

2005

Étude de faisabilité en vue d'intégrer la santé et la sécurité du travail et l'ergonomie à l'approche PVA-Kaizen

Georges Toulouse
IRSST

Iuliana Nastasia
IRSST, iuliana.nastasia@irsst.qc.ca

Daniel Imbeau
Polytechnique Montréal

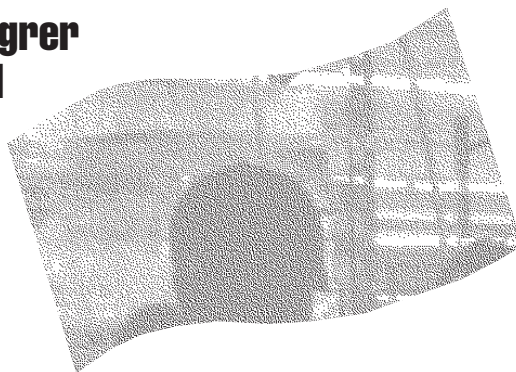
Suivez ce contenu et d'autres travaux à l'adresse suivante: <https://pharesst.irsst.qc.ca/rapports-scientifique>

Citation recommandée

Toulouse, G., Nastasia, I. et Imbeau, D. (2005). *Étude de faisabilité en vue d'intégrer la santé et la sécurité du travail et l'ergonomie à l'approche PVA-Kaizen* (Rapport n° R-428). IRSST.

Ce document vous est proposé en libre accès et gratuitement par PhareSST. Il a été accepté pour inclusion dans Rapports de recherche scientifique par un administrateur autorisé de PhareSST. Pour plus d'informations, veuillez contacter pharesst@irsst.qc.ca.

**Étude de faisabilité en vue d'intégrer
la santé et la sécurité du travail
et l'ergonomie à l'approche
PVA-Kaizen**



**ÉTUDES ET
RECHERCHES**

Georges Toulouse
Iuliana Nastasia
Daniel Imbeau

R-428

RAPPORT





Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES *travaillent pour vous !*

MISSION

- ▶ Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.
- ▶ Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.
- ▶ Assurer la diffusion des connaissances, jouer un rôle de référence scientifique et d'expert.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

POUR EN SAVOIR PLUS...

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.
www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par l'Institut et la CSST.

Abonnement : 1-877-221-7046

IRSST - Direction des communications
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2

Téléphone : (514) 288-1551

Télécopieur : (514) 288-7636

publications@irsst.qc.ca

www.irsst.qc.ca

© Institut de recherche Robert-Sauvé
en santé et en sécurité du travail,
septembre 2005

Étude de faisabilité en vue d'intégrer la santé et la sécurité du travail et l'ergonomie à l'approche PVA-Kaizen

Georges Toulouse, Sécurité-ergonomie, IRSST
Iuliana Nastasia, Organisation du travail, IRSST
Daniel Imbeau, Département de mathématiques et génie industriel, École polytechnique de Montréal

ÉTUDES ET RECHERCHES

RAPPORT

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca



Cette publication est disponible
en version PDF
sur le site Web de l'IRSST.

Cette étude a été financée par l'IRSST. Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.

CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST

**Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document
ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.**

SOMMAIRE

L'étude présentée dans ce rapport se situe dans le cadre des recherches menées depuis plusieurs années à l'IRSST en vue d'améliorer les interventions ergonomiques pour prévenir les troubles musculo-squelettiques (TMS). Les recherches ont principalement porté sur le développement d'outils et l'analyse de la démarche d'ergonomie participative (St-Vincent et al., 2000). Cette démarche avait été reprise par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) avec un programme d'intervention LATR (Lésion attribuable au travail répétitif). Ce programme a été appliqué à partir de l'année 1997 jusqu'à l'an 2000 dans plus d'une centaine d'entreprises. Le bilan des études indique que les interventions d'ergonomie participative se sont avérées viables, principalement dans les entreprises en plein essor disposant des ressources nécessaires pour mobiliser du personnel à résoudre uniquement des problèmes de SST. Par contre, il était plus difficile d'intervenir dans les entreprises confrontées à des problèmes économiques où la priorité était mise sur l'amélioration de la productivité (Archer, 2000). Or, dans le contexte économique actuel, de nombreuses PME se trouvent dans l'obligation d'améliorer leur productivité pour survivre, et par conséquent les préoccupations concernant la SST risquent de passer au second plan. Aussi pour faire face à cette situation, il apparaît souhaitable de favoriser l'intégration des activités de prévention aux activités de gestion de la production. C'est d'ailleurs ce que proposent Champoux et Brun (1999) pour favoriser l'intégration de la SST dans les petites entreprises.

Dans cette perspective, nous avons réalisé une étude visant à examiner la faisabilité d'intégrer la prévention des TMS et d'autres problématiques de SST à une démarche d'amélioration de la productivité PVA-Kaizen en se basant sur l'apport de l'ergonomie. L'introduction de la démarche PVA-Kaizen dans les PME est encouragée par un programme gouvernemental d'aide aux entreprises. La démarche consiste à appliquer les méthodes de la production à valeur ajoutée (PVA) par l'intermédiaire de l'approche Kaizen-blitz. Sa mise en œuvre dans l'entreprise s'appuie sur un groupe de travail incluant des travailleurs et animé par un consultant. Le groupe de travail est chargé de résoudre un ou des problèmes de productivité à l'aide de méthodes de la PVA. Le Kaizen-blitz dure cinq jours consécutifs ou rapprochés. Les solutions qui portent sur la réorganisation du travail nécessitent généralement peu d'investissement financier et sont implantées directement.

L'étude comprend deux parties :

- premièrement, la réalisation d'entrevues permettant de faire ressortir les points de vue de dirigeants de PME et de consultants en amélioration continue sur l'intérêt et la façon de prendre en compte la SST et l'ergonomie dans la démarche PVA-Kaizen. Vingt-neuf dirigeants de PME de secteurs économiques différents et 18 consultants ont été interviewés.
- deuxièmement, l'accompagnement d'interventions PVA-Kaizen dans quatre entreprises, afin de cerner les caractéristiques de la démarche et de sa conduite par les consultants en amélioration continue relativement à l'intégration de la SST et de l'ergonomie.

Les résultats permettent de faire ressortir un certain intérêt des dirigeants de PME et des consultants en amélioration continue interviewés pour la prise en compte de la SST et de l'ergonomie dans la démarche PVA-Kaizen. En effet, plusieurs dirigeants de PME et consultants établissent un lien positif entre l'amélioration de la SST, l'adaptation des postes de travail et l'amélioration de la productivité. Les différences entre les personnes interrogées résident dans la façon de réaliser l'intégration des activités de prévention à la démarche PVA-Kaizen. Des dirigeants de PME et des consultants préfèrent que l'intégration soit informelle, d'autres sont prêts à l'inclure dans les objectifs de l'intervention, d'autres encore sont favorables à l'intégration mais à certaines conditions qui sont propres au contexte de leur entreprise. L'intégration de la SST et de l'ergonomie est considérée aux différentes étapes du Kaizen-blitz, soit lors de l'identification et de l'analyse des problèmes, soit lors du développement des solutions. La formation de l'équipe Kaizen aux méthodes de la PVA pourrait contenir une partie réservée à la SST et à l'ergonomie. Également, les avis sont partagés sur la nécessité d'inclure dans l'équipe Kaizen un expert en ergonomie ou en SST. Certains dirigeants de PME auraient plus confiance en un expert, d'autres pensent que le consultant en amélioration continue devrait traiter de ces domaines. La principale limite à l'intégration évoquée par certains dirigeants de PME concerne l'augmentation des coûts associée principalement à l'implantation des solutions pour améliorer la SST. Pour d'autres, les frais engagés pour améliorer la SST et adapter les postes aux travailleurs sont davantage considérés comme un investissement devant entraîner de la plus value. Cependant, les consultants en amélioration continue disent éprouver des difficultés à évaluer, et donc à justifier, cette plus value. Autant ces derniers que les dirigeants de PME ne semblent pas percevoir de limite sur le type de problèmes de SST qui pourrait être traité durant l'intervention PVA-Kaizen.

L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen montre que l'intégration de la SST se basant sur l'apport de l'ergonomie requiert plusieurs conditions. Celles-ci sont compatibles avec la philosophie Kaizen, et peuvent même améliorer la qualité de ces interventions. Ces conditions sont les suivantes : l'inclusion d'objectifs de SST dans le mandat de l'intervention PVA-Kaizen, la détermination d'un mandat permettant d'assurer la qualité des changements qui seront implantés, la représentativité des travailleurs dans l'équipe Kaizen, une réelle participation des travailleurs permettant une analyse de l'ensemble des déterminants de l'activité, l'implantation de solutions tenant compte de l'ensemble des travailleurs concernés, un suivi du Kaizen-blitz prolongeant les principes d'amélioration continue et de participation des travailleurs.

Ces différentes conditions ne peuvent pas être mises en place de la même façon selon l'expérience des entreprises dans les domaines de l'amélioration continue et de la participation des travailleurs à la conception de leur propre travail. Notamment, dans les entreprises ayant peu d'expérience dans ces modes de gestion, une forme de PVA-Kaizen plus graduelle semble plus appropriée. Celle-ci offrirait de meilleures perspectives pour intégrer la SST et l'ergonomie dans ces entreprises. Il serait nécessaire pour cela de préciser la formule à mettre en place pour y parvenir. Cette formule peut s'inspirer à la fois des approches d'intervention ergonomique, de gestion de la qualité totale et d'autres expériences concernant l'amélioration continue dans les PME. Elle reste à développer.

REMERCIEMENTS

La présente étude a requis la collaboration de plusieurs personnes appartenant à différents organismes provenant, notamment de la Commission de la santé et sécurité du travail (CSST) et du Ministère du développement économique et régional (MDER). Les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes :

De la Direction inspection-prévention de la CSST, Marc Bélanger, chef de service, pour son soutien constant, Ketty-Michelle Archer, ingénieure-ergonome et chargée de projet, a participé au développement et à l'organisation de l'étude, Cécile Collinge, ingénieure-ergonome, pour sa lecture critique du rapport. Également, de la Direction régionale de Montréal 1, Ann Cahoti, directrice santé et sécurité, qui a contribué à l'existence de ce projet.

Du Ministère du développement économique et régional, Charles Gaboury, conseiller, qui a assuré un leadership essentiel pour permettre d'établir des liens entre, d'une part le traitement des problèmes de productivité et de SST, et d'autre part entre les chercheurs et les consultants en amélioration continue ainsi que Geneviève Simard, ingénieure industrielle, qui nous a assisté dans le développement de l'étude par ses connaissances des entreprises.

Les consultants en amélioration continue qui ont accepté la présence de chercheurs lors des interventions PVA-Kaizen ainsi que ceux qui ont participé à l'enquête.

Les gestionnaires des PME et le personnel des entreprises qui nous ont accueillis et facilité notre recherche.

Les dirigeants de PME qui ont accepté de participer à l'enquête.

Hélène Bérubé, étudiante au programme de Maîtrise de l'École Polytechnique qui a interviewé les dirigeants de PME et les consultants en amélioration continue, et qui a participé à l'analyse des données.

Sylvie Bergeron, ergonome consultante qui était présente lors de l'accompagnement de deux interventions PVA-Kaizen, et qui a donné une période de formation en ergonomie et en SST aux membres de l'équipe Kaizen d'une des entreprises.

Christine Lecours qui a assumé la mise en page et la relecture du rapport.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
SOMMAIRE	i
REMERCIEMENTS	iii
1. INTRODUCTION	1
2. PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	3
2.1 La démarche PVA-Kaizen	3
2.1.1 Le concept de Kaizen.....	3
2.1.2 L'approche PVA-Kaizen du MDER.....	4
2.2 La littérature sur l'intégration de l'ergonomie et de la SST à l'approche PVA-Kaizen	6
2.3 Questions sur l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen	7
2.3.1 Les intérêts et les perceptions des dirigeants de PME et des consultants envers l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen.....	8
2.3.2 Les possibilités de réaliser l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen.....	9
2.3.3 Les façons d'envisager l'intégration.....	10
2.4 Objectifs de l'étude	12
3. MÉTHODOLOGIE.....	13
3.1 Les entrevues de dirigeants de PME et de consultants	13
3.1.1 Le recrutement des dirigeants de PME	13
3.1.2 Le recrutement des consultants.....	13
3.1.3 La conception, l'administration et l'analyse des entrevues	14
3.2 L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen en entreprise	16
3.2.1 Le choix des entreprises.....	16
3.2.2 Le choix des consultants	17
3.2.3 L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen par les chercheurs	17
3.2.4 Le recueil des données	18
3.2.5 L'analyse.....	19
4. RÉSULTATS	21
4.1 L'enquête auprès des dirigeants de PME.....	21
4.1.1 Les objectifs et l'impact des PVA-Kaizen selon les dirigeants	21
4.1.2 Intérêts et limites de l'intégration	22
4.1.3 Comment réaliser l'intégration de l'ergonomie et de la SST à l'intervention PVA-Kaizen selon les 29 dirigeants de PME.....	24
4.1.3.1 Les objectifs de l'intervention	24
4.1.3.2 Les façons d'intégrer l'ergonomie et la SST aux interventions PVA-Kaizen	24

4.1.3.3	Les étapes de l'intervention auxquelles l'intégration devrait s'effectuer	25
4.1.3.4	L'inclusion d'un expert en SST ou en ergonomie dans l'intervention PVA-Kaizen	25
4.1.3.5	La formation en SST ou en ergonomie souhaitée par les 29 dirigeants de PME	26
4.2	L'enquête auprès des consultants spécialisés dans la démarche PVA-Kaizen	27
4.2.1	Les méthodes de la PVA utilisées par les consultants et l'impact perçu suite aux changements dans les entreprises	27
4.2.2	Intérêts et limites perçus par les consultants de l'intégration de l'ergonomie et de la SST à la démarche PVA-Kaizen.....	29
4.2.3	Comment réaliser l'intégration selon les consultants	30
4.2.3.1	Les étapes de l'intervention PVA-Kaizen dans lesquelles il serait possible d'intégrer la SST et l'ergonomie.....	30
4.2.3.2	Le recours à un expert en SST ou en ergonomie	31
4.2.3.3	Les besoins de formation des consultants pour intégrer la SST et l'ergonomie	32
4.2.3.4	Problématique concernant la SST et l'ergonomie qu'il serait possible de traiter durant une intervention PVA-Kaizen	33
4.3	L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen dans les entreprises.....	33
4.3.1	La définition du mandat et la préparation des interventions PVA-Kaizen	33
4.3.1.1	La définition des Kaizen et des résultats attendus	33
4.3.1.2	La composition des équipes Kaizen.....	35
4.3.2	Le Kaizen-blitz.....	37
4.3.2.1	Étude des problèmes	38
4.3.2.2	Le développement de solutions, l'élaboration du plan d'action et sa mise en œuvre.....	41
4.3.3	Suivi des interventions PVA-Kaizen	46
5.	DISCUSSION ET LIMITES DE L'ÉTUDE	51
5.1	L'intérêt des dirigeants de PME et des consultants à intégrer la SST et l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen	51
5.2	Les possibilités d'intégrer la SST et l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen	52
5.3	Les façons de réaliser l'intégration de la SST et de l'ergonomie	56
5.4	Les limites de l'étude	58
6.	CONCLUSION.....	61
7.	RÉFÉRENCES	63
	ANNEXE A : DESCRIPTION DES ENTREPRISES	67
	ANNEXE B : PRINCIPALES SOLUTIONS DÉVELOPPÉES PAR LES ÉQUIPES KAIZEN DANS LES QUATRE ENTREPRISES	71
	LEXIQUE	75

LISTE DES TABLEAUX

		Pages
Tableau 1	Canevas des entrevues réalisées avec les dirigeants	15
Tableau 2	Canevas des entrevues réalisées avec les consultants.....	16
Tableau 3	Accord des dirigeants des PME envers l'intégration de la SST et de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen.....	22
Tableau 4	Conditions perçues par les dirigeants comme pouvant limiter l'intégration	23
Tableau 5	Objectifs d'intégration de la SST et de l'ergonomie proposés par les dirigeants de PME	24
Tableau 6	Façons d'intégrer la SST et l'ergonomie proposées par les dirigeants	24
Tableau 7	Étapes de l'intervention PVA-Kaizen durant lesquelles devraient être intégrées la SST et l'ergonomie selon les dirigeants de PME	25
Tableau 8	Perception des dirigeants de PME de la nécessité d'inclure un expert en SST ou en ergonomie dans l'équipe Kaizen	25
Tableau 9	Perception de dirigeants de PME sur la formation en SST ou en ergonomie à développer dans les interventions PVA-Kaizen.....	26
Tableau 10	Traitement des problèmes concernant la SST et l'ergonomie à l'intérieur des interventions PVA-Kaizen réalisées par les consultants.....	28
Tableau 11	Accord des consultants sur l'intégration de la SST ou de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen.....	29
Tableau 12	Limites perçues par des consultants à l'intégration de la SST ou de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen.....	30
Tableau 13	Étapes durant lesquelles la SST et l'ergonomie peuvent être intégrées à l'intervention PVA-Kaizen selon les consultants	31
Tableau 14	Perception des consultants sur la participation d'un expert en SST ou en ergonomie à l'équipe Kaizen	31
Tableau 15	Besoins de formation en SST et en ergonomie exprimés par les consultants PVA-Kaizen.....	32
Tableau 16	Problématiques concernant la SST et l'ergonomie qu'il serait possible de traiter lors d'une intervention PVA-Kaizen selon les consultants	33
Tableau 17	Principales caractéristiques de la préparation des interventions PVA-Kaizen	36
Tableau 18	Méthodes d'identification et de documentation des problèmes appliquées dans les interventions PVA-Kaizen	38

Tableau 19 Principaux problèmes diagnostiqués par les équipes PVA-Kaizen durant le <i>brainstorming</i>	39
Tableau 20 Implication des différents acteurs dans le développement et l'implantation de solutions	45
Tableau 21 Implantation des changements suite au Kaizen-blitz.....	49
Tableau 22 Impact des changements selon les travailleurs et les observations concernant certains problèmes et risques.....	50

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Objectifs et méthodes de la production à valeur ajoutée proposés par le MDER.....	5
--	---

1. INTRODUCTION

L'activité de recherche présentée dans ce rapport se situe dans le cadre des études menées depuis plusieurs années par les chercheurs de l'IRSST en vue d'améliorer les interventions ergonomiques pour prévenir les troubles musculo-squelettiques (une des orientations du champ de recherche sur les TMS à l'IRSST). Ces études ont principalement porté sur le développement d'outils et l'analyse d'interventions d'ergonomie participative (St-Vincent et al., 2000). Cette démarche avait été reprise par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) dans le cadre d'un programme d'intervention pour la prévention des LATR (Lésion attribuable au travail répétitif). Ce programme a été appliqué à partir de l'année 1997 jusqu'à l'an 2000 dans plus d'une centaine d'entreprises. Le bilan de ce programme indique que les interventions d'ergonomie participative se sont avérées viables principalement dans les entreprises en plein essor disposant des ressources nécessaires pour mobiliser du personnel à résoudre uniquement des problèmes de SST. Par contre, il était plus difficile d'intervenir dans les entreprises confrontées à des problèmes économiques où la priorité était mise sur l'amélioration de la productivité (Archer, 2000). Or, dans le contexte économique actuel, de nombreuses PME se trouvent dans l'obligation d'améliorer leur productivité pour survivre, et par conséquent les préoccupations concernant la SST risquent de passer au second plan. Aussi pour faire face à cette situation, il apparaît souhaitable de favoriser l'intégration des activités de prévention aux activités de gestion de la production. C'est d'ailleurs ce que proposent Champoux et Brun (1999) pour favoriser l'intégration de la SST dans les petites entreprises.

Dans cette perspective, nous nous sommes intéressés à une démarche d'amélioration de la productivité proposée au Québec par le Ministère du développement économique et régional (MDER) dans son programme «Impact PME» adopté au début des années 1990. Un des objectifs de ce programme est « d'encourager les PME à réaliser des activités en vue d'adopter de meilleures pratiques d'affaires telles que la recherche et le développement industriel, le transfert de technologie, la production à valeur ajoutée, l'amélioration de produits existants et la veille stratégique ». Cette démarche d'amélioration de la productivité consiste à appliquer les méthodes de la production à valeur ajoutée (PVA) par l'intermédiaire de l'approche Kaizen-blitz. Elle provient des expériences réalisées chez Toyota. Par la suite, son application s'est étendue au-delà de l'industrie automobile dans le secteur industriel, et même des services.

À priori, la démarche comporte des éléments favorables à l'intégration de la SST s'appuyant sur des principes de l'ergonomie. En effet, elle repose sur la participation de travailleurs, et elle a pour objet l'amélioration de l'aménagement et de l'organisation du travail. Par conséquent, il est apparu intéressant d'examiner les possibilités que cette démarche puisse prendre en compte des problématiques de SST, et utiliser les apports de l'ergonomie pour intégrer la SST à l'amélioration de la productivité. Afin de réaliser l'étude des chercheurs de l'IRSST et de l'École Polytechnique de l'Université de Montréal se sont associés à une ergonome de la direction inspection prévention de la CSST et à un conseiller du MDER. Le présent rapport fait état de cette étude.

2. PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Cette section comprend la présentation des points suivants : la description de la démarche PVA-Kaizen, une brève revue de la littérature portant sur l'intégration de la SST et de l'ergonomie à la démarche Kaizen, l'examen des questions qui se posent pour permettre cette intégration et finalement les objectifs de l'étude

2.1 La démarche PVA-Kaizen

2.1.1 Le concept de Kaizen

Le Kaizen constitue une philosophie de gestion d'origine japonaise axée sur l'amélioration continue de la qualité et sur l'optimisation des processus de production et de fabrication. Cette philosophie se matérialise par une approche qui vise à orienter toutes les activités d'une entreprise de façon à satisfaire les besoins du client et ce, en produisant le bon produit, au bon moment, en bonne quantité, avec la meilleure qualité, au coût le plus bas, et avec le délai de livraison le plus court. Elle a été popularisée suite à la publication du livre de Masaaki Imai, *Kaizen, the key to japan's competitive success*, en 1986. Kaizen est un terme japonais qui se traduit en français par, amélioration continue. La philosophie Kaizen se fonde sur le développement d'un esprit critique. Ce dernier permet de reconnaître les problèmes et de développer la conscience qu'il n'y a pas de progrès possible si les choses sont toujours faites de la même manière. Cette philosophie se distingue des approches traditionnelles, pour lesquelles l'amélioration de la productivité est la seule affaire de spécialistes et d'innovations technologiques requérant d'importants investissements. Au contraire, l'approche Kaizen s'appuie sur la mobilisation de l'ensemble du personnel de l'entreprise quel que soit le statut, et sur la réalisation d'améliorations sans requérir de moyens financiers importants. Ces améliorations peuvent être introduites sous deux formes :

- Une forme graduelle qui s'appuie sur les suggestions d'amélioration faites par les employés. Ces derniers sont encouragés à faire des propositions pour améliorer leur travail. Celles-ci sont évaluées par un comité. Les personnes dont les propositions sont retenues et mises en application sont généralement récompensées.
- Une forme accélérée (Kaizen-blitz) qui a pour objectif de solutionner en quelques jours un problème de production préalablement identifié. Une équipe Kaizen est constituée. Elle est composée de différentes catégories d'employés concernés par le problème à résoudre. Sous la supervision d'un animateur, l'équipe effectue les études nécessaires et implante les solutions, le plus souvent directement sans approbation de la direction. Selon les besoins, l'équipe Kaizen peut faire appel à d'autres personnes de l'entreprise ou même à des spécialistes externes.

La philosophie Kaizen et les démarches de formes graduelles ou Kaizen-blitz peuvent être appliquées dans des modes d'organisation de la production tels que la gestion de la qualité totale (GQT ou TQM en anglais) et l'organisation *Lean production* ou production allégée. La GQT se caractérise par l'utilisation de quatre éléments clés : le contrôle statistique du processus, le contrôle du produit par les procédures et audits, la formation et le changement de culture

(Tuckman, 1994). Elle est associée à l'implication du personnel de l'entreprise à la résolution de problèmes selon la formule des cercles de qualité. D'ailleurs, les équipes Kaizen peuvent être considérées comme une adaptation des cercles de qualité. L'organisation *Lean production* se définit par l'élimination de toutes activités à non valeur ajoutée pour le client ou l'utilisateur final (Huzzard, 2003). Elle se base sur les principes de travail d'équipe, de la communication, de l'utilisation efficace des ressources et de l'élimination du gaspillage, ainsi que sur le concept japonais de Kaizen signifiant la recherche de l'amélioration continue (Styhre, 1998). L'approche Kaizen constitue l'une des méthodes permettant d'effectuer les transformations dans le travail conduisant à l'organisation *Lean production*. Toutefois, le rapprochement entre la démarche Kaizen et l'élimination de la non valeur ajoutée conduit à une certaine confusion, la démarche Kaizen devenant synonyme des deux dimensions. Pour éviter cette confusion, nous nommerons ce type de démarche utilisée par le MDER, PVA-Kaizen.

2.1.2 L'approche PVA-Kaizen du MDER

Avec son programme Impact PME, le MDER a développé une approche mettant en œuvre les méthodes de la PVA par une démarche Kaizen-blitz. À ce jour, 26 consultants en amélioration continue ont été formés par le MDER. Depuis 1999, 1 634 entreprises ont pu bénéficier d'une subvention du MDER pour une aide globale de 17 millions de dollars. Par ailleurs, des formations à cette approche existent également dans certaines universités. Notons aussi que certaines entreprises québécoises ont adapté et utilisent cette démarche depuis plusieurs années sans le concours du MDER.

Le programme du MDER est accessible aux entreprises de 250 employés et moins, excluant les entreprises de commerce de détail ou du secteur des services personnels. L'aide financière peut représenter un maximum de 70 % des honoraires professionnels du consultant embauché pour mener à bien l'intervention et ce, jusqu'à concurrence de 15 000 \$ par projet. La durée d'un Kaizen-blitz est de cinq jours. Le consultant en amélioration continue est choisi par la direction de l'entreprise.

Les méthodes de la PVA suggérées par le Ministère sont présentées à la figure 1. Ces méthodes sont réparties en trois types d'objectif d'amélioration de la productivité : élimination du gaspillage, réalisation d'économie de gamme et amélioration du temps de réponse. Elles réfèrent à différents outils et méthodes comme par exemples, le réaménagement des postes de travail, les Cinq-S, le SMED, la meilleure gestion de la maintenance (TPM).

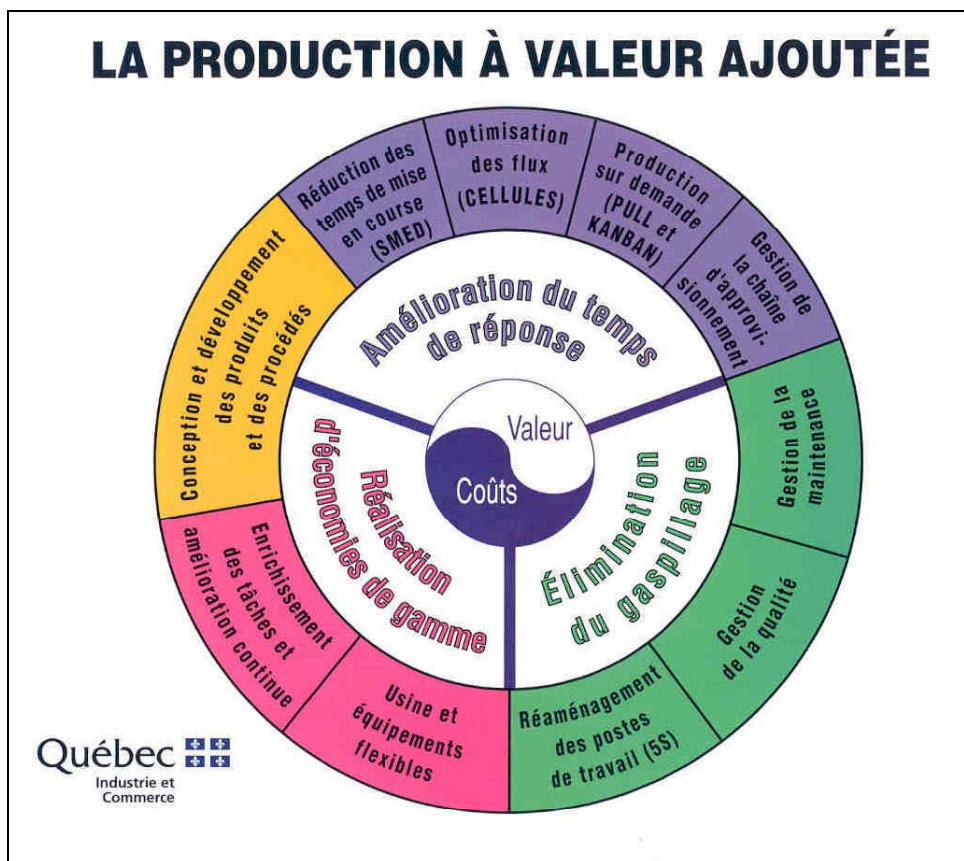
La démarche PVA-Kaizen comprend trois périodes : 1- la définition du mandat de l'intervention, 2- le Kaizen-blitz et 3- le suivi.

- La période de définition du mandat consiste à déterminer les objectifs d'amélioration, à planifier l'intervention et à soumettre la demande de subvention au MDER, s'il y a lieu. Les objectifs sont généralement formulés par la direction de l'entreprise de concert avec le consultant en amélioration continue. Ils sont généralement élaborés à partir d'un diagnostic identifiant les problèmes de productivité qui pourraient être résolus durant la période des cinq jours du Kaizen-blitz. Le diagnostic peut s'appuyer sur diverses sources telles que les données de production disponibles ou recueillies préalablement, la perception des dirigeants sur les problèmes de productivité et une visite de l'entreprise

par le consultant en amélioration continue. Lorsque le consultant et la direction de l'entreprise ont de la difficulté à identifier les problèmes à résoudre, ils peuvent bénéficier d'une subvention permettant d'effectuer un diagnostic. Celui-ci est réalisé selon la même formule que celle prévue pour un Kaizen-blitz. Le diagnostic peut se dérouler durant une période maximale de cinq jours et s'appuie sur la participation du personnel sous la forme d'une équipe Kaizen.

La planification de l'intervention porte principalement sur l'établissement du calendrier, le choix des membres de l'équipe Kaizen et la définition des besoins logistiques. L'équipe Kaizen est constituée de travailleurs et de cadres intermédiaires. Il s'agit de personnes volontaires ou choisies par la direction avec les conseils du consultant. L'une d'entre elles, généralement un cadre intermédiaire, assiste officiellement le consultant. Elle sera chargée d'assurer le suivi de l'intervention.

Figure 1 Objectifs et méthodes de la production à valeur ajoutée proposés par le MDER



- La période du Kaizen-blitz se déroule durant cinq jours consécutifs ou rapprochés. Elle comporte des étapes de formation, de description et d'analyse de problèmes, de développement et d'implantation de solutions. Les solutions sont implantées au fur et à mesure par l'équipe Kaizen. Il est estimé que 80% des solutions devraient être mises en place durant cette période. À la fin de celle-ci, un plan d'action est élaboré pour finaliser l'implantation des solutions restantes et assurer leur maintien. Généralement, l'équipe Kaizen présente ces réalisations à la direction de l'entreprise, et parfois au personnel.

- Le suivi de l'intervention porte essentiellement sur la finalisation de l'implantation des solutions et la réalisation d'activités de maintien, telles que des audits. Parfois, le consultant peut prévoir un suivi d'une journée pour finaliser et aider à ajuster certaines solutions et activités de maintien.

2.2 La littérature sur l'intégration de l'ergonomie et de la SST à l'approche PVA-Kaizen

Bien que déjà en 1986, Imai reconnaissait le potentiel d'application de l'approche Kaizen en SST, il semble qu'il y ait eu peu d'articles scientifiques publiés à ce sujet. Les seules publications recensées sont parues dans les comptes rendus de Congrès, particulièrement ceux tenus par l'Association internationale d'ergonomie en 2000 et 2003. Ces publications proviennent pour l'essentiel d'auteurs japonais. Ceux-ci présentent des études réalisées dans des entreprises de l'automobile et des PME. Les objectifs visent la prévention des TMS ou des accidents, la réduction de la charge de travail et l'adaptation du travail à des travailleurs vieillissants.

- Funahashi (2003) et Kim (2003) rapportent des expériences de prévention des TMS chez deux constructeurs automobiles. Chez le premier, la prévention des TMS s'inscrit dans la campagne zéro accident de l'entreprise. L'évaluation des risques de TMS est réalisée à chaque poste de travail et, s'il y a lieu, les solutions sont apportées par un groupe participatif appelé Karakuri Kaizen (Funahashi 2003). Chez le second, le système de prévention débute par la déclaration d'un TMS au médecin. Celui-ci examine le travailleur et analyse les causes. Ensuite, le médecin fait parvenir l'information au superviseur pour corriger le problème. Ce dernier regroupe le personnel concerné qui tente de le résoudre à l'intérieur du cycle d'amélioration continue Kaizen (Kim, 2003).
- Kishida (2003) présente des exemples d'amélioration des conditions de travail et de SST dans des moyennes et petites entreprises par l'approche Kaizen. L'auteur propose d'utiliser dans cette approche la liste de contrôle d'amélioration de la santé, sécurité et condition de travail du Bureau international du travail (Kyoko et al., 1992).
- Mikaimi et al. (2003) et Nagamachi (2000) traitent de l'intégration de l'ergonomie au Kaizen pour adapter des postes de travail au personnel vieillissant. L'approche de ces auteurs consiste à évaluer les postes de travail selon des critères de SST et de productivité en appliquant la méthode proposée par Mikaimi et al. (2003), et ensuite de re-concevoir les postes de travail selon le point de vue de la macroergonomie et de l'ergonomie participative.

Ces articles ont le mérite de décrire succinctement des projets dans lesquels l'ergonomie et la SST sont associées à des approches Kaizen. Toutefois, ils sont trop courts (quatre pages maximum) pour décrire précisément ces interventions et leurs résultats. Dans les cas rapportés, l'ergonomie est associée au diagnostic des problèmes et la démarche Kaizen est utilisée pour le développement et l'implantation de solutions. Les modalités de relations entre le diagnostic ergonomique et la démarche Kaizen varient selon les articles. Ces derniers proviennent tous du Japon qui est le pays reconnu pour l'initiation et le développement d'une culture d'amélioration continue et de qualité totale. Cette culture est différente en Amérique du Nord et principalement

au Québec. Plus particulièrement, les questions qui se posent sur la réalisation de l'intégration de ces domaines au Québec portent notamment sur les particularités d'application de la démarche PVA-Kaizen du MDER compte tenu des façons de gérer et de pratiquer la SST et l'ergonomie. Dans cette perspective, il apparaît d'abord important d'évaluer la faisabilité de l'intégration en documentant les trois principales questions que posent la problématique d'intégration de ces différents domaines. Cependant avant de développer ces questions, nous devons préciser tout d'abord les domaines de la SST et de l'ergonomie auxquels nous ferons référence.

Le domaine de la SST qui sera considéré dans cette étude est celui de la prévention. Un accent spécial est mis sur les TMS en raison de leur importance puisque au Québec, ils représentent en l'an 2000, 38 % des lésions professionnelles. L'intégration de la prévention à l'intervention PVA-Kaizen suppose la réalisation d'un diagnostic et le développement de solutions pour éliminer ou contrôler les risques de TMS, d'accidents ou de maladies professionnelles d'autres natures. Dans cette perspective, il s'agira de vérifier les possibilités d'utiliser les méthodes existantes, notamment en ce qui a trait à la prévention des TMS. Ces méthodes couvrent un spectre très large requérant des techniques permettant l'expression des risques par le personnel jusqu'à l'utilisation de mesures spécifiques. Dans le cadre d'une intervention PVA-Kaizen, limitée dans le temps, les méthodes qui seront considérées correspondent essentiellement à l'expression du personnel, l'observation et l'analyse des risques.

L'ergonomie recouvre à la fois les champs de connaissances sur la personne au travail, et sur la conception d'un travail efficace et sécuritaire. Elle apparaît en cela constituer le meilleur moyen d'intégrer la SST et la productivité. Cette intégration peut s'effectuer relativement à la notion d'activité de travail. En effet, c'est dans l'activité de travail que s'articulent avec plus ou moins de réussite les différentes exigences du travail. Son analyse permet de décrire comment se structure l'atteinte de ces exigences afin de construire les meilleures solutions pour que le travail soit réalisé de façon efficace et sécuritaire. L'intervention PVA-Kaizen en impliquant déjà les travailleurs dans la démarche d'amélioration offre à ce sujet des possibilités de réaliser plus facilement l'intégration. Celle-ci dépendra de la façon dont le consultant et les gestionnaires de l'entreprise utiliseront les outils de la PVA, prendront en compte les connaissances des travailleurs et utiliseront, selon les besoins, d'autres méthodes orientées sur l'analyse de l'activité, l'étude des risques ou la conception sécuritaire du travail.

2.3 Questions sur l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen

L'examen de l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen nécessite de documenter les questions suivantes :

- Quels sont les intérêts et les perceptions des dirigeants de PME et des consultants envers l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen?
- Quelles sont les possibilités de réaliser concrètement l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen?
- Quelles sont les façons d'envisager l'intégration compte tenu des motifs d'intérêt des dirigeants et des consultants et des possibilités offertes par ce type d'intervention?

2.3.1 Les intérêts et les perceptions des dirigeants de PME et des consultants envers l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen

Les dirigeants de PME et les consultants en amélioration continue sont des acteurs clés pouvant contribuer aux possibilités et aux façons de réaliser l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen. En effet, leur statut et leur rôle dans l'application de la démarche PVA – Kaizen leur confèrent une influence prépondérante pouvant faciliter ou réduire les possibilités d'y intégrer la SST et l'ergonomie. Leurs comportements à ce sujet s'inscrivent comme un des éléments dominants de ce que Barril-Gingras et al. (2004) nomment les dispositions à la prévention chez les acteurs ou de ce que Daniellou (1998) décrit par le pouvoir agir. On peut supposer que cette disposition à la prévention chez les dirigeants de PME et les consultants en amélioration continue sera d'autant plus présente que ceux-ci percevront l'intérêt et les possibilités de réaliser cette intégration.

L'intérêt d'une gestion intégrée de la SST, de la qualité et de la production est reconnue, particulièrement par le mouvement de gestion de la qualité totale (Larish et al, 1996; Weistein, 1996; Deming, 1986). Selon Shoaf et al. (2004) dans une économie de plus en plus compétitive, la prise en compte de la santé des employés serait de plus en plus reconnue comme jouant un rôle significatif dans la performance globale de l'organisation. Dans son rapport «la sécurité en chiffre», l'Organisation internationale du travail (OIT, 2003) dresse une liste des conséquences négatives pour les finances d'une entreprise d'une mauvaise politique de SST : hausse de l'absentéisme, baisse de motivation et donc de productivité, perte d'employés qualifiés et expérimentés, difficulté de recrutement de nouveaux employés, paiement d'indemnité, primes de risques, primes d'assurances plus élevées, dommages matériels, amendes, conflits avec le syndicat, perte d'image, perte de clientèle. Ainsi, les dirigeants de PME pourraient percevoir des avantages économiques à intégrer la SST et l'ergonomie dans des approches d'amélioration de la productivité, soit dans le but de réduire les pertes, soit dans le but d'améliorer l'efficacité des travailleurs en concevant des situations de travail adaptées aux travailleurs et sans danger. Cependant, selon une enquête du Centre européen de management pour la qualité totale, les différences de gestion de la production et de la SST constitueraient un obstacle à leur intégration (Osborne et al., 1997). Notamment, les auteurs concluent que les dirigeants d'entreprise manquent le plus souvent de leadership en matière de SST. Cette dernière pourrait conduire les directions de PME à ne pas percevoir les possibilités d'intégration de la SST dans la démarche PVA-Kaizen. Une recherche menée au Québec sur l'impact des normes ISO 9000 sur la SST (Dionne – Proulx et al., 2003) décrit bien cet aspect. Les auteurs montrent que généralement les directions de PME ne perçoivent pas les liens et les avantages dont ils pourraient bénéficier en appliquant la norme ISO 9000 pour gérer la prévention en SST. Toutefois, les études scientifiques traitant de ce domaine apparaissent trop peu nombreuses pour pouvoir conclure définitivement sur ce sujet ce qui nous incite à le documenter dans la présente étude.

Les consultants formés en amélioration continue devraient être plus sensibles à l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen. En effet, les nouvelles méthodes de gestion qu'ils proposent aux entreprises, telles que la GQT ou l'amélioration continue s'appuient en principe sur l'intégration des différentes fonctions de l'entreprise y compris la SST. De plus, de par leur formation académique en ingénierie ou en management, les consultants en amélioration continue possèdent généralement certaines connaissances dans le domaine de la SST et de

l'ergonomie. Toutefois, il n'est pas certain que ces connaissances soient suffisantes pour leur permettre de composer avec les directions d'entreprise sur ce sujet ou pour faire face dans les équipes Kaizen à des problématiques de SST. Par conséquent, il sera intéressant de connaître la perception des consultants à ce sujet.

2.3.2 Les possibilités de réaliser l'intégration de la SST et de l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen

Les possibilités de réaliser l'intégration de la SST et de l'ergonomie sont étroitement liées aux modalités de réalisation de chacune des étapes de l'intervention PVA-Kaizen. Elles sont dépendantes de la conduite de l'intervention par le consultant, de la participation des travailleurs, ainsi que de la compatibilité des méthodes et des outils de la PVA avec les méthodes et les outils disponibles en SST et en ergonomie.

La démarche PVA-Kaizen s'appuie principalement sur la participation des travailleurs, laquelle constitue pour plusieurs auteurs la condition de base pour traiter des problèmes de SST (Simard et al., 1988; Simard et al., 1997) et intervenir en ergonomie (Daniellou, 1987, 1996; Guérin et al., 1991; Noro et al., 1991; Wilson, 1991; Bellemare et al., 1992; 1996; Jensen, 1997). Toutefois, la littérature sur le sujet montre que les travailleurs sont invités à participer à la conception du travail pour différentes raisons, et qu'il existe plusieurs modalités de participation (Wilson, 1991). Dans les démarches Qualité les raisons justifiant la participation des travailleurs sont ambiguës. Celle-ci est recommandée aussi bien pour vaincre la résistance des travailleurs au changement que pour appliquer leurs connaissances à l'amélioration de l'efficacité et de la qualité du travail. Les écrits traitant de la démarche Kaizen s'appuient sur les mêmes recommandations. Toutefois, dans la démarche Kaizen, les changements sont implantés directement par l'équipe de travail, suite aux décisions prises par la majorité des membres. En ergonomie, le travailleur doit être impliqué dans l'étude et la conception de son propre travail. Daniellou (1996) souligne que dans le cadre d'intervention d'ergonomie de conception ou de projet industriel, la participation des différentes catégories de personnel (travailleurs, managers, concepteurs) constitue l'occasion de confronter les différentes logiques existant dans l'entreprise. Cette confrontation éclairée par l'analyse ergonomique constitue la méthodologie permettant aux concepteurs de se construire une représentation et de concevoir le travail en tenant compte de façon plus précise des problèmes et des risques rencontrés par les travailleurs. Dans le cadre de recherche en ergonomie participative, Wilson (1998) et St-Vincent et al. (2000) identifient plusieurs conditions favorisant la participation des travailleurs à la réussite de l'intervention. Les conditions qui apparaissent les plus cruciales sont les suivantes : les possibilités de libération des travailleurs, la disponibilité du personnel technique, les relations entre les travailleurs participant au groupe de travail et l'ensemble des travailleurs concernés par les transformations et notamment la possibilité de tester les solutions avec un échantillon représentatif de travailleurs, la conduite de l'intervention et l'animation du groupe d'ergonomie.

Par ailleurs, les possibilités d'intégration supposent également une certaine compatibilité entre les méthodes et les outils de la PVA, de la SST et de l'ergonomie. Au cours de l'intervention PVA-Kaizen, le degré de compatibilité entre les méthodes dépend non seulement des propriétés de chacune d'elle, mais également de leur choix et de leur usage. Tout particulièrement, le choix des méthodes devrait faciliter leur utilisation conjointe et l'obtention de résultats complémentaires et non contradictoires. En effet, l'utilisation conjointe des méthodes apparaît

une des conditions essentielles pour réduire les possibilités d'obtenir des résultats contradictoires et faire face aux contraintes de temps du Kaizen-blitz. La compatibilité des résultats devrait contribuer à éviter les arbitrages et la réalisation de compromis entre les objectifs de productivité et de SST sur le choix des solutions à implanter.

2.3.3 Les façons d'envisager l'intégration

L'intégration de la SST et de l'ergonomie peuvent être envisagées de plusieurs façons selon les problématiques qui se dégagent des deux premières questions. Ces façons varient selon la nature des contributions de la SST et de l'ergonomie aux différentes étapes de l'intervention PVA-Kaizen et selon les acteurs susceptibles d'être porteurs de cette intégration. On peut supposer que ces différentes modalités d'intégration de la SST n'auront pas la même efficacité compte tenu des problèmes qui peuvent se présenter dans les situations de travail faisant l'objet du PVA-Kaizen. L'intégration peut être envisagée de façon informelle ou formelle, en continue tout au long de l'intervention ou à une étape particulière, par la formation ou non des membres de l'équipes Kaizen, par le recours ou non à un expert en SST ou en ergonomie.

L'intégration informelle correspond davantage à l'état actuel de la situation. La SST serait abordée lorsque des risques sont identifiés au cours de l'intervention, sans pour autant prévoir attirer l'attention de l'équipe Kaizen sur ce domaine. Selon certains auteurs traitant du management de la qualité totale, la participation des travailleurs à l'équipe d'amélioration continue est un facteur susceptible de favoriser la prise en compte de la SST (Larisch et al., 1996; Weinstein, 1996; Pollock, 1995). Cela pourrait se produire également dans le cas de l'intervention PVA-Kaizen. Toutefois, en l'absence d'étude scientifique systématique sur ce sujet, il est possible de se demander si la seule présence des travailleurs à un groupe de travail est suffisante pour que soient abordées et traitées des problématiques de SST.

L'intégration formelle suppose l'énoncé d'objectifs de SST et d'ergonomie lors de la définition du mandat de l'intervention PVA-Kaizen, et l'identification de moyens permettant de les atteindre. Plusieurs modalités d'intégration peuvent être envisagées selon les différentes approches de l'ergonomie. Chaque approche comporte des façons d'envisager l'intégration de la SST qui demandent des adaptations plus ou moins importantes de la démarche PVA-Kaizen.

L'intégration de l'ergonomie d'expert dans la démarche PVA-Kaizen peut se situer au moment de la formation des membres de l'équipe Kaizen, lors de la définition des problèmes ou le développement de solutions. Dans le cadre d'une formation des membres de l'équipe Kaizen, l'expert en ergonomie peut enseigner des principes, des «normes» visant à identifier des risques ou donner des critères de conception. Durant l'intervention, l'expert peut également être sollicité pour donner son avis suite à des problématiques qu'il aura identifiées ou des questions qui lui seront posées. Le mode d'intervention de l'ergonome expert lui permet d'agir en complémentarité avec le consultant en amélioration continue en fournissant des connaissances sur les risques ou des critères normatifs de conception du travail. Ces connaissances et critères normatifs peuvent constituer une des bases de conception des solutions par l'équipe Kaizen. Toutefois, leur application devrait demander une certaine souplesse pour se conformer à la philosophie Kaizen dont le développement des solutions s'appuie sur la participation, les connaissances et les savoir-faire des travailleurs.

L'intégration par l'ergonomie participative s'accorde probablement mieux à la philosophie Kaizen. Selon cette approche, l'intervention de l'ergonomie ne se situe pas uniquement par l'apport de connaissances ou de critères normatifs, mais plutôt dans le choix des méthodes aidant les membres de l'équipe Kaizen à exprimer leurs connaissances du travail, et critères à considérer dans le développement de solutions et leur avis sur les solutions qu'il est possible d'implanter. Les chercheurs en ergonomie participative ont développé certains outils d'analyse et d'intervention que les membres du groupe ergo peuvent s'approprier afin d'acquérir une certaine autonomie dans leur utilisation (St-Vincent et al. 1996). Les efforts réalisés par certains chercheurs (St-Vincent et al., 1998) pour rendre accessible la démarche d'ergonomie participative permettent d'envisager la possibilité de formation de consultants en amélioration continue à cette démarche. Cependant l'intégration par les consultants en amélioration continue de connaissances en ergonomie et en SST comporte des limites, car il ne s'agit pas de les former à devenir des ergonomes ou des spécialistes en SST. Aussi, l'intervention de l'ergonome peut s'avérer nécessaire. Dans cette perspective, il se doit de partager l'animation de l'équipe Kaizen avec le consultant en amélioration continue, et doit également pouvoir influencer la conduite de l'intervention.

L'intégration par l'ergonomie de conception repose sur une dynamique de participation permettant la confrontation des logiques d'acteurs de l'entreprise aux données issues de l'analyse ergonomique de l'activité de travail. La participation de l'ergonome tout au long de la démarche apparaît indispensable pour conduire cette confrontation. Celle-ci est gérée par l'ergonome suivant l'expression des problèmes, des risques de SST, l'interprétation de leurs origines et le développement des moyens pour les corriger. Cette gestion consiste, de la part de l'ergonome, à aider les participants au groupe de conception à se questionner sur l'activité de travail afin d'aider ces derniers à se construire une représentation du travail réel. L'ergonome doit s'assurer dans la conduite de l'intervention que les membres de l'équipe Kaizen aient la possibilité de «pouvoir penser» et de «pouvoir débattre» (Daniellou, 1998). Dans cette perspective, la place de l'ergonome dans l'intervention devient encore plus importante que celle prise en ergonomie participative. Aussi l'intégration par l'approche d'ergonomie de conception demande que soient bien définies les modalités de coopération entre le consultant en amélioration continue et l'ergonome. De plus, cette coopération ne pourra se réaliser que si chacun de ces intervenants partage les mêmes principes concernant la place du travail et des travailleurs dans la production, ainsi que la nécessité de lier les objectifs de productivité et de SST.

2.4 Objectifs de l'étude

L'objectif général de l'étude est de documenter la faisabilité d'intégrer la SST et l'ergonomie dont la prévention des TMS à la démarche PVA-Kaizen.

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Documenter l'intérêt, les obstacles perçus et les attentes de dirigeants de PME concernant l'intégration de la SST et de l'ergonomie à la démarche PVA-Kaizen.
- Documenter l'intérêt, les obstacles perçus et les attentes de consultants pratiquant des interventions PVA-Kaizen au sujet de l'intégration de la SST et de l'ergonomie.
- Documenter le déroulement d'interventions PVA-Kaizen et leurs résultats afin d'identifier les possibilités et les façons d'intégrer la prévention des TMS et d'autres problématiques de SST en se basant sur l'ergonomie.

3. MÉTHODOLOGIE

L'étude de faisabilité s'appuie sur une approche par convergence entre trois sources de données. Les deux premières sources proviennent de l'enquête par entrevues semi-dirigées réalisée auprès de dirigeants de PME et de consultants en amélioration continue. La troisième source résulte de la documentation du déroulement d'interventions PVA-Kaizen dans quatre entreprises.

3.1 Les entrevues de dirigeants de PME et de consultants

Les dirigeants de PME et les consultants de par leur rôle respectif de décideur et d'intervenant ont été rencontrés en priorité. Les travailleurs et leurs représentants syndicaux ont été consultés lors de la documentation des interventions PVA-Kaizen en entreprise (section 3.2). L'enquête porte sur un échantillon de dirigeants de PME et de consultants provenant de secteurs économiques diversifiés afin de cerner le plus largement possible l'ensemble des intérêts, des obstacles et des attentes. Les entrevues ont été réalisées par Mme Hélène Bérubé de l'École Polytechnique de Montréal dans le cadre de son programme de Maîtrise.

3.1.1 Le recrutement des dirigeants de PME

Vingt-neuf dirigeants de PME ont été recrutés à partir d'une banque du MDER comportant 89 noms d'entreprises de la région de Montréal ayant participé aux programmes IMPACT - PME. L'étudiante a recruté les dirigeants de PME par contact téléphonique. Pour rencontrer ces 29 dirigeants, nous avons dû en contacter 40. Les entrevues ont eu lieu dans plusieurs villes au Québec: Boucherville, Granby, Laval, Longueuil, Mirabel, Montréal, Sorel, St-Bruno, St-Eustache, St-Jérôme, Ste-Thérèse, Val David, Victoriaville et Warwick.

Les dirigeants sont à la tête d'entreprises de secteurs variés qui produisent pour différents types de marchés. Le nombre d'employés des entreprises varie de 9 pour la plus petite à 143 pour la plus grande PME. Dans plus de la moitié des entreprises, il y a un employé dédié à l'amélioration continue à temps plein ou à temps partiel. Il y a un comité d'amélioration continue dans un quart des entreprises. La performance en SST des entreprises n'est pas connue. En effet, les données n'étaient pas disponibles ou suffisamment fiables, et des recherches approfondies ne pouvaient pas être conduites dans le cadre de la présente étude (une activité de nature exploratoire). Quinze entreprises ont un comité de SST, et six ont au moins une personne s'occupant du dossier de SST.

3.1.2 Le recrutement des consultants

Dix-huit consultants ont été recrutés à partir d'une banque de données du MDER comportant 27 noms. Les consultants se sont montrés intéressés par l'enquête. Pour rencontrer les 18 consultants nous avons dû en contacter 22. Les consultants ont principalement une formation d'ingénieur.

Dix-sept consultants interviewés travaillent dans quinze firmes de consultation différentes. Un consultant travailleur autonome vient de s'incorporer. Ils ont tous suivi une formation à la démarche PVA-Kaizen. L'un des consultants a participé au développement de la formation

dispensé par le MDER, et huit d'entre eux ont suivi cette même formation. Les autres consultants ont suivi une formation équivalente à l'université ou à l'intérieur de leur firme.

Douze consultants disent avoir reçu une formation en SST ou en ergonomie. Cependant cette formation n'est pas complète et s'est donnée à des occasions variées (cours de «base en ergonomie» ou «autour de l'ergonomie» à l'université, expérience passée en tant que responsable en SST dans une entreprise, réalisation de contrats de la firme en SST, suivi d'une demi-journée de formation en ergonomie). Six consultants, soit le tiers, disent ne pas avoir eu du tout de formation en ergonomie ou en SST.

Les consultants appartiennent à des firmes qui cumulent généralement plusieurs années d'expérience dans les projets PVA-Kaizen ou similaires. Particulièrement, les firmes qui ont plus de 10 ans d'expérience étaient déjà impliquées dans des approches similaires à la démarche PVA-Kaizen du MDER développée en 1995. Tous les consultants ont des mandats plus larges que celui de réaliser des projets PVA-Kaizen. Ces mandats portent sur les aspects suivants : développement des affaires, conseil en gestion des opérations et de la production, conseil en R&D, qualité, formation, informatique, développement des ressources humaines.

Les consultants ont réalisé de nombreux projets en PVA-Kaizen. Le minimum pour un consultant est de quatre projets, et le maximum de 150, pour une moyenne d'environ 30 projets par consultant. Ces projets ont été réalisés dans différentes PME, notamment dans les secteurs du métal et du meuble, mais également du bois, du papier, du plastique, de la chimie, du pharmaceutique, de l'imprimerie, du vêtement, de la chaussure, de l'automobile, de l'aéronautique et de l'alimentation.

3.1.3 La conception, l'administration et l'analyse des entrevues

Les canevas des entrevues semi-dirigées ont été conçus par l'étudiante, sous la supervision des chercheurs de l'équipe et en collaboration avec les partenaires du projet, soit une ergonome de la CSST et un conseiller du MDER. Un questionnaire a été utilisé comme aide-mémoire pour l'étudiante. Le questionnaire était composé essentiellement de questions ouvertes afin de permettre aux personnes interrogées de s'exprimer le plus spontanément possible sur le sujet. Les canevas des questionnaires utilisés sont présentés dans les tableaux 1 et 2. Les questionnaires ont été testés par l'étudiante et l'un des chercheurs auprès de deux dirigeants de PME et de deux consultants. Le test s'est avéré positif et aucun changement n'a été effectué aux questionnaires.

Les personnes ont généralement été rencontrées sur leur lieu de travail. Les entrevues ont été enregistrées sur magnétophone et certaines réponses étaient également notées par l'étudiante sur une version papier. Pour chacune des questions, les réponses des dirigeants des PME et des consultants ont été inscrites dans une base de données Excel. L'exactitude des inscriptions a été vérifiée par l'un des chercheurs de l'équipe. L'analyse de la base de données Excel a été réalisée de façon indépendante par l'étudiante et l'un des chercheurs. Par la suite, des réunions de travail auxquelles s'est joint un autre chercheur de l'équipe ont permis de travailler sur les catégorisations, d'identifier les données sujettes à interprétation différente et à les résoudre par recherche de consensus.

Plusieurs questions traitant notamment de certaines caractéristiques organisationnelles de l'entreprise et de l'organisation de la SST dans l'entreprise n'ont pas été utilisées, en raison du peu de réponses et des informations peu pertinentes qu'elles apportaient.

Tableau 1 Canevas des entrevues réalisées avec les dirigeants

Sections	Thèmes
Description de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> • Secteur de l'industrie • Types de produits • Types de clients • Nombre d'employés • Types d'emploi (temporaire, temps plein) • Syndicat • Quart de travail (heures par semaine) • Âge de la machinerie • Mode de gestion (centralisé vs décentralisé) • Mode de communication
Pratique de l'amélioration de la productivité/qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Implication dans des projets d'amélioration continue • Principales préoccupations • Comité d'amélioration continue (Année d'existence, Membres, Fréquence des réunions et des procès-verbaux, Fonction du responsable, Temps officiel sur ces dossiers) • Appel à des experts en productivité • Types d'informations enregistrées • Formation (Qui la reçoit, Sujet abordé, Fréquence) • Capacité de production pour les 3 à 5 prochaines années
Pratique de la SST et de l'ergonomie dans l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> • Principales préoccupations • Comité de SST (Années d'existence, Membres, Fréquence des réunions et des procès-verbaux, Fonction du responsable, Temps du responsable sur les dossiers) • Types d'informations enregistrées • Politiques formelles sur les règles de SST • Formation (Qui, Sujets, Fréquence) • Appel à des spécialistes
Changements Situation avant la démarche PVA-Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Principaux changements depuis les 5 dernières années • Problème initial • Contexte pour arriver à la démarche (Qui a suggéré la PVA-Kaizen, Connaissance du Kaizen) • Préparation à l'intervention PVA-Kaizen (Attentes face aux résultats et aux changements, Attentes face à la SST/Ergonomie, Critères pour choisir membre de l'équipe, Présence du représentant SST)
Déroulement de l'intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Formation reçue par les consultants inclut la SST/Ergonomie • Durée du Kaizen (Année du déroulement, Nombre de jours d'intervention du consultant, Nombre de jours par semaine)
Résultat du PVA-Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Type de solutions proposées • Changements amorcés et ce qui reste à faire
Situation après la PVA - Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi par les gens à l'interne • Mesure de l'impact des changements sur la SST • Points sur la SST/Ergonomie qui n'ont pas été traités • Objectifs atteints ? • Intérêt de poursuivre les activités d'amélioration continue
Perception du dirigeant sur l'intégration de la SST/Ergonomie dans le processus PVA-Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Avantages (intérêts) à l'intégrer • Désavantages de l'intégration • Limites ou conditions pouvant limiter l'intégration • Façon de l'intégrer dans le processus • Formation supplémentaire nécessaire pour les participants • Présence d'un expert nécessaire • Présence du représentant de la SST

Tableau 2 Canevas des entrevues réalisées avec les consultants

Section	Thèmes
Présentation du consultant	<ul style="list-style-type: none"> • Formation de base • Expérience Kaizen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre d'interventions ▪ Ce qui l'a amené à faire du Kaizen ▪ Formation reçue ▪ Fréquence d'implantation ▪ Autres mandats ?
<ul style="list-style-type: none"> • Description de la firme et de la clientèle • Situation des entreprises avant la PVA-Kaizen • Préparation de l'intervention PVA-Kaizen • Intervention PVA-Kaizen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'années que la firme fait du Kaizen • Créneau et tailles des entreprises clientes • Types de problèmes soulevés par les dirigeants au départ • Ce qui est important à préparer • Cueillette de données sur la SST/Ergonomie • Participation du représentant de SST au Kaizen • Traitement des problèmes de SST/Ergonomie • Changements qui ont engendré des problèmes de nature ergonomique ou SST • Techniques le plus souvent proposées • Transformations les plus courantes • Solutions les plus difficiles à implanter
• Suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi se fait après combien de temps • Libère une personne à l'interne pour le suivi • Solutions difficiles à maintenir
• Perception sur l'intégration de la SST/Ergonomie dans le processus PVA-Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Avantages (intérêts) à l'intégrer • Désavantages de l'intégration • Types de problématiques qui peuvent être traitées • Intérêt démontré par les entreprises • Limites ou conditions pouvant limiter l'intégration • Façon de l'intégrer dans le processus • Endroit (étape) où l'intégrer dans le processus • Formation supplémentaire nécessaire pour le consultant et pour les participants • Présence d'un expert nécessaire • Coût supplémentaire

3.2 L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen en entreprise

3.2.1 Le choix des entreprises

Les entreprises ont été choisies avec l'aide des ergonomes de la CSST, du conseiller du MDER et de contacts des chercheurs avec des consultants et des dirigeants de PME. Les principaux critères de choix des entreprises sont les suivants :

- les entreprises sont des PME du secteur industriel (manufacturier, alimentaire);
- les entreprises appartiennent à un secteur reconnu prioritaire pour la prévention des TMS;
- l'intervention PVA-Kaizen peut se dérouler dans l'entreprise au cours de la période de réalisation de l'étude.

Quatre entreprises ont été choisies. Deux des entreprises appartiennent au secteur de l'imprimerie, les entreprises A et B. Les deux autres entreprises appartiennent au secteur de l'alimentation, l'entreprise C et au secteur des produits plastique, l'entreprise D. Pour une description détaillée des caractéristiques des entreprises, consulter l'annexe A.

3.2.2 Le choix des consultants

Les consultants PVA-Kaizen ont été choisis par les dirigeants des entreprises, sauf pour l'entreprise D, où un concours a été organisé par le CAMO (comité d'administration de la main d'œuvre) à partir d'un appel d'offres. Les quatre entreprises ont engagé un consultant externe. Les consultants choisis avaient tous plusieurs années d'expérience dans les interventions PVA-Kaizen. Un des consultants a participé directement au développement de la démarche proposée par le MDER et donne régulièrement des formations sur celle-ci. Deux autres consultants appartiennent à des firmes reconnues dans le domaine et un troisième provenait du siège social de l'entreprise situé aux États-Unis.

3.2.3 L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen par les chercheurs

Les chercheurs ont opté pour la méthode d'observation participante active. Ce choix permet de prendre en compte les éléments suivants :

- l'inexpérience des chercheurs en ce qui concerne le déroulement des interventions PVA-Kaizen;
- l'opportunité de documenter le déroulement et le processus des interventions PVA-Kaizen;
- l'objectif des chercheurs de considérer l'intégration de la SST et de l'ergonomie dans les interventions PVA-Kaizen en mettant à la disposition de l'équipe leurs champs d'expertise dans les domaines de l'ergonomie, des TMS et de la SST;
- la demande des consultants qui ne voulaient pas d'observateur passif dans l'équipe.

Cette méthode implique que les chercheurs participent activement aux activités de l'équipe Kaizen. Cependant, tel que demandé par les consultants, les chercheurs ne devaient pas intervenir dans la conduite de l'intervention. Par conséquent, la participation active des chercheurs a été limitée à deux types de contribution : 1- l'apport des connaissances en ergonomie ou en SST lorsque celles-ci étaient sollicitées par les consultants ou par les membres de l'équipe Kaizen; 2- l'aide au consultant ou aux membres de l'équipe Kaizen à la réalisation de diverses tâches. Le consultant décidait, orientait et organisait l'avancement des travaux compte tenu de la dynamique de travail de l'équipe Kaizen. Quant à lui, l'ergonome était un observateur passif jusqu'à ce qu'on le sollicite expressément, auquel cas il apportait au demandeur (consultant ou équipe) le support qu'on lui demandait (ex. mettre la main à diverses tâches pas nécessairement liées à l'ergonomie, fournir des connaissances et une expertise en ergonomie sur un aspect traité).

Un des chercheurs a accompagné les interventions PVA-Kaizen dans les quatre entreprises. Ce même chercheur a réalisé seul l'accompagnement dans les entreprises B et D. Dans l'entreprise

A s'est joint un des chercheurs de l'équipe et dans l'entreprise C un ergonomiste de la CSST a accompagné l'intervention.

3.2.4 Le recueil des données

Les données ont été recueillies aux différentes étapes de l'intervention : la définition du mandat et la préparation de l'intervention, le Kaizen-blitz et le suivi. Le suivi prévu six mois après le Kaizen-blitz n'a pu être réalisé que dans deux entreprises A et C. Dans l'entreprise B, l'intervention a pris fin sur un désaccord entre le consultant du siège social et les membres de l'Équipe Kaizen, tandis que pour l'entreprise D la longueur de l'étape de préparation a fait que le Kaizen-blitz a eu lieu alors que le projet de recherche achevait.

L'accompagnement à l'étape de définition de mandat et de préparation varie selon le mode de recrutement des entreprises.

- L'entreprise A a été la première entreprise recrutée. L'accompagnement pour la préparation de l'intervention PVA-Kaizen a débuté dès l'obtention de la subvention du MDER. Les données recueillies sur la définition du mandat proviennent du document soumis pour l'obtention de la subvention et de rencontres séparées avec le consultant et le directeur des Ressources humaines qui a piloté le projet.
- Le recrutement de l'entreprise B a été réalisé alors que le projet Kaizen avait déjà été planifié. Très peu de traces de préparation ont pu être récupérées pendant l'intervention. Toutefois, les grandes orientations ont été annoncées au premier jour de l'intervention, lorsque le mandat a été transféré à l'équipe Kaizen. De plus, lors du déroulement de l'intervention, des données fournies par le consultant ont permis de mieux définir son niveau de préparation avant le début du Kaizen.
- L'entreprise C a été recrutée suite à la demande faite par un inspecteur de la CSST, pour aider l'entreprise à prévenir les TMS. Des rencontres ont eu lieu entre les membres de l'équipe de recherche et la direction de l'entreprise. Cette dernière avait déjà réalisé des Kaizen dans le cadre de l'approche *Lean production*. La direction de l'entreprise s'est montrée très intéressée par le projet. Habituellement, les projets *Lean production* étaient menés par un consultant du siège social situé aux États-Unis. Pour ce projet, la direction a préféré un consultant du Québec, et l'entreprise a obtenu une subvention du MDER. Le projet a été défini, suite à des rencontres entre le consultant, la direction de l'entreprise et les ergonomistes/chercheurs.
- Dans l'entreprise D, la firme des consultants a été choisie suite à un appel d'offre lancé par le CAMO. La firme de consultation a contacté l'équipe de chercheurs suite aux recommandations du CAMO de considérer dans l'intervention à venir des problématiques d'équipement et d'aménagement sécuritaire du travail. Par conséquent, les chercheurs n'ont pas été présents durant l'étape de préparation de l'intervention PVA-Kaizen. Les informations recueillies sur cette étape proviennent de l'historique fait au chercheur par le consultant.

Les données recueillies à l'étape de réalisation de l'intervention PVA-Kaizen proviennent de sources suivantes :

- Les documents du consultant servant à la formation du groupe Kaizen à la démarche et aux méthodes de la PVA;
- Les traces écrites du travail de l'équipe Kaizen ou de ses membres (documents de formation; documents écrits produits par les équipes Kaizen, plans d'action);
- Les films vidéo ou photos prises par les chercheurs et le consultant avant, pendant et après l'intervention Kaizen ou pour réaliser certains travaux de groupe. Les films vidéo de travailleurs réalisant leur tâche ont permis notamment d'identifier des facteurs de risque physique de TMS ou des risques d'accident associés à la proximité observable d'une source de danger;
- Les notes manuscrites des chercheurs prises pendant le déroulement de l'intervention ou saisies suite à l'intervention. Ces notes décrivent la chronologie des activités de l'équipe Kaizen, l'utilisation des outils de la PVA et le processus d'implantation des solutions ainsi que des commentaires du consultant, de membres de l'équipe Kaizen ou d'autres travailleurs.

Les données recueillies à l'étape de suivi proviennent de deux sources principales :

- Les rencontres avec le responsable de la direction et les travailleurs ayant participé au groupe Kaizen afin de recueillir leurs perceptions sur les changements effectués et ceux qui n'ont pas encore été implantés;
- L'observation des postes ou lieux de travail qui ont fait l'objet du Kaizen afin de vérifier la mise en place des changements et la correction ou la présence possible de facteurs de risque de TMS ou d'accident.

3.2.5 L'analyse

L'analyse comprend quatre étapes : la description de chaque cas d'accompagnement des interventions PVA-Kaizen, l'analyse du déroulement de chacun des cas, puis la confrontation entre les cas et enfin la confrontation des cas avec les résultats des entrevues. Chaque cas a été décrit selon les étapes de définition et préparation de l'intervention, le Kaizen-blitz et de suivi selon la chronologie du déroulement des activités. Les principaux descripteurs retenus sont les suivants : les objectifs de l'intervention PVA-Kaizen; les activités de préparation de l'intervention; la composition des équipes PVA-Kaizen, les modalités d'implication des membres de l'équipe Kaizen notamment des travailleurs; les actions du consultant relativement à l'utilisation des méthodes de la PVA, les cheminements pour aboutir aux changements et la place faite aux travailleurs dans le développement des solutions, le rôle et les actions de la direction et des cadres dans le développement et l'implantation des solutions, la satisfaction ou l'insatisfaction des travailleurs relativement au déroulement de l'intervention et aux solutions implantées, l'évaluation des solutions implantées relativement à l'observation des dysfonctionnements, de la correction ou de l'apparition de nouveaux risques.

Chaque cas d'entreprise a été analysé en fonction des résultats obtenus et du déroulement de l'intervention. Cela a permis d'identifier des activités dans le déroulement de l'intervention qui ont pu avoir des effets positifs, négatifs par rapport à la situation antérieure.

Par la suite les études de cas des entreprises ont été comparées aux résultats des entrevues. Cette dernière partie est développée dans la discussion.

4. RÉSULTATS

4.1 L'enquête auprès des dirigeants de PME

4.1.1 Les objectifs et l'impact des PVA-Kaizen selon les dirigeants

Les dirigeants de PME (n=29) utilisent l'intervention PVA-Kaizen pour atteindre différents objectifs : réduire les coûts, les pertes, les temps de production ou de mise en course (n= 12), réduire les délais de livraison (n=7), augmenter, optimiser la capacité de production, résoudre des problèmes d'organisation dus à la croissance de l'entreprise (n=7), résoudre des problèmes de gestion (n=4), tester la démarche (n=2).

Tous les dirigeants rapportent des impacts positifs d'ordre économique. Des gains sont également signalés dans la gestion du personnel. Les interventions PVA-Kaizen ont permis, selon quelques dirigeants (n=7), d'améliorer la motivation, la satisfaction des employés et le climat de travail. Des dirigeants (n=6) soulignent spécifiquement l'amélioration du travail d'équipe et d'autres (n=4), la plus grande autonomie des contremaîtres et des employés.

Seulement trois dirigeants indiquent des améliorations touchant la SST et l'ergonomie du poste de travail. Un des dirigeants mentionne que les employés avertissent lorsque ce n'est pas sécuritaire. Un autre souligne que l'ergonomie des postes a été améliorée. Les postes sont plus propres, mieux ordonnés, les outils sont mieux positionnés.

Peu de dirigeants (n=3) mentionnent des effets négatifs dus aux interventions PVA-Kaizen. Un dirigeant évoque la notion de résistance au changement : «maintenant, le mot Kaizen dans l'usine veut dire que tu opères deux machines au lieu d'une. Le mot a eu une connotation péjorative». Un autre signale des motifs d'inquiétude ou d'insatisfaction des employés relativement aux interventions PVA-Kaizen : « les employés ont peur de perdre des postes ou de devoir courir plus vite». Le troisième dirigeant note que les employés ne bénéficient pas de la même façon des changements, pour certains les changements sont positifs, pour d'autres ils sont moins intéressants.

La moitié des dirigeants (n = 15) soulignent un impact positif des interventions sur l'ergonomie des postes de travail et la SST. Ils citent différents exemples : amélioration des postes de travail (postes dessinés selon chaque individu, tables ajustables, postes de travail plus propres et mieux rangés), meilleure disponibilité des outils, installation de système de rangement des outils plus près des travailleurs pour éviter les déplacements, délimitation des espaces, achat d'établis, de tables de travail avec des tiroirs et de systèmes d'étagères pour ranger le matériel, achat d'équipements et de machines neuves, automatisation pour éviter les mouvements répétitifs, implantation de systèmes d'aide à la manutention, remplacement de gros contenants par des plus petits plus faciles à manutentionner, meilleur entreposage du matériel et du stockage des palettes, etc.

Trois dirigeants hésitent à se prononcer sur les améliorations en ergonomie et en SST, car ils n'ont pas abordé ce sujet avec leurs employés et n'ont pas de données précises sur ce point. Trois autres dirigeants mentionnent qu'il n'y a pas d'amélioration, et deux autres soulignent des

éléments plus négatifs. Un dirigeant note une diminution des micropauses et une augmentation de la répétitivité des mouvements. L'autre dirigeant indique que les nouvelles tables conçues durant le Kaizen-blitz n'étaient pas à la bonne hauteur. Il a fallu les modifier par la suite pour qu'elles soient à la hauteur souhaitée par les employés. Quatre dirigeants mentionnent que l'intervention PVA-Kaizen n'a pas eu d'influence directe sur la SST, puisque celle-ci était déjà une préoccupation constante dans leur entreprise. Elles étaient déjà bien organisées dans ce domaine. Enfin, deux dirigeants ne se prononcent pas.

4.1.2 Intérêts et limites de l'intégration

Les dirigeants rencontrés se montrent généralement favorables à l'intégration de la SST et de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen (tableau 3). Cependant, il existe divers degrés d'acceptation que nous allons détailler.

Tableau 3 Accord des dirigeants des PME envers l'intégration de la SST et de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen (n = 29)

Favorables : important, nécessaire	Favorables : intéressant	Favorables à certaines conditions
10	9	10

Pour dix dirigeants l'intégration de la SST et de l'ergonomie dans l'intervention PVA-Kaizen apparaît comme une nécessité pour les raisons suivantes :

- améliorer l'efficacité du travail (n=6) (ex. : «le travail avec des équipements adéquats et dans un milieu exempt de danger est plus efficace», «la survenue d'accidents affecte la production»);
- réduire des coûts de SST nécessite de diminuer le plus possible les risques d'accident (n=1);
- assumer sa responsabilité d'employeur (n=2);
- suivre les principes de la méthode Kaizen (n=2) (ex. : «le Kaizen est une remise en question de nos processus, de nos façons de faire, aussi on doit s'assurer que la SST et l'ergonomie en fassent partie»).

Le fait que ces dirigeants perçoivent comme une nécessité d'intégrer l'ergonomie et la SST à la PVA-Kaizen ne signifie pas que ce soit fait de façon systématique. Un dirigeant souligne «qu'il n'y pense pas toujours», un autre «qu'il faut y penser tout le temps sinon c'est oublié facilement», et deux autres supposent que la participation des superviseurs et des employés dans la démarche implique automatiquement une prise en compte de la sécurité et de l'ergonomie.

Neuf dirigeants ont manifesté leur intérêt lorsque la question leur a été posée. Sept d'entre eux trouvent que ce serait un bon moment, puisque des changements sont en train d'être réalisés et les personnes concernées sont déjà présentes dans les équipes Kaizen. Deux autres dirigeants perçoivent dans l'intégration de la SST et de l'ergonomie une façon de faire «moins peur aux employés» ou de «les mobiliser en les faisant participer aux décisions».

Dix des dirigeants sont favorables à certaines conditions. Ces dernières sont presque toutes spécifiques à chaque dirigeant (ex. : « il faudrait prouver aux employés que ça va les aider »; « il faudrait expliquer l'ergonomie »; « l'entreprise doit être en bonne santé financière et ensuite s'occuper d'ergonomie »; « l'intégration serait bonne dans le secteur manufacturier, mais n'est pas nécessaire dans d'autres secteurs comme le pharmaceutique »; « l'intégration ne devrait pas se faire tout de suite au début du processus Kaizen, mais dans le processus de changement, c'est-à-dire dans le suivi »; « l'étude ergonomique devrait s'effectuer avant, ensuite les recommandations ergonomiques feraient parties des problèmes à résoudre dans le Kaizen »; « l'ergonomie doit être intégrée de façon informelle. Elle doit être associée à l'amélioration économique et non à l'investissement pour plaire à l'employé »; « l'intégration serait bonne pour les nouveaux qui commencent sur les méthodes de soulèvement de charge »; « les orientations de la compagnie mère nous incitent à intégrer davantage la SST, l'ergonomie ça va de soi »).

Les limites à l'intégration se répartissent selon que les dirigeants ne perçoivent pas d'obstacle, évoquent des limites budgétaires, des limites de temps ou d'autres obstacles spécifiques (tableau 4).

Tableau 4 Conditions perçues par les dirigeants comme pouvant limiter l'intégration

Pas d'obstacle majeur	Limites budgétaires	Limites de temps	Obstacles spécifiques
12	12	4	7

Douze dirigeants ne perçoivent pas d'obstacle majeur à l'intégration, notamment par rapport aux limites budgétaires. Ils associent l'amélioration de la SST à une meilleure productivité des employés. Un des dirigeants souligne que selon son expérience « lorsque les gens sont réunis dans un esprit harmonieux et qu'ils veulent améliorer les choses, les meilleures idées sont souvent les moins chères ».

Les dirigeants qui évoquent les limites budgétaires les associent aux dépenses financières qui peuvent résulter des solutions visant à rendre les postes de travail plus sécuritaires ou « ergonomiques ». L'acceptation des solutions touchant la SST et l'ergonomie sont conditionnelles à des demandes d'investissement financier raisonnables pour l'entreprise.

Le manque de temps est également évoqué comme limite à l'intégration (n=4). Le temps manque en raison de la rapidité même de la démarche PVA-Kaizen. Le temps manque d'autant plus, selon un des dirigeants, que les spécialistes en ergonomie sont difficilement disponibles à l'intérieur d'un délai aussi court. Ce manque de temps influence la dynamique même du Kaizen-blitz. Durant celui-ci, « il est nécessaire de prendre les décisions rapides sur les changements à réaliser, même si on sait qu'ils ne sont pas parfaits. Par la suite, on peut revenir sur les changements implantés, et le comité de SST peut faire le suivi ».

Les obstacles spécifiques mentionnés par les dirigeants découlent de leur expérience et de problématiques spécifiques présentes dans leur entreprise. Les principaux obstacles énumérés sont les suivants : le manque d'espace, les difficultés de déplacement de machines particulières, les difficultés de congédiement, la résistance au changement, la présence de problèmes pour lesquels l'ergonomie serait moins efficace.

4.1.3 Comment réaliser l'intégration de l'ergonomie et de la SST à l'intervention PVA-Kaizen selon les 29 dirigeants de PME

4.1.3.1 Les objectifs de l'intervention

Quinze dirigeants ont précisé les objectifs de l'intégration (tableau 5). Ces objectifs varient selon les dirigeants. Ils visent les principaux points suivants :

- sensibiliser et conscientiser des travailleurs pour que ceux-ci soient plus centrés au cours de la démarche PVA-Kaizen sur les questions concernant la SST et l'ergonomie;
- aider à aménager les postes de travail par l'apport de connaissances techniques et l'animation de l'équipe Kaizen;
- conseiller les travailleurs sur les méthodes de travail et les postures sécuritaires, afin qu'ils prennent conscience de ce qu'ils doivent faire, ou leur montrer que ces méthodes ne prennent pas plus de temps.

Tableau 5 Objectifs d'intégration de la SST et de l'ergonomie proposés par les dirigeants de PME (15 dirigeants/29 ont abordé ce point)

Sensibiliser, conscientiser sur la SST	Améliorer les conditions de travail	Former sur les principes de base en ergonomie	Aider pour aménager des postes de travail	Conseiller sur les méthodes de travail et les postures sécuritaires
5	1	2	4	3

4.1.3.2 Les façons d'intégrer l'ergonomie et la SST aux interventions PVA-Kaizen

Trois façons d'intégrer l'ergonomie et la SST aux interventions PVA-Kaizen sont proposées par les dirigeants (tableau 6). Par ailleurs, cinq dirigeants trouvent qu'il n'y a pas besoin de façon spécifique de réaliser l'intégration, celle-ci s'effectuant naturellement. Un dirigeant n'avait pas d'idée sur le sujet.

Tableau 6 Façons d'intégrer la SST et l'ergonomie proposées par les dirigeants (26 dirigeants/29 ont abordé ce point dont deux dirigeants ont donné deux possibilités)

Manières d'intégrer			Pas besoin de façon spécifique de réaliser l'intégration, celle-ci se fait naturellement	Pas d'idée
Ajout d'une sensibilisation, une formation en ergonomie et en SST des membres de l'équipe Kaizen	Apport d'expertise technique et d'animation	Insérer les recommandations ergonomiques dans la PVA		
13	7	1	6	1

Parmi les façons de réaliser l'intégration, treize dirigeants proposent d'ajouter un volet de sensibilisation ou de formation en SST et en ergonomie aux membres de l'équipe Kaizen. Sept dirigeants proposent que l'intégration se fasse par l'apport d'une expertise technique et d'animation afin de questionner adéquatement les membres de l'équipe Kaizen et d'être capable d'obtenir un consensus. Un dirigeant propose que l'étude ergonomique se fasse avant et que l'intervention PVA-Kaizen intègre les recommandations ergonomiques.

4.1.3.3 Les étapes de l'intervention auxquelles l'intégration devrait s'effectuer

Les dirigeants indiquent des étapes différentes durant lesquelles l'intégration devrait se faire (tableau 7). Seuls deux dirigeants prévoient l'intégration dans la définition des objectifs, les autres proposent que l'intégration se fasse soit durant la formation des membres de l'équipe Kaizen, soit lors du développement et de l'implantation des solutions.

Tableau 7 Étapes de l'intervention PVA-Kaizen durant lesquelles devraient être intégrées la SST et l'ergonomie selon les dirigeants de PME (des 21 dirigeants qui proposent des manières d'intégrer l'ergonomie et la SST, 13 ont abordé ce point)

Lors de la formulation des objectifs de l'intervention PVA-Kaizen	Dès le début lors de la formation	Dès le début du développement et de l'implantation des solutions
2	6	5

4.1.3.4 L'inclusion d'un expert en SST ou en ergonomie dans l'intervention PVA-Kaizen

L'inclusion d'un expert en SST ou en ergonomie est souhaitée par plusieurs dirigeants (tableau 8), mais à certaines conditions. Seulement trois dirigeants n'évoquent pas de conditions. Pour ceux-ci, l'inclusion d'un expert en SST ou en ergonomie serait souhaitable pour améliorer la qualité du mandat exécuté. Les conditions mentionnées par les dirigeants se répartissent en trois catégories : la présence de problème d'ergonomie, le moment (durant la formation ou lors des prises de décision avant d'implanter les changements ou bien sur demande de l'équipe Kaizen), les coûts de consultation (deux dirigeants indiquent qu'ils sont favorables, mais ne sont pas intéressés à payer les frais d'un expert).

Tableau 8 Perception des dirigeants de PME de la nécessité d'inclure un expert en SST ou en ergonomie dans l'équipe Kaizen n=(29)

Favorables	Favorables à certaines conditions n = 13			Former le consultant PVA - Kaizen à l'ergonomie	Défavorables	Pas de réponse	
	Favorables lorsque problèmes d'ergonomie - SST	Favorables à certains moments n = 6					
		Formation	Avant changements				Sur demande
3	7	3	3	2	4	7	2

Certains dirigeants, qui se sont montrés favorables à l'inclusion d'un expert en SST ou en ergonomie, ont émis certaines remarques qui traduisent des réserves d'ordre financier, mais aussi montrant une certaine méfiance vis-à-vis d'experts en ces domaines (ex. : « l'expert doit prouver aux employés qu'il connaît ça. Pas besoin de se faire dire que ce n'est pas bien, ils le savent », « si c'est un ergonomiste qui a l'esprit fermé et qui est borné non, si c'est quelqu'un qui a le gros bon sens et qui est ouvert à la discussion, oui », « souvent les gens en ergonomie vont amener des solutions pas tout à fait réalisables pour l'entreprise »).

Quelques dirigeants proposent que les consultants Kaizen soient formés en SST et en ergonomie.

Les dirigeants classés dans la catégorie « défavorable » le sont principalement, soit pour des raisons financières (n=4), soit relativement à une perception négative du rôle de l'expert en ergonomie ou en SST (n=2), soit parce qu'ils n'en éprouvent pas le besoin pour leur entreprise (n=1).

4.1.3.5 La formation en SST ou en ergonomie souhaitée par les 29 dirigeants de PME

Les réponses des dirigeants sur la formation en ergonomie et en SST à développer à l'intérieur de la démarche PVA-Kaizen se divisent selon plusieurs points (tableau 9) : les objectifs de la formation, le domaine de formation et la non reconnaissance d'un besoin de formation.

Tableau 9 Perception de dirigeants de PME sur la formation en SST ou en ergonomie à développer dans les interventions PVA-Kaizen (n=29)

Objectifs de la formation			Domaine de la formation				Non reconnaissance d'un besoin spécifique de formation		Pas de réponse
Ouvrir l'esprit à se questionner Sensibiliser, responsabiliser à la SST	Références pour minimiser, contrôler les risques, enseigner les méthodes sécuritaires	Aimer son emploi	SST	Accidents	Ergonomie	TMS	Éléments de formation en SST inclus dans le Cinq-S	Pas besoin de formation en ergonomie ou en SST	
5	11	1	2	5	3	7	2	2	5

Les dirigeants énoncent trois types d'objectif de formation. Le premier consiste à ouvrir l'esprit des membres de l'équipe Kaizen pour que ceux-ci prennent en compte la SST et l'ergonomie durant l'intervention PVA-Kaizen. Le deuxième porte sur la formation à des normes, des critères de références, des méthodes permettant de sensibiliser les employés et de minimiser ou de contrôler les risques. Le troisième a pour but de revaloriser l'emploi.

Les domaines de formation énoncés par les dirigeants sont propres aux problèmes rencontrés dans leur entreprise et à leur représentation de l'ergonomie et de la SST. Ils mentionnent des besoins de formation en SST en général sur les accidents en ergonomie ou plus spécifiquement sur les TMS.

Pour certains dirigeants une formation spécifique en SST n'est pas nécessaire. Des éléments touchant la SST sont déjà inclus dans la méthode Cinq-S (propreté, rangement du poste de

travail). D'autres dirigeants trouvent que ce n'est pas utile de former les employés spécifiquement « ce n'est pas parce que l'on fait de la formation que les employés y pensent plus », « même si ce n'est pas le but du Kaizen, on prend en compte la SST. On le fait quand même inconsciemment ».

4.2 L'enquête auprès des consultants spécialisés dans la démarche PVA-Kaizen

4.2.1 Les méthodes de la PVA utilisées par les consultants et l'impact perçu suite aux changements dans les entreprises

Les consultants (n=18) utilisent diverses méthodes de la PVA selon les besoins des entreprises. Ils disent commencer par des méthodes simples d'élimination du gaspillage comme la réalisation de Cinq-S (n=12). Ensuite, selon les besoins appréhendés, les consultants appliquent la méthode de réduction des temps de mise en course (SMED) (n=9), d'optimisation des flux (cellules) (n=9) et de la production sur demande (*Pull-Kanban*) (n=5). D'autres méthodes ou techniques sont également citées par les consultants : l'analyse des processus (n=5), le *Poka Yoke* ou le détrompeur (n=2), la gestion de la maintenance (n=1), l'amélioration continue (n=1), le temps de production machine (n=1), le travail standardisé (n=1), le réaménagement d'usine (n=1).

Les consultants soulignent plusieurs changements difficiles à implanter dans les entreprises. Les difficultés énoncées portent sur trois aspects :

- adopter le système Kanban et les nouvelles méthodes de travail (n=7), « les gens ne pensent pas que ça va marcher juste avec une carte qui se promène », « les mouvements de main d'œuvre pour balancer les postes », « passer de la production de gros lots à de petits lots », « les gens ne comprennent pas pourquoi il ne faut pas faire de stock. Ils se sentent confortables avec le stock »;
- mettre en place un système d'amélioration continue (n=6), « mettre le focus non seulement sur la production mais aussi sur le client », « développer un style de gestion participatif », « faire prendre conscience qu'un projet Kaizen, c'est le début du processus d'amélioration continue et pas simplement une méthode de résolution de problème », « mettre en place dans les petites entreprises des tableaux de bord, des indicateurs. Les employés se sentent surveillés »;
- réaliser les changements (n=7) « monopoliser les ressources et le temps à investir sur le Kaizen, c'est la première résistance. Ils veulent que tu viennes changer les choses, sans que ça se sente », « la gestion du changement, certaines entreprises ont moins l'habitude à changer ».

Les consultants PVA-Kaizen sont amenés à prendre en compte directement ou indirectement des problèmes qui touchent l'ergonomie ou la SST (tableau 10).

Quatre consultants indiquent traiter des problèmes concernant l'ergonomie ou la SST lorsqu'ils perçoivent un risque. Ces risques portent principalement sur les méthodes dangereuses, les postures et les mouvements contraignants. Un de ces consultants précise qu'il prend en compte la

SST s'il voit un danger ou s'il y a des plaintes de travailleurs, mais ne tient pas compte de l'ergonomie. En effet, selon lui la réalisation de «moins d'effort n'est pas une activité à valeur ajoutée». Contredisant ce dernier, un autre consultant dit prendre en compte des problèmes concernant l'ergonomie, car les travailleurs n'y pensent pas.

Si les consultants perçoivent certains risques et proposent des solutions, ils ne poussent pas l'investigation très loin comme le souligne un consultant : « si une solution est un ventilateur lors d'un réaménagement, on n'analyse pas le taux de poussière, car dans un SMED on filme la mise en course ».

Neuf consultants disent aborder de façon explicite ou implicite l'ergonomie ou la SST avec certaines méthodes de la PVA. De façon plus marquée, un des consultants mentionne le point suivant : « On ne peut faire autrement que de s'occuper de l'ergonomie et de la SST. On veut que les gens travaillent plus intelligemment, pas plus fort. Le concept de base d'un Kaizen, c'est l'utilisation de l'expérience des gens de plancher ». Cette prise en compte de la SST et plus particulièrement de l'ergonomie selon les consultants contribuent à la réussite de l'intervention, lors de la réalisation d'un Cinq-S ou du réaménagement de postes de travail. L'introduction de l'ergonomie s'effectue de façon explicite dans la formation ou de façon implicite, lors de l'aménagement des postes ou du design des cellules manufacturières : « Quand on arrive à aménager le poste de travail, il y a les employés à ce poste, l'animateur et celui qui va faire le meuble demande aux employés : À quelle hauteur tu veux ça? Comment tu veux ça? As-tu besoin de toute cette place? On sait que les postes sont mieux, mais il n'y pas de validation par un expert ».

Tableau 10 Traitement des problèmes concernant la SST et l'ergonomie à l'intérieur des interventions PVA-Kaizen réalisées par les consultants (n=18) (deux consultants ont donné deux réponses)

Le consultant aborde l'ergonomie ou la SST lorsqu'il perçoit un risque	Le consultant aborde de façon explicite ou implicite l'ergonomie et la SST avec certaines méthodes de la PVA	Les travailleurs participant au Kaizen abordent naturellement les questions d'ergonomie ou de SST	N'aborde pas directement l'ergonomie ou la SST
4	9	2	5

Deux des consultants disent que les travailleurs abordent naturellement les problèmes concernant l'ergonomie ou la SST à l'intérieur des interventions PVA-Kaizen : « les gens amènent leurs problèmes », « les opérateurs sans savoir que c'est de l'ergonomie, ils en font car ils veulent être à l'aise ».

Cinq consultants mentionnent qu'ils n'abordent pas directement les problèmes concernant l'ergonomie ou la SST, car ce n'est pas l'objectif. Pour un des consultants cela pourrait se faire par l'analyse de tous les gaspillages.

La majorité des consultants signalent des retombées positives pour la SST des changements implantés lors des interventions PVA-Kaizen. Sept consultants indiquent que les interventions PVA-Kaizen ont facilité la manutention du matériel, notamment par l'ajout de systèmes d'aide. Le même nombre de consultants soutient que lors de la conception de postes de travail,

l'ergonomie est prise en compte (éclairage, facilité d'entretien, efficacité, confort, etc.). D'autres consultants (n=4) constatent une meilleure organisation pouvant entraîner une diminution du nombre d'accidents. De plus, des indicateurs de sécurité sont mis en place. Des consultants (n=3) remarquent que les entreprises sont plus propres et plus rangées, car les allées sont libres et les objets placés de façon sécuritaire. De plus, il y a des améliorations du travail et de l'ambiance (n=3), l'ajout de gardes protecteur (n=2) et l'élimination de mouvements inutiles (n=2).

4.2.2 Intérêts et limites perçus par les consultants de l'intégration de l'ergonomie et de la SST à la démarche PVA-Kaizen

Une majorité de consultants interrogés sont favorables à l'intégration de la SST et de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen (tableau 11).

Tableau 11 Accord des consultants sur l'intégration de la SST ou de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen (n=18)

Favorables, car important, nécessaire	Ambivalents ou favorables à certaines conditions	Plutôt défavorables
10	6	2

Dix consultants trouvent que l'intégration est importante pour les raisons suivantes : l'amélioration de la productivité, (n= 4), (ex. : « c'est une valeur ajoutée pour le client »); la réduction des coûts (n= 1); la participation des employés (n=5) (ex. : « le fait d'intervenir de façon proche du vécu des employés oblige de prendre en compte ou du moins d'avoir une ouverture sur les questions d'ergonomie ou de SST », « c'est une façon d'aller chercher la créativité des employés »).

Six consultants se montrent ambivalents ou favorables à certaines conditions. L'ambivalence de l'un d'eux réside dans le fait que d'une part, il est plus avantageux de prévenir que de guérir, mais d'autre part l'intégration risque de détourner le groupe Kaizen de son objectif principal. Un consultant souligne que la réussite d'une intervention PVA-Kaizen doit satisfaire trois clients à la fois, la direction de l'entreprise, l'actionnaire et l'employé. Si l'ergonomie permet de n'en satisfaire qu'un, l'intervention n'est pas une réussite. Un autre consultant donne une réponse ambiguë, car tout en reconnaissant que la SST est importante, il mentionne qu'il faut avoir réglé tous les autres problèmes avant de résoudre les problèmes de SST. Deux autres consultants sont d'accord pour réaliser l'intégration, mais à condition que cela se fasse de façon informelle. Pour l'un, il s'agit de ne pas nuire à la productivité, pour l'autre, ne pas effrayer le chef d'entreprise qui perçoit la SST comme un coût. Le sixième consultant mentionne qu'il s'agit de problématiques qui sont abordées par les employés, mais il ne sait pas comment présenter les questions de SST sans alourdir la démarche, ni apparaître comme un représentant syndical.

Deux consultants donnent un avis plutôt défavorable à toute intégration. Un des consultants mentionne qu'il faut d'abord régler les problèmes de productivité avant d'introduire de l'ergonomie, l'autre indique que la valeur ajoutée de l'ergonomie est difficile à mesurer. Son intégration est donc difficile à justifier devant le dirigeant de l'entreprise.

Lorsque l'on traite des limites qui pourraient exister à l'intégration de la SST ou de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen, les consultants se répartissent entre ceux qui ne perçoivent pas de limite et ceux qui évoquent des limites financières de l'entreprise et d'autres types de limites (tableau 12).

Tableau 12 Limites perçues par des consultants à l'intégration de la SST ou de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen (n=18)

Ne perçoivent pas de limite	Limites financières de l'entreprise	Autres types de limites
6	9	6

Six des consultants interrogés ne perçoivent pas de limite. L'approche Kaizen leur apparaît comme une méthodologie qui peut contribuer à diminuer les coûts de SST comme le précise l'un d'entre eux. Trois consultants soulignent que l'intégration se fait naturellement parce que des problèmes ergonomiques se posent et que les employés ont la présence d'esprit d'identifier les dangers. Un autre consultant mentionne « qu'il n'y a pas de limite lorsque l'intervention est bien menée ».

La moitié des consultants évoquent les limites financières de l'entreprise. Ces limites sont de trois ordres : l'augmentation du coût de la démarche Kaizen, les difficultés à établir ou justifier le retour sur investissement pour les dépenses concernant la SST ou l'ergonomie et le coût monétaire de certaines solutions.

D'autres limites sont également énoncées. Elles portent sur différents aspects de la problématique tels que : les limites de temps, l'augmentation de la complexité de l'intervention, le peu d'importance accordée à la SST ou à l'ergonomie, le manque de formation du consultant dans ces domaines.

4.2.3 Comment réaliser l'intégration selon les consultants

4.2.3.1 Les étapes de l'intervention PVA-Kaizen dans lesquelles il serait possible d'intégrer la SST et l'ergonomie

Les consultants identifient plusieurs étapes de l'intervention PVA-Kaizen dans lesquelles il serait possible d'intégrer la SST et l'ergonomie (tableau 13). Ces étapes se retrouvent tout le long du processus soit, durant : la définition des orientations du projet, la période de formation, le réaménagement des postes de travail, la définition des procédures de travail et l'implantation des solutions.

Les consultants qui proposent l'intégration dès la définition des orientations du projet s'accordent sur l'intérêt de recueillir des données dans ce domaine pour « allumer des lumières » et vérifier si les situations présentant des problèmes d'efficacité comportent également des problèmes de SST. Un consultant souligne que l'intégration de la SST et de l'ergonomie fait partie des principes même de l'amélioration continue.

Pour les consultants, la formation en SST et en ergonomie doit porter sur des outils simples à utiliser tels que le diagramme spaghetti et l'utilisation de la vidéo pour faire identifier par les travailleurs les situations problématiques.

Tableau 13 Étapes durant lesquelles la SST et l'ergonomie peuvent être intégrées à l'intervention PVA-Kaizen selon les consultants (n=18) (4 consultants ont donné 2 ou 3 réponses)

Étape de définition des orientations du projet et de diagnostic	Étape de formation des membres de l'équipe Kaizen à l'identification et à l'analyse des problèmes	Étape de conception ou de réaménagement des postes de travail et de définition des procédures de travail	Étape de suivi, après l'implantation des changements	Ne sais pas / ne répond pas à la question
7	6	8	1	2

4.2.3.2 Le recours à un expert en SST ou en ergonomie

La majorité des consultants se montrent favorables essentiellement en cas de besoin ou à certaines conditions, et six d'entre eux sont défavorables (tableau 14). Les premiers mentionnent qu'il serait souhaitable ou idéal de pouvoir requérir les services d'un expert dans ces domaines, et spécialement en ergonomie. L'ergonome pourrait intervenir à une des étapes de la démarche PVA-Kaizen, soit : la formation, le diagnostic, le développement des solutions. Pour un des consultant l'intervention de l'ergonome devrait être réduite à une seule de ces étapes pour limiter l'augmentation des coûts de l'intervention PVA-Kaizen. Trois consultants sont également favorables, mais à certaines conditions. Le premier consultant souligne que le contenu de la formation donné en SST et en ergonomie doit être suffisamment vulgarisé et léger comme celui utilisé pour la formation aux méthodes de la PVA. Le second indique que l'expert en SST ou en ergonomie ne doit pas agir avec l'autorité que lui confère son statut, mais qu'il doit utiliser plutôt ses connaissances pour poser des questions au même titre que les autres membres de l'équipe Kaizen. Le troisième pense que l'expert en ergonomie ou en SST ne devrait intervenir que pour valider les changements proposés par l'équipe Kaizen.

Tableau 14 Perception des consultants sur la participation d'un expert en SST ou en ergonomie à l'équipe Kaizen (n=18)

Favorables au recours d'un expert selon les besoins ou à certaines conditions (n=11)					Défavorables	Ne sais pas
Favorables en cas de besoin	Favorables si la formation est légère et les outils suffisamment vulgarisés	Favorables si l'expert a le même statut que les autres membres de l'équipe Kaizen	Favorables avant l'implantation des changements	Pas de commentaire		
7	1	1	1	1	6	1

Six consultants se montrent défavorables en raison, soit des coûts supplémentaires que cela engendrerait (n=2), soit des risques de communiquer des messages différents ou contradictoires (n=3), soit parce que l'ergonomie n'est pas perçue comme essentielle (n=1). Certains d'entre eux

(n=3) pensent que le consultant devrait être apte à traiter d'ergonomie. Celle-ci est associée au «gros bon sens».

4.2.3.3 Les besoins de formation des consultants pour intégrer la SST et l'ergonomie

Les besoins de formation exprimés par plusieurs consultants interrogés portent sur les notions de base en ergonomie (tableau 15). Leur souhait à ce sujet est d'avoir une formation facilitant la mise en application pratique des connaissances. Certains d'entre eux recherchent des références normatives, notamment sur le dimensionnement du poste de travail et les poids limites de manutention. D'autres souhaitent plutôt avoir une formation sur les connaissances de base relatives à l'être humain au travail. Un consultant s'interroge : « l'ergonomie ça représente quoi, on a tous une idée en tête, mais a-t-on la bonne idée? ». Un seul consultant est davantage intéressé par une formation portant sur les nouvelles connaissances en ergonomie, tandis qu'un autre manifeste peu d'intérêt pour une formation, car selon lui, il n'y a pas d'outils prêts à être utilisés. Ce dernier consulte plutôt des ouvrages généraux dans le domaine.

Quelques consultants ont souligné vouloir une formation pour aider à promouvoir, soit l'ergonomie, soit la SST dans les entreprises. Cette formation pourrait comprendre des méthodes basées sur des études de cas pour justifier les bienfaits d'interventions en ergonomie ou en SST au niveau économique.

Tableau 15 Besoins de formation en SST et en ergonomie exprimés par les consultants PVA-Kaizen (n=18)

Marketing ergonomie et SST	SST				Ergonomie			Cours d'animation de groupes
	Réglementation	Diagnostic : identification et priorité des risques	Moyen de prévention	Pas besoin de formation en SST	Notions de base en ergonomie	Nouvelles connaissances en ergonomie	Pas besoin de cours	
4	1	5	1	1	12	1	1	1

Les besoins de formation en SST portent sur l'identification des risques et l'établissement de priorités. Les risques nommés sont de différentes natures : TMS, accident, poussières. Un consultant voudrait une formation sur la réglementation en SST, un autre sur les moyens de prévention et un autre n'éprouve pas de besoin de formation. L'intervention Kaizen s'appuyant sur l'animation d'une équipe de travail, un consultant éprouve un besoin de formation en ce domaine.

Les besoins de formation pressentis par les consultants pour les membres de l'équipe Kaizen sont identiques à ceux exprimés pour eux-mêmes. Ils insistent beaucoup sur la nécessité d'avoir des méthodes simples, facilement applicables par les travailleurs tels que le «diagramme spaghetti».

4.2.3.4 Problématique concernant la SST et l'ergonomie qu'il serait possible de traiter durant une intervention PVA-Kaizen

Les consultants énoncent une grande variété de problématiques concernant la SST et l'ergonomie qui pourraient être traitées selon eux dans une intervention PVA-Kaizen (tableau 16). Ces problématiques portent sur les postures, les mouvements, la manutention, l'aménagement des postes de travail, les méthodes de travail, l'organisation du travail (rotation des postes, pauses, vitesse et fluidité de la production), la sécurité (équipements), l'environnement (éclairage, chaleur, froid, qualité de l'air, poussières), ainsi que sur l'ergonomie appliquée à la qualité des produits.

Tableau 16 Problématiques concernant la SST et l'ergonomie qu'il serait possible de traiter lors d'un intervention PVA-Kaizen selon les consultants (n=18)

Postures, de mouvements, de manutention	Aménagement du poste de travail	Méthodes de travail	Organisation du travail	Sécurité	Environnement	Qualité du produit	Pas de réponse
14	9	4	3	2	5	1	1

4.3 L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen dans les entreprises

L'accompagnement des interventions est présenté selon les trois principales phases chronologiques, soit la définition du mandat et la préparation de l'intervention, le Kaizen-blitz et le suivi.

Sept interventions PVA-Kaizen ont été réalisées dont quatre dans l'entreprise A. Dans les entreprises A et D l'approche est nouvelle.

4.3.1 La définition du mandat et la préparation des interventions PVA-Kaizen

Les principaux points caractérisant la réalisation de cette étape dans les quatre entreprises sont décrits dans le tableau 17.

4.3.1.1 La définition des Kaizen et des résultats attendus

L'objet du Kaizen est défini précisément dans l'entreprise A. Le mandat comporte la réalisation de quatre périodes de Kaizen (Diagnostic Kaizen, conception du nouvel aménagement de l'atelier, Cinq-S, SMED) et une journée de suivi. Des solutions sont déjà envisagées par la direction de l'entreprise. La détermination de ces solutions s'appuie principalement sur l'expérience et les représentations des dirigeants concernant l'organisation du travail dans les entreprises performantes de ce secteur. Le mandat prévoit de débiter les interventions par la réalisation d'un diagnostic Kaizen. Celui-ci vise à sensibiliser les membres de l'équipe Kaizen à la démarche, de documenter et d'aider l'équipe à se construire une représentation commune des problèmes et des solutions à implanter. Le diagnostic Kaizen est suivi par la conception des plans

d'un nouvel aménagement de l'atelier. La direction de l'entreprise doit par la suite implanter le nouvel aménagement. Deux mois après l'implantation de ce nouvel aménagement, il est prévu de réaliser un Cinq-S et le mois suivant un SMED aux brocheuses et aux plieuses. Les chercheurs n'ont pas participé à la définition du mandat ni à la préparation des Kaizen. Cependant, avant le début de l'intervention, le responsable du projet a indiqué aux chercheurs qu'il serait possible de donner une formation d'une journée en ergonomie avant la réalisation du Cinq-S. En effet, la formation ne pouvait pas être donnée dès le diagnostic Kaizen faute de temps. De plus, le consultant en amélioration continue ne souhaitait pas que la formation en ergonomie se donne pendant les périodes qui lui étaient réservées. En effet, celui-ci considérait que le travail à réaliser durant les Kaizen était déjà considérable. De plus, il voulait garder le contrôle et l'animation de l'équipe Kaizen. Par ailleurs, la période avant le Cinq-S apparaissait la plus favorable pour préparer les membres de l'équipe Kaizen à intégrer la SST lors du réaménagement des postes de travail.

Dans le cas de l'entreprise B, l'objectif de l'intervention mentionné à l'équipe Kaizen était d'identifier et d'éliminer le goulot d'étranglement présent au département de finition. Toutefois, au cours de l'intervention, il est apparu que le consultant du siège social avait des objectifs beaucoup plus précis. En effet, celui-ci avait déjà identifié le goulot d'étranglement et la façon de le solutionner. Cependant, ces informations n'avaient pas été communiquées aux membres de l'équipe Kaizen avant son arrivée. Le consultant s'est présenté un jour et demi en retard, l'intervention Kaizen avait déjà débuté. Les chercheurs n'ont pas été impliqués dans la définition du mandat et la préparation de l'intervention PV-Kaizen.

L'objet du Kaizen dans les entreprises C et D est défini de façon beaucoup moins précise. Aussi, les intervenants n'ont pas d'idées préalables sur les types de solutions à implanter. Dans l'entreprise C, le consultant a prévu de consacrer deux journées sur les cinq à identifier les problèmes. Dans l'entreprise D, le consultant a réservé une période de cinq jours pour mener des activités visant à préciser l'objet du Kaizen. Les chercheurs ont accompagné le consultant durant la période de définition du mandat et de préparation de l'intervention. La direction de l'entreprise C souhaitait expérimenter l'intégration de la SST au Kaizen, tandis que pour l'entreprise D, c'est le consultant qui a fait appel au chercheur en ergonomie, car il anticipait des problèmes de TMS. La prise en compte de la SST est incluse dans le mandat des interventions PVA-Kaizen, sans que les objectifs soient précisés. Dans l'entreprise D, le consultant et le chercheur en ergonomie ont demandé à la direction de fournir diverses données (organigramme, répartition des employés par quarts et le statut d'emploi, indicateurs de performance, statistiques de SST, absentéisme). La préparation de l'intervention dans cette entreprise a été relativement longue (2 mois), en raison d'un conflit portant sur les horaires de travail. Finalement, un accord est survenu entre la direction et le syndicat pour ne pas aborder cette question dans le Kaizen. L'entreprise D est la seule des trois entreprises syndiquées où les représentants des travailleurs ont participé à la préparation du Kaizen. Toutefois dans l'entreprise C, la direction du syndicat était informée et d'accord avec le projet. Dans ces deux entreprises, un objectif de SST a été intégré au mandat du Kaizen. L'objectif de SST qui a été inclus dans l'intervention PVA-Kaizen de l'entreprise D visait à intervenir sur les problèmes de sécurité concernant les équipements et l'aménagement d'une cellule de travail, alors que celui de l'entreprise C prévoyait réduire les risques de TMS ou d'accident sur une ligne de production semi-automatisée.

4.3.1.2 La composition des équipes Kaizen

Les équipes Kaizen qui ont été formées varient de 16 personnes dans l'entreprise A à 6 personnes pour l'entreprise B.

Dans deux entreprises, les travailleurs sont moins nombreux que le personnel cadre. Dans l'une de ces entreprises, la représentation semble davantage associée au statut des travailleurs (représentant syndical et responsable du CSS) qu'au fait qu'ils travaillent sur les postes concernés.

Dans deux entreprises, les travailleurs des quarts de soir et/ou de nuit ne sont pas représentés. Dans chacune des entreprises, un cadre membre de l'équipe Kaizen est responsable du projet. Celui-ci travaille plus étroitement avec le consultant, et il est chargé d'assurer le suivi du plan d'action après l'intervention.

Tableau 17 Principales caractéristiques de la préparation des interventions PVA-Kaizen

Points de préparation	Entreprises			
	Entreprise A	Entreprise B	Entreprise C	Entreprise D
Objet du Kaizen et période prévue de réalisation du Kaizen-blitz.	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostic (4 jours), conception du nouvel aménagement de l'atelier (4 jours), Cinq- S (4 jours), SMED brocheuses et plieuses (8 jours), retour et suivi (1 jour) formation des opérateurs, transmission des savoir - faire (3,5 jours). 	<ul style="list-style-type: none"> Élimination d'un goulot d'étranglement au département de finition (5 jours). 	<ul style="list-style-type: none"> Réduction des sources de gaspillage, développement de nouvelles méthodes de fabrication plus efficaces, amélioration de la SST (notamment réduction des risques de TMS et d'accidents) de la ligne de production 3 (2 jours + 3 jours). 	<ul style="list-style-type: none"> Demande du CAMO pour intervenir sur des problèmes de sécurité concernant les équipements et l'aménagement du travail. Précision du mandat (5 jours), Kaizen (2 jours, 1 jour et 1 jour), suivi (1 jour).
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> La direction de l'entreprise a prévu un budget de 200 000 \$ et certains changements et achats d'équipements sont préalablement définis. Ces informations ont été communiquées aux travailleurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Le consultant du siège social connaît le goulot d'étranglement et à déjà une idée de la solution. Toutefois, ces informations ne sont pas connues des membres de l'équipe Kaizen y compris le personnel cadre tel que le responsable de la qualité. 	<ul style="list-style-type: none"> Les problèmes et les changements pour les solutionner ne sont pas définis lors de la préparation. 	<ul style="list-style-type: none"> Les problèmes et les changements pour les solutionner ne sont pas définis lors de la préparation. Il est convenu de ne pas toucher aux horaires de travail.
Participation des représentants travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> Non consultés 	<ul style="list-style-type: none"> Non consultés 	<ul style="list-style-type: none"> Non consultés, mais tenus informés, accord sur les objectifs. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultés et négocient l'intervention via le CAMO.
Intégration de la SST	<ul style="list-style-type: none"> Souhait de la direction pour intégrer la SST mais pas d'objectif précis. 	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'objectif SST 	<ul style="list-style-type: none"> Intégration d'un objectif SST 	<ul style="list-style-type: none"> Intégration d'un objectif SST
Composition des équipes Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> Formation de 4 équipes Kaizen regroupant 11 travailleurs, 2 estimateurs, 3 cadres : contremaître de jour, contremaître de soir, directeur des Ressources humaines (responsable du projet). Absence de travailleurs du quart de soir et maintenance. 	<ul style="list-style-type: none"> Une équipe Kaizen composée de 2 travailleurs et 4 cadres : directrice des Ressources humaines, 2 contremaîtres, 1 superviseur, responsable norme ISO et amélioration continue (responsable du projet). Absence de travailleurs du quart de soir et de maintenance. Absence d'un représentant syndical. 	<ul style="list-style-type: none"> Une équipe Kaizen composée de 3 travailleurs dont le président du syndicat et le représentant des travailleurs au CSS et 6 cadres : chef d'équipe, superviseur, responsable du service de la qualité, responsable service maintenance, responsable <i>Lean production</i> en provenance du siège social, directrice des Ressources humaines (responsable du projet). Présence de travailleurs des quarts de jour, soir, nuit mais pas de tous les postes de la ligne. 	<ul style="list-style-type: none"> Une équipe Kaizen composée de 5 travailleurs dont le président du syndicat et son secrétaire, un mécanicien et 2 cadres coordinatrice en amélioration continue (postes créés suite à la recommandation du CAMO) et superviseur. Présence de travailleurs des quarts de jour et de soir mais pas de nuit.
Implication des chercheurs	<ul style="list-style-type: none"> Absence lors de la définition du mandat et la préparation du PVA-Kaizen 	<ul style="list-style-type: none"> Absence lors de la définition du mandat et la préparation du PVA-Kaizen 	<ul style="list-style-type: none"> Accompagnent le consultant dans la définition et la préparation du PVA-Kaizen 	<ul style="list-style-type: none"> Accompagnent le consultant dans la définition et la préparation du PVA-Kaizen

4.3.2 Le Kaizen-blitz

Dans les quatre entreprises, les consultants ont débuté les interventions par une période de sensibilisation et d'information des équipes Kaizen sur la production à la valeur ajoutée. De plus, dans les entreprises C et D, le chercheur en ergonomie a donné quelques notions d'ergonomie et de SST. Ensuite, selon la nature de l'intervention, le consultant a organisé le travail de l'équipe Kaizen en vue d'identifier et documenter les problèmes, développer et implanter les solutions. Les méthodes de la PVA utilisées dans les quatre entreprises sont très variées (tableau 18). Celles-ci ont contribué à orienter l'intervention plus ou moins précisément selon qu'elles portent davantage sur le diagnostic de situation ou vers le développement à priori de certaines solutions. Elles peuvent être classées de la façon suivante :

- Des méthodes pour décrire la situation (ex. : la cartographie et l'analyse des processus, la grille produit-processus). Ces méthodes permettent aux membres de l'équipe Kaizen de se représenter le processus de production avant de passer à l'étape d'identification des problèmes et de leurs causes;
- Des méthodes utilisées par le consultant pour recueillir les problèmes vécus par les membres de l'équipe Kaizen ou rechercher des idées de solutions (ex. : Journal Kaizen, *brainstorming*, *brainwriting*);
- Des méthodes d'évaluer les problèmes (ex. : *takt time*, quantité de rejets, fréquence et durée des arrêts de production imprévus). Ces évaluations servent à justifier les changements puis à mesurer les gains de productivité réalisés suite à l'intervention. Les méthodes d'identification des risques de TMS et de SST se situent dans cette catégorie;
- Des méthodes d'analyse des causes (ex. : Cinq-pourquoi, diagramme de Ishikawa). Elles n'ont pas été utilisées dans toutes les interventions. Elles semblent utilisées lorsqu'il n'y a pas de solutions évidentes au problème à résoudre.
- Des méthodes qui comportent à la fois la nature des informations à recueillir sur les problèmes et le type de solutions à mettre en place (ex. : Cinq- S, SMED).

Dans les quatre entreprises les interventions étaient organisées autour de deux périodes, la première centrée sur les problèmes et la seconde orientée vers le développement, l'élaboration d'un plan d'action et l'implantation de solutions.

Tableau 18 Méthodes d'identification et de documentation des problèmes appliquées dans les interventions PVA-Kaizen

Méthodes appliquées pour l'identification des problèmes et leur documentation	Entreprises			
	A	B	C	D
Cartographie, analyse de processus	-	✓	✓	✓
Grille produit processus	✓	-	-	-
Journal Kaizen – <i>Brainstorming</i> - <i>Brainwriting</i>	✓	✓	✓	✓
Diagramme spaghetti	✓	-	-	✓
Identification des sources de gaspillage	✓	✓	✓	✓
Étude des rejets	✓	-	✓	✓
Mesure des temps d'opération (<i>Temps de montage ou Takt time</i>)	✓	✓	-	-
Mesure des micro-arrêts	✓	-	-	✓
Analyse des causes : chaîne des cinq pourquoi, diagramme de Ishikawa	✓	✓	-	✓
Identification des facteurs de risque TMS/SST	-	-	✓	✓
SMED	✓	✓	✓	-
Cinq-S	✓	-	-	-

4.3.2.1 Étude des problèmes

Cette période comporte plusieurs parties, l'identification et l'évaluation des problèmes, la recherche des causes et des idées de solutions. Elle s'est déroulée de manière différente dans chacune des entreprises.

La période d'identification des problèmes par les équipes Kaizen des entreprises B et C a débuté par une description du processus de production, suite à quoi les problèmes ont été recensés aux différents postes de travail. Dans les quatre entreprises, les consultants ont tout d'abord demandé aux membres de l'équipe Kaizen d'énoncer librement les problèmes auxquels ils étaient confrontés. Les consultants ont appelé cette façon de procéder le *brainstorming* sur les problèmes. Elle est insérée au journal Kaizen dans les entreprises A et B, et à l'audit flash dans l'entreprise D.

Les problèmes identifiés lors de cet exercice sont présentés au tableau 19. Les travailleurs membres des équipes Kaizen ont évoqué certains problèmes concernant la SST, notamment les efforts de manutention, le risque de chute, le bruit trop élevé, l'éclairage faible à certains postes, la présence de poussières et l'utilisation d'outils dangereux. Aucun d'entre eux n'a évoqué spontanément de problèmes liés aux sollicitations des membres supérieurs alors que cette problématique est présente dans les quatre entreprises, et que le chercheur en ergonomie a pu identifier des facteurs de risque de TMS aux postes de travail faisant l'objet de l'intervention.

Tableau 19 Principaux problèmes diagnostiqués par les équipes PVA-Kaizen durant le brainstorming

Problèmes	Entreprises			
	A	B	C	D
<i>Pertes de productivité</i>			✓	
• Temps mort/opérations inutiles	✓	✓	✓	✓
• Erreurs et rejets	✓	✓	✓	✓
• Sur production/trop d'inventaire	✓	✓	✓	✓
• Goulot d'étranglement	✓	✓	✓	
• Temps de montage trop longs	✓	✓		✓
• Beaucoup de déplacements	✓		✓	✓
• Micro-arrêts, attentes	✓			✓
• Beaucoup de paperasse	✓	✓		✓
• Inspection minutieuse (trop de détails)	✓			✓
<i>Qualité</i>				
• Sur qualité	✓	✓	✓	✓
• Qualité inconstante de la matière	✓			✓
• Retour des clients (qualité, quantité)	✓	✓		✓
<i>Aménagement/ Espace</i>				
• Encombrement du plancher par les palettes de produit	✓	✓	✓	✓
• Manque d'espace autour des postes	✓	✓	✓	✓
<i>Équipement</i>				
• Chariots et palettes en mauvais état	✓	✓		✓
• Manque d'entretien des machines	✓	✓		✓
• Manque d'équipement d'aide à la manutention	✓	✓	✓	✓
• Équipements/outils non disponibles	✓	✓	✓	✓
• Équipements/outils en mauvais état	✓	✓	✓	✓
• Manque de standardisation	✓		✓	✓
• Absence de procédure de maintenance	✓	✓		
<i>Flux</i>				
• Flux de circulation non établis	✓	✓	✓	✓
• Attente des livreurs	✓	✓		✓
<i>Organisation du travail- communications</i>				
• Communication déficiente, manque d'information	✓	✓	✓	✓
• Manque des standards/procédures				
• Manque de lien entre les quarts	✓	✓		✓
• Manque de rotation	✓	✓	✓	✓
• Manque de formation/ Méthodes	✓	✓		✓
• Haut taux de roulement de personnel	✓	✓	✓	✓
	✓	✓		✓
<i>SST</i>				
• Manipulation/ manutention manuelle	✓	✓	✓	✓
• Risque de chute (glisser, trébucher)	✓	✓	✓	✓
• Bruit	✓	✓	✓	✓
• Éclairage insuffisant	✓			✓
• Poussière	✓			✓
• Outils non sécuritaires				✓
• Équipements non sécuritaires	✓	✓	✓	✓

Dans l'entreprise A, le Kaizen - diagnostic visait principalement à documenter l'ampleur des problèmes et à disposer de références pour évaluer les gains de productivité. Avant d'effectuer la prise des données, les membres de l'équipe Kaizen recevaient une formation à l'aide d'études de cas ou d'exemples expliqués par le consultant. La prise des données a été répartie entre les membres des équipes Kaizen. Les travailleurs ont recueilli les données concernant leur déplacement (diagramme spaghetti), les micro-arrêts (arrêts imprévus), les rejets et le calcul des temps de montage des machines. Les estimateurs ont relevé les données concernant le volume de travail par catégorie de machine durant les derniers mois. De l'ensemble des données recueillies par la majorité des travailleurs, seules celles nécessitant la réalisation de diagrammes spaghettis se sont avérées inutilisables. Le SMED a nécessité la réalisation de films vidéo de l'opération de montage des brocheuses et des plieuses. Les films ont été réalisés par l'un des chercheurs, puis ils ont été analysés par le consultant avec les équipes Kaizen. L'analyse a permis de mettre en évidence les principaux points suivants : l'importante quantité de petites opérations de réglage de moins d'une minute, la grande variabilité des méthodes de montage des machines et la reprise à plusieurs moments du cycle des mêmes opérations. Toutefois, les analyses n'ont pas été suffisamment approfondies pour expliquer plus précisément les façons de monter la machine de chaque opérateur. Seule, une analyse des temps internes et externes a été faite afin d'estimer les possibilités de gains de productivité et de trouver des solutions pour réduire le temps de mise en course.

Dans l'entreprise B, la recherche des causes a eu lieu lors du journal Kaizen. Les membres de l'équipe Kaizen étaient invités à identifier les problèmes et leurs causes avant de faire un *brainstorming* sur les solutions. Par la suite, des observations chronométrées ont été réalisées aux postes de finition pour identifier le goulot d'étranglement. Les membres de l'équipe Kaizen ont été formés très sommairement par le responsable de la qualité de l'entreprise pour réaliser les études de temps, en l'absence du consultant Kaizen. Ils ont trouvé cet exercice de chronométrage ardu. D'une part, les travailleurs étaient mal à l'aise de chronométrer leurs collègues; d'autre part, ils ont éprouvé des difficultés à remplir les relevés de temps en raison, selon leur propos, de la répétitivité des opérations. Les données chronométrées ont servi au calcul du *takt-time* et le goulot d'étranglement a été identifié au poste de contrôle de la qualité («d'examinage»). Le lendemain, le consultant du siège social a consulté les données obtenues. Il les a trouvées invraisemblables relativement à ses propres analyses effectuées à partir de données fournies par la direction. Un désaccord s'est installé entre le consultant et certains membres de l'équipe Kaizen, surtout des travailleurs. Pour le consultant et la direction de l'entreprise, le goulot d'étranglement se situait au poste de PMC, alors que pour les autres membres de l'équipe Kaizen le goulot d'étranglement se trouvait au poste de contrôle de la qualité. Le consultant a fait refaire les mesures et les analyses pour démontrer qu'il avait raison.

Dans l'entreprise C, le diagnostic des problèmes s'appuie à la fois sur des données recueillies sur les postes de travail par les membres de l'équipe Kaizen et des données sur la production. L'équipe Kaizen, animée par le consultant, a tout d'abord décrit le processus de production de la ligne 3. Par la suite, les membres de l'équipe Kaizen ont reçu une formation sur l'identification des différentes sources de gaspillage et des risques de TMS et d'accident. Soixante-dix (70) situations à risques ont ainsi été identifiées sur les dix postes de la ligne par l'équipe Kaizen. L'étape d'analyse a dû être prolongée en raison du manque de disponibilité des responsables de la maintenance et de la production, et des difficultés de communication. Aussi cette étape s'est poursuivie durant la période prévue pour la recherche de solutions.

Dans l'entreprise D, le consultant a tenu une rencontre (Kaizen stratégique) avec les membres du CAMO. Durant cette réunion, il a présenté avec l'ergonome les différents résultats provenant de l'analyse des données fournies par l'entreprise et de deux réunions de *brainstorming*. À cette rencontre, il a été décidé de réaliser l'intervention Kaizen proprement dite sur une cellule de travail et sur la fabrication d'un seul produit. L'objet du Kaizen devait porter sur les problématiques suivantes : la révision des méthodes de départ et d'arrêt de la production, la modification de l'aménagement de la cellule, la révision de la procédure de maintenance, l'amélioration des mouvements et des déplacements (implication de l'ergonome), la rédaction de spécifications techniques pour la sélection de nouveaux outils d'ébavurage (implication de l'ergonome).

4.3.2.2 Le développement de solutions, l'élaboration du plan d'action et sa mise en œuvre

Le développement des solutions est un processus qui commence dès l'identification des problèmes dans les entreprises A et B. Ensuite, elle se prolonge avec un *brainstorming* sur les causes et les solutions dans l'entreprise B et les solutions uniquement dans l'entreprise A. Dans cette dernière, les solutions proposées par les travailleurs permettent au consultant de préciser des critères utiles pour la conception du nouvel aménagement de l'atelier, ou pour identifier les changements qui seront à effectuer durant les Cinq-S et le SMED aux brocheuses et aux plieuses. Dans l'entreprise C, le développement des solutions a commencé après le recensement de l'ensemble des problèmes de la ligne de production, et dans l'entreprise D après que le consultant ait défini précisément l'objet des changements lors de la réunion Kaizen stratégique. Cette étape du Kaizen a sa propre dynamique que nous allons décrire pour chacune des entreprises. L'implication des différents acteurs au cours de cette étape est résumée dans le tableau 20 tandis que la liste des solutions développées au sein des équipes Kaizen pour les quatre entreprises est présentée à l'annexe B.

Dans l'entreprise A, le nouvel *aménagement de l'atelier* a été conçu par l'équipe Kaizen à l'aide d'un plan de l'atelier sur lequel pouvaient être disposés les équipements représentés par des cartons découpés à l'échelle. Plusieurs aménagements de l'atelier ont été représentés avant d'en arriver à un consensus. Ce consensus a été construit par le consultant d'abord entre les membres de l'équipe Kaizen, puis entre ceux-ci et le directeur de l'entreprise. Tout particulièrement, le consultant a dû convaincre le cariste sur les avantages d'installer un système d'entreposage. En effet pour ce dernier, l'installation d'un tel système ne permettra pas de réduire l'encombrement du plancher, en raison des facteurs suivants : - la variabilité des palettes, le manque d'espace dans les plans horizontal et vertical et la méthode d'approvisionnement qui nécessite de stocker le produit à côté des machines. Pour le convaincre, le consultant l'a rassuré en l'informant qu'il était possible d'installer un système d'entreposage comprenant trois étages et que la direction comptait engager un deuxième cariste afin de permettre un approvisionnement des postes de travail selon la méthode juste à temps. Une fois le plan du nouvel aménagement de l'atelier défini par l'équipe Kaizen, le consultant l'a fait valider par le directeur général. Celui-ci a demandé deux modifications, l'une concernant la nécessité de prévoir deux allées menant à la zone de réception et d'expédition des marchandises, l'autre touchant la disposition des deux massicots. Le directeur a également évoqué son intérêt de construire le local des contremaîtres au centre de l'atelier, car selon lui ceux-ci n'étaient pas suffisamment présents sur le plancher pour surveiller les travailleurs. Devant cette dernière demande, le consultant a proposé de déménager

le bureau des contremaîtres dans une salle dont la vue donne plus directement sur l'atelier sans toutefois construire celui-ci au centre de l'atelier. Ainsi, le nouveau local ne prendrait pas de l'espace nécessaire à l'entreposage du produit. La discussion sur la localisation du bureau des contremaîtres s'est achevée sans qu'aucune décision ne soit prise. Seules les deux modifications ont été revues le lendemain avec le cariste et l'un des opérateurs des massicots participant à l'équipe Kaizen. Le premier changement ne posait pas de problème et une solution a été trouvée pour satisfaire l'opérateur des massicots et tenir compte des changements demandés par le directeur général. L'implantation du nouvel aménagement de l'atelier a été effectuée durant la période des fêtes de fin d'année par la direction de l'entreprise avec l'aide d'une entreprise spécialisée, sans la participation des membres de l'équipe Kaizen, du consultant et des chercheurs.

Les Cinq-S aux brocheuses et aux plieuses ont eu lieu environ un mois après le changement de l'aménagement de l'atelier. La formation en ergonomie prévue avant le Cinq-S n'a pas été donnée. La direction de l'entreprise ne pouvait pas libérer les travailleurs en raison d'un surplus de commandes à traiter. Chacune des deux équipes Kaizen était composée au début de la période de trois opérateurs. Par la suite, deux aides opérateurs ont été réquisitionnés pour renforcer l'équipe. Le consultant a réparti les tâches (débarrasser, nettoyer, ranger, identifier) entre les opérateurs et aides opérateurs. Les contremaîtres n'ont pas participé à ces deux Kaizen. Le consultant a joué un rôle de supervision orientant l'action des travailleurs. Dans un premier temps, les opérateurs ont trié le matériel. Celui qui n'était pas utilisé a été jeté, le matériel utilisé peu fréquemment était rangé dans des boîtes sur une palette ou dans des armoires et le matériel (outils et certaines pièces de la machine) utilisé couramment était rangé sur des panneaux verticaux. Des modèles de panneau ont été conçus par le consultant avec l'aide de deux opérateurs. Ensuite, d'autres panneaux ont été confectionnés par des opérateurs et peints par un aide opérateur. L'installation de chaque panneau au poste était décidée par le consultant avec un ou deux travailleurs, bien que ceux-ci auraient souhaité consulter d'autres collègues. Le consultant a orienté le choix de certaines solutions, malgré certaines réticences des travailleurs. Tout particulièrement, le consultant souhaitait le moins possible de surface de travail horizontale, y compris pour les tiroirs, afin d'éviter l'accumulation de matériels non indispensables à la réalisation de la tâche. Deux plans de table de travail ont été conçus pour être réalisés par un fournisseur. Les chercheurs ont recommandé qu'un prototype soit d'abord conçu et testé, ce qui a été fait après le Kaizen-blitz. Les chercheurs ont également déterminé avec les travailleurs la hauteur des quatre plates-formes pour alimenter les brocheuses. Ils ont également aidé manuellement au traçage des lignes délimitant les allées de circulation et des aires réservées aux équipements mobiles. À la fin de la période du Cinq-S, toutes les tâches prévues n'ont pas été réalisées. En effet, le tri du matériel a pris plus de temps que prévu, de plus le consultant a eu de la difficulté à obtenir davantage de personnel pour réaliser toutes les tâches requises. À la fin de la période, un plan d'action a été élaboré pour terminer le Cinq-S, et une grille d'audit a été conçue pour contrôler et assurer le maintien de l'ordre aux postes de travail.

Le SMED aux brocheuses et aux plieuses a été réalisé un mois plus tard comme prévu. Les équipes Kaizen ont été constituées par trois opérateurs suivant le type de machine. Les films montrant le montage des machines par les opérateurs ont été visionnés et analysés. Les analyses ont porté sur la description des séquences d'opération, leur chronométrage et leur classification en temps interne (machine arrêtée) ou en temps externe (machine en marche). Ces analyses ont permis de mettre en évidence les éléments suivants : la variété des méthodes de montage (chaque

opérateur à sa propre méthode), le nombre important de reprises de certaines opérations de réglage au cours du cycle de montage de la machine, les difficultés d'ajustement des machines, le nombre important d'opérations de montage qui durent souvent moins d'une minute. De plus, dans le cas des plieuses, il est apparu que les opérateurs moins expérimentés éprouvaient des difficultés à réaliser certains montages plus complexes.

De ces analyses, le consultant a estimé les gains possibles d'amélioration de la productivité. Ensuite, il a orienté la recherche de solutions pour diminuer les temps de réglage interne (machine arrêtée) et transférer des opérations réalisées lorsque la machine est arrêtée à des opérations réalisées pendant que la machine est en marche. Les premières portent principalement sur la standardisation des vis de réglage et des procédures de montage. Cette dernière, rédigée par le consultant, schématise une procédure générale illustrée par des photos. Elle a été conçue sans une analyse approfondie des façons de procéder des opérateurs. Elle évacue complètement la question des reprises de certains réglages et les différences entre les opérateurs. Les secondes catégories de solutions portent principalement sur la préparation du travail dont une partie peut être réalisée par l'aide opérateur alors que l'opérateur effectue le montage de la machine. Cette solution implique que les contremaîtres affectent plus tôt l'aide opérateur à sa nouvelle tâche. Cependant, aucun d'entre eux étaient présents dans l'équipe Kaizen pour discuter de cette solution.

Une fois les solutions élaborées, un plan d'action a été rédigé. Toutefois, sa mise en application a été retardée, car celui des Cinq-S n'était pas terminé. Par conséquent, les membres de l'équipe Kaizen ont été assignés en priorité à la réalisation des tâches de nettoyage des machines qui était une des causes des micro-arrêts soulevés par les travailleurs. À la fin de la période, un audit visant l'entretien et le suivi de la maintenance des machines a été élaboré.

Dans l'entreprise B, le développement des solutions a fait l'objet de deux tentatives. La première s'est appuyée sur la simulation du travail réalisé à la ligne de finition. Cette démarche a été abandonnée le lendemain par le consultant sans explication à l'équipe Kaizen. Des commentaires obtenus, on peut déduire que l'abandon de cette démarche a été suggéré par la direction de l'entreprise qui souhaitait davantage éliminer le goulot d'étranglement à la machine PMC. Ainsi, la seconde tentative a eu pour objet de mécaniser la tâche d'évacuation des paquets d'étiquettes de la machine PMC. Cette solution a fait l'objet de nombreuses réserves de la part des opératrices, car elle avait déjà été essayée et rejetée. Néanmoins, suite à l'insistance du consultant, des tests ont été réalisés sur une des machines. La solution consiste à installer un rail d'évacuation destiné à guider automatiquement les paquets d'étiquettes à la sortie de la machine. L'opératrice pourrait ainsi se consacrer uniquement à alimenter la machine. Le test a permis de mettre à jour plusieurs problèmes : 1- la largeur du rail ne convient pas à toutes les formes et dimensions d'étiquettes ce qui produit des incidents nécessitant l'intervention de l'opératrice; 2- l'arrivée continue des étiquettes surcharge l'opératrice du poste suivant de contrôle de qualité; 3- la mécanisation de la tâche d'évacuation réduit la variabilité du travail et les possibilités de récupération de la fatigue engendrée par la nécessité d'adopter des postures contraignantes (bras au dessus des épaules) pour alimenter la machine; 4- le rail occasionne des difficultés d'accès et des risques de se cogner ou de s'érafler. Pour répondre à ces réticences, certaines propositions de modification ont été acceptées par le consultant. Elles portent sur l'adoucissement de la pente du rail, le rembourrage du côté en contact avec la main de l'opératrice, l'enlèvement de boulons sur lesquels les opératrices peuvent s'érafler. Toutefois, ces solutions n'ont pas été installées pendant

le Kaizen-blitz. En effet, les modifications n'ont pas été réalisées sur la bonne machine en raison de problèmes de communication entre les mécaniciens des quarts de jour et de soir. Par ailleurs, les autres solutions proposées par les opératrices pour améliorer le travail à la ligne de finition n'ont pas été prises en compte. Aucun plan d'action n'a été formalisé. L'intervention s'est terminée abruptement après le départ du consultant.

Dans l'entreprise C, les résultats de l'identification des problèmes de gaspillage et de SST ont été présentés à la direction de l'entreprise à la fin de la deuxième journée. Suite à l'accord de celle-ci, le travail de l'équipe Kaizen pour développer des solutions a débuté la troisième journée. Tout d'abord, les membres de l'équipe Kaizen ont eu une formation donnée par un ergonome sur les principes d'aménagement des postes de travail. Par la suite, des groupes de travail ont été constitués pour développer des propositions de solutions. Le travail des groupes a donné lieu à la rédaction d'un plan d'action comportant vingt-six transformations dont 10 générales à la ligne de production ou à l'entreprise et seize spécifiques à certains postes de travail. Le manque de disponibilité du département d'entretien n'a pas permis d'implanter les changements durant la période du Kaizen-blitz. Seules certaines modifications mineures sur l'équipement et les postes de travail ont été initiées. Toutefois, ces solutions qui visaient le repositionnement de tables de travail ont été annulées par les opérateurs du quart de nuit. Ces derniers n'avaient pas été informés des changements effectués avec les travailleurs du quart de jour.

Afin de mettre en marche le processus de transformation, vingt bons de travail ont été émis et expliqués au responsable des achats et de la maintenance. La responsabilité de suivre les projets a été répartie entre les membres de l'équipe Kaizen, tandis que le chargé de projet devait coordonner la démarche générale. À la fin du Kaizen, le résultat a été présenté aux trois membres de l'équipe de direction.

Dans l'entreprise D, le développement des solutions s'est orienté principalement vers le réaménagement d'une cellule de travail et la sélection d'un meilleur outil d'ébavurage (X-acto) avec l'aide de l'ergonome. Le réaménagement du poste de travail a été réalisé à l'aide de simulations de l'activité avec les travailleurs. L'utilisation du diagramme de flux a servi à formaliser une nouvelle procédure de travail. Le réaménagement de la cellule de travail a été réalisé sous la supervision du responsable de projet et du superviseur, lui aussi membre de l'équipe Kaizen. Ces changements ont permis une réorganisation du travail de la cellule réduisant les déplacements des opérateurs. Suite à ce réaménagement, sans consulter les membres de l'équipe Kaizen, le directeur de la qualité (responsable du projet) et le contremaître ont fait augmenter la vitesse de la machine, ce qui a occasionné un conflit avec les travailleurs. Finalement la vitesse a été réduite, mais elle reste plus élevée que la vitesse avant le nouvel aménagement. Deux outils d'ébavurage ont été sélectionnés suite à des essais réalisés par plusieurs travailleurs. Le design des outils permet une meilleure prise, mais celui-ci n'est pas tout à fait satisfaisant, selon les critères établis avec les travailleurs. La direction de l'entreprise s'est engagée à fournir ces deux outils à la demande des travailleurs.

Tableau 20 Implication des différents acteurs dans le développement et l'implantation de solutions

Acteurs	Entreprises			
	A	B	C	D
Les membres de l'équipe Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Participent à la conception du nouvel aménagement de l'atelier, mais ils sont absents lors de l'implantation et du choix des équipements achetés. • Durant le Cinq-S et le SMED : développent les solutions et les implantent sous la supervision du consultant. • Manifestent certaines réserves relativement à des solutions du consultant. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participent à la simulation de la solution proposée par le consultant. • Apportent de nombreuses réserves et proposent des palliatifs pour limiter certains aspects nocifs de la solution. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participent au développement des solutions selon la répartition des tâches réparties entre trois équipes supervisées par le consultant. • Introduisent un réaménagement mineur à un poste de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participent au développement de solutions selon la répartition des tâches entre deux équipes l' une dédiée à l'amélioration de la SST et l'autre de la productivité. • Des changements sont parfois implantés en absence d'une consultation des membres de l'équipe ou des travailleurs concernés par les modifications.
Le consultant en amélioration continue	<ul style="list-style-type: none"> • Supervise l'intervention PVA-Kaizen de façon à favoriser la conception du nouvel aménagement de l'atelier selon les orientations définies par la direction de l'entreprise. • Non impliqué dans l'implantation du nouvel aménagement de l'atelier et l'achat des équipements. • Supervise le travail des équipes Kaizen lors de l'implantation des changements dans le Cinq-S et le SMED et oriente le choix de certaines solution . 	<ul style="list-style-type: none"> • Entraîne les membres vers une voie de transformation qu'il abandonne par la suite, probablement en raison d'une suggestion de la direction de l'entreprise . • Cherche à imposer à l'équipe Kaizen une solution. 	<ul style="list-style-type: none"> • Favorise le développement des solutions par les trois équipes, la rédaction d'un plan d'action et de bons de travail. • Non impliqué dans l'implantation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Favorise le développement et le suivi de l'implantation des solutions par les membres de l'équipe Kaizen. • Facilite l'obtention d'un consensus entre les membres de l'équipe Kaizen, et aide au dialogue entre les représentants syndicaux et les dirigeants • Non impliqué dans l'implantation des solutions.
La direction de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> • Valide et propose des modifications mineures au nouvel aménagement de l'atelier. • Organise et supervise l'implantation du nouvel aménagement de l'atelier. • Planifie et procède à l'achat des équipements prévus avec l'aménagement de l'atelier, le Cinq-S et le SMED. 	<ul style="list-style-type: none"> • Souhaite résoudre le problème du goulot d'étranglement situé à la machine PMC. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'ancienne direction manifeste la croyance que la majorité des problèmes peuvent être résolus par un changement drastique de l'attitude des travailleurs. • La nouvelle direction encourage l'implantation des bons de travail en attente depuis déjà quelques mois. 	<ul style="list-style-type: none"> • Annonce aux travailleurs les orientations et les tendances futures en production • Entrepren des échanges avec le syndicat • Participe activement à la préparation de l'intervention • Adopte changement au niveau des horaires avec un impact important au niveau de la satisfaction des travailleurs

Entreprises				
Acteurs	A	B	C	D
Les travailleurs et les contremaîtres	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de consultation formelle des autres travailleurs de l'entreprise avant l'implantation du nouvel aménagement de l'atelier. • Absence de consultation formelle des autres travailleurs et des contremaîtres pour le Cinq-S et le SMED. • Réactions de travailleurs présents lors du Cinq-S et du SMED face aux changements qui sont implantés sans qu'ils soient consultés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultation formelle des travailleurs concernés par les changements mais non vérification et prise en compte de leur point de vue. 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de consultation formelle des autres travailleurs concernés par les changements, notamment les travailleurs des quarts de soir et de nuit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de consultation formelle des autres travailleurs concernés par les changements. • Des responsabilités sont déléguées en dehors des équipes Kaizen. • Manque de communication entre les membres de l'équipe Kaizen et les autres travailleurs de l'entreprise.
Les chercheurs	<ul style="list-style-type: none"> • Observations passives dans la conception du nouvel aménagement d'atelier . • Absence lors de l'implantation du nouvel aménagement de l'atelier. • Observations actives durant le Cinq-S et observations passives lors du SMED. . 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observations passives : le chercheur n'est pas du tout impliqué dans le processus, son expertise n'est jamais sollicité tout au long du processus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observations actives : formation sur les principes d'aménagement, conduisent le processus d'identification des situations à risque avec les travailleurs Consultés systématiquement par les 3 équipes lors de l'élaboration de solutions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observations actives : identification des situations à risque, identification des critères de sélection des outils sécuritaires, fournit une procédure de choix et d'essai d'outil d'ébavurage (à partir des catalogues et en situation de travail), fournit de l'aide pour rendre fonctionnel le comité SST de l'entreprise.

4.3.3 Suivi des interventions PVA-Kaizen

L'implantation des changements s'est poursuivie après le Kaizen-blitz dans les entreprises A et C. Dans l'entreprise C, les changements n'ont été implantés que trois mois plus tard, suite à une rencontre de suivi organisée par le consultant et les chercheurs avec l'équipe Kaizen et le nouveau directeur général de l'établissement. Le tableau 21 résume les changements implantés et restant à implanter 6 mois après le Kaizen-blitz, tandis que le tableau 22 décrit l'impact de ces changements.

Dans l'entreprise A les changements portent sur des solutions décidées par les équipes Kaizen, mais également sur des initiatives prises par la direction sans qu'elles aient été analysées et décidées par ces mêmes équipes. Ces initiatives concernent principalement l'affectation d'un seul opérateur pour s'occuper de deux brocheuses et la construction du bureau des contremaîtres au centre de l'atelier. De plus, suite à la fermeture d'une entreprise concurrente, la direction de l'entreprise a pu engager un nouvel estimateur amenant avec lui une nouvelle clientèle. Nous allons examiner les conséquences des changements effectués suite aux observations et aux commentaires recueillis par les chercheurs lors d'une visite.

L'installation du système d'aspiration des déchets de coupe aux postes des brocheuses a permis d'éliminer une opération manuelle contraignante et d'instaurer une nouvelle organisation du travail. Ainsi, un opérateur se retrouve en charge du montage et de la bonne marche de deux brocheuses au lieu d'une seule. Pour cela, il est secondé par un deuxième aide opérateur chargé d'alimenter la deuxième machine. Toutefois, l'élimination de l'opération manuelle et les améliorations réalisées avec le Cinq-S et le SMED n'apparaissent pas suffisantes en regard de la charge de travail. En effet, selon les opérateurs et les aides-opérateurs, leur charge de travail a augmenté, particulièrement lorsque surviennent les incidents encore nombreux. Les opérateurs procèdent au montage de la même façon, malgré le SMED. Seul l'entretien des machines s'est amélioré. Lors de notre visite, l'opérateur le plus expérimenté était affecté à temps complet aux tâches de maintenance et à la mise à jour des cahiers d'entretien de chacune des brocheuses. Également, la nouvelle organisation du travail a été mise en place avant la mise à disposition d'un chariot électrique pour monter les palettes sur les plates-formes. Aussi, en raison de la non-disponibilité du cariste, l'opérateur et l'aide-opérateur doivent accomplir des manutentions manuelles supplémentaires. Par ailleurs, les deux plates-formes demandées par l'équipe Kaizen pour les deux autres brocheuses ne seront pas installées. Bien que les tables d'alimentation de ces deux brocheuses soient un peu plus basses que les deux autres machines, elles demandent tout de même l'adoption de postures contraignantes.

Le déplacement des plieuses n'a pas entraîné de changements profonds dans la façon de travailler des opérateurs. Les pièces de machine sont rangées sur des panneaux plus accessibles aux opérateurs. Le déplacement et la réinstallation des machines a entraîné certains inconvénients : le boîtier électrique d'une des plieuses a été installé à l'envers, mais l'erreur a été corrigée pour l'installation des autres machines; un compresseur a été installé à côté de la machine gênant les déplacements de l'opérateur alors qu'il aurait pu être placé sous une partie de la machine. Un opérateur a signalé l'espace insuffisant entre les machines pour entreposer des équipements et des palettes.

L'entreposage du produit et l'alimentation des machines n'apparaissent pas avoir été améliorés, au contraire la situation semble s'être dégradée. Lors de notre visite de suivi, des palettes étaient rangées un peu partout dans les allées de circulation et devant le système d'entreposage. Une remorque a dû être louée pour augmenter l'aire de stockage, mais celle-ci ne suffit pas. Le système d'entreposage ne comporte que deux niveaux au lieu de trois. L'installation d'un deuxième étage s'avère impossible en raison du manque d'espace. À un endroit de l'installation, l'étage a été démontée pour permettre d'empiler trois palettes les unes sur les autres. L'étage comporte uniquement un plancher lorsque celui-ci passe au dessus d'une voie de circulation. Autrement, il est constitué simplement de deux poutres sur lesquelles reposent les palettes. Aussi, il existe des risques d'effondrement de palettes en raison de l'état défectueux ou surchargé de certaines d'entre elles. Des affiches ont dû être placardées pour avertir le personnel de faire attention et de ne pas passer sous les palettes. Ces problèmes ne sont pas uniquement associés aux insuffisances du système d'entreposage, mais également à l'augmentation du volume de production engendrée par l'engagement d'un nouvel estimateur ainsi que du fait de la réduction de l'espace disponible occasionné par la construction du bureau des contremaîtres dans l'atelier. Confronté à ces nombreux problèmes, le premier cariste a mentionné une forte augmentation de sa charge de travail. Pour lui, la situation s'était dégradée. Toutefois, il est possible que sa

situation s'améliore, car notre visite de suivi coïncidait avec la première journée de travail d'un deuxième cariste.

Dans l'entreprise C, l'implantation des changements a été réactivée trois mois après le Kaizen-blitz lors d'une rencontre de suivi organisée par le consultant avec l'équipe Kaizen, les chercheurs et la nouvelle direction de l'entreprise. Un nouveau directeur général a été nommé et celui-ci s'est montré très intéressé à mettre en œuvre les solutions qui avaient été développées. Le suivi six mois après a montré qu'effectivement les principales solutions avaient été mises en place. Les solutions ont permis de réduire les risques de manutention aux postes du «Klic-kloc» et d'alimentation de la farine ainsi que de réduire les risques d'accident aux postes de sciage. Le poste du *Klic-kloc* a été réaménagé et un chariot électrique a été installé pour faciliter le transport des paquets de carton destinés à la fabrication des boîtes. Des ajustements concernant l'installation du chariot ont été finalisés lors de la visite de l'ergonome. Le conduit recevant la farine versée par le *Batterman* a été abaissé au poste d'alimentation de la farine. Ce changement évite au travailleur de monter, toutes les 7 minutes, des sacs de farine de 13,5 kg (30 livres) sur une plate forme comprenant deux marches. Cette solution a permis également de réduire les contraintes posturales présentes lors du versement de la farine. Elle doit être implantée aux autres points d'alimentation de la ligne de production qui sont trop élevés. Les opérateurs de ces postes de travail étaient en général satisfaits des changements apportés. Au poste de sciage, une petite table a été conçue pour éviter l'accumulation des bloc de poissons congelés.

Certaines solutions retenues dans le cadre du projet Kaizen ont été abandonnées en cours de route pour des raisons diverses (trop coûteuses, manque de financement, priorités de la direction, convention collective, etc.). Par exemple, il était prévu initialement d'installer un signal lumineux entre le poste de la trancheuse et celui du scieur, pour que ce dernier arrête d'envoyer des blocs de poisson lorsque la travailleuse au poste de la trancheuse est débordée. Également, l'installation d'un système au laser pour l'alignement des scies (qualité de la coupe de poisson) a été abandonnée après une recherche d'information auprès de fournisseurs. Ces modifications auraient coûté trop cher selon le responsable des achats.

Tableau 21 Implantation des changements suite au Kaizen-blitz

Implantation des changements	Entreprise A	Entreprise C
<p>Changements implantés au cours des six mois après le Kaizen-blitz ¹ Changements non abordés dans l'équipe Kaizen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Installation d'un système d'évacuation des déchets de coupe aux brocheuses; • Affectation d'un seul opérateur pour monter et opérer deux brocheuses ¹; • Installation d'un plateau supportant les palettes de produit alimentant deux brocheuses; • Peinture des brocheuses; • Traçage des lignes délimitant les allées de circulation et l'emplacement du matériel; • Embauche d'un deuxième cariste (engagé le jour même du suivi par les chercheurs); • Embauche d'un nouvel estimateur ¹; • Construction du bureau des contremaîtres au centre de l'atelier ¹. 	<p>Poste de « former les boîtes », de trancheuse et de trim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaménagement du poste de « former les boîtes »; • Achat d'un chariot électrique pour l'alimentation de la machine de fabrication des boîtes; • Installation d'une chute de farine plus basse; • Installation des gardes de sécurité sur les scies; • Installation d'un couvert de protection du <i>shaft</i> du convoyeur; • Installation des pattes sous le cabaret de la trancheuse; • Souder un rebord en angle au cabaret de la trancheuse; • Installer un guide de protection sur les scies; • Installer une barre d'appui-pieds au poste de <i>trim</i>; • Installer un bloc de référence pour l'ajustement des scies; <p style="text-align: center;">• Poste de <i>batterman</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer une chute de versement à la <i>duster</i>; • Installer une chute de versement à la <i>breader</i> machine; • Informer les <i>butterman</i> à effectuer un pesage; d'échantillons adéquat et à temps; <p style="text-align: center;">• Général</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer une panne sous le convoyeur de retour des <i>bulk</i>; • Installer des T connecteurs pour le savon; • Installer des goupilles (<i>clamps</i>) de raccord des équipements (<i>batter to breader</i>); • Améliorer les systèmes de serrage de mise en course à la «tisma»; • Utiliser un <i>Squeeze</i> et une pelle pour le nettoyage (mémo); • Sensibiliser les chauffeurs de lift à ralentir (mémo); • Installer des connecteurs mâle et femelle aux <i>hoses</i> : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier l'entrée et la sortie; - Identifier le chaud et le froid.
<p>Changements non implantés</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deux de 4 plates-formes prévues pour améliorer l'accès à l'alimentation des brocheuses (la direction ne compte pas les faire installer); • Un chariot électrique aux brocheuses (doit être acheté); • Table de travail en cours d'implantation; • Méthodes de mise en course non changées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Installer signal lumineux entre trancheuse et scieur ; • Marquer sur le plancher les allées du chariot élévateur et la localisation des palettes du <i>market</i> » (à réaliser dans le cadre d'un projet futur); • Instaurer un signal lumineux aux 20 min pour pesage d'échantillon; • Installer couvert de caniveau anti-dérapant près du <i>fryer</i>; • Investiguer les problèmes de formage et de collage des boîtes; • Faire changer l'huile de la friteuse aux 2 jours.

Tableau 22 Impact des changements selon les travailleurs et les observations concernant certains problèmes et risques

Items de l'évaluation	Entreprise A	Entreprise C
Améliorations selon les travailleurs consultés	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleur éclairage; • Communication entre les opérateurs des massicots et des plieuses; • Possibilité d'entraide entre les opérateurs des brocheuses; • Évacuation des déchets de coupe aux brocheuses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement du poste <i>Klick-kloc</i>; • Pose « chute » de farine; • Rapprochement du convoyeur du poste de trancheuse; • Installation des gardes de sécurité sur les scies à poisson.
Problèmes occasionnés par les changements selon les travailleurs consultés	<ul style="list-style-type: none"> • Plieuse mal remontée crée un problème d'accès; • Incident lié au système pneumatique sur une brocheuse; • Problème de sécurité provoqué par le nouveau système d'entreposage; • Rythme de travail plus élevé pour les opérateurs et aides-opérateurs des brocheuses; • Rythme de travail plus élevé pour le cariste. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes d'accès gênant le mouvement du travailleur occasionné par l'installation du chariot. Le problème a été réglé par le mécanicien lors de la visite du chercheur.
Risques de TMS	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des postures pour alimenter deux brocheuses et situation non changée pour deux autres brocheuses; • Situation non changée pour le changement des bobines aux brocheuses et l'évacuation des déchets aux massicots; • Augmentation des manutentions manuelles, possiblement temporaire, aux postes des brocheuses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Élimination des efforts de manutention de cartons et de postures en torsion du dos au poste de « former les boîtes »; • Élimination des problèmes de manutention des sacs de farine 18 kg (40 lb) et des postures à hauteur des épaules pour alimenter le réservoir; • Diminution des risques de coupure aux scies.

5. DISCUSSION ET LIMITES DE L'ÉTUDE

La discussion est développée par rapport aux questions posées dans la problématique en regard des résultats obtenus par les entrevues réalisées avec les dirigeants de PME et les consultants en amélioration continue ainsi que par l'accompagnement des interventions dans les quatre entreprises.

5.1 L'intérêt des dirigeants de PME et des consultants à intégrer la SST et l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen

Les motifs d'intérêt à intégrer la SST et l'ergonomie à l'intervention PVA-Kaizen évoqués par les dirigeants de PME permettent d'être plus optimiste que les résultats de l'étude de Dionne – Proux, Carrière et coll. (2003) sur l'intégration de la gestion de la SST aux normes ISO 9000. En effet, aussi bien les résultats des entrevues que de l'accompagnement des interventions PVA-Kaizen montrent que les dirigeants et les consultants sont généralement favorables à l'intégration, même si certains d'entre eux y mettent des conditions.

Cet intérêt semble influencé par les représentations des dirigeants des PME et des consultants concernant les liens entre la prévention de la santé et de la sécurité des travailleurs et leur productivité ainsi que par les attentes relativement à l'intervention PVA-Kaizen. En effet, Pour certains dirigeants de PME, et également des consultants, l'intégration de la SST à l'intervention PVA-Kaizen apparaît comme un moyen d'améliorer la productivité. D'une part, ceux-ci semblent établir un lien clair entre le fait que le poste de travail soit sécuritaire et l'efficacité du travailleur, d'autre part les accidents leur apparaissent comme une source de gaspillage qu'il faut éviter. Dans cette perspective, l'intégration de la SST et de l'ergonomie semble s'accorder assez bien pour certains dirigeants de PME avec la démarche PVA-Kaizen. Toutefois pour certains dirigeants de PME, l'association positive de l'amélioration de la SST avec l'amélioration de la productivité ne semble pas suffisamment forte pour que celle-ci se concrétise. Ils n'y pensent pas. Les consultants mentionnent qu'ils n'évoquent pas cette possibilité de peur de contrarier les dirigeants de PME. Ainsi, l'intégration de la SST aussi bien des dirigeants de PME que des consultants n'apparaît pas toujours comme un phénomène qui s'impose naturellement. Plusieurs dirigeants, qui trouvent l'idée intéressante, semblent ne pas y avoir pensé avant que la question ne leur soit posée. Même les dirigeants pour lesquels l'intégration de la SST apparaît comme une nécessité avouent qu'ils n'y pensent pas toujours, et certains comptent sur la participation des travailleurs à l'équipe Kaizen pour qu'elle se réalise. Mais cette délégation de responsabilité aux travailleurs n'apparaît pas suffisante. Les résultats de l'accompagnement des interventions PVA-Kaizen montrent que le leadership de la direction constitue un des éléments essentiels de l'intégration, tout comme il peut contribuer ou non au succès des interventions d'ergonomie participative (Haims, al., 1998; Jensen, 1997,). Ainsi, dans une des entreprises, c'est le changement de direction qui a pu faire débloquer la situation et permettre l'implantation réduisant ainsi certains risques de TMS et d'accident. Dans une autre des entreprises, l'intérêt manifesté par la direction au début de l'intervention s'étant atténué, les résultats obtenus sont mitigés, la SST ayant été prise en compte pour certains changements et complètement ignorés pour d'autres. Particulièrement, l'intégration de la SST apparaît freinée lorsque celle-ci est perçue comme un coût, mais aussi parce que le lien de confiance envers les travailleurs apparaît faible et se traduit par moins d'écoute et par un renforcement des moyens de contrôle.

Les réponses de certains consultants indiquent également des difficultés à traiter de ces domaines avec les directions d'entreprise ou dans les équipes Kaizen. L'intégration de l'ergonomie pose moins de problèmes pour certains consultants qui l'assimilent à un moyen d'améliorer l'efficacité du travailleur. Cependant, ces derniers perçoivent l'ergonomie comme l'application du simple bon sens, et résumant celle-ci à l'économie des mouvements. D'autres consultants soulignent les difficultés à mesurer et donc à justifier la plus value qu'offre l'intégration de l'ergonomie.

Ces résultats montrent la nécessité d'expliquer et d'encourager l'intégration de la SST à l'intervention PVA – Kaizen et d'expliquer plus clairement la contribution de l'ergonomie. Plus précisément, le rôle de l'analyse ergonomique du travail comme méthode permettant d'identifier comment le travailleur peut plus ou moins efficacement et de façon sécuritaire répondre aux exigences de la situation de travail semble peu connu des dirigeants des PME et des consultants en amélioration continue. Par conséquent, il apparaît nécessaire de leur montrer et de leur démontrer cette constitution possible de l'ergonomie et de souligner les conditions favorisant ce rôle de l'ergonomie. Ces dernières seront précisées dans la section suivante portant sur les possibilités d'intégration.

5.2 Les possibilités d'intégrer la SST et l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen

L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen dans les entreprises nous a permis d'identifier quatre conditions qui peuvent favoriser l'intégration de la SST et de l'ergonomie où inversement qui peuvent la limiter. Ces conditions permettent de préciser selon des concepts utilisés par Baril-Gingras et al. (2004) les éléments composant la disposition ou la capacité des acteurs à la prévention.

1- La pertinence du diagnostic et des solutions à résoudre le problème de production apparaît être la première condition à satisfaire pour permettre l'intégration de la SST. En effet, certains résultats de l'étude montrent que les décisions reposant sur un diagnostic partiel peuvent entraîner des effets inverses à ceux attendus. Les problèmes se trouvent alors aggravés et les risques pour les travailleurs augmentés. Au contraire, la pertinence du diagnostic et des solutions pour améliorer la productivité peuvent également contribuer à réduire certains risques. Ces deux types de résultats peuvent être illustrés par des exemples pris dans les entreprises A et C. Dans la première, la décision d'implanter un système d'entreposage pour résoudre les problèmes d'encombrement a été prise sans étude approfondie et malgré les réserves du cariste. Le suivi de l'intervention six mois après l'implantation montre que la solution n'a pas permis de résoudre les problèmes d'encombrement de l'atelier. Au contraire, avec l'augmentation du volume de production les problèmes d'encombrement sont encore plus importants. Dans la seconde, le réaménagement du poste de «Batterman» suite à l'analyse du processus de production et des risques de TMS a permis d'éliminer une opération de manutention dangereuse et interrompant régulièrement l'activité de l'opérateur. Les résultats différents obtenus dans les deux entreprises proviennent certainement de plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci, on peut citer : les a-priori sur le type de solution à implanter, la complexité de la situation de travail et des prévisions

concernant les besoins de production, l'absence d'écoute et de reconnaissance des compétences des exécutants. De plus, il apparaît difficile au consultant en amélioration continue de remettre en question le type de solution à implanter défini dans le mandat obtenu, même si, au cours de la réalisation du PVA-Kaizen, il apparaît que celui-ci comporte des limites sérieuses et suscitent des réticences de la part des travailleurs. Dans ces circonstances, le consultant peut rechercher des compromis dans la concrétisation des solutions ou essayer de convaincre les travailleurs des apports positifs de la solution. Cependant, ces stratégies sont limitées et peuvent conduire, comme dans l'entreprise B, à l'échec du Kaizen. Ces résultats montrent l'importance de la définition du mandat de l'intervention PVA-Kaizen et l'importance de prévoir l'intégration de la SST et de l'ergonomie dès cette étape. Ces résultats font ressortir également l'intérêt de l'approche d'ergonomie de conception permettant d'organiser la confrontation des acteurs de l'entreprise relativement aux différentes représentations du problème et des solutions pour le résoudre.

2- La qualité du processus de développement et d'implantation des changements se dégage comme un élément important de la réussite de l'intervention PVA-Kaizen et de l'intégration de la SST par l'ergonomie. Les résultats de l'accompagnement des interventions ont permis de mettre en évidence certains points critiques. Ils concernent le changement des méthodes de travail, la validation et l'adaptation des solutions par les travailleurs concernés, la planification de l'implantation des solutions.

- Certaines solutions émergeant des interventions PVA-Kaizen portent sur les changements de méthodes de travail. Ces derniers peuvent être obtenus par le réaménagement physique des postes de travail ou directement par des demandes faites aux opérateurs à partir de l'élaboration de nouvelles procédures. Le suivi de l'intervention PVA-Kaizen dans l'entreprise A montre que la description d'une nouvelle procédure n'est pas suffisante pour réaliser des changements à ce niveau. Également, les réponses des dirigeants de PME à ce sujet tendent à montrer que cette difficulté est rencontrée dans plusieurs interventions PVA-Kaizen. Elle est relativement bien connue. En effet, les études en psychologie du travail et en ergonomie, particulièrement celles sur la construction des habiletés ou des gestes au travail ont montré qu'il s'agissait d'un processus complexe dépendant non seulement de la tâche, mais également des expériences et des apprentissages acquis par les travailleurs (Leplat, 1980, Chassaing, K. 2004).
- La validation et l'adaptation des solutions par l'ensemble des travailleurs concernés sont des processus reconnus comme importants en ergonomie participative (St-Vincent et al. 2000). Or, dans le déroulement des interventions PVA – Kaizen, cette étape peut-être escamotée pour différentes raisons telles que le manque de temps relativement au nombre de changements à implanter, la non-disponibilité de certaines ressources au moment nécessaire, les difficultés de libération et de participation des travailleurs. Cependant, le fait de sauter cette étape a par la suite des conséquences limitant la portée des améliorations ou même les entravant, comme le cas s'est présenté dans l'entreprise C. Les travailleurs du quart du soir ayant défait les changements apportés par les travailleurs du quart de jour.
- La qualité de l'accompagnement et la planification de l'implantation des solutions dans l'entreprise suite au Kaizen-blitz constituent également des éléments critiques. En effet, l'information contenue dans le plan d'action n'apparaît pas toujours complète et assez

détaillée pour implanter les changements de façon à ce qu'ils soient conformes aux objectifs attendus. Dans l'entreprise C, ces changements n'ont pu être finalisés que durant le suivi effectué par l'ergonome. Ces résultats renforcent l'orientation du MDER qui prévoit que le consultant réserve une journée à cet effet. Également, la planification joue un rôle essentiel lorsque plusieurs changements doivent être implantés sur un même poste de travail ou atelier. Cette planification aurait permis d'éviter certains problèmes augmentant les risques de TMS aux opérateurs des brocheuses de l'entreprise A.

3- La participation des travailleurs constitue l'une des caractéristiques de la démarche PVA-Kaizen qui peut favoriser l'intégration de la SST et de l'ergonomie.

Celle-ci est requise dans la démarche PVA-Kaizen, d'une part en raison des connaissances que détient le travailleur sur la réalisation du travail et, d'autre part, pour faciliter l'implantation des changements. Elle est reconnue en SST (Simard, al., 1996) et en ergonomie comme un élément important de l'efficacité de la démarche d'amélioration des situations de travail (Wilson, 1991; Guérin, al., 1991). Toutefois, comme le souligne Wilson (1998), pour que la participation soit efficace, il faut qu'elle permette de prendre en compte les connaissances, les problèmes et les idées d'amélioration soulevés par les travailleurs. Or, ce type de participation n'est pas nécessairement acquis, aussi bien de la part des directions et des gestionnaires de l'entreprise que de la part des consultants en amélioration continue. En effet, les résultats de l'étude indiquent deux types de limites qui touchent l'expérience des entreprises dans ce domaine et la gestion de l'intervention PVA-Kaizen. Premièrement, les entreprises dans lesquelles se déroulent les interventions PVA-Kaizen n'ont pas nécessairement d'expérience de projets participatifs, particulièrement lorsqu'il s'agit de concevoir le travail. Aussi, la structure et la culture de l'entreprise peuvent ne pas être préparées ni adaptées pour faire place à la participation des travailleurs requise par l'intervention PVA-Kaizen. De ce fait, la participation des travailleurs permettant l'intégration de la SST risque d'être limitée pour diverses raisons : manque de temps, absence d'habitudes, absence de moments ou de lieu de concertation, sous-estimation de l'importance de la concertation, etc. Deuxièmement, les consultants lors du Kaizen-blitz doivent gérer la participation des travailleurs au sein des équipes Kaizen de façon à atteindre les objectifs d'amélioration de la productivité. En conséquence, ils ne prennent pas toujours en compte les informations données par les travailleurs. Ainsi, durant l'accompagnement des interventions PVA-Kaizen, différentes limites à la participation des travailleurs ont pu être observées à ce sujet.

- Une première limite se situe lors de la définition du mandat de l'intervention PVA-Kaizen. La démarche ne prévoit pas une consultation des travailleurs à cette étape, c'est à la direction de l'entreprise avec le consultant de définir le mandat de l'intervention. Cependant, dans certaines entreprises, des changements plus ou moins précis sont déjà planifiés durant cette étape. Aussi, les attentes en ce qui a trait à la participation des travailleurs au Kaizen-blitz ne sont plus les mêmes. La participation des travailleurs devient alors davantage un moyen pour faciliter des changements qui ont été déjà partiellement décidés, plutôt qu'un processus de consultation sur les transformations à apporter pour améliorer l'efficacité du travail. Dans ces circonstances, l'intégration de la SST va dépendre d'abord de la qualité des changements proposés, et ensuite des

possibilités d'adaptation de ces changements à l'ensemble des exigences du travail à partir de la façon dont les travailleurs les gèrent au cours de l'activité de travail.

- La participation des travailleurs peut se retrouver restreinte dans la composition même de l'équipe Kaizen. L'étude montre que les travailleurs ne sont pas toujours suffisamment représentés. Tout particulièrement, il semble difficile d'obtenir une bonne représentation des travailleurs lorsque l'entreprise fonctionne sur plusieurs quarts de travail ou que l'intervention porte sur un grand nombre de postes. Cette difficulté est bien connue dans les interventions d'ergonomie participative et touche également la présence des contremaîtres et du personnel de maintenance (St-Vincent et al., 2000). Le manque de représentativité des travailleurs et d'autres catégories de personnel concerné limite l'intérêt et la portée de la démarche PVA-Kaizen. En effet, l'analyse des problèmes et le développement des solutions risquent alors davantage de s'appuyer sur des techniques reposant uniquement sur la diminution des temps d'opérations sans tenir compte de l'ensemble des exigences du travail et de la variabilité de ses composantes. Cette façon de procéder a conduit l'intervention PVA-Kaizen à une impasse dans l'entreprise B.
- Durant le Kaizen-blitz, la participation des travailleurs peut se trouver limitée par l'encadrement du travail de l'équipe Kaizen par le consultant. Celui-ci s'exerce à plusieurs niveaux. En effet, le consultant joue un rôle prépondérant sur plusieurs éléments tels que : le choix de la marche à suivre et des méthodes de la PVA, la distribution des tâches aux membres de l'équipe Kaizen concernant notamment le diagnostic, l'implantation des changements ainsi que sur la conduite des discussions. Des restrictions à la participation des travailleurs sont apparues au cours de certains Kaizen. Elles concernent notamment le manque d'écoute. Ce dernier se manifeste par le fait que le consultant va ignorer ou sous estimer certains problèmes soulevés par les travailleurs sans vérifier l'exactitude et le bien fondé des informations fournies. Également, dans certaines interventions le consultant semble chercher plus à convaincre qu'à écouter les travailleurs. Ces restrictions apparaissent provenir de plusieurs facteurs, par exemple : le souhait de répondre aux attentes des dirigeants à propos des changements préalablement décidés, les *a priori* du consultant sur les changements à apporter pour améliorer la productivité, le manque de temps pour explorer ou approfondir les problèmes soulevés par les travailleurs.
- Après le Kaizen-blitz, la participation des travailleurs est soumise au mode de gestion existant dans l'entreprise. Dans les cas où il n'existe pas d'expérience et peu de règles définies dans l'entreprise concernant l'amélioration continue et la participation des travailleurs, cette dernière risque de se terminer avec le Kaizen-blitz. Aussi, les décisions prises par les équipes Kaizen risquent de ne pas être respectées. Des cas de ce type sont survenus dans les entreprises A et D. En effet, un fois le Kaizen-blitz terminé, la démarche n'indique pas de méthodes pour continuer à impliquer les travailleurs dans un processus d'amélioration continue. Pour résoudre cette difficulté, les entreprises doivent développer des modes de gestion incluant l'amélioration continue. Certains développements sont présentement en cours au Québec avec la formation d'agents de changement dans les entreprises. Ces agents de changement seraient des travailleurs qui seraient formés et libérés à plein temps pour supporter l'amélioration continue dans leur entreprise.

4- La formation de l'équipe Kaizen en SST et en ergonomie constitue également une condition nécessaire à l'intégration. La seule présence des travailleurs dans l'équipe Kaizen n'apparaît pas suffisante pour intégrer la SST comme semblent le penser certains dirigeants de PME et consultants interrogés. En effet, l'accompagnement des interventions montre que si les travailleurs peuvent évoquer certains risques, notamment au cours de la période d'expression libre sur les problèmes, d'autres ne sont pas pris en considération. Les risques les plus facilement énoncés spontanément par les travailleurs concernent les accidents ou la manutention de charges lourdes. Les risques qui ont été peu évoqués spontanément, malgré leur présence dans les entreprises sélectionnées, sont ceux affectant les articulations des membres supérieurs. Également, au cours du développement de solutions avec le consultant, les opérateurs ne pensent pas nécessairement à la prévention. Ils peuvent simplement suivre les directives du consultant sur les changements à implanter.

5.3 Les façons de réaliser l'intégration de la SST et de l'ergonomie

Plusieurs façons d'intégrer la SST à la démarche PVA-Kaizen sont proposées par les dirigeants de PME et les consultants en amélioration continue. Ces propositions montrent qu'il existe une ouverture de la part des dirigeants de PME et des consultants, mais qu'il est nécessaire également de mieux expliquer les avantages et les inconvénients des différentes façons de réaliser l'intégration. En effet, les différentes propositions de réaliser l'intégration reposent notamment sur des représentations de l'ergonomie et de la SST plus ou moins précises et conformes. Les façons de réaliser l'intégration se distinguent selon trois points : 1- l'intégration formelle ou informelle, 2 – l'intégration ponctuelle ou tout au long de l'intervention PVA-Kaizen, 3- l'intégration supportée par un expert en ergonomie, en SST ou par le consultant en amélioration continue lui-même. Ces propositions sur les façons d'intégrer l'ergonomie reflètent à la fois des compromis par rapport aux enjeux économiques ou sociaux et une certaine représentation de l'ergonomie. En effet, une partie des justifications pour limiter l'intervention à des interventions ponctuelles dans la démarche Kaizen ou de favoriser l'intervention du consultant en amélioration continue en ergonomie réside dans le contrôle des coûts de l'intervention PVA-Kaizen. De nombreux dirigeants de PME ont signalé qu'il serait d'accord avec l'intervention d'un ergonome, si les services de celui-ci étaient gratuits. D'autres, dirigeants de PME ont souligné le manque de disponibilité d'ergonomes au moment où ils en avaient besoin. Également, l'intégration de l'ergonomie par les dirigeants de PME, et quelques consultants est principalement associée à l'aménagement physique des postes de travail et à l'application du simple bon sens. Leur représentation de l'ergonomie est pour plusieurs associée à l'application de «normes ergonomiques», et pour une faible minorité à des propositions irréalistes. Aucun d'entre eux a souligné le rôle, pourtant fondamental, de l'ergonomie dans la conduite de projet et la prise en compte du travail réel et de l'ensemble de ces exigences. L'apport de l'ergonomie dans la population enquêtée apparaît méconnu.

L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen permet de préciser les conditions favorisant l'intégration de la SST par l'ergonomie et d'effectuer des recommandations.

Tout particulièrement, il apparaît important de prévoir l'intégration dès la définition du mandat de l'intervention. Celui-ci devrait inclure des objectifs concernant la SST et l'ergonomie et préciser les moyens et les méthodes qui seront utilisées pour les intégrer. L'inclusion de la SST et de l'ergonomie apparaît un point important permettant de mieux définir et circonscrire

l'ampleur du mandat et des changements attendus par l'intervention PVA-Kaizen. En effet, face à l'importance des besoins de l'entreprise et au désir du consultant d'amener des changements significatifs pour améliorer la productivité, il existe un risque de définir des mandats trop larges ou des changements trop nombreux qui ne peuvent pas être suffisamment étudiés et planifiés à l'intérieur du temps disponible dans le Kaizen-blitz. Aussi, il peut en résulter des insuffisances qui empêchent de disposer du temps nécessaire pour aborder le volet SST et pour étudier ou planifier correctement l'implantation des changements. De plus, il devient nécessaire de prévoir les moyens qui seront choisis pour intégrer la SST et, s'il y a lieu, de définir les rôles entre le consultant en amélioration continue et l'ergonome dans la conduite de l'intervention et l'animation de l'équipe Kaizen. Ces précisions devraient limiter les risques, associés à une intégration informelle ou non planifiée, de ne pas disposer d'assez de temps pour examiner convenablement le volet SST et de ne pas pouvoir valider les changements auprès d'un échantillon représentatif de travailleurs.

Également, il n'apparaît pas possible d'intervenir de la même façon dans toutes les entreprises. La façon d'intervenir doit tenir compte de l'expérience des entreprises concernant la participation des travailleurs à la conception du travail et à l'organisation de l'amélioration continue. Ainsi, pour les entreprises disposant déjà d'une expérience positive dans ces domaines, l'intégration de la SST par l'ergonomie apparaît réalisable dans la forme actuelle de l'intervention PVA-Kaizen. L'intégration dans ce type d'entreprise peut s'appuyer sur la formation en SST et en ergonomie des membres de l'équipe Kaizen. Cette formation pourrait théoriquement être assurée par un ergonome ou le consultant en amélioration continue, si celui-ci possède une formation suffisante dans ces domaines. Toutefois, les résultats de l'étude montrent que dans les entreprises où les chercheurs ont été davantage impliqués pour traiter des questions de SST ou d'ergonomie, l'intégration a été facilitée. Le chercheur pouvait prendre en charge des points traitant de la SST alors que le consultant pouvait se consacrer à d'autres tâches. L'aide fournie par les chercheurs varie selon la nature des sollicitations. Elle porte sur les points suivants : formation, avis d'expert, méthodologie, vérification de la qualité des données et des analyses effectuées par les membres de l'équipe Kaizen, recensement d'outils plus adaptés aux conditions de réalisation du travail. Aucune de ces contributions ne touche la conduite de l'intervention. Cependant, les résultats montrent des lacunes importantes à ce sujet, particulièrement en ce qui concerne la participation des travailleurs au test et à l'implantation des changements. Ces lacunes sont attribuables en partie à la rapidité d'implantation des changements, qui fait en sorte que peu de travailleurs sont consultés. En effet, il reste souvent peu de temps pour mettre en œuvre la méthodologie nécessaire à la validation des changements par un échantillon représentatif de travailleurs, comme cela se fait en ergonomie participative ou en ergonomie de conception. Aussi, la correction des problèmes engendrés par les changements va dépendre ensuite de l'entreprise. Selon le sérieux et l'attention accordée au suivi par la haute direction, les problèmes seront corrigés plus ou moins rapidement, parfois les changements seront annulés pour revenir à la situation antérieure. C'est ainsi que dans les entreprises ayant peu d'expérience de participation des travailleurs à la conception du travail et en organisation de l'amélioration continue, l'intégration apparaît plus difficilement réalisable dans la forme actuelle de l'intervention PVA-Kaizen. Il apparaît nécessaire pour les directions d'entreprise qui souhaiteraient utiliser une telle démarche de prévoir un accompagnement plus proche, et à plus long terme permettant de réaliser les changements appropriés. En effet, ces changements ne concernent plus simplement les modes d'opération, mais touchent également la gestion du changement par la mise en place d'un système d'amélioration continue. Ces changements sont

les plus difficiles à effectuer comme l'indiquent plusieurs consultants dans les entrevues. On peut supposer que dans ce type d'entreprise, l'intégration de la SST par l'ergonomie ne peut s'effectuer que sous des formes plus graduelles de PVA-Kaizen. Celles-ci devraient s'appuyer sur l'accompagnement par un ergonome expérimenté qui puisse intervenir dans la conduite de l'intervention conjointement avec le consultant en amélioration continue. Ces formes graduelles d'intervention devraient être adaptées au contexte de l'entreprise. Elles ne peuvent pas être définies à priori.

Par ailleurs, l'intervention selon une forme graduelle d'intervention PVA-Kaizen pourrait permettre de traiter des problèmes plus complexes que ceux abordés dans la forme intensive. Ainsi, l'équipe Kaizen pourrait avoir plus de temps pour s'adjoindre les services d'un ergonome, et s'il y a lieu d'autres spécialistes en SST.

5.4 Les limites de l'étude

Cette étude visait à cerner les motifs d'intérêt des dirigeants de PME et des consultants ainsi que les conditions qui peuvent favoriser l'intégration de la SST et de l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen. À cette fin, la méthodologie utilisée s'appuie sur la confrontation de données obtenues par entrevues et par l'accompagnement d'intervention PVA-Kaizen dans quatre entreprises. Pour cela, nous avons choisi de rechercher davantage une diversité de sources d'information plutôt que la représentativité statistique de chacune d'elle. Dans le cas de l'enquête menée par entrevues, cette diversité a été obtenue avec l'aide de conseillers du MDER. Ces conseillers nous ont orientés vers des dirigeants de PME d'entreprises en expansion et convaincus de l'importance de l'amélioration continue, et particulièrement des interventions PVA-Kaizen. Ainsi, les dirigeants de PME interviewés ne représentent certainement pas, l'ensemble des dirigeants de PME de la province. Cependant, compte tenu de leurs expériences vécues dans le domaine, ils correspondaient aux dirigeants des PME les mieux placés et les plus crédibles pour traiter du sujet de la présente étude. La même situation prévaut pour les consultants.

Également, dans cette étude, nous avons choisi d'aborder la question en interviewant plus précisément deux catégories d'acteurs qui, de par leur fonction, ont la possibilité d'initier et de conduire les interventions PVA-Kaizen. Cependant, ils ne sont pas les seuls à pouvoir jouer un rôle important dans l'intégration de la SST et de l'ergonomie dans l'entreprise. Il serait également important de connaître les motifs d'intérêts à intégrer la SST et l'ergonomie aux interventions PVA-Kaizen d'autres acteurs dans l'entreprise, tels que les représentants syndicaux, les représentants ou responsables en SST, le personnel cadre. Une meilleure connaissance de leurs motifs d'intérêts permettrait de mieux définir des stratégies d'intervention permettant de prendre en compte le contexte particulier propre à certains secteurs économiques ou à certaines entreprises.

Le nombre d'entreprises que nous avons accompagnées dans l'intervention est très faible par rapport au grand nombre d'entreprises du Québec qui ont bénéficié de ce type d'intervention. Aussi, on ne saurait juger de l'intérêt de ces interventions à partir des seules descriptions que nous en avons données. Il faut noter également que deux de ces interventions étaient réalisées dans des contextes différents, et n'ont pas été subventionnées par le MDER. Toutefois,

l'accompagnement de ces interventions nous a permis d'identifier des conditions qui apparaissent essentielles à l'intégration et dont certaines sont les mêmes que celles décrites dans les interventions d'ergonomie participative (St-Vincent, et al., 2000). Lors de l'accompagnement des interventions, nous n'avons pas fait d'évaluation systématique des conditions de SST, avant et après l'intervention. Dans la présente recherche, l'étude des risques et de leur correction a été réalisée par les chercheurs accompagnant l'intervention avec les méthodes utilisées par les équipes Kaizen, à savoir l'interrogation des travailleurs et l'observation des postes de travail. Dans une perspective d'évaluation de l'impact de cette intégration sur la performance de l'entreprise en SST, des mesures plus systématiques devraient être réalisées avant et après l'intervention ainsi que pendant une période plus ou moins longue suite à cette intervention afin de donner le temps aux effets moins immédiats de se manifester.

Le statut d'observateur participant actif durant l'accompagnement des interventions PVA-Kaizen a facilité l'atteinte des objectifs de la recherche. Il a été conservé dans toutes les interventions, bien que les chercheurs aient été sollicités différemment dans les quatre entreprises. Ce statut limité, puisque les chercheurs ne pouvaient pas intervenir dans la conduite de l'intervention, a permis de suivre de plus près le déroulement des travaux des PVA-Kaizen, sans idée préconçue concernant les façons d'intégrer la SST et l'ergonomie. En laissant le consultant conduire l'intervention, les chercheurs ont pu observer des façons de faire que l'on peut qualifier de «naturelles». De plus, les résultats montrent que la présence des chercheurs n'a pas influencé la prise en compte de la SST et de l'ergonomie. La priorité des consultants était dirigée vers la réalisation du mandat obtenu de la direction de l'entreprise. Ce n'est que lorsque ce mandat incluait un objectif de SST ou que le consultant comptait sur l'apport de l'ergonomie pour l'aider à remplir son mandat que l'intégration de la SST a pu se faire de façon plus facile et systématique.

6. CONCLUSION

Cette étude permet de faire ressortir un certain intérêt des dirigeants de PME et des consultants en amélioration continue interviewés pour la prise en compte de la SST et de l'ergonomie dans la démarche PVA-Kaizen. Plusieurs dirigeants de PME et consultants établissent un lien positif entre l'amélioration de la SST, l'adaptation du poste de travail et l'amélioration de la productivité. Les différences vont principalement se manifester dans la façon de réaliser l'intégration de la SST et de l'ergonomie à la démarche PVA-Kaizen. Des dirigeants de PME et des consultants préfèrent que l'intégration soit informelle, d'autres sont prêts à l'inclure dans les objectifs de l'intervention, d'autres encore sont favorables à l'intégration mais à certaines conditions qui leur sont propres. L'intégration est considérée à différentes étapes du Kaizen-blitz, soit lors de l'identification et de l'analyse des problèmes, soit lors du développement des solutions. La formation de l'équipe Kaizen aux méthodes de la PVA pourrait prévoir une partie réservée à la SST et à l'ergonomie. Également, les avis sont partagés quant à la nécessité d'inclure dans l'équipe Kaizen un expert en ergonomie ou en SST. Certains dirigeants de PME auraient plus confiance à un expert, d'autres pensent que le consultant en amélioration continue devrait couvrir tous ces domaines. La principale limite évoquée à l'intégration par certains dirigeants de PME est le coût économique qui pourrait en résulter. Pour les dirigeants de PME et les consultants, il n'y aurait pas de limites sur les types de problèmes de SST qui pourraient être traités lors de l'intervention PVA-Kaizen. Selon certains d'entre eux, l'obstacle principal à l'intégration est lié aux coûts associés aux changements pour améliorer la SST et aux frais de consultation. Pour d'autres, les frais engagés sont davantage considérés comme un investissement devant entraîner de la plus value. Toutefois, les consultants disent éprouver des difficultés à évaluer, et donc à justifier cette plus value.

L'accompagnement des interventions PVA-Kaizen montre que l'intégration de la SST et de l'ergonomie requiert plusieurs conditions. Celles-ci sont compatibles avec la philosophie Kaizen et pourraient même améliorer la qualité de ces interventions. Ces conditions portent sur la pertinence du diagnostic et des solutions à résoudre le problème de production, la qualité du processus de développement et d'implantation des changements, la participation des travailleurs et la formation de l'équipe Kaizen en SST et en ergonomie.

Ces différentes conditions ne peuvent pas être mises en place de la même façon selon l'expérience des entreprises tant en matière d'amélioration continue que dans les moyens de faire participer les travailleurs à la conception de leur propre travail. Notamment, dans les entreprises ayant peu d'expérience dans ces domaines, une forme de PVA-Kaizen plus graduelle apparaît souhaitable. D'ailleurs, les limites de la démarche Kaizen-blitz utilisée de façon isolée ou ponctuelle conduisent certaines entreprises à adopter des programmes plus larges visant l'amélioration continue. Cette évolution semble offrir des perspectives plus propices à l'intégration de la SST et de l'ergonomie dans la mesure où les méthodes utilisées vont permettre d'analyser et de prendre en compte l'activité des travailleurs de façon à les supporter dans leur travail.

7. RÉFÉRENCES

- Archer, K., 2000, Programme d'intervention pour la prévention des lésions attribuables au travail répétitif : rapport d'évaluation 1997-2000, Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), rapport interne.
- Barril-Gingras, G., Bellemare, M., Brun, J.-P., 2004, *Intervention externe en santé et sécurité du travail. Un modèle pour comprendre la production de transformations à partir de l'analyse d'interventions d'associations sectorielles paritaires*, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Études et recherches / Rapport R-367, 1999, 183 p.
- Bellemare, M., Richard, J.-G., 1992, Intégrer l'ergonomie au cours de la modernisation d'un abattoir : la mise en place d'une approche centrée sur le travail réel, *Proceeding of the Industrial Ergonomics and safety Conference' 92*.
- Champoux, D. et Brun, J.-P., 1999, *Prise en charge de la sécurité dans les petites entreprises des secteurs de l'habillement et de la fabrication de produits en métal*, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Études et recherches / Rapport R-226, 1999, 105 p.
- Chassaing, K., 2004, Vers une compréhension de la construction des gestuelles avec l'expérience : le cas des «toliers» d'une entreprise automobile, *Pistes*, vol 6, no 1, www.pistes.uqam.ca/.
- Deming, W.E., *Out of the crisis*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- Daniellou, F., 1998, Participation, représentation, décisions dans l'intervention ergonomique, in Pilnière, V., L'hospital, O., (Eds), *Actes des journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*, Université de Bordeaux 2 U.F.R. de Santé publique, Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes.
- Daniellou, F. 1996, La construction de l'intervention ergonomique, *Actes des journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*, Université de Bordeaux 2 U.F.R. de Santé publique, Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes, p. 6
- Daniellou, F., 1987, Les modalités de l'ergonomie de conception – Introduction dans la conduite de projets industriels, *Cahier des Notes Documentaires, Sécurité et hygiène du travail*, Note n° 167-129-87, 517-523.
- Dionne-Proulx, J., Carrière, J.-B., Beauchamp, Y., 2003, ISO-9000 et après : *Impact sur la performance en SST dans l'entreprise manufacturière*. Études et recherches / Rapport R-327, 88 p.
- Funahashi, A. 2003, Introduction of occupational safety and health activities for a prevention of musculoskeletal disorders (MSD) in Mazda, *proceedings of the XVth Triennial congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint conference of Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society – (CD-ROM)*, Seoul, Korea.

- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., Kerguelen, A., 1991, *Comprendre le travail pour le transformer – la pratique de l'ergonomie*, Édition de l'ANACT, collection outils et méthodes, 233 p.
- Haims, M.C., Pascale, C., 1998, Theory and practice for the implementation of « in-house », continuous improvement participatory ergonomic programs, *Applied ergonomics*, 29, 6, 461-472.
- Huzzard, T., 2003, *The convergence of the Quality of Working Life and competitiveness, A current Swedish literature review*, National Institute for Working Life, ISBN 91-7045-683-6, Stockholm, Suede, 110 p.
- Jensen, P.L., 1997, Can participatory ergonomics become «the way we do things in this firm» - The Scandinavian approach to participatory ergonomics, *Ergonomics*, 40, 10, 1078-1087.
- Kim, SI., 2003, MSD prevention activities in Toyota, *proceedings of the XVth Triennial congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint conference of Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society (CD-ROM)*, Seoul, Korea.
- Kishida, K., 2003, Kaizen for small & medium-sized enterprises by ergonomics checklist, *proceedings of the XVth Triennial congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint conference of Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society (CD-ROM)*, Séoul, Korea.
- Kyoko, A., Hidemaro, T., Kazutaka, K., 1992, *Ergonomic check points*, International Labor Office Geneva.
- Larisch, J., Jöckel, K-H., Kiesau, G., Steinborn, D., 1996, Health promotion at the work site as par a Total Quality Management, in Koubeck, R.J., Karwowski, W. (Eds), *Manufacturing agility and hybrid automation – I*, IEA Press.
- Leplat, J. 1980, Développement et dégradation des habiletés dans le travail, in *Équilibre ou fatigue par le travail ?* Entreprise moderne d'édition, Paris, p. 55-63.
- Masaaki, I., 1986, *Kaizen, the key to Japan's competitive success*, McGraw-Hill/Irwin.
- Mikaimi, K., M., Shibuya, K., Lida, K Hatazawa, T., Hasegawa, M., Kumashiro. A., 2003, Study of improvement in the production line for dairying implements aiming for the fusion of productivity and humanity, *Proceedings of the XVth Triennial congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint conference of Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society*, Seoul, Korea.
- Nagamachi, M., 2000, Work design for older workers using the kaizen method, *Ergonomics for the New Millennium*, V. 6, *Proceeding of the XIVth Triennial congress of the International Ergonomics Association and the 44th annual Meeting of the human factors and Ergonomics society*, San Diego, California, USA.

- Noro, K., Imada, A.S. (Eds) 1991, *Participatory ergonomics*, Taylor & Francis, London.
- Organisation Internationale du Travail, 2003, *La sécurité en chiffres - Indications pour une culture mondiale de la sécurité*, Bureau International du Travail, Genève, Suisse.
- Osborne, J, M. Zairi, 1997, *Total quality management and the management of health and safety*, The European center for total quality management, University of Bradford, England.
- Pollock, R.A., Making safety matter, *Occupational Hazards*, October 1995, 196. 193.
- St-Vincent, M., Chicoine, D., Simoneau, S., 1998b. Les groupes Ergo : un outil pour prévenir les LATR, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, 95 p.
- St-Vincent, M., Toulouse, G., Bellemare, M., (2000), Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de troubles musculo-squelettiques : bilan et réflexions, revue électronique, *Pistes*, V. 2 no 1, www.unites.uqam.ca/pistes.
- Simard, M., Lévesque, C., Bouteiller, D., 1988, L'efficacité en gestion de la sécurité du travail : principaux résultats d'une recherche dans l'industrie manufacturière, GRASP, Université de Montréal, 81p.
- Simard, M., Marchand, M., 1996, Participation des travailleurs à la sécurité et taux d'accidents du travail, *Psychologie du travail et des organisations*, 2, 4, 34-44.
- Shoaf, C., A. Genaidy, W. Karwowski, S.-H. Huang, 2004, Improving performance and quality of working life : a model for organizational health assessment in emerging enterprises, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 14, 81-95.
- Styhre, A., 1998, *The pleasure of management ideas*, Lund : Institute of Economic Research (Doctoral dissertation)
- Truckman, A, 1994, The yellow brick road : TQM and the restructuring of organisational culture, *Organisation Studies*, 15, p. 727-751.
- Weistein, M. B., 1996, Improving safety programs through total quality, *Occupational Hazards*, August 1996, 42-46.
- Wilson, J. R., Haines, H.M., 1998, Participatory design in the organisational context, in, Scott, P.A., Bridger, R.S., Charteris, J., (Eds), *Global ergonomics*, Essvier, Amsterdam.
- Wilson, J. R., 1991, Participation : a framework and a foundation for ergonomics ? *Journal of Occupational Psychology*, 64, 67 – 80.

ANNEXE A : DESCRIPTION DES ENTREPRISES

L'entreprise A

L'entreprise A est spécialisée dans la production de reliures de documents de formats variés (notices pharmaceutiques, dépliants, brochures, revues, livres). Ses clients sont les imprimeries. Elle opère dans un marché où il est nécessaire de répondre rapidement et efficacement aux rythmes variables des commandes et des délais. En effet, non seulement l'entreprise répond à des appels d'offres d'imprimerie qui n'ont pas les équipements de reliures adéquats, mais également, elle répond à des appels d'offre des imprimeries qui n'ont pas la possibilité de faire le travail de reliure dans les délais prévus en raison de surplus de commandes ou de bris de machinerie.

Le système de production est organisé par lots, et le produit subit plus ou moins de transformation selon le type de reliures. Il peut être simplement coupé à la bonne grandeur, par la suite il peut être plié et également broché. L'entreprise dispose d'équipement pour faire des travaux spécifiques tels que le pliage de dépliants avec des enveloppes préencollées ou la reliure de livre par thermoreliure.

L'entreprise fonctionne sur deux quarts, un quart de jour et un de soir. Elle compte 70 employés permanents et temporaires. Elle n'est pas syndiquée. Les employés permanents sont les employés administratifs, un mécanicien, un cariste et des opérateurs de machine avec quelques aides-opérateurs, les plus anciens. Le personnel temporaire est principalement constitué par les aides-opérateurs.

Les principaux problèmes de SST sont reliés aux TMS et aux accidents. Avant l'intervention PVA-Kaizen, une étude ergonomique pour décrire les risques de TMS à été réalisée par les membres de l'équipe de recherche du projet appartenant à l'École Polytechnique (Imbeau, D., Nastasia, I., 2003), à la demande de l'ASP Imprimerie. Comme on peut l'observer dans le tableau de la page suivante, les pourcentages des travailleurs ayant rapporté des symptômes de TMS au cours des derniers 12 mois étaient plus élevés que ceux de la population des travailleurs du Québec et les symptômes sont localisés principalement aux avant-bras, poignets, mains, aux épaules et au dos. Des observations réalisées dans le cadre de cette même étude ont permis de mettre en évidence que ces symptômes sont associés surtout à l'alimentation manuelle des machines et à la manipulation des produits et des palettes. Les cas d'accident rapportés dans le registre de l'entreprise concernent la chute de matériel lors de manipulation et des contusions aux mains suite à des heurts contre des parties d'équipement.

Pourcentage de travailleurs de l'entreprise de la reliure ayant mentionné avoir ressenti des douleurs « assez souvent ou tout le temps » au cours des 12 derniers mois.

Partie du corps	Entreprise de la reliure 2002 (N=39)	Santé Québec 1998
Cou	8,3 %	13,8 %
Épaules	33,3 %	12,7 %
Bras	16,6 %	19,2 %
Haut du dos	16,6 %	13,7 %
Coudes	12,5 %	4,3 %
Bas du dos	41,7 %	24,7 %
Avant-bras, poignets et mains	37,5 %	7,8 %
Genoux	33,3 %	9 %
Jambes	12,5 %	6,7 %
Chevilles et pieds	33,3 %	9,7 %
Au moins un site des membres supérieurs	66,6 %	20,6 %

Lors de la présentation des résultats de l'étude diagnostic par les chercheurs, la direction de l'entreprise s'est montrée très intéressée à intégrer des aspects d'ergonomie à un PVA-Kaizen. L'entreprise avait changé de propriétaire trois ans auparavant, des parts venaient d'être rachetées récemment par un nouvel associé et les propriétaires avaient déjà un projet de restructurer l'organisation de la production afin d'améliorer la productivité et la compétitivité de l'entreprise sur le marché. Ainsi, une demande de subvention a été adressée au MDER. La préparation du PVA-Kaizen et de la subvention a été réalisée par le consultant choisi par la direction de l'entreprise et cette dernière. Les chercheurs n'ont pas été impliqués dans la préparation. Ils ont toutefois rencontré le consultant avant l'intervention afin de s'accorder sur les rôles respectifs de chacun. Notamment, il a été convenu que les chercheurs seraient des participants à part entière des interventions PVA-Kaizen et qu'ils seront intégrés dans les équipes Kaizen. La possibilité de donner une formation en ergonomie aux membres de l'équipe Kaizen avant la réalisation du Cinq-S a été évoquée et l'entreprise s'était montrée très ouverte à la participation des chercheurs aux interventions PVA-Kaizen prévues : diagnostic, réaménagement de l'atelier, Cinq-S et SMED.

L'entreprise B

L'entreprise B imprime des étiquettes de différents types figurant sur une grande variété de contenants (e.g. boissons alcoolisées, café). Le département d'estimation décide du nombre et de l'arrangement des étiquettes sur les feuilles à imprimer en fonction du nombre total des étiquettes commandés et des couleurs nécessaires aux presses. Le procédé consiste à concevoir une maquette d'impression par commande. Celle-ci est constituée d'une feuille sur laquelle sont disposées les étiquettes arrangées selon plusieurs critères (couleurs, langue, etc.). La tâche de conception est réalisée par les estimateurs. Ces derniers confient ensuite la réalisation pratique au laboratoire. Au département des presses, plusieurs grandes feuilles comprenant plusieurs étiquettes sont imprimées en fonction des spécifications des estimateurs. Les étiquettes sont

ensuite découpées et inspectées avant d'être emballées et expédiées aux clients dans le département de finition.

L'entreprise emploie au total 160 travailleurs permanents, dont 120 dans les départements de production. Les travailleurs répartis sur deux quarts de travail sont syndiqués (plusieurs conventions collectives régissent la rémunération en fonction des diverses tâches).

L'imprimerie d'étiquettes a été sélectionnée suite à une demande de l'entreprise à la Direction prévention/inspection de la CSST touchant l'ergonomie. Suite à la visite de l'entreprise, nous avons appris que la semaine suivante, un Kaizen était organisé à la ligne de finition. La directrice des Ressources humaines et le responsable des normes qualité ISO 9000 et d'amélioration continue se sont montrés ouverts pour que l'un des chercheurs assiste au Kaizen. C'est à partir du 2^e jour qu'un des membres de l'équipe a intégré l'intervention.

L'entreprise C

L'entreprise est spécialisée dans la transformation de poissons congelés. La matière première dans cette entreprise consiste en des blocs de poissons congelés qui arrivent emballés dans des boîtes de carton, scellés. Les opérations de transformation et d'emballage du poisson destinés à la vente dans les grandes magasins alimentaires du marché canadien et américain sont réalisées sur deux lignes de production semi-automatisées. Une troisième ligne, où les opérations se réalisent manuellement, est utilisée seulement lorsque des *change-over* de production ou des opérations d'entretien sont réalisées sur une ou l'autre des lignes automatiques.

L'entreprise emploie au total 194 travailleurs permanents, dont 174 dans les départements de production. Les travailleurs, répartis sur trois quarts de travail sont syndiqués. L'entreprise réalise des activités de *Lean manufacturing* depuis déjà cinq ans, sous la coordination du siège social situé aux États-Unis. Un de leur représentant a par ailleurs rejoint l'équipe Kaizen et participé activement aux travaux.

L'entreprise a été choisie pour participer au projet, suite à une demande faite par l'entreprise à un inspecteur du travail pour une étude ergonomique. Lors de la rencontre de la directrice des ressources humaines avec des membres de l'équipe de recherche, il a été décidé de réaliser un Kaizen sur une des deux lignes production utilisées régulièrement.

L'entreprise D

Cette entreprise fabrique des grosses pièces de plastique par un procédé de moulage par extrusion de type *blow molding*. L'entreprise fait essentiellement de la sous-traitance. Environ 70% de son chiffre d'affaires représentent des heures-machine et, seulement 30% proviennent des ventes de produits maison. Les produits sous-traités sont variés : des skis, des planches à neige, des pièces de piscine, des bidons en plastique, etc.

L'entreprise compte environ 80 travailleurs, qui au début de l'intervention travaillaient sur trois quarts de travail avec des horaires variables (8 heures et 12 heures) mélangés en fonction de la date d'embauche. En fin de semaine, d'autres travailleurs, en majorité des étudiants, travaillaient sur deux quarts de 12 heures. La problématique des horaires de travail était à l'origine des mécontentements entre la main d'œuvre et les deux patrons. Un comité d'administration de la main

d'œuvre (CAMO) était en charge de surveiller les négociations entre les parties et l'intervention du consultant faisait partie des mesures d'amélioration des conditions de travail des employés, et des relations entre les travailleurs et la direction. Pendant les premières démarches du Kaizen en entreprise, une attente est survenue entre les parties et les horaires de travail ont changé pour trois quarts de travail de huit heures, du lundi au vendredi, ce qui a eu un impact certain sur la satisfaction des travailleurs.

L'entreprise de fabrication de produits plastiques a été choisie, suite à une demande faite directement par une firme de consultants en génie d'être assistée en ergonomie. Cette firme avait été choisie par le CAMO pour réaliser un mandat incluant l'amélioration ergonomique des postes de travail. Les consultants assignés par la firme au projet prévoyaient devoir traiter des problèmes d'aménagement physique de poste de travail au cours de leur intervention Kaizen.

ANNEXE B : PRINCIPALES SOLUTIONS DÉVELOPPÉES PAR LES ÉQUIPES KAIZEN DANS LES QUATRE ENTREPRISES

Entreprise	Solutions développées (Les solutions sur fond gris sont celles qui ont été implantées)
Reliures	<p>Réaménagement d'usine :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Élimination d'une cloison entre deux ateliers • Regroupement des machines selon leur fonction • Positionnement des deux massicots pour alimenter les brocheuses et les plieuses • Système d'entreposage vertical • Dégagement d'une troisième porte du quai de réception/expédition • Repeindre les murs en blanc et le plancher en gris <p>Cinq-S aux brocheuses et plieuses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débarrasser la pièce d'entreposage du matériel non utilisé • Débarrasser les postes du matériel en surplus et non utilisé durant les opérations quotidiennes • Conception de système de rangements (casiers pour les couteaux, panneaux verticaux pour les outils), nettoyage, reconditionnement des armoires et rangement des équipements des brocheuses et des plieuses • Conception de plan de tables de travail pour les brocheuses et plieuses • Marquage des allées entre les brocheuses pour le chariot élévateur • Marquage des lignes d'emplacement des palettes et des équipements mobiles • Rédaction d'un programme de suivi pour maintenir les changements <p>SMED aux brocheuses et plieuses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liste des «petits bobos» et des pièces manquantes sur les machines • Ménage pièces machines • Procédure de réglage avec photos • Changer vis (standard de pièces pour diminuer le nombre d'outils à utiliser) • Vérifier pression couteaux périodiquement • Équerre • Entretien : journal de bord pour les machines afin de suivre l'état des machines et de faciliter les communications sur les problèmes techniques • Calendrier de maintenance • Prévoir formation des opérateurs de soir et de nuit
Étiquettes	<p>Poste PMC, solutions formulées par les travailleurs de l'équipe Kaizen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la maintenance préventive • Réparer les fentes dans le plancher de ciment • Former les travailleurs en provenance d'agence qui occupe ce poste en remplacement <p>Poste PMC, solutions proposées par le consultant et testées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Répartir les tâches d'alimentation de la machine et d'évacuation du produit entre deux opératrices au lieu d'une seule <p>Poste PMC, solutions pour réduire les problèmes occasionnés par le rail d'évacuation du produit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changer la pente du rail • Rembourrer le côté en contact avec la main • Enlever les boulons qui gênent l'accès de la main • Essayer avec d'autres types de produits

Entreprise	Solutions développées (Les solutions sur fond gris sont celles qui ont été implantées)
<p>Poissonnerie (En ombrage, les 20 bons de commande délivrés au responsable des achats et de la maintenance)</p>	<p>Postes de la scie, de la trancheuse et du trim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer un couvert de protection du <i>shaft</i> du convoyeurs • Installer pattes sous le cabaret de la trancheuse • Souder un rebord en angle au cabaret de la trancheuse • Fabriquer table plus petite de déballage pour éviter l'accumulation des tranches de poisson au poste de la trancheuse • Installer signal lumineux entre trancheuse et scieur • Installer un guide de protection sur les scies • Installer une barre d'appuie-pieds au poste de <i>trim</i> • Installer un bloc de référence pour l'ajustement des scies <p>Poste de <i>batterman</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer une chute de versement à la <i>duster</i> • Installer une chute de versement à la <i>breader machine</i> • Installer couvert de caniveau anti-dérapant près du <i>fryer</i> • Instaurer un signal lumineux aux 20 min pour pesage d'échantillon • Former les <i>batterman</i> à effectuer un pesage d'échantillons adéquat <p>Poste de « former les boîtes »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaménager le poste de « former les boîtes » • Installer une panne sous le convoyeur de retour des <i>bulk</i> <p>Général</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer des T connecteurs pour le savon • Installer des goupilles (<i>clamps</i>) de raccord des équipements (<i>batter to breader</i>) • Installer des connecteurs mâle et femelle aux <i>hoses</i> : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier l'entrée et la sortie - Identifier le chaud et le froid • Améliorer les systèmes de serrage de mise en course à la <i>tisma</i> • Marquer le plancher pour localiser les palettes du <i>market</i> • Marquer sur le plancher les allées du chariot élévateur • Investiguer les problèmes de formage et de collage des boîtes • Faire changer l'huile de la friteuse aux 2 jours • Utiliser un <i>Squeeze</i> et pelle pour le nettoyage (mémo) • Sensibiliser les chauffeurs de <i>lift</i> à ralentir (mémo) <p>Définition de tâches</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir des responsables pour : <ul style="list-style-type: none"> - l'ajustement de la <i>check weight</i> - l'ajustement de la <i>tape machine</i> - le changement de code du jet d'encre

Entreprise	Solutions développées (Les solutions sur fond gris sont celles qui ont été implantées)
Plastiques	<p>Général</p> <ul style="list-style-type: none"> • implanter méthodologie kaizen, changement – externe • améliorer la feuille de spécification selon les exigences du client (commencer par la cellule où le Kaizen a eu lieu et ensuite répliquer pour les autres cellules et produits) <p>Cellule</p> <ul style="list-style-type: none"> • procédure de départ et d'arrêt de la presse • définir méthode préparatoire de vérification moule et communiquer • communication par la cédule • Aménagement <ul style="list-style-type: none"> -marquage au sol -aménagement dans cartable produit -modifier la table de margelle -convoyeur au <i>grinder</i> -Éliminer le conduit de gaz par terre • livre du suivi ST-1 • améliorer emballage en <i>gaylord</i> • Mettre feuille de données (ajustement) dans le cartable de <i>set-up</i> produit V • Mettre données d'ajustement et <i>set-up</i> produit V sur informatique • Donner la formation au personnel impliqué dans le processus (cédule) Mise en place • Temps de changement de couleur et ou matériel par machine (préposé) (1h30) • Débuter le nouveau processus (B-52) gestion de la cédule (dans le but de pratiquer) • Modifier le garde de la scie pour permettre ajustement • Choix d'un nouvel outil <i>exacto</i> pour l'ébavurage • Stabilisation de la table d'ajustement • Automaintenance <ul style="list-style-type: none"> -Installer chaudière pour nettoyer le filtre d'eau -Installer pistolet d'air pour nettoyer le filtre du moteur vis et le climatiseur -Éclairage pour inspection arrière

LEXIQUE

Cinq-pourquoi : technique visant à rechercher les causes à un problème. Elle se base sur un le principe que pour remonter à la source d'un problème, il suffit de poser successivement cinq fois la question pourquoi.

Cinq-S : ce terme représente les cinq premières lettres des mots japonais seiri, seiton, seiso, seitketsu et shitsuke. Les Cinq-S regroupent les règles visant le maintien des postes de travail et de l'atelier en ordre. Elles sont considérées comme la base de tout projet d'amélioration réelle de la productivité ou de la qualité. Ces règles sont les suivantes :

- Seiri : Débarrasser, trier, garder le strict nécessaire sur le poste. La manie d'accumuler et de garder "parce que cela peut servir" ne favorise pas la propreté et l'efficacité d'une recherche. Le Seiri c'est trier, séparer l'utile de l'inutile, éliminer tout ce qui est inutile sur le poste de travail et dans son environnement.
- Seiton : Arranger, réduire les recherches inutiles. L'exemple typique du Seiton est le panneau d'outils. Disposer les objets utiles de manière fonctionnelle, s'astreindre à remettre en place les objets, donner un nom et une place bien définie aux outils, réaliser des accessoires et supports permettant de trouver les outils rapidement et plus largement, définir les règles de rangement.
- Seiso : le nettoyage régulier.
- Seiketsu : Standardiser, respecter les 3 S précédents. Afin que le maintien de la propreté et l'élimination des causes de désordre deviennent normal, naturel, il est indispensable de les inscrire comme des règles ordinaires.
- Shitsuke : le suivi, c'est aussi l'implication. Réaliser des auto-évaluations, promouvoir l'esprit d'équipe, instituer des règles de comportement, mettre en place une bonne communication et valoriser les résultats obtenus car chaque étape est une petite victoire.

Diagramme de Ishikawa ou diagramme cause-effet : technique d'étude des causes d'un problème à l'aide d'un diagramme, connu par le nom de son auteur. Cette technique se base sur une catégorisation à priori des causes en quatre classes ou en sept classes : main d'œuvre (motivation, formation expérience, absentéisme), matières (identification, entreposage, manutention), méthodes (inadéquates, complexes, pas d'instruction), équipement (capacité, nombre, maintenance, âge), milieu environnement (éclairage, bruit, aménagement, relations internes - externes), monnaie (budget, politiques, procédures), management (organisation, planification, assurance, direction, contrôle). Ce diagramme a habituellement l'aspect de l'arête complète d'un poisson d'où son troisième nom: "Fishbone diagram".

Diagramme «spaghettis» ou diagramme à ficelles : plan ou modèle à l'échelle sur lequel on suit et on mesure les déplacements effectués par les travailleurs, les matières ou le matériel pendant une série précise d'opérations.

Gestion de la qualité totale (GQT) ou en anglais Total Quality Management (TQM) : approche d'amélioration continue de la qualité des biens et des services permettant de rencontrer les besoins des clients par l'implication de tous les niveaux et de toutes les fonctions de l'organisation.

Just-In-Time ou juste à temps (JIT) : technique d'achat et de tenue du stock des matières premières consistant à réduire ce dernier au minimum et à organiser la livraison des matières premières par les fournisseurs au fur et à mesure des besoins de la production.

Kaizen : philosophie d'amélioration continue, qui préconise que chaque processus peut et devrait être continuellement évalué et amélioré selon les critères de temps requis, de ressources utilisées, de qualité des résultats et d'autres éléments du processus. Les améliorations sont obtenues par la participation de tous les acteurs de l'entreprise travailleurs et gestionnaires.

Kaizen stratégique : nom donné par un des consultants pour désigner une réunion servant à définir les objectifs de l'intervention Kaizen.

Kanban : l'outil appelé KANBAN a pour but de définir les modalités de mise en route d'une production à flux tiré, c'est-à-dire dans laquelle ce sont les commandes-clients qui déclenchent automatiquement la fabrication par remontée des ordres depuis la sortie des produits.

Ce mot serait apparu dans les chantiers navals japonais qui, dans les années 60, demandaient aux aciéries des livraisons tous les 3 jours au lieu d'une fois par mois. La méthode industrielle a été mise au point plus récemment chez TOYOTA avec le concours de Taiichi OHNO, qui avait observé, dans les supermarchés, les employés renouveler, sur les présentoirs, les denrées périssables au fur et à mesure de la demande. En Japonais Kanban signifie étiquette, fiche, carte.

Lean production : une philosophie de réduction permanente du gaspillage présent dans tous les domaines et sous toute les formes. Il est synonyme des techniques japonaise de production (particulièrement le système de production de Toyota).

SMED : une méthode d'organisation qui cherche à réduire de façon systématique le temps de changement de série ou de mise en course, avec un objectif quantifié. L'acronyme SMED désigne l'appellation suivante : Single Minute Exchange of Die qui se traduit en français par Échange d'outil en moins de 10 minutes. Le terme « Single Minute » signifie que le temps en

minutes nécessaire à l'échange doit se compter avec un seul chiffre.

Les quatre étapes pour arriver au SMED sont les suivantes : 1- Distinguer les opérations pouvant s'effectuer la machine à l'arrêt (MA), celles possibles la machine en marche (MM) et les opérations inutiles; 2- Supprimer opérations inutiles; 3- Convertir les opérations réalisées la MA en opération réalisées la MM; 4- éliminer les réglages et les essais.

Total Productive Maintenance ou maintenance productive totale (TPM) : approche structurée, visant à optimiser l'efficacité des équipements de production par la mobilisation des ressources humaines de tous les services et de tous les niveaux hiérarchiques de l'entreprise.

Le but de la TPM est d'augmenter à son maximum la performance des équipements, en éliminant les six types de perte qui réduisent leur efficacité : pertes dues aux pannes, pertes dues aux changements de série et aux réglages, pertes dues à la marche à vide et aux micro-arrêts, pertes dues au ralentissement et aux sous-vitesses, pertes dues aux défauts et aux retouches des produits, et pertes dues aux redémarrages et au rendement matière.

Poka Yoke ou prévention des erreurs ou "détrompeurs" : approche qui a pour but de prendre des mesures pour s'assurer que des erreurs ou des anomalies dans un système production ne peuvent se produire. Cette méthode très efficace peut faire appel aux outils qualité, de nouveaux outils, des modifications de plans de pièces ou revenir sur les réglages machines...

Il existe 3 types de Poka Yoke:

- 1- Du type nombre constant : un signal est immédiatement émis si un nombre fixe d'actions ne sont pas effectuées ;
- 2- Du type contact : utilisation des formes ou des dimensions de la pièce pour détecter un attribut particulier ;
- 3- Du type séquence de performance : utilisation d'une check-list pour s'assurer que les étapes sont effectuées dans un ordre particulier.

Takt time : le *takt time* est le rythme auquel on désire qu'une unité quitte le processus de fabrication de l'entreprise. Le *takt time* est exprimé en unités de temps, minutes ou fractions de minute et s'obtient en divisant la durée de production maximale d'un quart de travail par la quantité de produits que l'entreprise doit fabriquer durant ce même quart pour satisfaire la demande des clients.