

Diagnostic de risque des troubles musculosquelettiques du membre supérieur dans une entreprise d'emballage métallique

Risk diagnosis of musculoskeletal disorders of the upper limb in a metal packaging company

Mohamed Hossem Eddine SELMANE¹, Leila Hadjer LAHOUCINE²,
Hayette BENMESSAOUD³

(¹⁺²⁺³) Service de médecine du travail du CHU de Bab el Oued

.....
Date de réception :15/11/202. Date d'acceptation :24/11/2022. Date de publication:11/12/2022

Résumé :

L'objectif de notre travail était de poser un diagnostic de risque de troubles musculosquelettiques (TMS) du membre supérieur chez des travailleurs d'une entreprise d'emballage spécialisée dans la fabrication de fûts métalliques suite à des plaintes exprimées de leur part.

L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques des TMS du membre supérieur s'est faite à l'aide de l'outil de repérage et d'évaluation des gestes (OREGE) qui aborde les trois facteurs de risques des TMS à savoir : l'effort, les positions articulaires et la répétitivité des gestes.

Le niveau d'exigence biomécanique des tâches des opérateurs, au niveau des huit postes analysés a été jugé contraignant avec des opérations à éviter, telles que le chargement des fonds et couvercles sur un chariot, le vissage manuel des bouchons, l'approvisionnement en vernis et diluant et le déchargement et chargement des fûts.

Des pistes d'amélioration ont été proposées dans l'optique de réduire le niveau d'exigence en matière d'effort, de maintien de postures contraignantes et de répétitivité.

Mots-clés : Troubles musculosquelettiques ; Effort ; répétitivité ; contraintes posturales ; santé au travail.

Abstract:

The objective of our work was to diagnose the risk of musculoskeletal disorders (MSDs) of the upper limb among workers of a packaging company specializing in the manufacture of metal barrels following complaints expressed by them.

The evaluation of the biomechanical risk factors of MSDs of the upper limb was done using the tool for identification and evaluation of gestures (OREGE) which addresses the three risk factors of MSDs, namely: effort, joint positions and repetitiveness of gestures.

The level of biomechanical requirement of the operators' tasks, in the eight workstations that we studied, was deemed constraining with operations to be avoided, such as the loading of the bottoms and lids on a cart, the manual screwing of the caps, the supply of varnish and diluent and the unloading and loading of barrels.

Corrective measures have been suggested in order to reduce the level of requirement in terms of effort, maintaining constraining postures and repetitiveness.

Keywords: musculoskeletal disorders; Effort; repetitiveness; postural constraints; occupational health.

1. Introduction

Les troubles musculosquelettiques (TMS) recouvrent diverses pathologies de l'appareil musculosquelettique dont la douleur est l'expression la plus manifeste. Cette douleur est le plus souvent associée à une gêne fonctionnelle qui peut parfois être invalidante. Les TMS concernent tous les segments corporels permettant à l'homme de se mouvoir et de travailler mais c'est au niveau du dos et du membre supérieur qu'ils sont les plus fréquents (Bourgeois, 1999).

Les TMS représentent un problème majeur dans la plupart des pays industrialisés. En effet, dans les pays développés, les TMS sont la première cause d'incapacité, et ils représentent le problème de santé relié au travail le plus fréquemment rapporté (St-Vincent et al., 2007).

En Algérie, les TMS n'apparaissent pas comme une préoccupation majeure de santé au travail car l'ampleur de ces problèmes de santé est atténuée voire occultée par l'absence d'un système de recueil de données, d'information et une difficulté de traçabilité (Ghomari et al. 2011). Seules quelques données sporadiques d'études partielles ont été menées jusqu'à présent mais n'ont pas été colligées à l'échelle nationale.

Une étude a concerné une population de 1750 travailleurs de l'ouest algérien. Etude portant sur la surveillance des TMS du membre supérieur faite par Ghomari et al. (2010) qui a révélé l'importance de la prévalence des TMS avec près d'un travailleur sur deux qui ont souffert au cours des 12 derniers mois de symptômes musculosquelettiques.

La prise en charge des TMS tant au plan médical qu'au plan médico-légal reste problématique. Aucune indemnisation, des TMS du membre supérieur et du rachis, au titre des maladies professionnelles n'est possible à ce jour et les actions de dépistage et de prévention restent insuffisantes.

Des plaintes à type de douleurs au niveau du cou et de l'épaule ainsi qu'une gêne des mouvements et une fatigabilité en fin de journée de travail, exprimées par les ouvriers d'une entreprise d'emballage spécialisée dans la fabrication de fûts métalliques, ont été à l'origine de cette étude.

L'objectif était de poser un diagnostic de risque de TMS du membre supérieur basé sur l'évaluation des trois facteurs de risque biomécaniques à savoir l'effort, les positions articulaires extrêmes et la répétitivité, au niveau des situations de travail sources de plaintes.

L'atteinte de cet objectif a nécessité l'utilisation d'un outil de repérage et d'évaluation des gestes (OREGE), élaboré par l'institut national de recherche et sécurité (Valentin et al., 2005)

Cet outil s'inscrit dans une démarche de prévention des TMS, il permet la confrontation entre l'observation du préventeur et l'écoute de l'opérateur qui effectue le geste, afin de valider les résultats et de déterminer le degré de risque des TMS.

Les résultats de ces investigations devraient dégager des pistes de prévention applicables sur le terrain permettant de préserver la santé des travailleurs.

2. Matériel et méthodes

Notre étude s'est déroulée dans une entreprise de production et commercialisation des produits d'emballage métalliques, spécialisée en fûts.

Les investigations sur le terrain ont nécessité plusieurs visites des lieux de travail.

L'effectif des travailleurs était de 52, tous de sexe masculin, l'âge moyen était de 35 ans avec une étendue de 20 à 59 ans et une ancienneté moyenne au poste de 10 ans avec des extrêmes allant de cinq à 14 ans. Les horaires de travail étaient de 8 à 16H cinq jours sur sept.

2.1. Process de travail

La fabrication des fûts suit un process industriel automatisé, sur un ensemble de machines, bien qu'au niveau de certains postes, les opérations se font manuellement en raison des dysfonctionnements techniques et des pannes récurrentes.

La première étape du process consiste à fabriquer le corps du fût, à l'aide d'une machine à former et d'une soudeuse électrique. La machine est alimentée par des feuilles d'acier prédécoupées, où des rouleaux leur impriment des formes cylindrées, qui seront le corps du fût appelé "virole". Des pinces d'avance automatisées font passer chaque corps sur une soudeuse par résistance électrique pour souder le joint latéral de l'intérieur et de l'extérieur.

Sur une autre ligne, deux presses à poinçonner découpent et façonnent les fonds et les couvercles, qui sont récupérés et empilés sur des chariots roulants.

Les corps vont par la suite à la rencontre des couvercles et des fonds sur un convoyeur vers une machine bordeuse et une rouleuse de bords. L'alimentation en fonds et couvercles est manuelle, selon une cadence adaptée au rythme du passage des corps. Des bras mécanisés retournent le corps pour que le fond et le couvercle puissent être installés. Les couvercles et les fonds sont joints au corps du fût, à l'aide de joints entrecroisés, appelés "peignes", comprenant sept couches d'acier ce qui les rends étanches. Des bouchons sont ensuite vissés manuellement sur les deux ouvertures que compte le couvercle de chaque fût.

Les fûts en acier seront dirigés ensuite vers la station d'essai, où on injecte de l'air dans chaque fût, après savonnage des lignes de soudure pour vérifier les joints et déceler d'éventuelles fuites.

La phase finale du process consiste à vernir les fûts au pistolet à peinture dans une cabine. Les fûts vont ensuite passer au séchage au niveau du four pour durcir le vernis.

Les fûts sont stockés sur des aires de stockage, en attente de livraison.

Les opérateurs au niveau de la production, étaient pour la majorité polyvalents, et pouvaient demander des pauses de 5 à 10 minutes en cas de fatigue ou de besoin.

2.2. Evaluation des facteurs de risque de TMS

L'ensemble des postes de travail de l'atelier de production de fûts, à savoir huit, ont été retenus pour l'évaluation des facteurs de risque biomécaniques des TMS du membre supérieur. A cette fin nous avons utilisé l'outil de Repérage et d'évaluation des gestes (OREGE).

L'OREGE est un outil que nous avons utilisé pour évaluer, séparément et dans l'ordre, les trois facteurs de risque de TMS :

l'effort, les positions articulaires extrêmes et la répétitivité. (Aptel et al., 2000)

Nous avons procédé en trois étapes.

2.2.1. La première étape nous a permis de recueillir des informations générales concernant l'entreprise, l'activité des opérateurs observés et de décrire les actions de travail.

Pour se faire, nous avons eu des entretiens avec les opérateurs, le chef d'atelier et les chargés de l'hygiène et de la sécurité. Un opérateur de chaque poste de travail a été observé et filmé directement durant 30 minutes en moyenne.

2.2.2. La seconde étape a permis d'évaluer les facteurs biomécaniques.

2.2.2.1. Effort

L'effort a été évalué globalement pour toutes les actions repérées. Cette évaluation des efforts est passée par quatre temps :

- a. Recherche de la présence d'indices d'effort qui aideront à réaliser l'évaluation, tels que la masse des objets et outils, le type de prise, le port de gants...
- b. Estimation de l'effort au moyen de l'échelle d'évaluation de 0 à 10.

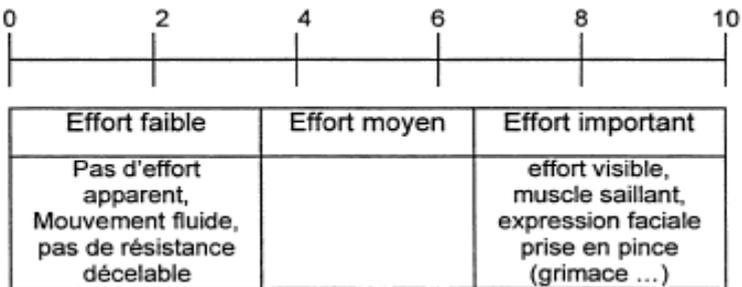


Figure I : Échelle d'évaluation pour l'effort

- c. Auto-évaluation de l'effort par l'opérateur, à l'aide d'une échelle en réponse à la question posée : "Pour cette action, comment évaluez-vous votre effort ?"

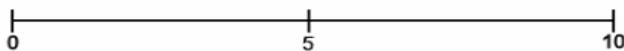


Figure II : échelle d'auto-évaluation de l'effort

- d. Confrontation des deux évaluations et décider à l'issue d'une

synthèse entre la valeur définie par l'opérateur et celle retenue par nos soins. La synthèse se fait sur la base d'un échange de point de vue.

2.2.2.2. Positions articulaires

L'évaluation des angles des articulations du cou et des membres supérieurs (l'épaule, le coude, le poignet), droits et gauches, a été réalisée à partir de l'observation des positions articulaires adoptées par les opérateurs à leurs postes de travail. L'OREGE définit les zones d'amplitudes articulaires "acceptables" (1), "non recommandées" (2) et les zones à risque (3).

Une note de 3 est uniquement attribuée pour une posture de l'épaule en zone à risque et classe immédiatement le poste comme "à éviter" en raison de l'impact important du facteur postural sur le risque de TMS de l'épaule.

2.2.2.3. Répétitivité

L'évaluation de la répétitivité suit les mêmes étapes que celles de l'évaluation de l'effort.

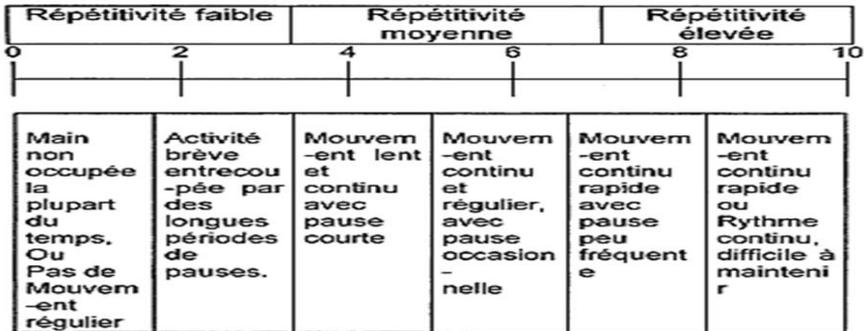


Figure III : échelle d'évaluation pour la répétitivité

Une échelle d'auto-évaluation de la répétitivité a été également proposée à l'opérateur.

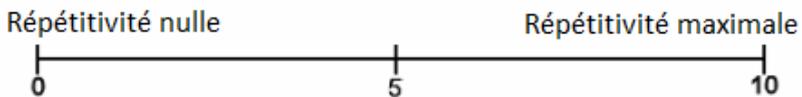


Figure IV : échelle d'auto-évaluation de la répétitivité

2.2.3. La dernière étape contient la synthèse des cotations obtenues pour les facteurs biomécaniques qui permet de classer le poste en trois niveaux :

1. : "acceptable",

- 2. : "non recommandé",
- 3. : "à éviter".

3. Résultats

3.1. Poste d'opérateur sur soudeuse

L'opérateur sur soudeuse opère différentes actions sur cette machine, les principales actions sur lesquelles l'évaluation s'est focalisée, étaient :

Action 1 : réglages de la machine.

Action 2 : surveillance du process de fabrication de viroles et gestion de pannes.

Action 3 : vérifications et tests de la virole notamment la vérification de la soudure.

Action 4 : intervention manuelle en cas de rebuts ou de bourrage.

Action 5 : récupération de palette vide.

Tableau I : Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et niveaux de risque pour chaque action de l'opérateur sur machine soudeuse				
	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	Effort	Positions articulaires	Répétitivité	
Action 1	2	2	3	Acceptable
Action 2	2	2	2	Acceptable
Action 3	6	2	5	Acceptable
Action 4	7	2	4	Non recommandé
Action 5	8	2	3	A éviter

3.2. Poste de remplissage des chariots en fonds/ couvercles au niveau de la ligne découpe

L'alimentation du chariot en fonds ou en couvercles au niveau de la ligne de découpe, est une opération mécanisée ; mais cette opération automatisée ne réussit à remplir le chariot qu'à moitié en raison du blocage de la courroie en rapport avec la rugosité du métal utilisé.

Pour finir le remplissage du chariot (rempli à moitié) destiné à alimenter la ligne de production en fonds/couvercles, l'opérateur récupère les fonds/couvercles d'un autre chariot également rempli à moitié.

L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques chez l'opérateur chargé de l'alimentation des chariots en fonds/couvercles au niveau de la ligne découpe, a porté essentiellement sur ces actions :

Action 1 : surveiller le remplissage automatique du chariot.

Action 2 : récupérer les fonds/couvercles tombés par terre.

Action 3 : prise manuelle des fonds/couvercles du chariot à moitié rempli.

Action 4 : dépose des fonds/couvercles sur le chariot à remplir manuellement.

Tableau II : Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et niveaux de risque pour chaque action de l'opérateur chargé de l'alimentation de chariots en fonds/couvercles au niveau de la ligne découpe				
	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	E	P	R	
Action 1	2	1	1	Acceptable
Action 2	5	2	2	Acceptable
Action 3	8	2	7	A éviter
Action 4	7	2	7	A éviter

3.3. Poste alimentation manuelle en fonds et couvercles:

L'opérateur est chargé d'alimenter la machine en fonds et couvercles simultanément, suivant une cadence adaptée au rythme du passage des viroles.

La force musculaire déployée à ce poste semble importante. Le fond pèse 2 kg, et doit être porté à une hauteur maximale de 1,24 mètre. Le couvercle pèse 2,5 kg, et doit être porté à une hauteur maximale de 1,50 mètre. Le nombre moyen de couvercles et de fonds manipulés est de 3000 par jour.

Les efforts de soulèvement sont variables selon la position des couvercles et des fonds au niveau du chariot.

En début de pile sur le chariot, les fonds ou les couvercles sont les plus hauts de l'opérateur, donc les plus simples à saisir. En fin de pile sur le chariot, les fonds ou les couvercles sont les plus bas de l'opérateur, donc les plus difficiles à saisir, efforts de maintien d'une posture très penchée conséquents.

L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques, a porté essentiellement sur ces actions :

Action 1 : alimentation en couvercles

Action 2 : alimentation en fonds

Tableau III : Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et niveaux de risque pour chaque action de l'opérateur chargé de l'alimentation machine en fonds et couvercles				
	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	E	P	R	
Action 1	8	3	8	A éviter
Action 2	8	3	8	A éviter

3.4. Poste d'opérateur chargé du contrôle d'étanchéité :

L'opérateur est chargé de vérifier l'étanchéité des fûts, en procédant au test d'étanchéité au savon.

L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques, a porté sur les différentes actions de ce contrôle d'étanchéité :

Action 1 : positionner le fût sous l'appareil de contrôle.

Action 2 : induire le cordon de soudure d'eau savonnée.

Action 3 : actionner la commande du test d'étanchéité.

Action 4 : vérifier visuellement l'étanchéité du fût.

Action 5 : pousser le fût une fois le test effectué.

Tableau IV : Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et niveaux de risque pour chaque action de l'opérateur chargé du contrôle d'étanchéité

	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	E	P	R	
Action 1	3	2	6	Non recommandé
Action 2	2	2	6	Non recommandé
Action 3	2	2	6	Non recommandé
Action 4	2	2	6	Non recommandé
Action 5	3	2	6	Non recommandé

3.5. Poste d'opérateur chargé du vissage des bouchons :

L'opérateur est chargé de visser les bouchons sur les fûts. L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques, a porté sur les actions de vissage de bouchons sur les fûts :

Action 1 : saisir le fût

Action 2 : saisir le bouchon

Action 3 : vissage du bouchon

A noter que cette opération se fait simultanément par deux opérateurs, qui doivent synchroniser leurs gestes pour visser les deux bouchons que compte un fût.

Tableau V : Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et niveaux de risque pour chaque action de l'opérateur chargé du vissage des bouchons

	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	E	P	R	
Action 1	3	2	8	A éviter
Action 2	1	2	8	A éviter
Action 3	1	2	8	A éviter

3.6. Poste d'opérateur chargé de la préparation et de l'application des vernis

L'opérateur chargé de la préparation du vernis et de son application opère différentes actions. Les principales actions sur lesquelles l'évaluation s'est focalisée, étaient :

Action 1 : Approvisionnement en vernis et diluant.

L'opérateur déplace en moyenne 30 seaux par jour, sur une distance d'une vingtaine de mètres, le poids de chaque

seau était de 18 kg.

Action 2 : contrôle de la viscosité.

Action 3 : mélange vernis et diluant.

Action 4 : tamisage du vernis.

Action 5 : branchement au pistolet.

Action 6 : surveillance de l'application du vernis à la sortie de la cabine de peinture.

Tableau VI : Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et niveaux de risque pour chaque action de l'opérateur chargé de préparation du vernis et de son application				
	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	Effort	Positions articulaires	Répétitivité	
Action 1	9	2	2	A éviter
Action 2	2	2	2	Acceptable
Action 3	6	2	3	Acceptable
Action 4	6	2	3	Acceptable
Action 5	5	2	3	Acceptable
Action 6	2	1	3	Acceptable

3.7. Poste d'opérateur chargé du déchargement des fûts du convoyeur :

L'opérateur est chargé de décharger des fûts du convoyeur, à une cadence imposée par le flux de production.

L'opérateur récupère le fût sur le convoyeur qui se trouve à une hauteur de 37 cm du sol. La hauteur du fût est de 90 cm. Une fois le fût empoigné, l'opérateur le fait rouler. Il sera récupéré par un autre opérateur.

L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques, a porté essentiellement sur ces actions :

Action 1 : prise du fût sur le convoyeur.

Action 2 : faire rouler le fût sur le sol.

Tableau VII : Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et niveaux de risque pour chaque action de l'opérateur chargé du déchargement des fûts du convoyeur				
	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	Effort	Positions articulaires	Répétitivité	
Action 1	5	2	8	A éviter
Action 2	4	2	8	A éviter

3.8. Poste de chargement des fûts sur les chariots :

Les opérateurs doivent charger les fûts sur un chariot à une hauteur de 2,20 m. Cinq chariots doivent être chargés en même temps, soit 170 fûts à la fois. Le poids de chaque fût est de 18 kg.

Ce chargement de chariots se fait en moyenne 15 fois

par jour, soit un chargement de 2550 fûts.

L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques, concernant cette opération de chargement des fûts a porté essentiellement sur ces actions :

Action 1 : préparation des fûts

Action 2 : chargement du fût sur le chariot

	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque
	Effort	Positions articulaires	Répétitivité	
Action 1	6	2	6	Non recommandé
Action 2	9	2	6	A éviter

4. Discussion :

Le diagnostic de risque de TMS du membre supérieur, à l'aide de l'outil OREGÉ, nous a permis d'évaluer les facteurs de risque biomécaniques au niveau des huit postes de travail analysés et dégager des pistes d'amélioration à recommander.

Pour le poste d'opérateur sur machine soudeuse, les différentes opérations ou actions, restent acceptables en matière de niveau de risque biomécanique, hormis l'opération de récupération de palettes vides (25kg) qui est particulièrement pénible en ce qui concerne l'effort et le maintien de postures contraignantes. Néanmoins l'opérateur a la latitude de prendre des pauses de courte durée, s'il se sent fatigué, avec la possibilité de se faire remplacer.

La principale recommandation à envisager à ce poste, portera sur l'utilisation de palettes en bois moulées beaucoup plus légères.

Pour les opérations de remplissage manuel des chariots en couvercles ou en fonds, remplis automatiquement à moitié, sont à éviter compte tenu du niveau élevé des exigences en matière d'efforts fournis, et de répétitivité des tâches.

Ces opérations de déchargement et chargement manuels en couvercles et fonds sont à éviter. Il est donc nécessaire de solutionner les problèmes techniques qui entravent actuellement l'automatisation du chargement des chariots en couvercles et fonds.

Les actions d'alimentation simultanée en couvercles et en fonds, sont à un haut niveau de risque biomécanique pour les membres supérieurs surtout pour les épaules, tant en matière d'efforts fournis, que de maintien de postures contraignantes, et

de répétitivité des tâches. Malgré le fait que l'opérateur, peut faire appel à quelqu'un pour le remplacer et lui permettre de prendre une pause dès l'apparition des signes de fatigue, le poste reste à forte sollicitation des deux membres supérieurs. Cette alimentation manuelle en couvercles et fonds doit être évitée, vu le niveau élevé de contrainte.

La principale recommandation concernant ce poste, reste sa mécanisation. L'alimentation en couvercles et fonds se doit d'être automatisée. Si cette mécanisation n'est pas possible, il y a lieu d'envisager d'autres aménagements; tels que le recours à des chariots à fond rehaussable permettant de travailler à hauteur constante, et éviter à l'opérateur de trop se pencher pour saisir les fonds ou les couvercles, au fond du chariot. Il faudra également renforcer la rotation au niveau de ce poste à condition que l'opérateur fasse des tâches complètement différentes qui doivent solliciter des groupes musculaires différents, de façon à reposer les muscles déjà fatigués.

Les différentes opérations du contrôle de l'étanchéité des fûts, restent acceptables en matière d'efforts fournis et de maintien de postures contraignantes, mais la répétitivité des tâches est élevée et non recommandée. L'opérateur a la latitude de prendre des pauses de courte durée, s'il se sent fatigué, avec la possibilité de se faire remplacer.

La principale recommandation à ce poste, reste le renforcement de la rotation. Une rotation qui permettra à l'opérateur de réaliser des tâches complètement différentes avec une sollicitation de groupes musculaires différents, de façon à reposer les muscles déjà fatigués. A défaut, d'une rotation possible et efficace, il faut multiplier les pauses même si elles doivent être plus courtes.

L'opération de vissage de bouchons est à éviter, du fait du maintien de postures contraignantes et surtout de la répétitivité des tâches. L'hyper sollicitation du poignet droit des opérateurs est très marquée dans cette opération. Cette opération se doit d'être mécanisée, ou à défaut renforcer la rotation des opérateurs à ce poste.

Pour le poste de préparation du vernis et de son application, les différentes opérations restent acceptables; hormis l'opération d'approvisionnement en vernis et diluant qui est particulièrement pénible en matière de niveau d'effort exigé.

Cet approvisionnement manuel en vernis et diluant doit être mécanisé ou à défaut recourir à un chariot d'aide à la manutention.

Pour le déchargement des fûts du convoyeur, les opérations, sont à éviter. L'hyper sollicitation du poignet droit des opérateurs est très marquée dans cette opération.

L'opérateur a la latitude de prendre des pauses de courte durée, s'il se sent fatigué, avec la possibilité de se faire remplacer.

La principale recommandation concernant ces opérations, reste la mécanisation et à défaut le renforcement de la rotation au niveau de cette activité avec multiplication des pauses même si elles doivent être plus courtes.

Les opérations de chargement des fûts sur le chariot restent contraignantes dans la partie préparation des fûts au chargement. Le chargement des fûts sur le chariot en hauteur, avec prise et balancement du fût, est par contre à éviter au regard du niveau d'effort requis pour cette opération.

La mécanisation du chargement des fûts, est impérative. Si cette mécanisation, n'est pas possible, il y a lieu de renforcer la rotation au niveau de cette activité.

En complément de ces recommandations, il est impératif d'insister sur le dépistage précoce et le repérage des troubles musculosquelettiques des membres supérieurs, qui doivent être intégrés dans le protocole de surveillance médicale par le service de médecine du travail. En effet, plus précoce est le diagnostic de ces pathologies, moindre sera l'impact sur la santé des travailleurs (Aublet-Cuvelier et al., 2011).

Il est important d'insister également sur le volet formation et information des travailleurs sur les risques liés aux gestes et postures au travail et en extra professionnel. Un opérateur informé des risques qu'il encourt est une "sentinelle" efficace pour prévenir les risques de TMS. L'information est donc un levier important dans la maîtrise du risque de TMS (Cail et Aptel, 2011).

5. Conclusion :

L'activité dans l'industrie de l'emballage métallique nécessite une attention constante et une habileté manuelle, avec un rythme de travail soutenu et des cycles courts d'opérations, ainsi qu'une gestuelle répétitive et rapide qui pourrait être constitutive de risques de troubles musculosquelettiques.

Des troubles musculosquelettiques, qui toucheraient les poignets (syndrome du canal carpien), les coudes (épicondylite, épitrochléite), les épaules (tendinites des bras tendus)...

Des troubles, qui ne pourraient être prévenus que par la réduction de la pénibilité du travail en garantissant une ergonomie optimale des installations et des équipements du travail (bourgeois et al., 2000).

En effet, les opérations analysées au niveau de l'atelier, impliquent de très nombreux gestes rapides et répétitifs avec rotation du corps et déplacement latéral ; un port manuel de charges ou un nombre important de manipulations, ainsi qu'un maintien de la station debout prolongée.

Le niveau d'exigence biomécanique des tâches des opérateurs, au niveau des huit postes analysés a été jugé contraignant, surtout pour l'opération de chargement manuel de fonds et de couvercles sur le chariot qui nécessite une mécanisation de l'opération. Certaines opérations sont également à éviter, telles que le vissage des bouchons, l'approvisionnement en vernis et diluant et enfin, le déchargement et chargement des fûts.

Certaines mesures de prévention permettront de réduire le niveau d'exigence en matière d'effort, de maintien de postures contraignantes, et de répétitivité, telles qu'une mécanisation des tâches à chaque fois que cela est possible; un rapprochement des points de préhension pour éviter une posture penchée; un renforcement du système de rotation existant permettant de varier les gestes et postures et une limitation des efforts de manutention manuelle de charges par l'utilisation systématique de manutention assistée, de moyens de mise à niveau et de préhension des charges : diables, chariots, moyens de levage appropriés...(Aptel et al., 2000).

Les pistes de prévention proposées seront examinées, validées et mises en œuvre en fonction des possibilités de l'entreprise, avec la participation des différents acteurs de prévention, notamment les membres de la commission d'hygiène et de sécurité, le service d'hygiène et de sécurité, le médecin du travail, sans oublier les opérateurs.

6. Références

1. APTEL M., GERLING A., CAIL F. (2000). Dossiers sur la prévention des Troubles Musculosquelettiques, DOCUMENTS POUR LE MEDECIN DU TRAVAIL 83, 83TC78°, pages 187- 217.
2. APTEL, M., LAFAURIE, S., TRONCHET, L. et ATAIN-KOUADIO J.J. (2000). OREGÉ : un outil simple d'évaluation des facteurs de risque biomécaniques de TMS du membre supérieur. INRS
3. Aublet-Cuvelier A., Cail F. et Atain-Kouadio J.-J. (2011). Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (TMS-MS) - Guide pour les préventeurs (ED 957). INRS. 96 pages.

4. BOURGEOIS F. (1999). TMS et évolution des conditions de travail. Séminaire Paris 1998, EDITIONS DE L'ANACT, 133 pages, (collection Etudes et documents).
5. BOURGEOIS F., LEMARCHAND C. HUBAULT F., et al. (2000). Troubles musculosquelettiques et travail, EDITIONS DE L'ANACT, 252 pages, (collection Outils et méthodes).
6. CAIL F., APTEL M. (2011). TMS du membre supérieur, guide pour les préventeurs, (ED 797) INRS, 64 pages.
7. Ghomari O., Beghdali B., et Kandouci A.B. (2011). Les enjeux de la surveillance des TMS en Algérie - Communication au 3ème Congrès francophone sur les troubles musculosquelettiques : Echanges et pratiques sur la prévention Grenoble.
8. Ghomari O. (2010). Surveillance épidémiologique des troubles musculosquelettiques du membre supérieur en entreprises dans l'Ouest algérien - Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement, Volume 71, Issue5, Pages 781-789.
9. Marie St-Vincent et al. (2017). L'intervention ergonomique participative pour prévenir les TMS Ce qu'en dit la littérature francophone. TMS étude et recherche. Rapport R-667. 90 P.
10. VALENTIN L., GERLING A., APTEL M. (2005) Validité opérationnelle d'OREGE (Outil de Repérage et d'Évaluation des Gestes). Les notes scientifiques et techniques de l'INRS, n° 246, NS 246, 43 p.