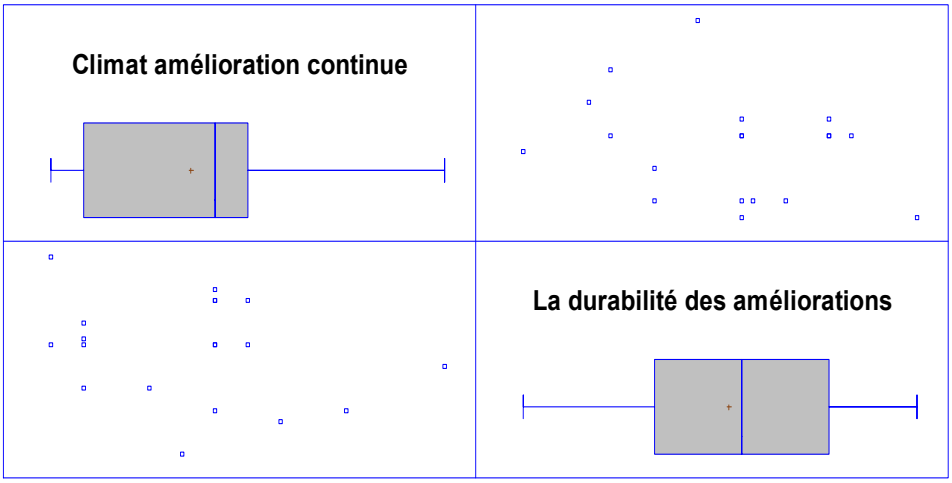


Figure 3.20 - Graphe de corrélation entre durabilité et climat d'amélioration continue pour les participants sans expérience en Lean

Interprétation

De même que pour la participation à la prise de décision, le climat d'amélioration continue est fortement lié à la durabilité des améliorations *Lean* seulement pour les participants ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing* (rho = 0.6882, p = 0.1687). Et en suivant le même raisonnement, on constate aussi que le climat d'amélioration continue ne doit être évalué que pour les participants ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing*. De ce fait, le climat d'amélioration continue a une influence positive sur la durabilité des améliorations *Lean*. Toutefois, il faut noter que le climat d'amélioration continue dans une entreprise doit être partagé par tous les employés et que le restreindre à un groupe donné va à l'encontre de l'essence même du *Lean Manufacturing*.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

3.5.2.5 Les résultats des améliorations *Lean*

Cet élément a été évalué en utilisant 22 items au total. 15 des 22 ont été destinés aux participants sans expérience en *Lean Manufacturing* et 12 sur 22 ont été destinés aux participants ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing*. Les indices de corrélation entre les résultats des améliorations Lean et la durabilité de ces dernières sont présentés dans les tableaux 3.16, 3.17 et 3.18. À chaque tableau est associée une figure en nuage de points (figures 3.21, 3.22 et 3.23).

Tableau 3.16 - Indice de corrélation entre durabilité
et résultats des améliorations pour tous les participants

	Les résultats des améliorations / La durabilité des améliorations	
Tous les participants	Rang de corrélation de Spearman	**0,2010**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,3350

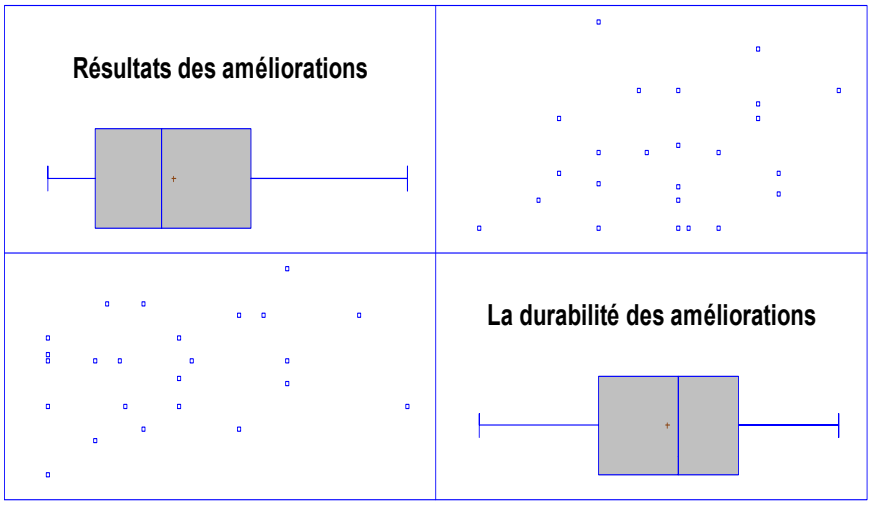


Figure 3.21 - Graphe de corrélation entre durabilité et
résultats des améliorations pour tous les participants

Tableau 3.17 - Indice de corrélation entre durabilité et résultats
des améliorations pour les participants sans expérience en Lean

	Les résultats des améliorations / La durabilité des améliorations	
Sans expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**0,2497**
	Taille de l'échantillon	(19)
	Erreur	0,2895

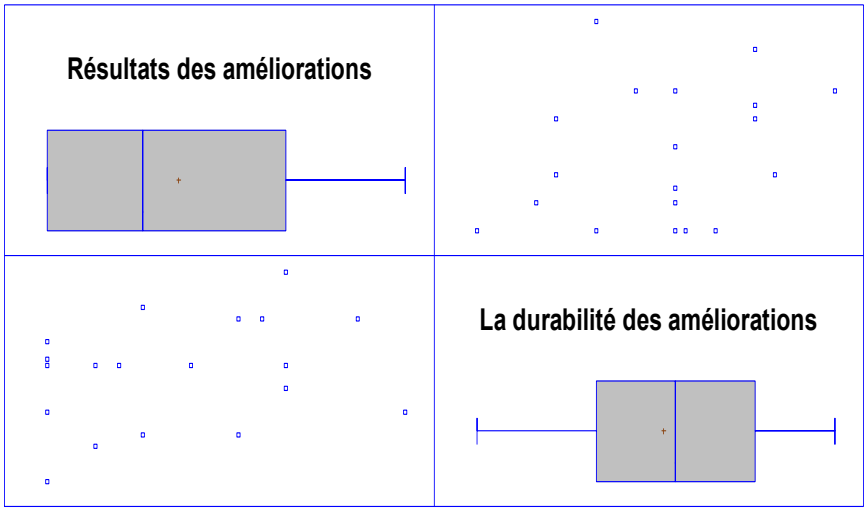


Figure 3.22 - Graphe de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour les participants sans expérience en Lean

Tableau 3.18 - Indice de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour les participants avec expérience en Lean

	Les résultats des améliorations / La durabilité des améliorations	
Avec expérience en *Lean Manufacturing*	Rang de corrélation de Spearman	**-0,3441**
	Taille de l'échantillon	(5)
	Erreur	0,4913

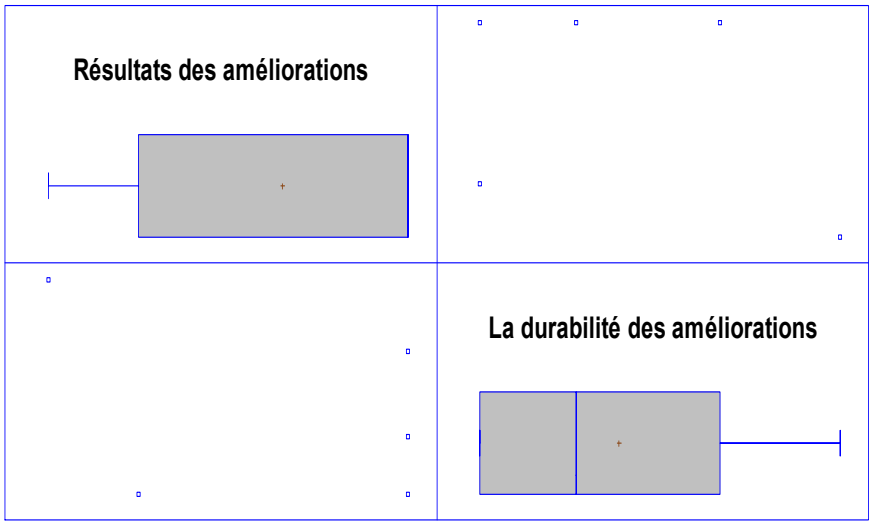


Figure 3.23 - Graphe de corrélation entre durabilité et résultats des améliorations pour les participants avec expérience en Lean

Interprétation

Contre toutes attentes, les résultats des améliorations *Lean* ne sont pas liés à la durabilité des améliorations *Lean*. L'amplitude de cette relation de corrélation est faible (rho = 0.2010, p = 0.3350). En se basant sur ces résultats, on pourrait suggérer que la réussite ou non de l'événement *Lean* n'est pas forcément un facteur déterminant dans la durabilité de ses résultats. En d'autres termes, le fait qu'un événement *Lean* atteint tous ces objectifs d'améliorations ne garantit pas que ces améliorations dureront dans le temps. Aussi, pour un événement *Lean* qui n'atteint pas tous ces objectifs d'améliorations, les améliorations réalisées (même minimes) peuvent durer dans le temps. Cette idée sera développée davantage dans le chapitre suivant.

3.5.2.6 La confiance, la satisfaction, l'engagement et la gestion du personnel

Pour définir l'élément « confiance », cinq items ont été adoptés et légèrement modifiés à partir d'une liste de sept points conçue par Robinson et Rousseau (1994). Une échelle de un à cinq a été utilisée, où 1 représente « Fortement en accord » et cinq représente «Fortement en désaccord ». Parmi les affirmations évaluées, en retrouve, entre autres, "Je n'ai pas confiance entièrement en mon employeur" et "En général, je crois que les motivations et les intentions de mon employeur sont bonnes". La « satisfaction » a été évaluée suivant 3 items utilisant la même échelle. L'engagement est défini comme le dévouement d'un employé au sein d'une organisation et sa volonté de faire au-delà de ce qui est attendu dans le meilleur intérêt de son organisation. Six items évalueront cet élément chez les participants. La gestion du personnel, quant à elle, a été évaluée en utilisant 3 items et la même échelle que le reste des éléments. Les indices de corrélation pour ces trois éléments sont présentés dans le tableau 3.19.

Tableau 3.19 - Indice de corrélation entre la durabilité des améliorations Lean et l'engagement/la satisfaction/la gestion du personnel/la confiance

Tous les participants	L'engagement / La durabilité des améliorations	
	Rang de corrélation de Spearman	**0,2359**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,2579
	La satisfaction / La durabilité des améliorations	
	Rang de corrélation de Spearman	**-0,1181**

	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,5710
	La gestion du personnel / La durabilité des améliorations	
	Rang de corrélation de Spearman	**0,2979**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,1531
	La confiance / La durabilité des améliorations	
	Rang de corrélation de Spearman	**-0,0857**
	Taille de l'échantillon	(24)
	Erreur	0,6809

Interprétation

L'engagement, la confiance, la satisfaction et la gestion du personnel sont des éléments présents dans toute l'entreprise. Le niveau d'expérience en *Lean Manufacturing* ne changera pas leurs effets sur l'environnement du travail et encore moins sur la durabilité des améliorations *Lean*. Ainsi, ces quatre éléments ne sont pas liés à la durabilité des améliorations *Lean*. De plus amples explications de ces résultats seront présentés dans le chapitre « Discussion ».

3.6 Manifestation des LMS chez les participants

Cette section fera, en premier lieu, un bilan descriptif de l'étendue des LMS chez les employés de l'entreprise témoin. Ensuite, elle tentera de faire le lien entre les LMS et la nature du travail effectué. Ceci viendra enrichir la relation de causalité, constaté ci-dessus, entre LMS et durabilité des résultats des améliorations *Lean*.

3.6.1 Nature du travail

Les LMS résultent d'un déséquilibre entre les sollicitations biomécaniques et les capacités fonctionnelles de l'opérateur. Les facteurs de risque biomécaniques des LMS sont :

- Les postures contraignantes;
- Les efforts excessifs;
- La répétitivité;
- La position maintenue.

Les facteurs de risques psychosociaux interviennent également par le biais du stress. Le froid et les vibrations peuvent aussi aggraver le risque (Ferguson, S.A. et al., 2012). La présente étude n'a pas explicitement identifiée l'effet de ces différents facteurs aggravant. Toutefois, le fait que les participants à l'étude partagent le même environnement professionnel, diminuerait dans ce cas le risque de biais.

Parmi les 24 participants, 47% pensent qu'ils se mettent en postures contraignantes en effectuant leur travail de tous les jours. Les postures contraignantes référent à des postures qui incitent à faire des mouvements non naturels des membres inférieurs ou supérieures ou de la tête. 15 % des participants ont rapporté devoir faire des efforts significatifs durant leurs quarts de travail. Le type d'effort variait d'un métier à un autre :

- Assembleur/électricien : Mouvement répétitifs avec effort modéré à faible.
- Rembourreur : Mouvement minutieux avec effort modéré à fort.
- Vaporisateur : Mouvement grossier avec effort modéré.
- Couturier : Mouvement minutieux avec effort faible.

15% des participants pensent que leur travail est monotone ou qu'il engendre du stress. 8% des participants pensent que leur cadence de travail est trop élevée. Le reste des participants ne trouvent aucune contrainte particulière liée à leur travail.

3.6.2 Postures au travail

La posture au travail est généralement reconnue comme étant un facteur important dans le développement des LMS. Selon l'IRSST, la posture debout répétée a des conséquences néfastes assez importantes, particulièrement en ce qui a trait à l'inconfort et aux risques de troubles vasculaires dans les membres inférieurs. Quant à la position assise, elle exerce une demande beaucoup plus forte sur les muscles de la région du cou et des épaules, entraînant ainsi de l'inconfort aux épaules et dans le dos. La mobilité a aussi une grande influence sur le risque de troubles vasculaires et du coup sur les LMS (*Pichette, 2012*).

Parmi les participants de cette étude, 58% travaillent debout dont 57% sont en position fixe. Seulement 10% des participants travaillant debout en position fixe possèdent des tapis anti-

fatigue. 25% des participants travaillent assis avec possibilité de bouger à volonté. 16% des participants travaillent en position assise avec possibilité de bouger occasionnellement. Le fait que le nombre des participants travaillant debout et le nombre de ceux travaillant assis est assez équilibré suggère que ce facteur ne faussera pas les résultats de cette étude.

3.6.3 Distribution des LMS selon les régions corporelles

Cette section tentera de définir les zones du corps ayant plus de sollicitations en termes de LMS.

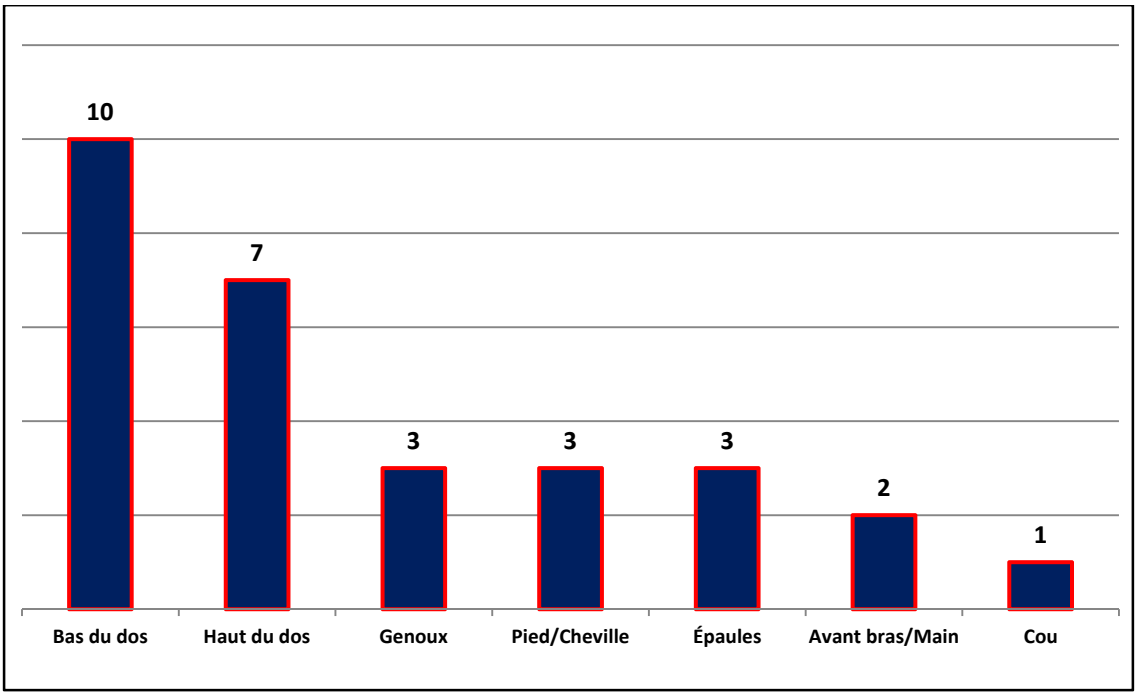


Figure 3.24 - Régions du corps les plus sollicitées par les LMS chez les participants

Le graphe ci-dessus illustre la proportion de personnes qui ont ressenti des symptômes de lésions musculosquelettiques au cours des douze derniers mois à l'une ou l'autre des régions corporelles proposées.

De façon générale, les régions se regroupent sous 4 parties du corps : les membres supérieurs (épaules, coudes, poignets / mains et doigts), les membres inférieurs (hanches / cuisses, genoux et chevilles / pieds), le dos (bas et haut) et la région nuque / cou. Selon ce

regroupement, on constate que le dos est la principale partie du corps touchée par les LMS, 10 personnes sur 24 (41.7%) ont rapporté des symptômes dans l'une ou l'autre des régions du dos. Les membres supérieurs et inférieurs viennent directement après le dos avec des taux sensiblement équivalents (respectivement 20% et 17.2%).

Ces résultats présentent quelques différences par rapport aux résultats de l'IRSST (*St-Vincent et al., 2011*). Cette étude de l'IRSST, qui s'intitule « Intégration d'une culture de prévention durable des LMS », a été conduite dans une autre entreprise manufacturière québécoise œuvrant dans l'assemblage de cuisinières et de fours. Pour les postes de travail visés, le travail était le plus souvent de nature cyclique et répétitive. Selon cette étude, les épaules présentaient le plus de cas de LMS rapportées (38.1%) et le dos vient en deuxième position (37.7%). Cette différence peut être reliée à la nature du travail effectué, à la posture ou à des facteurs psychosociaux. Malgré que l'entreprise étudiée par l'IRSST ne fait pas encore appel aux techniques *Lean* dans ses améliorations, il est difficile – à ce niveau de l'étude - de faire le lien entre *Lean Manufacturing* et la distribution des LMS selon les régions corporelles.

CHAPITRE 4

DISCUSSION ET RECOMMENDATIONS

La culture du *Lean Manufacturing* appelé aussi d'amélioration continue est, aujourd'hui, le moteur de toutes les améliorations dans plusieurs entreprises nord-américaines et notamment québécoises. Jusqu'à présent, les effets des techniques *Lean* sur la santé et la sécurité au travail demeurent ambigus et divisent encore les avis dans ce domaine. La présente recherche tente de lever le voile sur un élément du *Lean Manufacturing* qui pourrait être derrière une dégradation éventuelle de la SST. Cet élément est la durabilité des résultats des améliorations *Lean*.

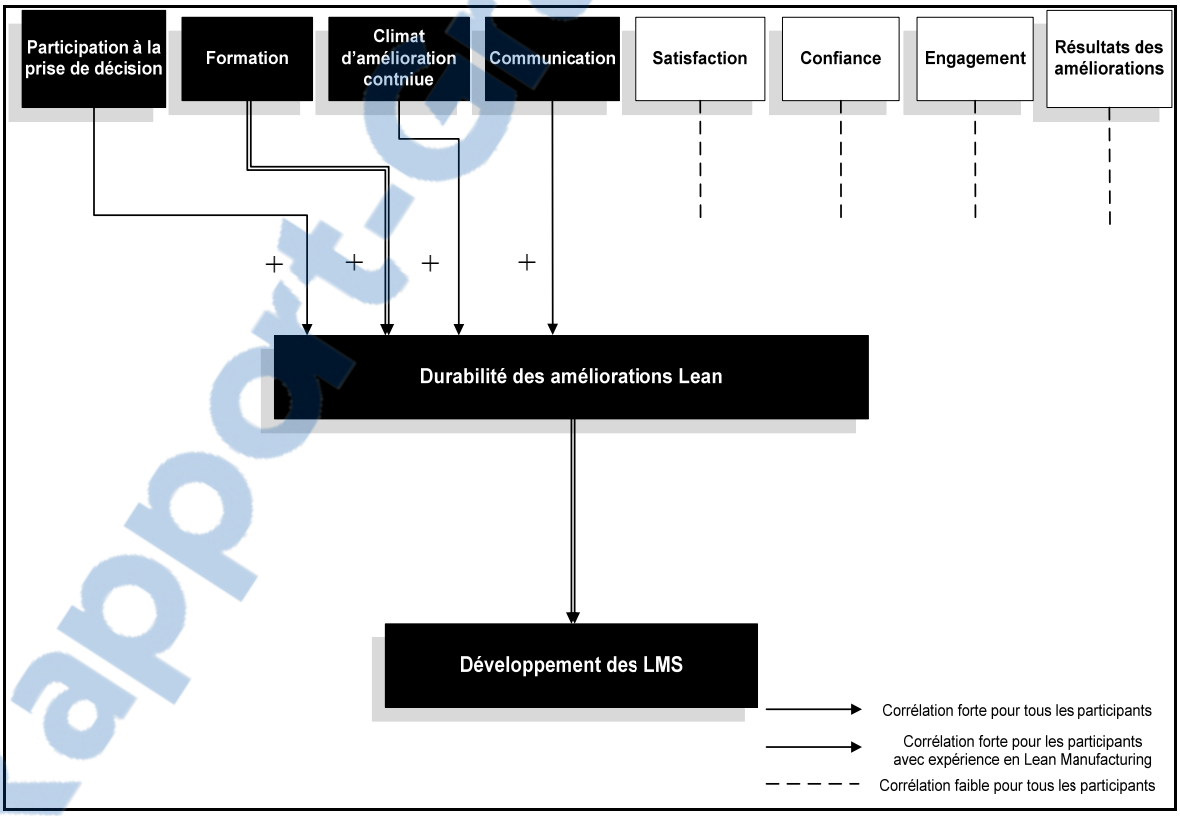


Figure 4.1 - Résumé des corrélations

Dans le chapitre précèdent, une corrélation forte a été établie entre la durabilité des résultats des améliorations continues et le développement des LMS chez les participants. De plus, un

Rapport-Gratuit.com

ensemble d'éléments a été identifiés comme étant en lien avec la durabilité des améliorations Lean. Le chapitre suivant tentera de vérifier ces corrélations par rapport aux résultats qualitatifs de cette étude puis par rapport à la littérature. Ensuite, ce chapitre tentera de déterminer les limitations scientifiques de cette recherche. Et enfin, un ensemble de recommandations sera proposé pour une meilleure intégration de la santé et la sécurité au travail dans le *Lean Manufacturing*

4.1 Discussion des résultats

4.1.1 Durabilité des résultats des chantiers d'amélioration continue et son impact sur les LMS

Les interventions d'améliorations *Lean* comme les *Kaïzen Events* ou autre, ont pour but la résolution de problèmes ou l'optimisation de l'exploitation d'une ressource. Ceci dans le but ultime d'améliorer la performance d'une entité. Cette performance est toujours évaluée grâce à des indicateurs de performance. Après une amélioration *Lean*, ces indicateurs sont révisés. Suite à cette révision, le chantier d'améliorations est dit « une réussite » ou « un échec » selon que ces indicateurs sont au-dessus ou au-dessous de l'objectif prédéfini. Une fois le chantier clos, un suivi prend parfois place. Généralement, les actions d'améliorations à moyen ou long termes qui restent à finaliser après la clôture du chantier sont le seul motif pour un suivi. En d'autres termes, si les résultats voulus sont obtenus directement après la clôture du chantier et que des actions supplémentaires ne sont pas nécessaires, le suivi se fait rarement. Cette constatation est supportée par l'un des principes même du *Lean Manufacturing* qui est de mobiliser le minimum de ressources pour atteindre l'objectif. Une fois l'objectif atteint les ressources sont immédiatement mises en œuvre pour en atteindre un autre.

Après la finalisation d'un chantier d'amélioration *Lean*, et lorsque les performances de l'entité en question chutent, un autre chantier est planifié et les performances seront de nouveau satisfaisantes.

Cette démarche est incontestablement efficace pour les objectifs d'ordre économique d'une entreprise. En effet, les changements à coût moindre popularisés par la philosophie *Lean* sont

relativement rentables, si l'on voit leurs effets immédiats sur la performance économique. Par contre, l'application de cette même démarche sur la SST peut se révéler moins efficace voir même néfaste.

La corrélation établie entre la durabilité des résultats des améliorations *Lean* et les LMS (*voir figure 4.1*) trouve son explication dans le fait que les améliorations en SST, par la nature des choses, exigent une constance dans le rendement et une stabilité dans la performance à court et à moyen termes afin de garantir un milieu exempt de risques. Ceci dit, les résultats des améliorations en SST doivent être durables pour qu'on puisse parler d'améliorations. Donc, réussir une amélioration en SST ne se résume pas dans l'atteinte d'un niveau de performance à un moment donné, mais plutôt dans la garantie que ce niveau sera du moins toujours maintenu (*Booth, 1993)*.

En dépit des tentatives de la littérature d'essayer de convertir la SST en indicateurs de performance économique afin de mieux sensibiliser les décideurs, la SST et la performance économique ne peuvent être gérées de la même façon *(Shaw et Blewett 1995).* Il est, aussi, difficile d'imaginer qu'elles peuvent être améliorées avec les mêmes moyens et démarches, à moins que la durabilité des changements ne soit une priorité.

Les améliorations *Lean* apportées par l'entreprise témoin sont rapides et peu coûteuses. Les chantiers *Lean* conduits ont duré en moyenne 3 journées à chaque fois et ont fait rarement appel à un investissement important. Cette politique d'amélioration basée sur la pensée *Lean* a permis à l'entreprise d'atteindre des objectifs parfois très ambitieux et de gérer plus efficacement ces ressources. Face à cette efficacité évidente, la tentation d'intégrer la SST aux activités *Lean* était grande. Pour l'entreprise témoin, cette intégration se concrétise désormais de plus en plus.

Les améliorations en termes de SST ne sont pas initiées seulement lors de chantiers *Lean,* mais se font aussi d'une manière indépendante dans le cadre de résolutions de problèmes (suivi de cas d'accident ou d'incident) ou celui de recommandations externes (audits, nouveaux règlement, etc.). Dans ces cas, un suivi rigoureux des actions est effectué. Une analyse documentaire de l'historique des chantiers *Lean* dans l'entreprise révèle que le suivi

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

des résultats se fait rarement et que ce manque de suivi est répandu autant pour les améliorations visant les performances économiques que celles visant la SST.

Dans la limite de la revue de la littérature réalisée, les études qui ont tenté de faire le lien entre durabilité des améliorations *Lean* et LMS n'ont pas été encore publiées. De ce fait, il est encore difficile d'évaluer les résultats de la présente recherche par rapport à des résultats équivalents d'où l'originalité de la présente recherche. Par contre, si l'on se tourne vers les recherches qui ont tenté d'identifier les impacts du *Lean Manufacturing* sur la SST, les résultats se feront beaucoup plus riches. Et dans ce cas, une confrontation à la littérature pour des raisons de plausibilité logique devient possible.

Au cours de la présente étude, la non-durabilité des améliorations *Lean* a été identifiée comme responsable de l'échec de l'intégration du *Lean* aux enjeux de SST (*voir figure 4.1*). Ceci dit, cet échec n'est pas dû au *Lean Manufacturing* en lui-même, mais plutôt à une approche non appropriée de l'implémentation de cet outil dans l'entreprise. Ces conclusions sont originales dans la mesure où plusieurs études soutiennent que le *Lean Manufacturing*, avec sa pensée et ses outils, est néfaste pour la SST (*Parker, S., 2003; Paul A. Landsbergis, 1999; Liker, J., Hoseus, M., 2010; Saurin, T. A., Ferreira, C. F. 2006; 2009)*. Selon ce courant, la diminution des temps de cycle, l'augmentation du volume de travail, la volonté de gagner en main-d'œuvre, d'éliminer tout type de gaspillage et de ne garder que l'espace, le temps et le geste à valeur ajoutée ont fait que le *Lean Manufacturing* ait des conséquences néfastes sur la SST.

Le fait que - même avec des stratégies de recherches sensiblement équivalentes - les résultats de recherche sur l'impact du *Lean Manufacturing* sur la SST divergent, montre que le *Lean Manufacturing* n'est pas un modèle unique, mais qu'il varie avec l'entreprise et avec son approche d'implémentation. Lors de la présente étude, plusieurs chantiers d'amélioration *Lean* ont été observés. Il a été conclu, que même au sein de la même entreprise, les démarches d'implémentation des changements *Lean* sont différentes, et de ce même fait, les résultats de ces chantiers et leurs impacts sur la SST sont différents. Cette idée a été soutenue par les travaux de *Boer et al. (2000)* qui avance que l'impact des activités d'amélioration

continue varie selon l'ancienneté et la maturité de l'implantation en termes d'amélioration continue et dépend du degré avec lequel ces activités sont implémentées.

Comme déjà mentionné dans *le chapitre 1*, le *Lean Manufacturing* n'est pas - en théorie – un ensemble de bonnes pratiques, mais une orientation nouvelle, qui s'élabore au plus haut du corps managérial et qui affecte, voir même, régénère la culture et le climat de l'entreprise. Dans le chapitre précédent, l'étude statistique avait révélé un lien fort entre le climat d'amélioration continue et la durabilité des améliorations *Lean* chez les participants ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing*. Ce climat est l'ensemble des thématiques qui - selon les employés – décrivent le mieux leur organisation (implantation, entreprise, atelier, etc.) sur la base des pratiques et procédures qu'ils partagent (*Schneider & Gunnarson, 1991*). Ainsi, par définition, le climat d'amélioration continue dans une entreprise doit être partagé par tous ses employés. Le fait de restreindre ce climat à ceux ayant déjà pu expérimenter le *Lean Manufacturing* pourrait nuire à l'efficience et à la pérennité des améliorations *Lean* entreprises au sein d'une entreprise. Cette hypothèse reste à valider sur un plus grand nombre et une plus vaste variété d'entreprise. Ainsi, les recherches futures devront mettre en évidence l'effet du climat d'amélioration continue sur la durabilité des améliorations *Lean* en prenant en considération le cas où il n'est pas partagé par tous les employés de l'entreprise.

La stratégie de l'entreprise témoin en vue de promouvoir la pensée *Lean* est basée principalement sur une formation de courte durée portant sur les notions de base du *Lean* et administrée à tous les employés selon un agenda prédéfini. Cette formation n'a pas été précédée par une définition d'une structure ou d'un plan d'implémentation. Du coup, cette tentative reste individuelle et est facilement affectée par un changement de définition des tâches de l'employé ou face à un changement d'orientation de l'entreprise. Par contre, une implémentation du *Lean* intégrée dans un plan de progrès de l'entreprise et qui vise sa structure même et non seulement les individus (*Anand et al., 2009*) est en mesure d'instaurer une vraie culture d'amélioration continue qui supporte l'entreprise dans la réalisation de ses objectif.

En conclusion, l'hypothèse de cette recherche n'est pas à rejeter, mais ne peut être pour autant acceptée parce qu'elle n'a pu être vérifiée que sur un cas unique d'entreprise et ne peut

être ainsi généralisée sur un groupe ou un ensemble d'organisations. Il reste toujours que cette recherche a levé le voile sur un besoin urgent de plus de recherches traitant de l'influence de la durabilité des améliorations *Lean* sur la SST afin de pouvoir répondre à des questions restées sans réponses. Aussi, cette recherche permettra, éventuellement, d'orienter les prochaines recherches vers la remise en question des méthodologies d'implémentation du *Lean* dans nos entreprises et d'aller au-delà des définitions théoriques et des mythes créés autours du *Lean Manufacturing*.

4.1.2 Déroulement des chantiers d'amélioration continue

4.1.2.1 Choix du champ d'amélioration

Avant d'analyser le déroulement des chantiers d'amélioration continue, il est primordial de se questionner sur les éléments motivateurs qui inciteraient les décideurs à entreprendre une intervention *Lean*. Selon *Schuler et Jackson (1987) et Kerr et Jackofsky (1989),* durant les premières étapes de la mise en œuvre d'une amélioration *Lean*, il est nécessaire d'aligner les objectifs des changements avec les objectifs organisationnels.

En effet, si les raisons derrière le lancement du projet *Lean* ne découlent pas d'un besoin réel et urgent de l'organisation, ces mêmes raisons ne seront pas assez fortes pour faire durer les changements mis en place. En théorie, les décideurs font appel à une technique *Lean* lorsqu'un écart est rapporté entre la situation actuelle et une situation idéale prédéfinie. Par exemple, si, dans une ligne de production, le taux de rebut est égal à 10%. Ce taux sera considéré comme un écart dans le cas où la situation idéale pour cette ligne de production est d'avoir un taux de rebut de 0%.

Ces écarts sont mesurés et enregistrés. Si l'écart en question est jugé facile à réduire, une intervention immédiate est entreprise. Si cet écart demande plus de ressources, une action à moyen ou à long termes est planifiée et intégrée dans un plan de progrès annuel englobant tous les services et départements de l'entreprise.

L'entreprise témoin ne suit pas toujours cette démarche dans son choix des interventions *Lean* à conduire. Généralement (plus que 60% des cas recensés), les interventions d'amélioration continue viennent en réponse à des demandes faites par les dirigeants afin d'améliorer une situation qu'ils ont jugé problématique. Dans ces cas, deux éléments peuvent affecter la pertinence et la durabilité des résultats de l'intervention :

- En raison du jugement subjectif de la gravité de la situation vécue, les données objectives sont rarement disponibles. Le manque de données concrètes peut donner une mauvaise idée sur le problème et amener les participants à des conclusions faussées ainsi qu'à des contremesures non adéquates. Naturellement, ces contremesures peineront à durer après la clôture du chantier *Lean* pour la simple raison qu'ils ne répondaient pas, en totalité ou en partie, au besoin de l'entreprise.
- En l'absence de jugement rationnel, des volets du problème peuvent ne pas être mis en évidence. Ceci fait en sorte que le problème ne soit pas résolu dans sa totalité et persiste même après une mise en place et un suivi réussi des contremesures.

Dans quelques-uns des projets *Lean* réalisés par l'entreprise témoin, l'objectif initial de l'intervention était prédéfini dans le plan de progrès annuel. Il s'agissait toujours d'augmenter ou de baisser un ou plusieurs indicateurs de performance. Ce lien établi entre les objectifs annuels de l'entreprise et les projets d'amélioration continue, permet – en plus de répondre aux besoins réels de l'entreprise - de faciliter le suivi post-intervention. En effet, pouvoir mesurer les résultats d'une amélioration moyennant des indicateurs de performance rend beaucoup plus simple et efficace le suivi de ces résultats.

L'entreprise témoin possède un système centralisé regroupant les mesures de performance de chaque ligne de production dans une base de données dynamiques, accessible à tous et présentée d'une manière visuelle et simple. En plus de stimuler l'initiation de projets d'amélioration continue, ce système de gestion de la performance sert d'outil d'aide à la décision.

En conclusion, une structure qui quantifie et lie entre elles les performances de chaque entité d'une entreprise, permet non seulement de mieux définir les objectifs des interventions *Lean*, mais aussi de faire un suivi efficace de leurs résultats.

4.1.2.2 Choix de la technique *Lean*

Avant de s'intéresser au choix des techniques *Lean*, il fallait se poser la question suivante : Est-ce que le choix d'une technique *Lean* plutôt qu'une autre affecte la durabilité des résultats des améliorations?

Les définitions et les appellations des différentes techniques *Lean* sont différentes selon si l'on se réfère à la littérature ou à la documentation issue de la pratique. Le LEI (*Lean Entreprise Institut*) est une organisation éducative fondée pas *Jim Womack* qui aide les praticiens et les chercheurs à trouver des informations sur des sujets relatifs au *Lean Manufacturing*. Le LEI définit le *Kaïzen Event* comme étant une méthodologie basée sur une amélioration quotidienne, continue, durable et adoptée par chaque membre de l'organisation. Elle devrait fournir une structure pour canaliser les possibilités d'amélioration détectées par les employés et les convertir en des changements qui ont un impact positif sur la façon dont ils perçoivent et effectuent leur travail. Dans la littérature, les définitions du *Kaïzen Event* sont différentes. Pour *Farris et al. (2008)*, il s'agirait d'un projet concentré et structuré d'amélioration, ayant recours à une équipe multidisciplinaire dédiée à améliorer un espace de travail, avec des objectifs précis et dans un délai accéléré. Selon *Burch (2008)*, le *Kaïzen Event* est une équipe inter-fonctionnelle et temporaire qui met en œuvre, à l'aide d'outils du *Lean Manufacturing*, des améliorations d'un processus sur une période de trois à cinq jours. Cette confusion dans la terminologie suggère une divergence dans la compréhension et dans la mise en application des techniques *Lean*. Concrètement, si deux gestionnaires se basaient sur la littérature pour expérimenter une technique du *Lean* dans leurs environnements respectifs, leurs approches seront à priori différentes. Dans ce sens, il sera difficile de faire le lien entre le choix de la technique *Lean* et la durabilité de ces résultats.

De plus, les entreprises ayant recours à des techniques *Lean*, adaptent parfois une technique ou plusieurs à leurs utilisation en particulier. Par exemple, chez l'entreprise témoin, la

technique des 5S a été adaptée pour devenir la technique des 5S+1 (le 1 faisant référence à « Sécurité » ou « *Safety »* en anglais). Aussi, la durée des *Kaïzen Event* est une variable que l'entreprise adapte aux objectifs du chantier et aux ressources dédiées.

Les projets observés durant cette étude sont des *Kaïzen Event* de 3 à 5 jours de durée. D'autres techniques du *Lean* ont été utilisées durant ces chantiers et ailleurs dont on peut citer le *Kanban*, les *5S*, le *SMED*, les *5 pourquoi,* etc. *(voir les définitions dans le chapitre 3)*. Dans l'entreprise témoin, le choix d'une technique plutôt qu'une autre revient au libre choix des membres de l'équipe d'amélioration. En se basant sur l'exemple de cette l'entreprise, le fait de choisir une technique *Lean* ou une autre peut certainement affecter les résultats de l'amélioration, mais n'a pas pour autant un effet direct sur la durabilité de ces derniers. Ceci dit, il est difficile de dire qu'une technique *Lean* est meilleure qu'une autre quant à la durabilité de ses résultats, surtout lorsqu'on sait que les techniques du *Lean* sont utilisées différemment d'une entreprise à une autre. *Laraia et al., 1999* avait suggéré que l'efficacité des améliorations *Lean* et leur durabilité pourraient être augmentées si les outils *Lean* utilisés sont simples et faciles à entreprendre. D'autres recherches ont démontré que les améliorations *Lean* ne donneront pas les résultats escomptés si seulement quelques-uns des outils *Lean* sont utilisés *(Clode, 1993; Gilbert, 1990; Liker, 2004)*. Dans la présente recherche, ces affirmations n'ont pas été vérifiées. Toutefois, et vu la diversité des outils *Lean* et de leurs variantes, il n'est pas évident de toujours rassembler les même outils, en nombre et en nature, dans la même entreprise. Et même si ceci était possible, pourrait-on affirmer que le fait d'implémenter les mêmes techniques du *Lean* dans toutes les entreprises augmenterait leurs performances? Dans ce sens, une recherche future pourrait déterminer à quel point la normalisation des techniques Lean dans les entreprises contribuent à atteindre les objectifs de performance.

Il est à préciser, aussi, que le fait d'utiliser une technique ou une autre du *Lean* ne garantira pas à l'organisation d'atteindre ses objectifs d'amélioration si elle n'a pas déjà adopté les principes de la philosophie JAT *(Clode, 1993; Gilbert, 1990; Liker, 2004)*.

4.1.2.3 Avant le début du projet

Selon les résultats de l'étude statistique, la communication s'est révélée être fortement liée là la durabilité des résultats des activités d'amélioration continue (*voir figure 4.1*). La communication dans ce contexte fait référence à la communication des techniques *Lean* à utiliser, de la date du chantier, des objectifs derrière le chantier, du rôle de chacun dans le chantier et de l'impact éventuel du chantier sur les responsabilités de chacun. Cette forte corrélation peut être expliquée par le fait que la communication de tous ces éléments aux employés les sensibilise et les engage d'avance dans le processus d'implémentation et de suivi des améliorations *(Laraia et al., 1999; Liker, 2004).*

Dans l'ensemble des chantiers d'amélioration continue observés, la méthodologie utilisée pour communiquer les détails du chantier était différente d'un chantier à un autre. Généralement, peu de détails sont communiqués avant le début du chantier. Et cette communication concerne, dans la majorité des cas, l'ensemble des participants au chantier et non tous les employés de la zone cible.

Il est à noter que la communication évaluée grâce aux questionnaires, durant cette étude, ne prenait pas en compte la communication des résultats du chantier. Toutefois, la communication de ces informations peut, éventuellement, impacter la durabilité des changements apportés. Chez l'entreprise témoin, la dernière journée du chantier d'amélioration était consacrée en partie à la présentation des résultats aux employés de la zone cible et aux dirigeants pouvant être impactés par l'un ou l'autres des changements. En plus de promouvoir le partage des bonnes pratiques entre départements, cette présentation permet de synthétiser les actions encore non achevées et de faire connaître les éléments à suivre après la fin du chantier.

4.1.2.4 Pendant le projet

Les résultats de l'étude statistique ont démontré que la formation peut avoir un impact positif sur la durabilité des résultats des améliorations *Lean* (*voir figure 4.1*). Ceci a été confirmé par plusieurs recherches antérieures telles que *Kaye et Anderson (1999) et Oxtoby et al. (2002)*.

Ces recherches, ont mis l'accent sur le lien entre la formation et le climat d'amélioration continue et de leur importance collective dans le maintien des améliorations *Lean*. Toutefois, dans la présente étude, cette conclusion ne concerne que les participants ayant une expérience en *Lean Manufacturing*. Généraliser cette conclusion sur toute la population de l'entreprise revient à supposer à tort que l'impact de la formation sur le *Lean Manufacturing* est le même sur tous les employés au-delà du fait qu'ils aient déjà pratiqué ou non le *Lean Manufacturing*. Malgré l'engagement de l'entreprise à former l'ensemble de ses employés sur la philosophie du *Lean Manufacturing*, ces formations demeurent théoriques et les employés arrivent difficilement à faire le lien entre ces dernières et leur travail de tous les jours. Par contre, combiner la formation sur le *Lean Manufacturing* et un chantier d'amélioration continue permettrait logiquement de mieux assimiler les notions théoriques en les mettant en pratique. De plus, la durée entre la formation et la mise en pratique est très courte (moins de deux jours).

En conclusion, la formation peut être un élément de soutien pour la durabilité des améliorations *Lean*, mais, on ne peut en tirer un maximum de potentiel que si :

- Les formations sont généralisées sur l'ensemble de l'effectif de l'entreprise (incluant le personnel administratif);
- Les formations sont combinées à des chantiers d'améliorations;
- La période entre les formations et leurs mises en application est la plus courte possible.

Dans la pratique, la direction peut stimuler l'apprentissage chez les employés en encourageant les activités de résolution de problèmes, le développement des bonnes pratiques et l'expérimentation (*Glover et al., 2008*).

La participation à la prise de décision durant les chantiers d'amélioration continue a été indiquée comme étant fortement liée à la durabilité des améliorations *Lean* (*voir figure 4.1*). En d'autres termes, pour l'entreprise témoin, le fait de faire participer les employés à la prise

Rapport-Gratuit.com

de décision sur des sujets reliés au chantier d'amélioration en question permettrait de faire durer plus les changements à apporter.

Il reste à noter que la forte corrélation entre la participation à la prise de décision et la durabilité des améliorations *Lean* n'a été soulevée que par les participants ayant de l'expérience en *Lean Manufacturing*. Ceci peut être expliqué par le fait que les employés en dehors des chantiers *Lean* ne sont pas toujours consultés quand il s'agit de prendre une décision relative à une amélioration de leurs conditions de travail.
L'impact de la participation à la prise de décision sur la durabilité des améliorations de type *Lean* se manifeste sous deux aspects :

- D'abord, le fait d'encourager les employés à avoir leurs avis ou contributions dans une prise de décision permet de les engager davantage dans les actions futures à entreprendre et à développer leurs sens de l'appropriation. Ceci contribuera à une meilleure approche du suivi des résultats des améliorations apportées. Chez l'entreprise témoin, la direction est bien consciente de cet aspect. Elle en tire avantage en tentant d'impliquer les employés sur lesquels les améliorations auront le plus d'impacts. Par exemple, lors de la modification d'une gamme de production, l'employé concerné par cette gamme est toujours consulté même s'il ne fait pas partie de l'équipe du chantier *Lean*. Cette approche facilite l'intégration des améliorations et amenuise les résistances aux changements.
- Ensuite, la participation de tous les employés dans la prise d'une décision qui les touche fera en sorte que les résultats de cette décision soient plus appropriés aux objectifs et aux défis de la zone cible. Ainsi, les changements apportés dureront dans le temps puisqu'ils répondent aux besoins réels de l'entreprise et de l'employé. Ceci dit, plusieurs actions inutiles pourraient être évitées et l'effort d'une entreprise économisé, si les décisions prises lors d'un chantier d'amélioration continue étaient le fruit d'un « remue-méninges» entre parties prenantes.

En conclusion, la participation des employés d'une entreprise à la prise de décision améliore la durabilité des résultats des chantiers d'améliorations continue. Ce facteur n'est pleinement exploité que lorsque tous les employés impliqués dans le changement en question participent

à cette prise de décision. Ceci vient confirmer les résultats de plusieurs recherches qui placent l'implication des employés dans les choix de l'entreprise au cœur de la pensée *Lean* (*Banker, Potter, & Schroeder, 1993; Hall 1987; Johnston 1989; Schonberger, 1982*). Ces résultats sont aussi soutenus par *Bunch (2008)* qui avait démontré que le manque de participation à la prise de décision de la part des employés qui ne participaient pas à un *Kaïzen Event* était une raison derrière la non durabilité des résultats de ce dernier.

D'après l'étude statistique, la nature des résultats immédiats des améliorations *Lean* n'a pas d'influence sur la durabilité de ces dernières (*voir figure 4.1*). Cela sous-entend qu'avoir plus de résultats positifs que de résultats négatifs, à la fin d'un chantier *Lean*, n'augmentera pas la durabilité des changements. Cependant, dans la littérature, les conclusions des recherches divergent quant à l'influence des résultats immédiats sur la durabilité des améliorations *Lean*. Selon *Keating et al. (1999) et Kotter (1995)*, la réalisation de succès immédiats permet de promouvoir l'adhésion et l'engagement chez les employés à plus long terme. Ceci peut influencer la durabilité des améliorations. D'autre part, il a été démontré que l'attitude positive à l'issue d'un événement couronné de succès ne se traduit pas automatiquement par une augmentation du rendement ou de l'enthousiasme des employés (*Doolen et al., 2008*). Afin d'atténuer cette divergence, une recherche future devra déterminer l'impact des résultats d'une amélioration *Lean* sur la durabilité de cette dernière.

Une dernière conclusion de l'étude qualitative réalisée est que les quatre facteurs (*voir figure 4.2*) ayant le plus grand impact sur la durabilité des améliorations *Lean* s'influencent mutuellement et présentent des effets de renforcement. Cette logique veut que, dans un climat d'amélioration continue, une bonne communication des défis et détails d'un changement de la part de la direction permettra d'encourager la participation à la prise de décision des employés. De plus, la formation sur le *Lean* et l'amélioration continue, étant une forme de communication, est motrice d'initiatives et de participation au changement. D'un autre côté, la participation à la prise de décision est un moyen efficace de recueillir les idées d'amélioration et de cibler de nouveaux changements.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

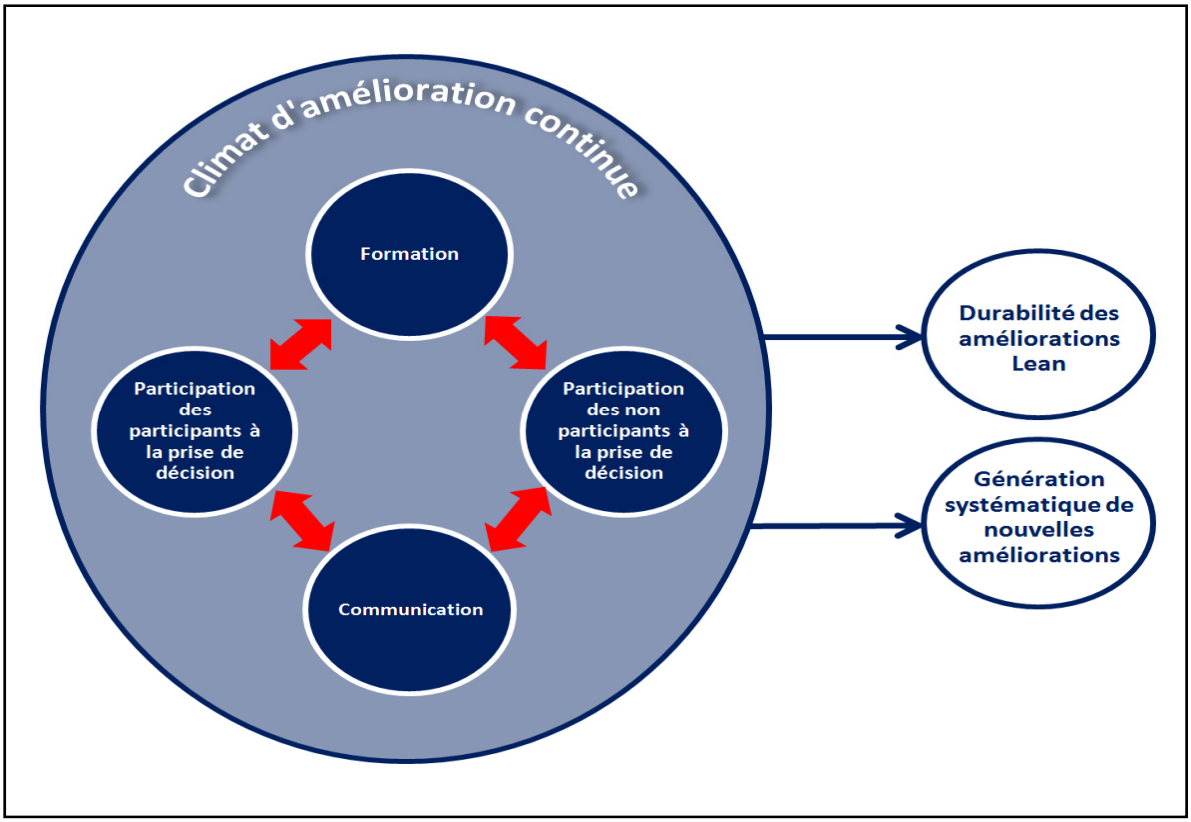


Figure 4.2 - Relation entre les différents éléments impactant la durabilité des améliorations *Lean*

Cette logique a été supportée en partie par *Burch (2008)* qui avait mis l'accent sur l'importance de solliciter les suggestions des employés (participants ou non participants aux chantiers d'améliorations) après la clôture en communiquant les résultats des améliorations. Ceci permettrait, selon cette étude, de garder une routine d'amélioration continue au sein des groupes.

4.1.3 Suivi des résultats des améliorations

Dans l'entreprise témoin, les chantiers *Lean* sont documentés sous un format communément appelée « A3 » qui permet de résumer les différents volets et étapes du projet dans une seule page facile à lire et à comprendre. Ces « A3 » sont aussi un outil efficace pour les présentations. Les différents « A3 » sont enregistrés sur le portail électronique de l'entreprise

et sont accessibles à tous les utilisateurs de ce portail. Un exemple de format « A3 » est présenté dans l'annexe 4. Tous les « A3 » possèdent plus ou moins la même structure. D'abord le titre et les participants au chantier sont indiqués en haut de la page. Ensuite, l'état avant l'intervention est synthétisé par le biais de photos, de graphiques ou tout simplement de textes. L'objectif de l'intervention est énoncé, suivi des actions réalisées. Enfin, les résultats des changements sont représentés, toujours sous forme de photos, de graphiques ou de textes. Le suivi des résultats des améliorations n'est pas systématique. Généralement, il prend place quand des actions supplémentaires restent à finaliser après la fin du chantier d'amélioration. Ces actions sont regroupées sous forme de tableaux dans la partie « Contremesures». Les dates de réalisation ainsi que les personnes responsables de chaque action sont indiquées. Parfois les résultats du chantier viennent sous formes de tableaux indiquant les données relevées directement après la fin du chantier et ceux qu'on prévoit avoir dans un, 3 ou 6 mois de la fin du chantier. Dans ces cas, l'équipe en charge du projet devrait faire un suivi de ces données pendant la période indiquée afin de s'assurer de la réussite du chantier. Ce genre de suivi a pris place seulement dans 15% des chantiers archivés.

Une des raisons évidente derrière un suivi non systématique des résultats des interventions *Lean* de cette entreprise est que le format sous lequel doit être synthétisé le chantier n'est pas identique pour chaque chantier et peut être modifié par son utilisateur en fonction de ce qu'il désire mettre en valeur. Du coup, le suivi peut être contourné. Une autre raison est la volonté d'arriver à des résultats rapides sans pour autant viser une amélioration durable. En effet, lors des chantiers *Lean* observés chez l'entreprise témoin, la plus grande partie du chantier était dédiée au recueil d'informations et à la mise en place des actions d'amélioration. L'analyse des résultats obtenus après mise en place des actions d'amélioration n'était pas présente dans le plan d'action du chantier. Ainsi, les résultats sont pris comme acquis sans analyse approfondie ni remise en question. Aussi, l'analyse des risques de « retours en arrière » n'a jamais été envisagée. Une analyse des risques dans ce genre de situation pourrait permettre de focaliser le suivi et de le concentrer sur des éléments précis des résultats. En plus, il permettrait de mettre en place des actions immédiates de sécurisation afin de garantir une stabilité, au moins à court terme, des résultats.

Le suivi était aussi un point soulevé par les participants lors des entrevues individuelles. Une grande partie des participants avait fait le lien entre la non-durabilité des améliorations et le manque de suivi qu'ils percevaient après les interventions *Lean*.

4.2 Limitations

4.2.1 Limitations méthodologiques

D'abord, cette étude s'est appuyée sur des données auto-déclarées durant des entrevues semi-dirigées. Ceci dit, ses données sont subjectives et peuvent varier considérablement en raison de la différence de points de vue et d'expériences des participants. Pour réduire cette subjectivité ou du moins en limiter les conséquences, une méthode triangulaire a été utilisée. En plus de la collecte des données par le biais des questionnaires, des entrevues ont été menées auprès des participants et des observations ont été faites durant des chantiers d'amélioration.

Malgré que les questionnaires administrés auprès des participants aient été rédigés dans les deux langues (française et anglaise) en utilisant un langage simple, il fallait parfois expliquer quelques concepts avec des termes plus simples encore pendant les entrevues. Si l'on prend en considération le nombre de fois qu'un participant n'avait pas compris un terme ou une question et n'avait pas demandé d'explication, certaines réponses pourront être biaisées.

La recherche-action menée lors de ce projet visait un cas unique d'entreprise manufacturière dans le domaine de l'aéronautique afin de confirmer ou infirmer son hypothèse de recherche. Il n'est pas donc possible de généraliser les résultats de cette recherche sur l'ensemble des entreprises manufacturières. L'hypothèse de cette étude, selon laquelle l'intégration de la SST aux interventions d'amélioration continue ne donne pas les résultats escomptés parce que ces dernières souffrent elles-mêmes de problématiques de durabilité, ne peut pas être rejetée. Cependant, elle ne pourra être vérifiée que lorsque l'envergure de l'étude s'étendra sur plusieurs cas d'entreprise. Ceci dit, une recherche future traitant plusieurs cas d'entreprise *Lean* pourrait être envisagée afin de poursuivre cette piste désormais tracée.

L'objectif ultime de cette étude était de lever le voile sur les raisons derrière l'échec de l'intégration de la SST aux *Lean Manufacturing*. L'hypothèse de cette recherche avait placé le manque de durabilité des améliorations *Lean* derrière cet échec. Cette hypothèse n'est toujours pas rejetée. Toutefois, la présente recherche avait omis la possibilité que l'échec de cette intégration soit relié à d'autres facteurs et c'est seulement penché sur la durabilité des améliorations *Lean*. D'autres recherches seront nécessaires afin d'exploiter les autres facteurs et de définir la place du manque de pérennité des améliorations *Lean* parmi ceux-ci.

4.2.2 Intégration non totale de la SST dans les activités d'amélioration continue chez l'entreprise témoin.

Le cas de l'entreprise étudiée ne représente pas forcément un modèle parfait d'intégration de la SST aux activités *Lean*. Plus précisément, l'intégration de la SST au *Lean Manufacturing* n'était pas systématique et ne respectait pas toujours la même démarche. Cette intégration s'est concrétisée dans l'utilisation de techniques *Lean* dans la conduite d'interventions en SST, l'ajout d'un objectif portant sur la SST dans la liste d'objectifs d'un chantier *Lean* déjà planifié et la prise en compte non-documentée des risques de SST dans la conduite d'un chantier *Lean.* De par sa nature, cette intégration ne prend pas place d'une manière identique d'une zone à une autre de l'entreprise et n'est pas perçue de la même manière par tous les employés. Idéalement, l'entreprise témoin intègrerait la SST dans toutes les activités d'amélioration continue avec une démarche structurée et identique. Ceci dit, il serait difficile d'évaluer la réussite ou l'échec de cette intégration sans tenir compte de cette limitation et en se basant sur l'exemple de l'entreprise témoin uniquement.

4.2.3 Place du *Lean Manufacturing* dans le futur des industries nord-américaines

Ce que nous appelons aujourd'hui communément le *Lean Manufacturing* est en fait une évolution de 125 ans ou plus de pratiques de gestion progressive des opérations. Les premiers efforts déployés par les praticiens de la gestion chez Toyota (*Toyota Production System*) pour améliorer et systématiser les opérations de fabrication ont très tôt cédé la place à un courant suivi par la majorité des leaders mondiaux de l'industrie et enseigné dans plusieurs écoles de gestion partout dans le monde. Une prévision futuriste de l'évolution de l'industrie mondiale

voudrait que la machine remplacerait l'homme et que l'automatisation des processus limiterait l'intervention humaine dans la fabrication et dans la gestion des opérations jusqu'à la faire disparaitre. Dans ce contexte, le *Lean* – qui place l'être humain dans le centre de sa pensée et de ses techniques – verrait son champ d'application visiblement réduit. Ceci dit, le *Lean Manufacturing* pourrait éventuellement disparaitre au courant des prochaines années, ce qui pourrait rendre les résultats de la présente étude moins utiles dans le future. Toutefois, cette éventualité, même si elle est confirmée, n'enlève rien à la pertinence des résultats de cette étude dans un présent où le *Lean Manufacturing* est le moteur de toutes les améliorations dans plusieurs entreprises nord-américaines et où ses effets sur la SST sont toujours méconnus.

4.3 Recommandations

4.3.1 Recommandations pour les futures recherches

D'abord une extension de la présente recherche serait de mettre en application le même protocole de recherche sur plusieurs cas d'entreprise *Lean*. En effet, il n'est pas scientifiquement possible de généraliser les résultats de la présente recherche s'ils sont représentatifs d'un seul cas d'entreprise. Dans ce sens, les résultats de *Bruch (2008)* pourraient être consultés pour avoir réalisé une étude de terrain sur un ensemble de 11 entreprises *Lean* et observé plus que 6 chantiers d'amélioration continue dans chacune de ces entreprises. Les futures recherches devront orienter les efforts vers la remise en question des méthodologies d'implémentation du *Lean* dans nos entreprises. Elles devront se questionner sur les différences d'approche *Lean* (techniques et outils) des entreprises et de leurs effets sur la performance économique d'un côté et sur la SST d'un autre.

Aussi, les futures recherches dans le domaine du *Lean Manufacturing* devront :

- approfondir les connaissances en ce qui concerne l'impact des résultats d'une amélioration *Lean* sur la durabilité de cette dernière,
- se questionner sur l'effet que peut avoir le *Lean Manufacturing* sur le climat et sur l'étendu de cet effet (sur les praticiens du *Lean*, les gestionnaires et les employés) et

- mettre en place une démarche plus exhaustive pour plus de pérennité des résultats des améliorations *Lean* et ainsi une meilleure intégration de la SST dans ces dernières.

4.3.2 Recommandations pour l'entreprise témoin

Suite à la présente étude et à la lumière des observations réalisées et des résultats présentés plus tôt dans ce mémoire, nous adressons à l'entreprise témoin cette liste de recommandations. L'objectif de cette recherche étant toujours de mieux intégrer la SST aux activités d'amélioration continue, ces recommandations aideront l'entreprise témoin à mieux gérer cette intégration et pourront éventuellement constituer une base de réflexion pour d'autres entreprises ou d'autres projets de recherche :

- Standardiser les outils de mesure des résultats des améliorations post-chantier afin de systématiser le suivi de ces dernières.

- Impliquer le personnel de l'entreprise dans le suivi de leurs réalisations en organisant, par exemple, des audits en groupes.

- Faire évaluer le plan d'action et les objectifs de toute amélioration *Lean* par le comité SST de l'entreprise. Documenter cette évaluation dans le cahier des charges du projet.

- Prévoir systématiquement une étape d'évaluation des résultats des chantiers *Lean* dans leurs plans de route, quitte à réviser la durée des chantiers.

- Impliquer davantage le personnel de SST de l'entreprise dans les activités d'amélioration *Lean*.

- Faire associer les modules de formation du *Lean Manufacturing* à des activités d'améliorations concrètes. Simplifier le contenu de la formation et tenter de toujours faire le lien entre les notions théoriques et des exemples du milieu de travail.

- Définir un objectif annuel de participation aux chantiers *Lean*, en plus de celui d'administration des modules de formation *Lean*.

- Mettre en place un système de cueillette d'idées avant, pendant et après le déroulement d'un chantier *Lean*.

- Dédier un espace dans le tableau de communication de chaque ligne de production pour communiquer l'état d'avancement des activités d'amélioration en cours et les réalisations de celles déjà achevées. Profiter du même espace pour documenter et communiquer le suivi des résultats des améliorations antérieures.

CONCLUSION

L'intégration de la SST aux activités d'amélioration continue se concrétise dans la prise en compte systématique de la SST dans la conduite d'améliorations *Lean*. La raison d'être de ce projet était de définir une meilleure approche d'implémentation du *Lean* afin d'améliorer cette intégration. Pour ce fait, il a été question de vérifier l'hypothèse selon laquelle l'intégration de la SST aux interventions d'amélioration continue ne donne pas les résultats escomptés parce que ces dernières souffrent elles-mêmes de problématiques de pérennité.

L'objectif principal étant Identifier l'impact de la durabilité des résultats des améliorations Lean, sur le développement des Lésions musculosquelettiques (LMS) chez les travailleurs, une étude statistique a été menée pour chercher une corrélation possible entre la durabilité des résultats de six projets d'amélioration continue dans une entreprise manufacturière et le développement de LMS chez les employés visés par ces projets (participants et non participants aux chantiers d'amélioration). Cette recherche a abouti sur un lien fort entre ces deux variables. Le volet qualitatif de cette étude venait appuyer ce lien pour le cas de l'entreprise étudiée et ramener de nouveaux éléments. Par exemple, l'observation des projets pendant et après les journées intensives (*Kaïzen Event*) et l'analyse documentaire ont révélé que la démarche d'amélioration *Lean* est différente de celles présentée dans la littérature et est même différente d'un chantier *Lean* à un autre au sein de la même entreprise.

Un objectif secondaire, qui s'est imposé en milieu de cette étude, était d'identifier les éléments pouvant améliorer la durabilité des résultats des activités d'amélioration continue. La même méthode statistique a été utilisée pour faire ressortir les différents liens possibles. À la fin de cette étude, la communication, le climat d'amélioration continue, la formation et la participation à la prise de décision ont été identifiés comme étant des éléments cruciaux dans toute tentative d'améliorer la durabilité des améliorations *Lean*.

Cette étude a révélé que ces éléments, en plus d'avoir un impact important sur la durabilité des améliorations *Lean*, présentent mutuellement des effets de renforcement au sein d'une même entreprise *Lean*. Ce cercle d'influence mutuelle a été schématisé à travers un modèle simple.

Rapport-Gratuit.com

Enfin, la principale recommandation pour les recherches futures était de viser à généraliser les résultats de la présente recherche en mettant en application un protocole de recherche similaire à plusieurs cas d'entreprise et ainsi lever le voile sur les différences d'approches d'implémentation du *Lean* (techniques et outils) des entreprises et de leurs effets sur la performance économique d'un côté et sur la SST d'un autre.

ANNEXE I

Questionnaire 2-B :

Amélioration Continue (Sans expérience en Lean Manufacturing)

Date : ___ / ___ / ___

Identifiant du participant : _____

Cette enquête permettra d'évaluer votre appréciation des efforts en amélioration continue dans votre entreprise**.**
Soyez rassurés que toutes vos réponses dans cette enquête resteront confidentielles**.**
S'il vous plaît encercler la réponse qui décrit le mieux votre niveau d'accord avec la déclaration faite**.**

Travaillez-vous dans une zone cible d'un événement d'amélioration continue *(Kaizen Event, Kaizen Sheet, 5S+1 ou Problem Solving Workshop)* ? Oui Non

1. Les questions suivantes concernent votre participation à la prise de décision durant les événements d'amélioration continue

Les membres de l'équipe m'ont demandé mes avis durant des événements Lean.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'ai donné quelques suggestions au membre de l'équipe d'amélioration continue
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'aurais participé plus dans la prise de décision, si je sentais mes idées appréciées par l'équipe.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

2. Les questions suivantes concernent la communication durant l'événement d'amélioration continue

La direction nous a bien défini les activités d'amélioration continue avant d'en faire une.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction nous a bien expliqué les raisons derrière l'événement d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction nous a communiqué, bien à l'avance, quand débutera l'événement d'amélioration continue et combien de temps il devrait durer.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Avant le début de l'événement d'amélioration continue, l'équipe (ou la direction) a expliqué ce que mon rôle serait tout au long de l'événement.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Des représentants de la direction ont discuté de l'impact que pourrait avoir l'événement d'amélioration continue sur mon travail et sur moi-même.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction a communiqué clairement et d'une façon précise les buts et objectifs de l'événement.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

3. Les questions suivantes concernent l'amélioration continue

Si j'ai une idée d'amélioration, je serais heureux de la partager avec mes collègues.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je cherche régulièrement des moyens pour améliorer les aspects de mon travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je ne cherche pas des possibilités d'amélioration continue, car la direction ne tient pas compte de mes suggestions.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction appuie fermement les efforts d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les employés de l'entreprise valorisent réellement l'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

4. Les questions suivantes concernent les résultats de l'événement d'amélioration

Généralement, les objectifs d'amélioration des événements d'amélioration continue sont atteints.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Mes responsabilités dans le travail ont changé suite à un événement d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Ma productivité a vu une grande augmentation suite à un événement d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

De façon générale, les événements d'amélioration continue réalisés par mes collègues ont eu un impact positif sur mon travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les objectifs initiaux des événements d'amélioration continue antérieurs étaient trop ambitieux, du coup, les moyens mis en place étaient insuffisants
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les améliorations apportées par les événements d'amélioration continue antérieurs ont été limitées parce que les membres des équipes Lean n'ont pas pris en considération quelques détails.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction choisie des équipes Lean possédant les compétences voulues pour traiter les problèmes cibles.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

L'entreprise n'a pas besoin d'événements Lean pour réaliser des améliorations.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les événements d'amélioration continue réalisés par mes collègues ont mieux défini mes responsabilités.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Si on me le demande, je serais ravi de participer à un événement d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'aimerais que l'entreprise ne cesse pas de mener des événements d'amélioration continue.

1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Mes collègues veulent que l'entreprise continue à organiser des événements d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

5. Les questions suivantes concernent les efforts en santé et sécurité de travail

Au cours des événements d'amélioration continue, il n y pas eu d'atteinte à la santé et à la sécurité des travailleurs qui y participent et à ceux qui en bénéficient.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Suite à un événement d'amélioration continue, des améliorations ont été apportées à mon bien-être au travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je me sens plus en sécurité dans mon travail suite à un événement / une intervention d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

En général, les améliorations en termes de SST apportées par un événement d'amélioration continue (si elles existent) sont mises en application directement après la clôture de l'événement.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Ces améliorations sont sujettes à un suivi quotidien.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

6. Les questions suivantes concernent le niveau de confiance

Je ne fais pas complètement confiance à la direction.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Mon employeur est franc et ouvert avec moi.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

En général, je pense que les motifs et les ambitions de mon employeur sont bons.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je ne crois pas que mon employeur me traite d'une manière juste.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je peux m'attendre à ce que mon employeur me traite de manière cohérente et prévisible.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je ne risque pas de perdre mon emploi dans un avenir proche.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

7. Les questions suivantes concernent la gestion du personnel

Je pense que la direction actuelle mène bien les affaires de l'entreprise
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je suis confiant que les gestionnaires de l'entreprise peuvent prendre des décisions judicieuses pour l'avenir de l'entreprise.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

L'entreprise aura un futur pauvre à moins qu'elle ne soit capable d'attirer de meilleurs gestionnaires.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

8. Les questions suivantes concernent votre satisfaction de votre travail

De façon générale, je suis plutôt satisfait de mon travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je pense régulièrement à quitter mon travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je suis généralement satisfait des tâches que je fais dans mon poste de travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

9. Les questions suivantes concernent votre engagement dans votre travail

Je suis prêt à faire plus d'effort et au-delà de ce qui est normalement demandé afin d'aider cette entreprise à accomplir sa mission.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je recommanderais cette entreprise à mes amis comme étant un bon environnement de travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'accepterais presque n'importe quel type d'affectation d'emploi afin de continuer à travailler pour cette organisation.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je me préoccupe réellement du sort de cette entreprise.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Cette entreprise inspire le meilleur en moi pour être plus efficace au travail au travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Pour moi c'est la meilleure de toutes les entreprises pour lesquelles j'aimerais travailler.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les changements apportés par les précédents événements Lean de l'entreprise ont duré dans le temps
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Selon vous, pourquoi ces changements ont-ils persisté ou non dans le temps?

Merci de votre collaboration

ANNEXE II

Questionnaire 2-A :

Amélioration Continue (Avec expérience en amélioration continue)

Date : ___ / ___ / ___

Identifiant du participant : _____

Cette enquête permettra d'évaluer votre expérience en amélioration continue**.** Soyez rassurés que toutes vos réponses dans cette enquête resteront confidentielles**.**
S'il vous plaît encercler la réponse qui décrit le mieux votre niveau d'accord avec la déclaration faite**.**

Quel était votre rôle durant le événement d'amélioration continue *(Kaizen Event, Kaizen Sheet, 5S+1 ou Problem Solving Workshop)*? Membre de l'équipe Chef de l'équipe

Travaillez-vous dans la zone cible de l'événement d'amélioration continue? Oui Non

Si vous-avez reçu une formation en Lean Manufacturing, veuillez remplir cette section :
1. Les questions suivantes concernent la formation durant l'événement d'amélioration continue

Le temps entre la formation reçue et la mise en application de ce qui a été appris est trop long.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'ai bien assimilé les notions abordées dans la formation.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La formation que j'ai reçue pour cet événement a été très pertinente et applicable aux problèmes ciblés.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je me serais senti mieux préparé pour l'événement si d'autres sujets avaient été abordés dans la formation.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Le formateur a présenté la matière à apprendre d'une manière intéressante.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

2. Les questions suivantes concernent votre participation à la prise de décision durant l'événement d'amélioration continue.

Les membres de l'équipe (ou la direction) m'ont encouragé à participer à la prise de décision lors des événements.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'ai souvent donné mes idées lors de l'événement d'amélioration continue
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'aurais participé plus dans la prise de décision, si je sentais mes idées appréciées par l'équipe.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

3. Les questions suivantes concernent la communication durant l'événement d'amélioration continue

La direction nous a bien défini les activités d'amélioration continue avant d'en faire une.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction nous a bien expliqué les raisons derrière l'événement d'amélioration continue
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction nous a communiqué, bien à l'avance, quand débutera l'événement d'amélioration continue et combien de temps il devrait durer.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Avant le début de l'événement d'amélioration continue, l'équipe (ou la direction) a expliqué ce que mon rôle serait tout au long de l'événement.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Des représentants de la direction ont discuté de l'impact que pourrait avoir l'événement d'amélioration continue sur mon travail et sur moi-même.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction a communiqué clairement et d'une façon précise les buts et objectifs de l'événement.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

4. Les questions suivantes concernent l'amélioration continue

Si j'ai une idée d'amélioration, je serais heureux de la partager avec les membres de l'équipe.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je cherche régulièrement des moyens pour améliorer les aspects de mon travail
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je partage mes idées d'amélioration avec les membres de l'équipe
1 Très souvent (> 1 fois/semaine) 2 Souvent (Qlq fois/mois) 3 Parfois (1 fois/mois) 4 Rarement (1-2 fois/an) 5 Jamais

Je ne cherche pas des possibilités d'amélioration continue, car la direction ne tient pas compte de mes suggestions.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction appuie fermement les efforts d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les employés de l'entreprise valorisent réellement l'amélioration continue
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

5. Les questions suivantes concernent les résultats de l'événement d'amélioration

L'objectif d'amélioration de l'événement a été atteint.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Si nous avions davantage de temps, notre équipe d'amélioration continue aurait pu avoir de meilleures contributions.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Notre champ d'application était trop grand pour un seul événement d'amélioration continue. C'est pour cela que nous n'étions pas en mesure de répondre adéquatement à tous les problèmes.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

À la suite de cet événement, j'ai eu une meilleure compréhension du travail en dehors de mes responsabilités professionnelles.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'ai été en retard dans mon travail régulier parce que j'étais très occupé dans l'événement d'amélioration.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Pendant l'événement, les gestionnaires n'étaient pas d'accord avec notre approche du problème et nous avons redirigé nos efforts.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

La direction a sélectionné une équipe Lean qui avait les compétences voulues pour traiter le problème cible.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

À la fin de l'événement, les membres de l'équipe ont développé une relation plus étroite les uns avec les autres.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

L'entreprise n'avait pas besoin d'un événement d'amélioration continue pour réaliser ces améliorations.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Ma participation dans cet événement avait un impact positif sur ses résultats.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

L'animateur est venu avec la plupart des idées utilisées dans les améliorations réalisées.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Si on me le demande, je serais ravi de participer à un autre événement d'amélioration continue
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'aimerais que l'entreprise ne cesse pas de mener des événements d'amélioration continue
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Mes collègues veulent que l'entreprise continue à organiser des événements d'amélioration continue
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Maintenant que j'ai participé à un événement d'amélioration, je suis plus disposé à rechercher des améliorations dans mon travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Pour l'entreprise, cet événement constitue un pas de plus pour devenir une entreprise véritablement Lean.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Rapport-Gratuit.com

6. Les questions suivantes concernent les efforts en santé et sécurité de travail

Au cours des événements d'amélioration continue, il n y pas eu d'atteinte à la santé et à la sécurité des travailleurs qui y participent et à ceux qui en bénéficient.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les enjeux de SST font partie intégrante des objectifs initiaux des événements d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Suite à un événement d'amélioration, des améliorations ont été apportées à mon bien-être au travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je me sens plus en sécurité dans mon travail suite à un événement/ une intervention d'amélioration continue.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

En général, les améliorations en termes de SST apportées par un événement d'amélioration continue (si elles existent) sont mises en application directement suite à la clôture de l'événement.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Ces améliorations sont sujettes à un suivi quotidien.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

7. Les questions suivantes concernent la confiance

Je ne fais pas complètement confiance à la direction.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Mon employeur est franc et ouvert avec moi.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

En général, je pense que les motifs et les ambitions de mon employeur sont bons.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je ne crois pas que mon employeur me traite d'une manière juste.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je peux m'attendre à ce que mon employeur me traite de manière cohérente et prévisible.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je ne risque pas de perdre mon emploi dans un avenir proche.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

8. Les questions suivantes concernent la gestion du personnel

Je pense que la direction actuelle mène bien les affaires de l'entreprise
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je suis confiant que les gestionnaires peuvent prendre des décisions judicieuses pour l'avenir de l'entreprise.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

L'entreprise aura un futur pauvre à moins qu'elle ne soit capable d'attirer de meilleurs gestionnaires.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

9. Les questions suivantes concernent votre satisfaction de votre travail

De façon générale, je suis plutôt satisfait de mon travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je pense régulièrement à quitter mon travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je suis généralement satisfait des tâches que je fais dans mon poste de travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

10. Les questions suivantes concernent votre engagement dans votre travail

Je suis prêt à faire plus d'efforts et au-delà de ce qui est normalement demandé afin d'aider cette entreprise à accomplir sa mission.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je recommanderais cette entreprise à mes amis(es) comme étant un bon environnement de travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

J'accepterais presque n'importe quel type d'affectation d'emploi afin de continuer à travailler pour cette organisation.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Je me préoccupe réellement du sort de cette entreprise.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Cette entreprise inspire le meilleur en moi en vue de la performance au travail.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Pour moi c'est le meilleur de toutes les entreprises pour lesquelles j'aimerais travailler.
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Mes événements d'amélioration continue antérieurs ont été un succès
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Les changements apportés par les précédents événements Lean ont duré dans le temps
1 Fortement en accord 2 En accord 3 Neutre 4 En désaccord 5 Fortement en désaccord

Selon vous, pourquoi ces changements ont-ils persisté ou non dans le temps?

_____
_____
_____
_____
_____

Merci de votre collaboration

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

ANNEXE III

Questionnaire 1 :

Lésions musculosquelettiques

Date : ___ / ___ / ___

Identifiant du participant : _____

Cette enquête permettra d'évaluer le niveau de risque des lésions musculosquelettiques liés à votre travail. Soyez rassurés que toutes vos réponses dans cette enquête <u>resteront confidentielles</u>.

Les questions 1 à 8 permettront d'effectuer des traitements statistiques et de mieux comprendre vos conditions de travail.

1. Êtes-vous □ Homme □ Femme
2. Quel âge avez-vous ? ____ ans

3. Dans quel secteur travaillez-vous ?
   - □ Fabrication
   - □ Finition
   - □ Production
   - □ Entrepôt
   - □ Réception/Magasin
   - □ Maintenance
   - □ Fiabilité
   - □ Qualité
   - □ Autre Précisez : _____

4. Dans quel département ou sur quelle ligne êtes-vous ?

_____

_____

5. Depuis combien de temps travaillez-vous …
   a) Dans l'entreprise _____ ans b) À votre poste actuel _____ ans

6. Quelle est votre statut d'emploi actuel ?
   □ Employé régulier □ Employé temporaire □ Employé de soutraitance
   □ Autre _____

7. Votre travail présente t-il des contraintes particulières (plusieurs réponses possibles) ?

□ Efforts importants □ Rythme élevé □ Stress / Monotonie □ Postures contraignantes

□ Autre _____

8. Si les conditions nécessaires étaient mises en place (ex : formation pour les différents postes, équipe de travail adaptée, temps de cycles ajustés, etc.), seriez-vous prêt à faire de la rotation ?

□ OUI □ NON □ NSP*

Expliquez

_____

_____

_____

_____

_____

9. Habituellement, au cours d'une journée de travail régulière, travaillez-vous ...

- □ Surtout debout ? Passez à la question 10
- □ Surtout assis(e) ? Passez à la question 11

10. Si vous travaillez **surtout debout**, êtes-vous …

- □ Debout fixe
- □ Debout avec des déplacements

Passez à la question 12

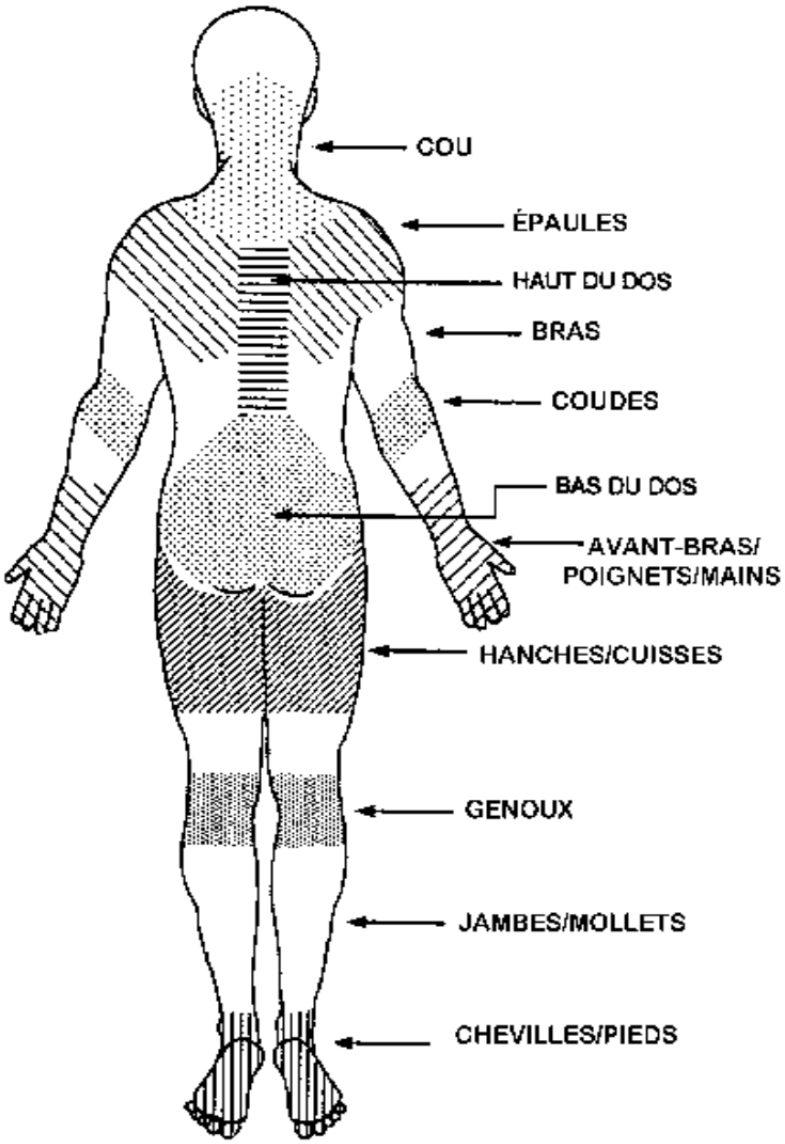
11. Si vous travaillez **surtout assis(e)**, laquelle de ces postures s'applique à votre travail le plus souvent ?

- □ Posture assise fixe sans possibilité de me déplacer
- □ Posture assise avec possibilité de me lever occasionnellement
- □ Posture assise avec possibilité de me lever à volonté

* Ne sait pas

Les questions 12 à 21 concernent **uniquement les problèmes des muscles, des tendons, des os ou des articulations**, qu'ils soient reliés au travail ou non. Pour vous aider à répondre à ces questions, consultez le schéma ci-dessous.

SCHÉMA DES PARTIES DU CORPS



12. Au cours des **12 derniers mois,** avez-vous ressenti des douleurs importantes à l'une ou l'autre des parties du corps suivantes qui vous ont gêné(e) dans vos activités ?

INDIQUEZ VOTRE RÉPONSE PAR UNE CROIX POUR CHACUNE DES PARTIES DU CORPS ÉNUMÉRÉES

	Jamais	**De temps en temps**	**Assez souvent**	**Tout le temps**	**NSP**
a. Cou					
b. Epaules					
c. Bras					
d. Coudes					
e. Avant bras, mains					
f. Haut du dos					
g. Bas du dos					
h. Hanches, cuisses					
i. Genoux					
j. Jambes, mollets					
k. Chevilles, pieds					

SI VOUS AVEZ EU DE LA DOULEUR À AU MOINS UNE PARTIE DU CORPS IDENTIFIÉE À LA QUESTION 12, RÉPONDEZ À LA QUESTION 13. SI VOUS N'AVEZ PAS EU DE DOULEUR À AUCUNE DE CES PARTIES, PASSEZ À LA QUESTION 18.

13. Consultez le schéma de la page 3 et identifiez la partie du corps où vous avez ressenti la douleur qui vous a **le plus** gêné(e) dans vos activités au cours des **12 derniers mois** ?

COCHEZ UNE SEULE RÉPONSE

- □ Cou
- □ Épaules
- □ Bras
- □ Coudes
- □ Avant-bras, poignets ou mains
- □ Haut du dos
- □ Bas du dos
- □ Hanches ou cuisses
- □ Genoux
- □ Jambes, mollets
- □ Chevilles ou pieds

18. **Au cours des 7 derniers jours,** avez-vous ressenti des douleurs à l'une ou l'autre des parties du corps indiquées sur le schéma de la page 4 ?

□ OUI
□ NON

19. Indiquez pour chacune des parties du corps où vous avez ressenti de la douleur **au cours des 7 derniers jours**, si vous croyez que cette douleur était reliée ou non à votre travail.

	Aucune douleur au cours des 7 derniers jours	**Oui, reliée entièrement au travail**	**Oui, reliée en partie au travail**	**Non reliée au travail**	**Je ne sais pas si reliée au travail**	**NSP**
a. Cou						
b. Epaules						
c. Bras						
d. Coudes						
e. Avant bras, mains						
f. Haut du dos						
g. Bas du dos						
h. Hanches, cuisses						
i. Genoux						
j. Jambes, mollets						
k. Chevilles, pieds						

20. Indiquez la partie du corps (région, site) pour laquelle vous avez ressenti la douleur la plus gênante **au cours des 7 derniers jours** dans votre travail ?

a) _____

b) Est-ce que la douleur la plus gênante dans votre travail que vous avez ressentie **au cours des 7 derniers jours** est :

□ Présente de façon continuelle
□ Présente après une période de travail continue de plus de 2h00, mais une fois apparue elle persiste pour le reste de la journée
□ Présente après une période de travail continue de plus de 2h00, mais diminue après une période de repos
□ Présente surtout en fin de journée
□ Non applicable

21. Sur la figure du thermomètre où, **le 0 indique aucune douleur, le 10 la pire douleur possible**, indiquez la région (ou le site) où la douleur a été la plus gênante **au cours des 7 derniers jours**.

Région ou site de la douleur (identique à la question 20.a) :

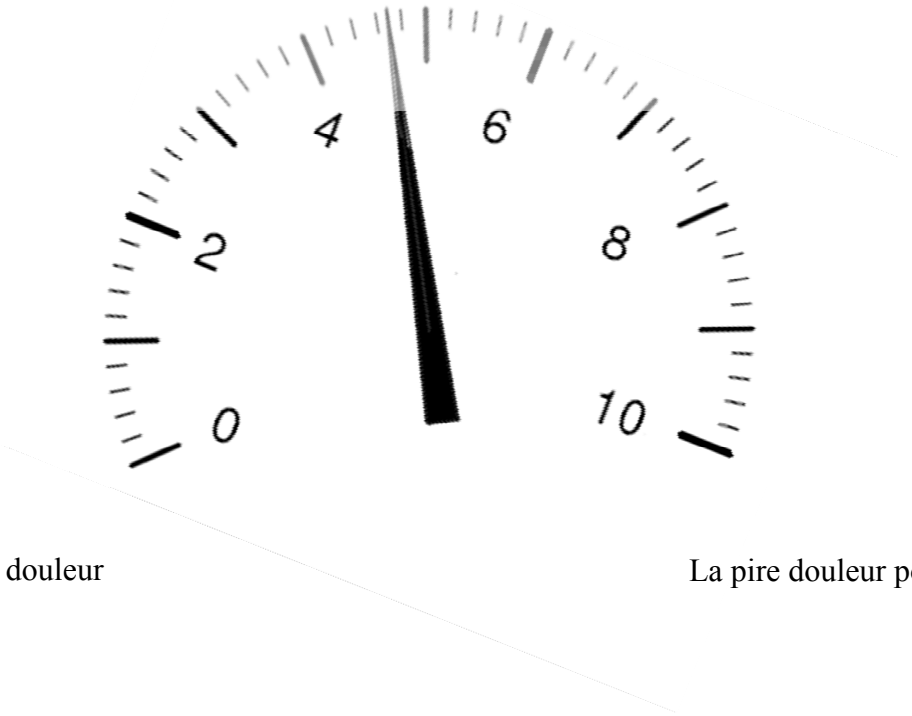
_____

La plus faible douleur que vous avez ressentie à cette région ?
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

La plus forte douleur que vous avez ressentie à cette région ?
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

La douleur moyenne que vous avez ressentie à cette région ?
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Non applicable □



Aucune douleur La pire douleur possible

22. Avez-vous ressenti une certaine douleur suite à **un changement organisationnel** (ce changement peut être une modification dans la définition des tâches, un changement du rythme de travail, une rotation etc.).

□ OUI □ NON

Si oui, dans quelle zone ? Et de quel changement organisationnel s'agit-il ?

_____

_____

_____

Pour les questions 23 à 40, indiquez par une croix si vous êtes : **fortement en désaccord, en désaccord, fortement en accord ou en accord.** Si vous n'avez pas de réponse, notez **NSP**

	Fortement en désaccord	**En désaccord**	**Fortement en accord**	**En accord**	**NSP**
23. Mon travail exige que j'apprenne des choses nouvelles					
24. Mon travail exige un niveau élevé de qualifications					
25. Dans mon travail, je dois faire preuve de créativité					
26. Mon travail consiste à refaire toujours les mêmes choses					
27. J'ai la liberté de décider comment je fais mon travail					
28. Mon travail me permet de prendre des décisions de façon					
29. Au travail, j'ai l'opportunité de faire plusieurs choses différentes					
30. J'ai passablement d'influence sur la façon dont les choses se passent à mon travail					
31. Au travail, j'ai la possibilité de développer mes habiletés					
32. Mon travail exige d'aller très vite					
33. On me demande de faire une quantité excessive de travail					
34. J'ai suffisamment de temps pour faire mon travail					
35. Je ne reçois pas de demandes contradictoires de la part des autres					

Rapport-Gratuit.com

36. Mon travail m'oblige à me concentrer intensément pendant de longues périodes					
37. Ma tâche est souvent interrompue avant que je l'aie terminée, je dois alors y revenir					
38. Dans mon travail je suis toujours en mouvement					
39. Je suis souvent ralenti(e) dans mon travail parce que je dois attendre que les autres aient					
40. Mon travail exige de travailler très fort					

Pour les questions 41 à 43, indiquez par une croix si vous êtes : **fortement en désaccord, en désaccord, fortement en accord, en accord ou que vous travaillez seul(e).** Si vous n'avez pas de réponse, notez **NSP.**

	Fortement en désaccord	**En désaccord**	**Fortement en accord**	**En accord**	**Travaille seul(e)**	**NSP**
41. Mes collègues facilitent l'exécution de mon travail						
42. À mon travail, j'ai l'impression de faire partie d'une équipe						
43. Mes collègues ont une attitude hostile ou conflictuelle envers moi						

Pour les questions 44 à 48, indiquez par une croix si vous êtes : **fortement en désaccord, en désaccord, fortement en accord, en accord ou que vous n'avez pas de superviseur.** Si vous n'avez pas de réponse, notez **NSP.**

	Fortement en désaccord	En désaccord	Fortement en accord	En accord	N'a pas de superviseur	NSP
44. Au travail, mes efforts sont suffisamment appréciés						
45. Mon supérieur immédiat réussit à faire travailler les gens ensemble						
46. Mon supérieur immédiat prête attention à ce que je dis						
47. Mon supérieur immédiat facilite la réalisation du travail						
48. Mon supérieur immédiat a une attitude hostile ou conflictuelle envers moi						

49. Quels sont les éléments que nous n'avons pas abordés dans le questionnaire et que vous souhaitez nous faire part ?

_____

_____

_____

_____

Merci de votre collaboration

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

ANNEXE IV

Exemple d'un format A3

Title/Theme: **C605 Sanding Torits/Booths**

Problem Solving Worksheet

By: E. Bélanger, R. Morcel, J. Lacoste, H. Ante
October 3-5,2012

GM	Manager	Supervisor	Area Owner	Owner

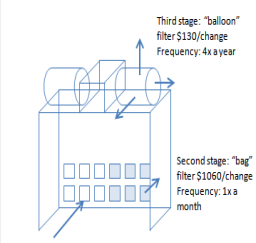
DEFINE THE PROBLEM

What?	Problem(s)	Unacceptable level of dust in the C605 sanding booth, malfunctioning equipment
When?	Date, Time	Everyday
Where?	Location	Challenger 605 Finishing sanding booths

Impact to the Goals	
Work Environment	Dust particles in the air affecting the conduciveness of the workplace
Quality	Possibility of scratches, dust under finish
Frequency	Everyday

CURRENT PROCESS (Go to the GEMBA)

Go and See where things are happening. Understand and observe the process, ask questions. Start your GEMBA walk BACKWARD from the point where an event occurred.
KEY POINTS: Map the current process and highlight where it can fail. Confirm or deny with evidence.

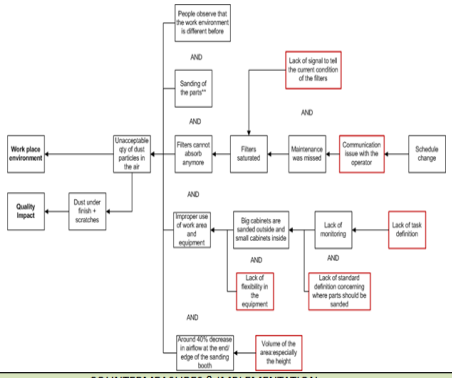


October 03, 2012 Experiment 12:45-3:00

Most dust
1. C605 sanding booth
2. G5 sanding booth
3. C605 sand for polish

3 workstations in the wood sand booth
3 shift a week (day, evening, weekend), 116H per week + 15% OT = 400H of sanding a week
Impact on the quantity of the dust: Prep for polane, polishing, or respray
Misuse of equipment and work area
Lower filters are dustier
Maintenance
Last maintenance was missed
Filter saturated when maintenance is done

ROOT CAUSE ANALYSIS



COUNTERMEASURES & IMPLEMENTATION

A SHORT TERM, IMMEDIATE FIX

What	Who	When
Employee education and installation of instruction as to where parts should be sanded	Robin	Nov. 9
Replacement of all fixed tables with scissor-lift tables	Eric	Nov. 9
Installation of gauge to monitor the performance of the torit/ filters	Jonathan/Maint.	Oct. 3
Procedure for monitoring gauge and filter change (Who, What, When, How, How often)	Jonathan/Maint.	Oct. 19

B LONG TERM, PREVENTATIVE, POKA YOKE

What	Who	When
A business case examining possible options for the torit (filter change, changing to a new sanding booth, modification of the current sanding booth)	Jonathan/ Maintenance	Nov. 9

Consensus Signatures			Prog. Mngr.	Health/Safety	Supervisor	Line Lead

TARGET CONDITION

Same air quality as that of G5000 torit

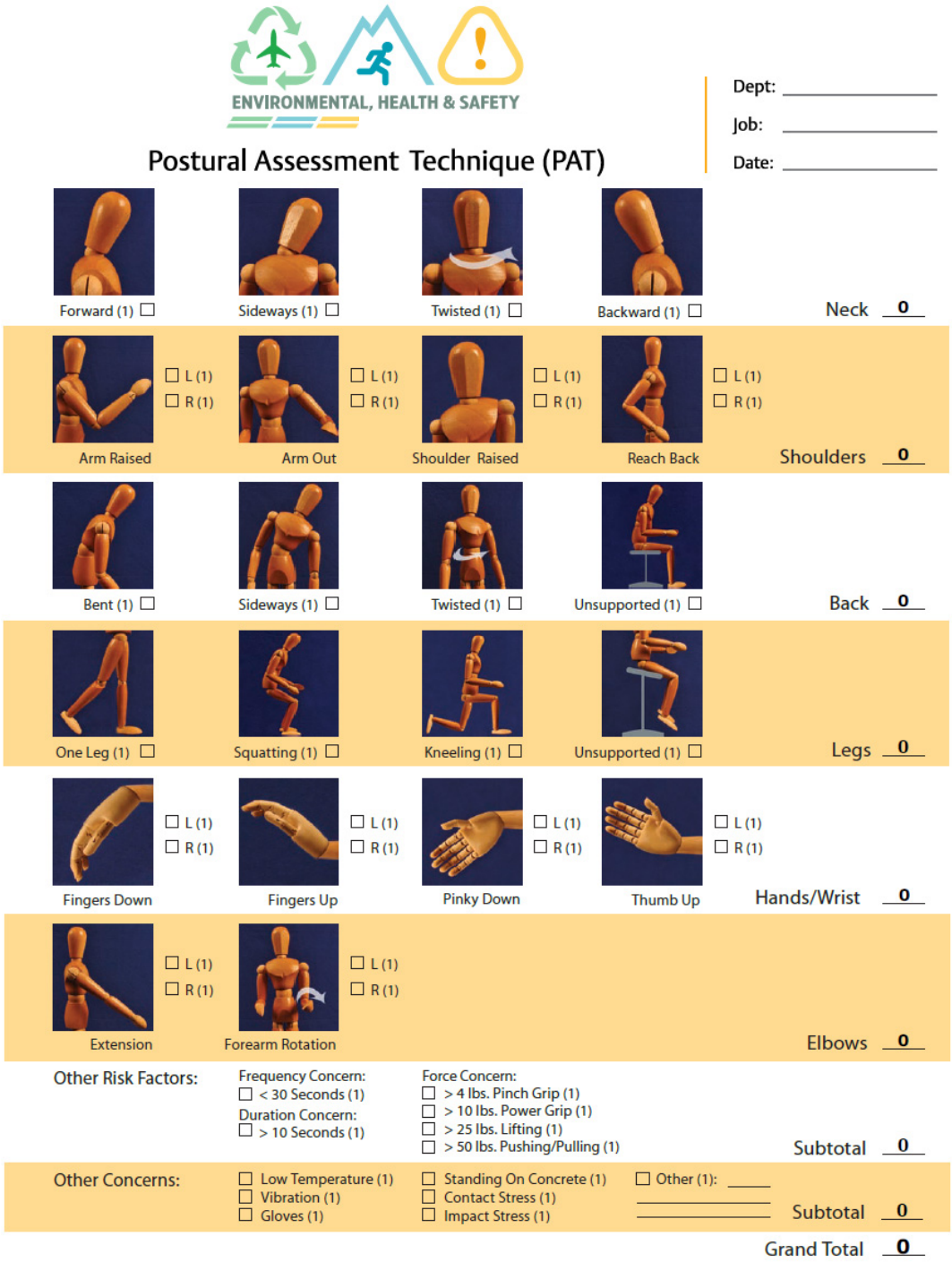
EVALUATION

Status after implementation	1 week	1 month

Monitor Results	Comments/Actions	Who/When
☐Have the changes been communicated? Ex: Standardized Work, ECNs, etc.		
☐No new problems caused?		
☐Other problem highlighted?		
☐Short-term countermeasure removed?		
☐Countermeasure applicable to other machines or processes?		
☐Was the team effort recognized?		

ANNEXE V

Outil d'évaluation ergonomique utilisé par l'entreprise témoin



ENVIRONMENTAL, HEALTH & SAFETY

Dept: _____

Job: _____

Date: _____

Postural Assessment Technique (PAT)

Forward (1) ☐ | Sideways (1) ☐ | Twisted (1) ☐ | Backward (1) ☐ — Neck 0

Arm Raised ☐ L (1) ☐ R (1) | Arm Out ☐ L (1) ☐ R (1) | Shoulder Raised ☐ L (1) ☐ R (1) | Reach Back ☐ L (1) ☐ R (1) — Shoulders 0

Bent (1) ☐ | Sideways (1) ☐ | Twisted (1) ☐ | Unsupported (1) ☐ — Back 0

One Leg (1) ☐ | Squatting (1) ☐ | Kneeling (1) ☐ | Unsupported (1) ☐ — Legs 0

Fingers Down ☐ L (1) ☐ R (1) | Fingers Up ☐ L (1) ☐ R (1) | Pinky Down ☐ L (1) ☐ R (1) | Thumb Up ☐ L (1) ☐ R (1) — Hands/Wrist 0

Extension ☐ L (1) ☐ R (1) | Forearm Rotation ☐ L (1) ☐ R (1) — Elbows 0

Other Risk Factors:

Frequency Concern:
☐ < 30 Seconds (1)

Duration Concern:
☐ > 10 Seconds (1)

Force Concern:
☐ > 4 lbs. Pinch Grip (1)
☐ > 10 lbs. Power Grip (1)
☐ > 25 lbs. Lifting (1)
☐ > 50 lbs. Pushing/Pulling (1)

Subtotal 0

Other Concerns:

☐ Low Temperature (1)
☐ Vibration (1)
☐ Gloves (1)

☐ Standing On Concrete (1)
☐ Contact Stress (1)
☐ Impact Stress (1)

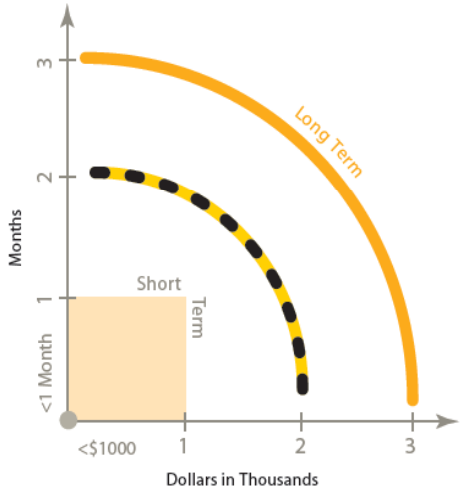
☐ Other (1): _____

Subtotal 0

Grand Total 0

Root Causes	Neck	Shoulder	Back	Legs	Hands/Wrists	Elbows	Other Risk Factors	Other Concerns	Brainstormed Solutions
1.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1.
2.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2.
3.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3.
4.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4.
5.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	5.
6.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	6.
7.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	7.
8.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	8.

Solution Summary



Team Members

Implementation Plan

Recommendation	Responsible Person	Target Date	Completed
			No
			No
			No
			No

ENVIRONMENTAL, HEALTH & SAFETY
ZODIAC AEROSPACE

ANNEXE VI

Liste de publications

CAC

2014 Sakkouhi, A., Nadeau, S. Connaissance et maîtrise de l'impact des activités d'amélioration continue sur la santé et la sécurité du travail. Congrès AQHSST-RRSSTQ, 7 au 9 mai, Mont Sainte-Anne, Québec, Canada.

2013 Sakkouhi, A. et Nadeau, S. Knowing and Mastering the Impact of Lean Manufacturing on OHS. Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27 février au 1er mars 2013, Krefeld, Allemagne, 521-524.

Affiche sans comité de pairs

2012 Sakkouhi, A., Nadeau, S., « Le système qui va changer le monde. Faut-il se fier au Lean Manufacturing? », Affiche dans le cadre du colloque de la Direction de la Santé Publique-Montréal, 29 mars, Montréal, Canada.

ANNEXE VII

Comité d'éthique de la recherche
École de technologie supérieure

Date : 2 avril 2013 Nouvelle

OBJET : **Titre du projet :** Connaissance et maîtrise de l'impact des activités d'amélioration continue sur la Santé et la Sécurité au Travail

Responsable du projet : Sylvie Nadeau

Décision : APPROBATION FINALE

Madame,

Les modifications et précisions demandées par le CÉR dans sa lettre du 22 janvier ayant été apportées adéquatement, votre projet peut aller de l'avant.

Veuillez toutefois noter que cette approbation n'est valable que pour une année. Vous devrez donc annuellement demander le renouvellement de l'approbation au Comité, sans quoi le projet sera considéré comme terminé. Dans la perspective où il devait être terminé, vous devrez fournir un rapport final suivant le modèle disponible sur la page Internet de l'ÉTS. Ce rapport est attendu pour le 31 décembre 2014.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Caroline Chartrand, M.Sc.
Coordonnatrice
Comité d'éthique de la recherche

DATE DE FIN DE L'APPROBATION
2 avril 2014

Rapport-Gratuit.com

ANNEXE VIII

Connaissance et maîtrise de l'impact des activités d'amélioration continue sur la Santé et la Sécurité au Travail (SST)

Amine Sakouhi (ÉTS)
Co-auteur(s) : Sylvie Nadeau (ÉTS)

La littérature demeure partagée quant au contexte idéal d'intégration de la SST aux interventions d'amélioration continue. Peu de résultats probants et de documentation existent sur l'efficacité, la pérennité et le degré d'intégration des interventions d'amélioration continue et de SST dans les entreprises. La présente étude expose quelques pistes explicatives derrière l'échec de cette intégration. Elle s'est basée sur l'hypothèse que l'intégration de la SST aux interventions d'amélioration continue ne donne pas les résultats escomptés car ces dernières manquent de problématiques de pérennité. Il s'agit d'une recherche-action qui traite un cas unique d'entreprise manufacturière québécoise et qui s'intéresse aux lésions musculosquelettiques (LMS).Vingt quatre employés ont participé à l'étude pour une période de deux mois. D'abord, des entrevues individuelles et des observations de postes de travail ont évalué les conditions de travail des participants et leurs perceptions sur des éléments cibles. Ensuite, des analyses documentaires et des observations de chantiers d'amélioration en cours ont été conduites. La majorité des employés interrogés pense que les résultats des activités d'amélioration continue ne durent pas dans le temps et ont rapporté avoir ressenti des maux liés aux LMS après un changement organisationnel. L'intégration de la SST aux activités d'amélioration continue n'est pas systématique. Pour les événements où cette intégration se manifeste, les objectifs en termes de SST ne sont pas toujours atteints et sont rarement sujets à un suivi. Une corrélation existe bel et bien entre l'amélioration continue et la manifestation et la persistance des LMS. Les résultats des événements d'amélioration continue souffrent d'un défaut de pérennité. Ainsi, la prise en compte des LMS dans la conduite de tels événements ne peut pas garantir une diminution des cas de LMS. Ces éléments, entre autres, mèneront à confirmer l'hypothèse de recherche pour le cas de l'entreprise étudiée.

• Burch, M.K., 2008. Lean Longevity Kaizen Events and Determinants of Sustainable Improvement. Dissertation, Isenberg School of Management, University of Massachusetts, Amherst, USA.
• Doolen, T.L., Van Aken, E.M., Farris, J.A., Worley, J.M., Huwe, J., 2008. Kaizen events and organizational performance: a field study. International Journal of Productivity and Performance Management, 57 (8), 637–658.
• Farris, J.A., Van Aken, E.M., Doolen, T.L., Worley, J.M., 2009. Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: an empirical study. International Journal of Production Economics 117 (1), 42–65.
• Glover Wiljeana J., Jennifer A. Farrin, Eileen M. Van Aken and Toni L. Doolen, 2011. Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes: An empirical study, International Jouran of Production Ergonomics, 132, 197-213.
• Landsbergis, P., 1999, The impact of Lean production and related new system of work organization on worker health. Journal of Occupational Health Psychology, 4.
• Parker, S., 2003, Longitudinal effects of lean production on employee outcomes and the mediating role of work characteristics, Journal of Applied Psychology, 88

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

ANNEXE IX

Knowing and mastering the impact of Lean Manufacturing on OHS

Amine SAKOUHI and Sylvie NADEAU

Mechanical Engineering Department, Université du Québec, École de technologie supérieure, 1100 Notre Dame West, Montreal (Québec) H3C 1K3, Canada
Paper submitted to the "Gesellschaft für Arbeitswissenschaft" journal in January 2010, Krefeld, Germany.

Abstract. The present study is part of a series of studies led by ÉREST (Équipe de recherche en sécurité du travail) to understand the effects of continuous improvement activities on OHS. It will attempt to establish a link between the sustainability of these activities and the risk of musculoskeletal disorders in industrial environments. Following a literature search that connects Lean Manufacturing and OHS, it was found that the successful integration of OHS in Lean activities is linked to several organizational and fundamentals factors such as management, organizational structure and the degree of autonomy. However, the sustainability of continuous improvement has been rarely identified as one of these factors.
Keywords: Lean Manufacturing, continuous improvements, Occupational health and safety, Performance improvement sustainability

1. Introduction

Since the global industry has begun to integrate the principles of Lean Manufacturing (LM), positive effects on the work organization were observed. However, in recent years, the negative effects are starting to be reported. Several studies have attempted to identify the effects of LM on occupational health and safety (OHS) (Parker, S., 2003, Paul A. Landsbergis, 1999; Liker, J., Hoseus, M., 2010, Saurin, TA, Ferreira, FC 2006, 2009). With different approaches and models, the majority of researches resulted in the advantages or drawbacks of continuous improvement interventions. But, few studies have treated variables affecting the integration of OHS in continuous improvement activities (Landsbergis *et al.*, 1998; Genaidy and Karwowski, 2003, 2003, Womack, S., 2007). A better comprehension of the subject should begin by defining the concepts discussed such as Lean Manufacturing and sustainability. Then, the results of previous studies in terms of Lean Manufacturing and OHS must be synthesized to, finally, highlight those related to sustainability.

2. Methods

During the research, the major search engines used were Scirus, Chochrane Database, Compendex and IEEE with combinations of key words as “Kaizen”, “Lean

Manufacturing", "continuous improvements", "Occupational health and safety (OHS)" and "Sustainability". Articles that evoke the Lean Manufacturing were from 1990 (Womack et al) to 2012 (Toralla et al.). Articles referring to the integration of OHS continuous improvement activities were from 1997 to 2012. Articles pertaining to the sustainability of Lean were rare and reported starting from 1999 (Kayne & Anderson).

During this literature review two core papers were identified, Glover *et al*. (2011) and Branmark & Hakanson (2012). The objective of the first was to assess the literature on the sustainability of Lean. That of the second paper was to assess the literature on the impact of continuous improvement on musculoskeletal disorders. Previous articles (from 70s and 80s) have allowed better definition for several concepts such as sustainability, organizational health, well-being at work and others.

3. Results

By analyzing literature, it was found that LM is a production philosophy based on the continuous search for improvements in the broadest sense. This definition implies LM durability and consistency of both efforts and results. However, several studies, such as Doolen *et al*. (2008), indicate that the sustainability of the human and technical effects generated by LM varies.

Researches that have been able to identify factors involved in process improvements sustain are rare (Glover et al. 2011). The most commonly cited, Kayne and Anderson (1999), found that it was not enough to set a clear objective and identify the factors of success of an intervention to ensure long term and continuous improvement. At the end of the study, Kayne and Anderson define five themes, from the literature, that encompass factors of continuous improvement activities sustainability: (1) leadership, (2) strategic orientation, (3) employees focused organizational culture, (4) standardization and evaluation, (5) learning from the results.

Other researchers assumed that organizational variables and others environmental factors can affect sustainability improvement. Competition (Dale *et al*., 1997, Keating et al., 1999), the organizational structure of the company and its policy (Dale *et al*., 1997) are some of them.

According to Glover *et al.* (2011), the standardization of work defies resistance to change and encourages employees to adopt new ways of working by highlighting issues and anomalies. Work standardization guaranteed, also, long term commitment and a stimulating work environment is possible (Glover *et al*. 2011).

A lack of support from management is described as an inhibitor of the sustainability of continuous improvement interventions results. This support should include materials, equipment and supplies as well as assistance (Farris *et al.*, 2009; Bateman, 2003).

Besides, a hypothesis emitted by Burch in 2008 states that the failure of Lean interventions in long terms is due to the absence of a complete system that supports Lean's continually new changes. It is still relatively easy to determine the factors inhibiting the sustainability of continuous improvement interventions in the specific

cases studied, but it becomes more difficult to generalize the findings (Burch, 2008). For Burch (2008), this is a common limitation of many researches on this topic.

On the other side, sustainability is a crucial element in OHS interventions and becomes the object of increasing research. For Roome (1998), sustainability is fundamental to the organizational improvement and the guarantee of wellbeing at work. WHO (Work Health Organization) issued, in a study published in 2010, five recommendations to ensure a healthy work space and free of OHS risks. The last is to incorporate the changes in the workplace to be maintained. Later in the same publication, the author Joan Burton suggests that to ensure sustainability of OHS interventions it is essential 1) to integrate OHS initiatives into the overall strategy of the company and to not manage them separately, 2) assess the level of change and document this assessment and 3) adopt a continuous improvement approach.

Integration of OHS in continuous improvement activities is a retrospective approach in the sense that each optimization should be able to improve both production indicators and well-being at work. This continuous improvement intervention is likely to have - long-term – unexpected or even negative consequences on the working group (Laraia *et al*., 1999).

4. Discussion and/or Conclusions

Sustainability is the key for any successful OHS intervention and a critical factor in continuous improvement that should not be taken for granted in our industries. This literature review helped to identify factors impacting the sustainability of interventions in Lean Manufacturing and concluded that this last is not systematic and that efforts are required, at the organizational level, in order to guarantee it.

On the other hand, sustainability has been identified as an essential element for OHS interventions. That said, integration of OHS in continuous improvement efforts should begin by identifying the factors that threaten the sustainability of these efforts.

In this context, it is important to be able to answer this question: Can we integrate OHS efforts and continuous improvement activities and accept the lack of sustainability of outcomes?

Based on theory and previous research in Lean Manufacturing, OHS, process continuous improvement, risk analysis, organizational health and sustainability, the current study has hypothesized that the integration of OHS interventions in continuous improvement does not lead to the desired results because the latter follows neither a proactive approach nor sustainable prevention.

A single case study in the aerospace industry is planned to start to answer to this question. Direct observations, interviews with stakeholders in a LM environment and documentary analysis will be conducted in order to collect the data. The diversity of these information sources will avoid bias and contribute to a more general diagnosis of the organizational health status. The methodology developed will allow a thorough inspection of not extensively documented concepts (sustainability of continuous improvement and organizational health). It will attempt to disprove the hypothesis or giving, where appropriate, recommendations for future studies.

5. References

1. Bateman, N., Rich, N., 2003. *Companies' perceptions of inhibitors and enablers for process improvement activities. International Journal of Operations and Production Management* 23 (2), 185–199.
2. Burch, M.K., 2008. *Lean Longevity Kaizen Events and Determinants of Sustainable Improvement. Dissertation, Isenberg School of Management*, University of Massachusetts, Amherst, USA.
3. Dale, B.G., Boaden, R.J., Wilcox, M., McQuater, R.E., 1997. *Total quality manage- ment sustaining audit tool: description and use. Total Quality Management and Business Excellence* 8 (6), 395–408.
4. Doolen, T.L., Van Aken, E.M., Farris, J.A., Worley, J.M., Huwe, J., 2008. *Kaizen events and organizational performance: a field study. International Journal of Productivity and Performance Management,* 57 (8), 637–658.
5. Farris, J.A., Van Aken, E.M., Doolen, T.L., Worley, J.M., 2009. *Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: an empirical study. International Journal of Production Economics* 117 (1), 42–65.
6. Genaidy, M.A., Karwowski, W., 2003. *Human Performance in Lean Production Environment: Critical Assessment and Research Framework, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing,* 13, 317-330.
7. Glover Wiljeana J., Jennifer A. Farrin, Eileen M. Van Aken and Toni L. Doolen, 2011. *Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes: An empirical study, International Jouran of Production Ergonomics,* 132, 197-213
8. Kaye, M., Anderson, R., 1999. *Continuous improvement: the ten essential criteria. International Journal of Quality and Reliability Management,* 16 (5), 22.
9. Keating, E., Oliva, R., Repenning, N., Rockart, S., Sterman, J., 1999. *Overcoming the improvement paradox. European Management Journal*, 17 (2), 120–134.
10. Landsbergis P.A., Schnall P.L., Dietz D.K., Warren K., Pickering T.G., Schwartz J.E., 1998. *Job strain and health behaviors: Results of a prospective study. American Journal of Health Promotion*, 12(4), 237-245.
11. Landsbergis P.A., Cahill J, Schnall P.L., 1999. *The Impact of Lean Production and Related New Systems of Work Organization on Worker Health. Journal of Occupational Health Psychology*, 4(2), 108-130.
12. Laraia, A.C., Moody, P.E., Hall, R.W., 1999. *The Kaizen Blitz: Accelerating Break- throughs in Productivity and Performance. The Association for Manufacturing Excellence*, New York.
13. Liker, J.K., & Hoseus, M., 2010. *Human Resource Development in Toyota Culture. International Journal of Human Resources Development and Management, 10* (1), 34-50.
14. Parker, S.K., 2003. *Longitudinal effects of lean production on employee outcomes and the mediating role of work characteristics. Journal of Applied Psychology*, 88, 620-634.
15. Roome N (ed.). 1998. *Sustainability Strategies for Industry: the Future of Corporate Strategy*. Island: Washington, DC.
16. *Saurin, T.A., Ferreira, C.F, 2009. The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil, International Journal of Industrial Ergonomics, 39 (2), 403-412.*
17. Toralla M.S. Perez, P. Falzon and A. Morais, 2012. *Participatory design in lean production: which contribution from employees? For what end?*, IOS Press, 41, 2706-2712
18. Womack, J.P., D.T. Jones and Roos D, 2007. *The Machine that Changed the World*. New York, Macmillian.

LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adler, J. R. Jr., Chang, S. D., Murphy, M. J., Doty, J., Geis, P., and Hancock, S. L. 1997. *The Cyberknife: a frameless robotic system for radiosurgery*, Stereotact. Funct. Neurosurg. 69, 124–128.

Adler, P.S., B. Goldoftas and D. Levine. 1997. *Ergonomics, Employee Involvement, and the Toyota Production System: A Case Study of NUMMI's 1993 Model Introduction*, Industrial and Labor Relations Review, 50, 3.

Alliger, G. M., Tannenbaum, S. I., Bennett, W., Traver H., et Shotland, A. 1997. *A Metaanalysis of the Relations Among Training Criteria*. Personnel Psychology, 50, 341-358.

Anand, G., Ward, P.T., Tatikonda, M.V., and Schilling, D.A. 2009. *Dynamic Capabilities Through Continuous Improvement Infrastructure*, Journal of Operations Management, Vol. 27 No. 6 pp. 444-461.

Angelis, J.; Conti, R.; Cooper, C.; Faragher, B.; Gill, C. 2004.*The effects of Just-In-Time/Lean production practices on worker job stress*. In: world conference on production and operations management, 2. Anais. Cancun, México: Poms.

Bakker, A.B., Demerouti, E. and Schaufeli, W.B. 2004. *Dual processes at work in a call centre: an application of the Job Demands-Resources model*, European Journal of Work and Organizational Psychology, Vol. 12, pp. 393-417.

Bakker, A.B., Demerouti, E., De Boer, E. and Schaufeli, W.B. 2003. *Job demands and job resources as predictors of absence duration and frequency*, Journal of Vocational Behavior, Vol. 62, pp. 341-56.

Banker, R., Potter, G., Schroeder, R. 1993. *Reporting manufacturing performance measures to workers: an empirical study*. Journal of Management Accounting Research 5, 33–53.

Bateman, N. 2005. *Sustainability: The Elusive Element in Process Improvement*, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 25 No. 3, pp. 261-276.

Bateman, N. and Rich, N. 2003. *Companies' Perceptions of Inhibitors and Enablers for Process Improvement Activities*, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 23 No. 2, pp. 185–199.

Bateman, N. and David, N. 2002. *Process Improvement Programmes: A Model for Assessing Sustainability*, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 22 No. 5, pp. 515 - 526.

Beaulieu, N. 2011. *« Lean Manufacturing » au Québec, portrait 2010*. Montréal : Manufacturiers et exportateurs du Québec, 50.

Bennis W, Townsend R. 1995. *Reinventing leadership: Strategies to empower the organization*. New York: William Morrow and Company.

Bernard, B.P., ed. .1997. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services

Bessant, J.; Caffyn, S.; Gallagher, M. 2001. *An evolutionary model of continuous improvement behaviour*. Technovation, Vol. 21, nº. 2, pp. 67-77.

Boer H., Berger A., Chapman R., Gertsen F. 2000. *CI Changes: From Suggestion box to Organisational Learning*, Ashgate, Aldershot.

Bond, J. T., Galinsky, E., & Swanberg, J. E. 1998. *The 1997 national study of the changing workforce*. New York: Families and Work Institue.

Booth, T., & Booth, W. 1993. *Parenting with learning difficulties: lessons for practitioners,* British Journal of Social Work, 23, 459-480.

Brenner, C., Edwards, C., Carroll, C., Kieffaber, P., Hetrick, W. 2004. *P50 and Acoustic Startle Gating Are Not Related in Healthy Participants,* Psychophysiology; 41(5):702–708

Brunet, A. P., New, N. 2003. *Kaizen in Japan: an empirical study*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 23 Iss: 12, pp.1426 – 1446

Burch, M.K., 2008. *Lean Longevity Kaizen Events and Determinants of Sustainable Improvement. Dissertation, Isenberg School of Management*, University of Massachusetts, Amherst, USA.

Chatzis, K. 2004. *Les ingénieurs des Ponts et la science de l'évacuation des eaux pluviales. L'exemple Caquot*. In : « L'art de l'ingénieur. De Perronet à Caquot », Les Annales des ponts et chaussées : p197.

Collins, R. L. 2010. *Process hazard analysis quality*. Proc. Safety Prog., 29: 113–117.

Contandriopoulos A. P., Champagne, F., Potvin, L., Denis, J. L., Boyle, P. 2005. *Savoir préparer une recherche : la définir, la structurer, la financer*, Montréal : Gaetan Morin, 196.

Cooper, DR & Schindler, PS. 1998. *Business research methods. 6th edition*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.

Covey SR. 1990. *Principle-centered leadership*. New York: Simon & Schuster.

Cudney, A. E., & Reinbold, O., 2002. *JCAHO: Responding to Quality and Safety Imperatives*. Journal of Healthcare Management, 47, 4, 216-219.

Dale, B.G., Boaden, R.J., Wilcox, M., McQuater, R.E., 1997. *Total quality manage- ment sustaining audit tool: description and use. Total Quality Management and Business Excellence* 8 (6), 395–408.

Dankbaar, B. 1997. *Lean production: denial, confirmation or extension of sociotechnical systems design?*, Human Relations, v. 50, n. 5, p. 567–583.

Demerouti, E., Bakker, A.B., Nachreiner, F. and Schaufeli, W.B. 2001. *The job demands-resources model of burnout*, Journal of Applied Psychology, Vol. 86, pp. 499-512.

Demerouti, E., Bakker, A.B., Nachreiner, F. and Schaufeli, W.B. 2000. *A model of burnout and life satisfaction among nurses*, Journal of Advanced Nursing, Vol. 32, pp. 454-64.

Doolen, T.L., Van Aken, E.M., Farris, J.A., Worley, J.M., and Huwe, J. 2008. *Kaizen Events and Organizational Performance: A Field Study*, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 57 No. 8, pp. 637 - 658.

Farris, J.A., Van Aken, E.M., Doolen, T.L., Worley, J.M., 2009. *Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: an empirical study. International Journal of Production Economics* 117 (1), 42–65.

Genaidy, M.A., Karwowski, W., 2003. *Human Performance in Lean Production Environment: Critical Assessment and Research Framework, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing,* 13, 317-330.

Glover Wiljeana J., Jennifer A. Farrin, Eileen M. Van Aken and Toni L. Doolen, 2011. *Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes: An empirical study, International Jouran of Production Ergonomics,* 132, 197-213

Hackman, J. R., et Oldham, G. R. 1974. *The Job Diagnostic Survey: An instrument for the diagnosis of jobs and the evaluation of job redesign projects*. Technical report No. 4, Department of Administration Science, Yale University.

Hall, R.W. 1987. Attaining Manufacturing Excellence. Business One Irwin, Homewood, IL.

Rapport-Gratuit.com

Harrington, J. M. 2001. *Health effects of shift work and extended hours of work*. Occupational and Environmental Medicine, 58 (11), 68-72

Hollnagel, E., Woods, D., Leveson, N. 2006. *Resilience Engineering – Concepts and Precepts*, Ashgate.

Hu, Q., Schaufeli, W. B., & Taris, T. W. 2011. *The job demands-resources model: An analysis of additive and joint effects of demands and resources*. Journal of Vocational Behavior, 79, 181–190

IOM and NRC (National Research Coucil). 2001. *Improving palliative care for cancer*. Edited by K. M. Folev and H. Gelband. Washington. DC: National Academy Press.

Jackson, P. & Mullarkey, S. 2000. *Quick-response manufacturing: Lean production teams in garment manufacture*. Journal of Occupational Health Psychology, 5, 231–45.

Jackson, P., & Martin, R. 1996. *Impact of just-in-time on job content, employee attitudes, and well-being: A longitudinal study*. Ergonomics, 39, 1–16.

Jensen P.L. 2001. *Risk assessment—a regulatory strategy for stimulating working environment activities?*, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing 11, 101 – 116.

Jensen, P.L., 1994. *Participatory ergonomics—present status and central issues seen from Scandinavia*, Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, pp. 120–122.

Johnson S.C., Treasurer J.W., Bravo S., Nagasawa K., Kabata Z. 2004. *A review of the impact of parasitic copepods on marine aquaculture*. Zoological Studies; 43:229-243.

Johnston, S.K., 1989. JIT: maximizing its success potential. Production and Inventory Management Journal 1, 82–86.

Jorgensen, H.B.H., M.M. Hansen, D. Bekkevold, D.E. Ruzzante & V. Loeschcke. 2005. *Marine landscapes and population genetic structure of herring (Clupea harengusL.) in the Baltic Sea*. Mol. Ecol., 14: 3219-3234

Kaye, M. & Anderson, R. 1999. *Continuous improvement: The ten essential criteria*. International Journal of Quality and Reliability Management, 16, 485-506.

Keating, E., Oliva, R., Repenning, N., Rockart, S., Sterman, J., 1999. *Overcoming the improvement paradox. European Management Journal*, 17 (2), 120–134.

Kirkpatrick, D.L. 1960. *Techniques for evaluating training programs: Part 3-Behavior*. Journal of ASTD, 14(1), 13-18.

Kirkpatrick, D.L. 1959. *Techniques for evaluating training programs: Part 2-Learning*. Journal of ASTD, 13(12), 21-26.

Koivisto, R., Wessberg, N., Eerola, A., Toni Ahlqvist, T., Kivisaari, S., Myllyoja, J., Halonen, M. 2009. *Integrating future-oriented technology analysis and risk assessment methodologies*, Technological Forecasting and Social Change, Volume 76, Issue 9, 1163–1176.

Kotter, J. 1995. *Leading change: why transformation efforts fail*, Harvard Business Review, Vol. 73 No. 2, pp. 59-67.

Kuorinka I., Forcier L. 1995. *Work related muculoskeletal disorders - A reference book for prevention*, London, Taylor & Francis, p.421.

Landsbergis P.A., Cahill J, Schnall P.L., 1999. *The Impact of Lean Production and Related New Systems of Work Organization on Worker Health. Journal of Occupational Health Psychology*, 4(2), 108-130.

Landsbergis P.A., Schnall P.L., Dietz D.K., Warren K., Pickering T.G., Schwartz J.E., 1998. *Job strain and health behaviors: Results of a prospective study. American Journal of Health Promotion*, 12(4), 237-245.

Laraia, A.C., Moody, P.E., Hall, R.W., 1999. *The Kaizen Blitz: Accelerating Break- throughs in Productivity and Performance. The Association for Manufacturing Excellence*, New York.

Leclerc, A., Franchi, P., Cristofari, M., Delemotte, B., Mereau, P., Teyssier-Cotte, C., et al. 1998. *Carpal tunnel syndrome and work organization in repetitive work: A cross sectional study in France*. Occupational & Environmental Medicine, 55, 180–187.

Lewchuk, W.; Stewart, P.; Yates, C. 2001. *Quality of working life in the automobile industry: a Canada – UK comparative study*. New Technology, Work and Employment, v. 16, n. 2, p. 72-87.

Lewchuk, W., & Robertson, D. 1996. *Working conditions under lean production: A worker-based benchmarking study*. Asia Pacific Business Review, 2, 60–81.

Lewig, K. A., Xanthopoulou, D., Bakker, A. B., Dollard, M. F., & Metzer, J. C. 2007. *Burnout and connectedness among Australian volunteers: A test of the job demands-resources model*. Journal of Vocational Behavior, 71, 429–445

Liker, J.K., & Hoseus, M., 2010. *Human Resource Development in Toyota Culture. International Journal of Human Resources Development and Management, 10* (1), 34-50.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Lindstom, K., Schrey, K., Ahonen, X., & Kaleva, S. 2000. *The effects of promoting organizational health on worker well-being and organizational effectiveness in small and medium-sized enterprises. In L. Murphy & C. Cooper (Eds.),* Healthy and productive work. London: Taylor & Francis. 83–104.

Lindstrom K. 1994. *Psychosocial criteria for good work organization*. Scand J Work Environ Health, 20:123-33.

Magdum, V. and Whitman, L. 2007. *Sustainability of Kaizen Events, Working Paper*, Department of Industrial and Manufacturing Engineering, Wichita, KS.

Marin-Garcia, J. A., Garcia-Sabater, J. J., and Bonavia, T. 2009. *The Impact of Kaizen Events on Improving The Performance of Automotive Components' First-Tier Suppliers*, International Journal of Automotive Technology and Management, Vol. 9 No. 4 pp. 362-376.

Martens, W.J., 1998. Health and Climate Change: modelling the impacts ofglobal warming and ozone depletion. Earthscan, London.

Martin, K. and Osterling, M. 2007. *The Kaizen Event Planner*. New York: Productivity Press.

Matteson, M.T. & Ivancevich, J.M. 1980. *The coronary-prone behavior pattern: A review and appraisal*. Social Science & Medicine 14a, 337-351

Melnyk, S. A., Calantone, R. J., Montabon, F. L., and Smith, R. T. 1998. *Short-term Action in Pursuit of Long-Term Improvements: Introducing Kaizen Events*, Production and Inventory Management Journal, Vo. 39 No. 4, pp. 69-76.

Monden, Y. 1983. *Toyota Production System*, 1st ed., Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA, pp.233-6.

Mousli, M. 2010. *Taiichi Ohno, l'homme qui pensait à l'envers*, Alternatives économiques, n°287.

Mullen, J. (2004). Investigating factors that influence individual safety behavior at work. Journal of Safety Research, 35, 275-285.

Murphy, L.R. 1988. *Workplace interventions for stress reduction and prevention*, in C.L. Cooper, and R. Payne (eds) Causes, Coping and Consequences of Stress at Work, Chichester and New York: Wiley, 301-31.

Nishiyama, K. & Johnson, J. V. 1997. *Karoshi - Death from overwork. Occupational health consequences of the Japanese production management*. Sixth Draft for International Journal of Health Services

Noro, K., Imada, A., 1991. *Participatory Ergonomics*. Taylor and Francis, London.

Oxtoby, B., McGuiness, T., Morgan, R. 2002. *Developing organisational change capability*, European Management Journal, 20(3): 310-320.

Papadopoulos, G., Georgiadou, P., Papazoglou, C., Michaliou, K. 2010. *Occupational and public health and safety in a changing work environment: An integrated approach for risk assessment and prevention*, Safety Science, Volume 48, Issue 8, 943–949.

Parker, S. 2003. *Longitudinal effects of lean production on employee outcomes and the mediating role of work characteristics*. Journal of Applied Psychology, 88, 620–634

Patil, H. 2003. *A Standard Framework for Sustaining Kaizen Events, Unpublished Master's Thesis*, Department of Industrial and Manufacturing Engineering, Wichita, KS.

Pichette, L. 2012. *Risques de troubles musculosquelettiques et vasculaires. Quels sont les effets de la posture ?*, Montréal : IRSST, Prévention au travail, printemps 2012, 1.

Rasch, S. 1998. *Lean manufacturing practices: Do they work in American companies?*. The University of Michigan. Download from the UMI Dissertations database on February 26, 2005.

Readman, J., and Bessant, J. 2007. *What Challenges Lie Ahead for Improvement Programmes in the UK? Lessons from the CINet Continuous Improvement Survey 2003*, International Journal of Technology Management, Vol. 37 No. 3/4, pp. 290-305.

Robert, C., Angelis, J., Cooper, C., Faragher, B., Gill, C. 2006. *The effects of lean production on worker job stress,* International Journal of Operations & Production Management, Vol. 26 Iss: 9, pp.1013 – 1038.

Roome N (ed.). 1998. *Sustainability Strategies for Industry: the Future of Corporate Strategy*. Island: Washington, DC.

Roome N. 1994. *Environmental Responsibility: an Agenda for Higher and Further Education*, Management and Business. Pluto: London.

Saurin, T.A., Ferreira, C.F, 2009. The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil, International Journal of Industrial Ergonomics, 39 (2), 403-412.

Sauter, S.L. 2002. *The changing organization of work and the safety and health of working people: Knowledge gaps and research directions*, DHHS Publication No. 2002–116. Cincinnati, OH: Department of Health and Human Services

Sauter, S.L., Lim, S.Y., & Murphy, L.R. 1996. *Organizational health: A new paradigm for occupational stress research at NIOSH*. Journal of Occupational Mental Health, 4(4), 248–254.

Schein, E. H. 1978. *Career Dynamics: Matching Individual and Organizational Needs*, Reading MA: Addison-Westley.

Schein E. H. 1985. *Corporate culture and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schneider, B., Gunnarson, S. K., Niles-Jolly, K. 1994. *Creating the climate and culture of success*, Organizational Dynamics, Volume 23, Issue 1, Pages 17–29.

Schonberger, R.J. 1982. *Some observations on the advantages and implementation issues of just-in-time production systems*. Journal of Operations Management 3 (1), 1–11.

Schuler, R. S./Jackson, S.E. 1987. *Linking competitive strategy with human resource management practices.* In: Academy of Management Executive, 3: 207–219.

Sepälä, P.; Klemola, S. 2004. *How do employees perceive their organization and job when companies adopt principles of lean production?*, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing, v. 14, n. 2, p. 157-180.

Shaw, A., Blewett, V. 1995. *Measuring Performance in OHS: Using Positive Performance Indicators*. Journal of Occupational Health and Safety, vol. 11, no. 4, pp. 353-358.

Sheridan, J. H. 1997. *Kaizen Blitz*, Industry Week, Vol. 246 No. 16, p. 18.

Shingo, S. 1986. *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*, Productivity Press, Portland, OR.

Shoaf, C., Genaidy, A. and W. Karwowski. 2004. *Improving Performance and Quality of Working Life: A Model for Organizational Health Assessment in Emerging Enterprises*, Human Factors and Ergonomics Manufacturing, 14 (1),81–95.

Spector, P.E. 1992. *A consideration of the validity and meaning of self-report measures of job conditions*. In: Cooper, C. L. and Robertson, I. T. (Eds) International Review of Industrial and Organizational Psychology: 1992, John Wiley, West Sussex, England.

St-Vincent, M., Imbeau, D., Gonella, M., Chiasson, M.E., Lorange, M.A., Lassy, G. 2011. *Intégration d'une culture de prévention durable des LMS*, R688. Montréal : IRSST, 84.

St-Vincent, M., Chicoine, D. 1996. *Développement d'une démarche d'intervention et d'outils d'analyse du travail destinés à la prévention des maux de dos dans le secteur métal*. Rapport de recherche, IRSST, 296.

Suzaki, Kiyoshi 1987. *The new manufacturing challenge: techniques for continuous improvement*, Free Press, New York

Tixier J., Dusserre G., Salvi O., Gaston D. 2002. *Review of sixty-two risk analysis methodologies of industrial plants,* Journal of Loss Prevention in the Process Industries, vol 15, n°4, pp 291-303.

Toralla M.S. Perez, P. Falzon and A. Morais, 2012. *Participatory design in lean production: which contribution from employees? For what end?*, IOS Press, 41, 2706-2712

Upton, D. 1996. *Mechanisms for Building and Sustaining Operations Improvement.* European Management Journal, 14 (3). pp. 215-228

Valeyre, A. 2007. *Les conditions de travail des salariés dans l'Union européenne à quinze selon les formes d'organisation*, Travail et Emploi, 112, 35-47

Veech, D. S. 2004. *A person-centered approach to sustaining a lean environment-job design for self efficacy*. Defense Acquisition Review Journal, 159-171.

Vézina, N., St-Vincent, M., Dufour, B., St-Jacques, Y., Cloutier, E., 2003. *La pratique de la rotation des postes dans une usine d'assemblage automobile : une étude exploratoi*re, Rapport de recherche, IRSST, 88.

Vézina N., Stock S., St-Jacques Y., Boucher M., Lemaire J., Trudel C., Zaabat S. 1998. *Problèmes musculosquelettiques et organisation modulaire du travail dans une usine de fabrication de bottes* ou *"Travailler en groupe, c'est de l'ouvrage".* Rapport détaillé de la phase I. Direction de la santé publique. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-centre. 90.

Wilkinson, A., Godfrey, G., & Marchington, M. 1997. *Bouquet, brickbats and blinkers: Total quality manaagement and employee involvment in pratice*. Organization studies, 18, 799-819.

Womack, J.P., D.T. Jones and Roos D, 2007. *The Machine that Changed the World*. New York, Macmillian.

Womack, J., & Jones, D. 1996. *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. New York, NY: Simon and Schuster.

Womack, J. P., Jones, D. T. and Roos, D. 1991. *The Machine that Changed The World*. Harper Perennial.

Zink, K.J. 2002. *Human factors, management, and society*. The IEA-Chilean Symposium: Developing ergonomics in a development world. Santiago, Chile