

**Guide**

**Classification de méthodes d'évaluation  
et/ou de prévention des risques  
de troubles musculosquelettiques**

**etui.**

L'Institut syndical européen (ETUI) est une association internationale sans but lucratif. Il mène des recherches et organise des formations sur les principales politiques économiques et sociales européennes.

Le département Conditions de travail, Santé et Sécurité de l'ETUI apporte son soutien en termes d'expertise à la Confédération européenne des syndicats afin de renforcer le débat politique européen et le dialogue social. Il a pour objectif principal de promouvoir un haut niveau de santé et de sécurité sur les lieux de travail en Europe.

L'ETUI suit de près l'élaboration, la transposition et la mise en oeuvre des législations européennes dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail. Il a mis en place un *Observatoire sur l'application des directives européennes* qui effectue des analyses comparatives de l'impact de la législation communautaire sur les différents systèmes de prévention des pays de l'Union européenne, et élabore des stratégies syndicales communes.

L'ETUI apporte un soutien aux membres syndicaux du Comité consultatif pour la protection de la santé sur le lieu de travail, à Luxembourg.

Il mène des études dans des domaines tels que l'évaluation des risques, l'organisation de la prévention, les risques chimiques et psychosociaux, l'amiante, la conception participative des équipements de travail et la dimension de genre en santé au travail.

Il anime des réseaux d'experts en matière de normalisation technique (ergonomie, sécurité des machines) et de substances chimiques (mise en oeuvre de REACH, classification, évaluation des risques et établissement des valeurs limites d'exposition). L'ETUI est un membre associé du Comité européen de normalisation (CEN).

**Guide**  
**Classification de méthodes d'évaluation  
et/ ou de prévention des risques  
de troubles musculosquelettiques**

Jacques Malchaire,  
Université catholique de Louvain

Avec la collaboration de :  
Roland Gauthy,  
Institut syndical européen  
Alain Piette,  
ministère de l'Emploi et du Travail de Belgique  
Fabio Strambi,  
Unité de santé locale de Sienne



# Sommaire

## 5 Préface

## 7 Introduction

- 7 La nécessité d'une approche globale de la situation de travail
- 7 Les méthodes d'évaluation et/ou de prévention des risques de TMS
- 10 Les critères de classement des méthodes d'évaluation et/ou de prévention des risques de TMS

## 12 Remise des problèmes dans leur contexte général: le guide de concertation Déparis

## 15 Les méthodes d'évaluation et/ou de prévention des problèmes musculosquelettiques

- 16 Manual Handling Assessment Charts (MAC)
- 18 Key Indicator Method (KIM)
- 20 FIFARIM
- 22 Assessment tool for repetitive tasks of the upper limbs (ART)
- 24 Risk Filter and Risk Assessment Worksheets
- 26 PLIBEL
- 28 La check-list Keyserling
- 30 La méthode NIOSH
- 32 Tables psychophysiques
- 34 Strain index
- 36 OWAS: Ovaka Working Posture Analysing System
- 38 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)
- 40 OCRA index
- 42 La check-list OCRA
- 44 Guide d'Observation SOBANE – TMS

## 46 Synthèse des méthodes d'évaluation et/ou de prévention des risques de troubles musculosquelettiques

## 47 Conclusion



# Préface

Les troubles musculosquelettiques (TMS) restent la première préoccupation des travailleurs européens.

En dépit des efforts qui ont été entrepris pour une meilleure prévention, les résultats immédiatement visibles ne sont guère probants. Les effets de la prévention ne peuvent être appréciés qu'avec un certain recul dans le temps. Par ailleurs, ils ne se mesurent pas nécessairement sous la forme de bénéfices économiques et monétaires pour les entreprises. L'effet des TMS se fait sentir tout au long de la vie.

L'adoption d'une directive d'ensemble sur les TMS constitue certainement une priorité pour la modernisation de la législation communautaire en matière de santé et sécurité. Le cadre législatif actuel est inadapté. Il ne considère que des éléments spécifiques comme la manutention manuelle de charges et le travail sur écran de visualisation. Une approche d'ensemble s'impose.

Dans ce contexte, des groupes de travail tripartites – travailleurs, gouvernement et employeurs – se sont réunis à plusieurs reprises en 2009 afin de travailler sur un projet de texte élaboré par la Commission. Ce texte organise une "fusion-actualisation" des deux directives "Manutention manuelle" et "Travail sur écran de visualisation" en une directive d'ensemble sur la prévention des TMS. Les discussions sont ardues et ont débouché sur des prises de position très fragmentaires et assez vagues du Comité consultatif pour la sécurité et la santé sur le lieu de travail. Le patronat européen se montre assez hostile à toute amélioration de la législation. Les gouvernements sont divisés et la Commission ne fait pas preuve d'une volonté politique très ferme. Il lui appartient pourtant de prendre ses responsabilités : seule la Commission peut amorcer le processus législatif par une proposition formelle.

Cette situation peu encourageante ne doit pas nous empêcher de continuer à combattre les TMS à leur source. Telle est la fonction de ce rapport sur les méthodes d'évaluation des risques de TMS. Il adopte une approche de terrain qui vise à éliminer les risques de TMS à leur source. Cette stratégie d'élimination de risques passe par des phases successives d'observation et d'analyse.

La recherche systématique des facteurs de risque de TMS n'est pas un but en soi. Trop souvent les actions des entreprises ne sont pas orientées vers l'élimination des risques, mais plutôt sur leur mesurage dans un cadre mal nommé de "gestion des risques" qui est externalisé aux mains de cabinets d'experts.

La gestion des risques est mal nommée pour plusieurs raisons. D'abord parce que les techniques de gestion ou de management sont peu adaptées à l'élimination à la source des facteurs de risque. Ensuite parce que la gestion des risques ne se focalise pas sur le "re-design" ou le "re-engineering" qui devrait logiquement suivre l'identification d'erreurs de conception ou de faute d'anticipation dans le système de travail. Enfin, parce qu'elle ne débouche pas sur une dynamique d'amélioration permanente qui tienne compte des erreurs connues ou vécues. Ces erreurs ne

remontent généralement pas de l'opérateur vers l'ingénieur ou le gestionnaire, car les boucles de rétroaction (feed-back) nécessaires sont inexistantes. C'est l'inconvénient de techniques de prévention qui ne sont pas participatives.

Dans bien des entreprises, les risques sont évalués sur le mode de la photographie instantanée en utilisant la technique du "one-shot" dont les reporters occasionnels peuvent être des consultants mercenaires (venant de l'extérieur et sans pouvoir de décision ni de mise en oeuvre). Ils portent les insignes de leur profession que sont les appareils de mesurage, les listes de contrôle (check-list). Le plus souvent, ils n'ont pas la possibilité de considérer les pistes d'élimination ni les stratégies de réduction des risques.

La prévention s'arrête trop souvent au dépistage documenté qui constituerait la preuve du respect de la législation, mais qui ne sert pas à éliminer les expositions dangereuses. De telles pratiques peuvent refléter la croyance en l'infaillibilité des concepteurs et managers qui savent le "one best way" auxquels ils sont formés, mais ne reconnaissent pas les erreurs de conception mises à jour par des préventeurs ou, pire encore, par des travailleurs moins qualifiés considérés comme incapables de suggérer un "even better way" !

Cet ouvrage présente des expériences de terrain. Nous voulons combattre la vente de méthodes qui dépisteraient des "risques à gérer" tout en négligeant tant l'étude du travail réel que la perception des travailleurs.

La prévention des TMS concerne le couple travailleur – tâches réellement exécutées au sein d'une entité spatio-temporelle et fonctionnelle : le lieu de travail. Elle tient compte des opérations qui y sont réellement exécutées et pas seulement de celles qui sont prescrites.

La prévention implique un ensemble de démarches tournées vers l'intervention sur un mode participatif, interdisciplinaire et global.

Les auteurs ont, à cet effet, choisi un certain nombre de méthodes et d'instruments de dépistage et d'analyse dans le but de fournir au lecteur un outil simple pour :

- comprendre l'approche méthodologique des préventeurs ;
- pouvoir débattre avec eux de l'opportunité du choix d'une méthode en fonction des conditions de travail spécifiques à la situation étudiée ;
- préparer de manière plus efficace les actions qui viseront à améliorer ce cadre de travail, grâce à une connaissance des atouts et faiblesses des instruments utilisés.

Notre préoccupation a été de chercher des outils qui répondent à des critères essentiels de qualité et d'efficacité en matière d'investigation globale des caractéristiques du travail susceptibles de provoquer des TMS, et qui reposent sur la participation active des opérateurs concernés. Il s'agit d'outils qui débouchent sur l'élimination des facteurs de risque. Ils doivent prévoir, en outre, le monitoring des progrès déjà réalisés et de ceux qui restent à faire.

Dans une prochaine publication, nous aborderons les stratégies d'élimination sur la base d'expériences en entreprises. Un regard particulier sera porté sur les petites et moyennes entreprises (PME), notamment les très petites entreprises, qui forment une partie essentielle du tissu économique et entrepreneurial de l'Union européenne difficilement accessible pour la prévention.

– *Laurent Vogel*

Directeur du département Conditions de travail, Santé et Sécurité, ETUI

– *Roland Gauthy*

Chargé de recherche, ETUI

# Introduction

## La nécessité d'une approche globale de la situation de travail

La littérature scientifique a abondamment démontré que les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont associés non seulement aux facteurs biomécaniques de postures, forces, répétitivité et durées, mais également à l'organisation du travail et aux aspects psychosociaux de la situation de travail : contenu du travail, relations, responsabilités, erreurs, etc.

Elle a montré également qu'une diminution durable du nombre de cas de TMS ne peut être observée qu'en recherchant des améliorations, non seulement des facteurs biomécaniques, mais de tout ce qui conditionne directement et indirectement la qualité de vie des travailleurs.

Plutôt que de répondre à la survenue de TMS par une simple étude des facteurs biomécaniques, il y a donc lieu de faire le bilan de ce qui conditionne directement et indirectement cette qualité de vie, quitte, dans un second temps, à se focaliser sur les aspects biomécaniques.

À l'inverse, il n'est pas envisageable de chercher à améliorer les aspects psychosociaux dans le but de réduire les TMS. Au-delà de leur dépistage supporté par une méthodologie participative telle que celle du guide de concertation Déparis, présenté à titre d'exemple, les conditions psychosociales de travail demandent à être étudiées au moyen d'outils spécifiques qui ne seront pas présentés ci-après.

## Les méthodes d'évaluation et/ou de prévention des risques de TMS

Le nombre de méthodes d'évaluation et/ou prévention des risques TMS développées et disponibles est très important. Pour la plupart, ces méthodes ont été développées par des chercheurs dont la responsabilité et l'intérêt étaient l'établissement de relations générales entre contraintes de travail (Dose) et prévalence de TMS (Réponse), plutôt que la solution d'un problème dans une situation de travail particulière.

Un des meilleurs exemples de cette différence est la méthode RULA qui sera décrite ci-après. RULA prévoit de porter un jugement global sur le risque de TMS au niveau du corps, à partir d'observations des postures et forces au niveau de la nuque, des épaules, des coudes, des poignets, du bas du dos et des jambes. Dans les études épidémiologiques indispensables pour établir les relations Dose-Réponse, il est nécessaire de quantifier les contraintes dans un grand nombre de situations de travail très différentes où la prévalence de TMS est variable. Les contraintes peuvent concerner différentes régions corporelles et un indice global est indispensable. Par contre, en pratique, dans une entreprise, on rencontre peu de situations de travail avec des contraintes biomécaniques pour toutes ces zones corporelles et,

même si cela est le cas, les mesures de prévention vont être différentes selon les zones corporelles concernées.

Comme RULA, ces méthodes d'évaluation et/ou de prévention du risque musculo-squelettique demandent en général de déterminer la position d'un ou de plusieurs segments corporels au cours du travail. Ceci pose plusieurs problèmes majeurs :

- la représentativité de la période analysée ;
- la fiabilité des estimations ;
- leur pertinence en ce qui concerne la prévention.

## La représentativité de la période analysée

Quelle que soit la méthode utilisée, la première question à se poser au moment de considérer les résultats est la représentativité de la phase de travail observée.

Les nouvelles formes d'organisation du travail demandent des salariés une flexibilité et une adaptabilité permanentes. Dans de plus en plus de situations industrielles, la nature du travail, les produits, les procédures changent continuellement, de sorte qu'aucune phase unique de travail ne peut être considérée comme représentative de ce qui, à la longue, va occasionner des dommages physiologiques et, en particulier, des TMS.

Une étude utilisant une méthode telle que RULA, réalisée après une analyse sommaire des conditions de travail et à partir d'une vidéo de quelque 20 minutes, risque bien dans ces conditions de n'avoir aucune valeur.

## La fiabilité des estimations

Si la phase de travail est représentative, reste encore à déterminer la valeur des observations. Nombre de ces outils, et particulièrement les plus sophistiqués, exigent de mener l'étude à partir d'un enregistrement vidéo. Or comment observer à la fois

<b>Strain index</b>					<b>4.5</b>	<b>18</b>
Estimation de la force nécessaire pour réaliser le travail						
	% FMV	Borg	Effort perçu	Choix	Choix	
Léger	< 10 %	<= 2	Effort relâché, à peine perceptible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Un peu lourd	10-29 %	3	Effort perceptible	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Lourd	30-49 %	4-5	Effort évident mais sans expression sur le visage du sujet	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Très lourd	50-79 %	6-7	Effort important avec expression sur le visage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Proche du maximum	=>80 %	> 7	Utilisation des épaules ou du tronc pour générer la force	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Evaluation de la durée des efforts (en % du temps de cycle)					30	50
Evaluation du nombre d'efforts par minute					15	20
Evaluation des postures adoptées par les poignets/mains						
	Extension	Flexion	Déviation cubitale	Perception	Choix	Choix
Très bien	0-10°	0-5°	0-10°	Parfaitement neutre	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bien	11-25°	6-15°	11-15°	Presque neutre	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Moyen	26-40°	16-30°	16-20°	Pas neutre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mauvais	41-55°	31-50°	21-25°	Déviation importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Très mauvais	> 60°	> 50°	> 25°	Proche des extrêmes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluation de la vitesse de travail						
			Perception		Choix	Choix
	Très lent		Vitesse extrêmement relax		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lent		On prend son temps		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Moyen		Vitesse normale de mouvement		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Rapide		Rapide mais gérable		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Très rapide		Rapide, impossible ou à peine possible de tenir le rythme		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluer la durée de travail par jour					2	2

la position de la nuque, des épaules et des poignets à partir d'une seule vidéo prise de manière frontale ou de profil? Comment observer à la fois les angles des bras et les angles en flexion et en déviation des mains sur la même image vidéo?

Au moment de considérer les résultats de l'étude, il y a lieu de prendre en considération la représentativité de l'enregistrement vidéo utilisé.

Plutôt que de se contenter d'une seule évaluation aboutissant à un score unique, il est préférable de rechercher la gamme probable de scores en adoptant pour chaque facteur à évaluer des hypothèses plutôt favorables et plutôt défavorables. Ainsi dans l'exemple du Strain index, l'utilisateur hésite entre "un peu lourd" et "lourd" pour la force, entre "parfaitement neutre" et "presque neutre" pour la posture des poignets et mains, etc. L'indice Strain est alors évalué entre 4.5 (qui correspond à la conjonction de toutes les hypothèses favorables) et 18 (cumul des hypothèses défavorables).

Cette évaluation de la gamme de scores plutôt qu'un score permet de jeter un regard critique sur la valeur de la quantification. Elle est d'autant plus nécessaire qu'il s'agit de repérer des postures à partir d'images vidéo, de pourcentages de temps d'application de forces ou encore de nombre de répétitions au cours du temps.

## La pertinence en matière de prévention

Les outils plus sophistiqués exigent de focaliser son attention sur la position du segment corporel concerné. Ce faisant, ils détournent l'attention de la tâche réalisée: le spécialiste regarde la position du tronc ou du bras, mais ne se pose pas la question de savoir pourquoi le travail est réalisé dans cette position, ni celle de savoir ce qui pourrait être modifié pour qu'il n'en soit plus ainsi.

Cette observation de la position du tronc ou du bras ne requiert en rien de dialoguer avec le travailleur qui, dans le meilleur des cas, aura été simplement consulté au moment de déterminer la phase de travail à étudier. L'étude peut ainsi montrer que le bras est au-dessus du niveau du cœur pendant 23 % du temps, sans donner aucune indication de ce qui devrait être modifié pour réduire ce pourcentage.

Nombre de méthodes cherchent à établir un score. C'est le cas typiquement des méthodes RULA, OCRA et OWAS.

Avant de choisir la méthode d'évaluation et/ou de prévention des risques de TMS, il faut se poser la question de savoir si les résultats seront utiles pour améliorer la situation de travail.

La plupart des scientifiques, des spécialistes (ergonomes, médecins du travail, etc.), mais aussi des personnes du terrain estiment qu'un score est indispensable pour décider de l'acceptabilité d'une situation, pour classer les situations à risque ou pour comparer les situations avant et après intervention. Cette attitude est en fait confortable: le score prend la décision. Une valeur limite est fixée; si le score est plus élevé, il y a problème et des solutions doivent être apportées; s'il est inférieur, la situation est acceptable. Ceci pourrait être accepté à condition que ce score soit fiable et que l'échelle du score traduise l'échelle du risque. Si ce n'est pas le cas, les priorités et les décisions peuvent être erronées.

Hélas, les conclusions de ces méthodes très sophistiquées et très coûteuses sont souvent banales: "des changements pourraient être requis", "sont nécessaires dans un avenir proche" ou "sont immédiatement nécessaires".

Il faut remarquer que les méthodes plus simples, non basées sur ces quantifications détaillées, mais sur des observations plus générales, requièrent implicitement un dialogue avec les travailleurs, donnent une appréciation plus globale au lieu de limitée à la durée de la vidéo et conduisent alors beaucoup plus directement vers des améliorations.

## Les critères de classement des méthodes d'évaluation et/ou de prévention des risques de TMS

Plusieurs revues des méthodes d'évaluation des risques de TMS ont été publiées. Nous citerons :

- ISO 11228-3 (2007) *Ergonomics – Manual handling – Part 3: handling of low loads at high frequency*.
- Neumann, P. (2006) *Inventory of tools for ergonomic evaluation inventory of tools for ergonomic evaluation*, Stockholm: National Institute for Working Life.
- Occupational Health and Safety Council of Ontario (2008) *MSD Prevention Toolbox. Part 3C: more on in-depth risk assessment methods*, Toronto: OHSCO.
- Takala, E.-P. et al. (2010) 'Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work', *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 36 (1), 3-24.

Le lecteur y trouvera une présentation de différentes méthodes plus orientée vers les aspects scientifiques de validité des critères, reproductibilité des évaluations, etc.

Pour les différentes méthodes retenues, nous avons choisi de donner les informations suivantes :

1. Références: qui sont les auteurs de la méthode et où trouver des informations plus détaillées ?
2. Objectifs selon les auteurs: que permet la méthode selon les auteurs ? Dans quel objectif a-t-elle été développée ?
3. Zones corporelles considérées
4. Description: en quoi consiste la méthode ? Le présent document s'adressant non aux spécialistes et aux experts, mais aux employeurs, aux travailleurs et à leurs représentants, nous ne donnons ici qu'une description générale de la procédure d'utilisation de l'outil et d'interprétation des résultats.
5. Utilisateurs potentiels et formation requise: il s'agit bien de la formation que doit avoir la personne qui conduira l'étude.
6. Temps nécessaire: le temps nécessaire à la conduite d'une étude avec cette méthode, une fois que la période représentative à étudier a été déterminée et que l'enregistrement vidéo éventuel a été réalisé.
7. Champ d'application: dans quelle mesure les résultats de l'étude réalisée avec cette méthode pourront-ils être utilisés dans les trois optiques suivantes :
  - épidémiologie: afin de globaliser les résultats avec ceux d'autres secteurs ou d'autres entreprises dans le but de mieux suivre l'évolution dans le temps ;
  - quantification: afin de dresser une échelle de risque et établir des priorités ;
  - prévention: afin d'améliorer directement la situation de travail.Quel est le rapport bénéfice-coût de la méthode?
8. Classification  
Il a été choisi de classer les méthodes en trois catégories, essentiellement sur base des compétences requises pour leur utilisation :
  - le niveau 1 peut être qualifié de Dépistage: les méthodes sont simples, ne requièrent que la connaissance détaillée de la situation de travail sans évaluations quantitatives de postures ou forces ; elles peuvent être utilisées par les travailleurs eux-mêmes ;
  - le niveau 2 peut être qualifié de Analyse: les méthodes sont plus longues à utiliser (de l'ordre de l'heure) et considèrent un plus grand nombre de facteurs ;
  - le niveau 3 peut être qualifié de Expertise: les méthodes sont nettement plus complexes, plus longues à utiliser ; elles requièrent pour la plupart des enregistrements vidéo et des compétences particulières méthodologiques et en biomécanique.

Sur l'échelle de complexité, l'ordre d'une méthode est discutable par rapport à ses voisines immédiates et la barrière n'est évidemment pas nette et franche entre les méthodes les plus complexes pour un niveau et les moins complexes du niveau suivant. La complexité considérée ne dépend pas seulement des difficultés à appliquer la méthode, mais également des compétences requises pour l'interprétation correcte des résultats. Ainsi, à titre d'exemple, la méthode NIOSH pour l'évaluation des efforts de levage est relativement simple à utiliser, en particulier au moyen des logiciels disponibles. Elle requiert cependant des compétences certaines pour être utilisée correctement et pour interpréter les résultats.

L'aspect prévention a été un des critères primordiaux de classement. À l'exception de quelques méthodes, cet aspect n'est pas abordé de manière explicite et les intitulés de la plupart comprennent les mots "évaluation" et "identification" mais rarement le mot "prévention". Très peu de méthodes également sont accompagnées d'aide aux utilisateurs pour la recherche de solutions. Cependant, comme évoqué déjà ci-dessus, les méthodes plus simples des niveaux 1 et 2 nécessitent plus un dialogue avec les travailleurs concernés et détournent moins l'attention des aspects de prévention que les méthodes plus sophistiquées requérant des estimations quantitatives.

# Remise des problèmes dans leur contexte général: le guide de concertation Déparis

## **Références**

— Malchaire, J. (2007) *Stratégie SOBANE et guide de dépistage Déparis*, Série Stratégie SOBANE. Gestion des risques professionnels, Bruxelles, SPF Emploi, Travail, Concertation sociale.

Le guide de concertation Déparis est disponible, en version éditable (WinWord) en français et néerlandais sur le site [www.sobane.be](http://www.sobane.be) et dans d'autres langues sur le site [www.deparisnet.be](http://www.deparisnet.be). Des exemples d'utilisation peuvent être consultés sur ce dernier site.

## **Objectifs selon les auteurs**

L'objectif du guide Déparis est de permettre au collectif de travail (travailleurs et encadrement technique) de passer en revue l'ensemble de leurs conditions de vie dans la situation de travail (aires de travail, organisation du travail, facteurs ergonomiques, facteurs d'ambiance, aspects psychosociaux), à la recherche de mesures d'amélioration et de prévention. Il ambitionne de conduire rapidement et plus économiquement l'entreprise vers une prévention efficace, notamment en impliquant directement les personnes concernées.

## **Zones corporelles considérées**

Non applicable. Le guide organise la discussion de l'ensemble des aspects conditionnant la qualité de vie dans la situation de travail.

## **Description**

Le guide de concertation Déparis (Dépistage participatif des risques) a été conçu pour être utilisé par les travailleurs et leur encadrement technique afin de faire le point le plus objectivement possible sur leur situation de travail et débattre des détails pratiques permettant de réaliser le travail dans les conditions optimales pour eux et pour l'entreprise.

Il se présente sous forme de 18 tableaux abordant 18 facettes de la situation de travail :

1. Les locaux et zones de travail
2. L'organisation du travail
3. Les accidents de travail
4. Les risques électriques et d'incendie
5. Les commandes et signaux

6. Le matériel de travail, les outils, les machines
7. Les positions de travail
8. Les efforts et les manutentions
9. L'éclairage
10. Le bruit
11. L'hygiène atmosphérique
12. Les ambiances thermiques
13. Les vibrations
14. L'autonomie et les responsabilités individuelles
15. Le contenu du travail
16. Les contraintes de temps
17. Les relations de travail au sein du personnel et avec la hiérarchie
18. L'environnement psychosocial

Le guide propose dans chaque tableau une suite de points à discuter. La discussion de groupe est menée de manière à ne pas s'attarder sur la pertinence et la gravité de plaintes ou desiderata, mais à rechercher tout ce qui peut être fait pour améliorer à court, moyen et long termes la situation de travail.

Au cours de la réunion, le coordinateur Déparis note les solutions proposées en tentant de dégager directement qui est le plus indiqué pour concrétiser ces mesures d'amélioration (quoi) et dans quel délai (quand). Il conclut également en ce qui concerne les aspects qui nécessitent une étude plus approfondie pour mettre au point les solutions envisagées.

Enfin, l'ensemble du groupe porte pour chacune des rubriques un jugement global sur la priorité avec laquelle les modifications sont à apporter. L'appréciation est réalisée selon un système à trois niveaux de couleurs et de figurines: ☹ Feu rouge: à améliorer nécessairement; ☺ Feu orange: à améliorer si possible; ☺ Feu vert: état satisfaisant.

Après la réunion, les résultats sont synthétisés en deux tableaux:

- un tableau synoptique reprend les jugements pour les 18 rubriques et donne une vue d'ensemble de l'état de la situation de travail. Il permet la comparaison rapide et visuelle d'un état actuel et d'un état antérieur ou de l'état de différentes situations de travail de la même entreprise ou encore de l'état d'une situation de travail tel que vu par différentes équipes de travail;
- un tableau récapitulatif des actions et études complémentaires envisagées au cours de la discussion avec la détermination de "qui" fait "quoi" et "quand". Ce tableau conduira au plan d'action à court, moyen et long termes pour la situation de travail.

Une situation de travail dans un secteur hospitalier est assez différente d'une autre sur un chantier de construction ou dans le secteur tertiaire, de sorte que le guide demande à être adapté aux particularités de la situation de travail rencontrée. Un certain nombre de guides "sectoriels" sont disponibles sur les mêmes sites de manière à permettre plus facilement le passage vers un guide adapté aux particularités locales réelles.

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Le guide s'adresse au collectif de travail: travailleurs et responsables locaux. Il ne requiert aucune formation particulière en ergonomie. Sa mise en œuvre efficace requiert certains talents en conduite de réunion de la part de l'animateur.

### **Temps nécessaire**

Une réunion Déparis réunit pendant environ 2 heures quelque 4 travailleurs et 4 membres de l'encadrement technique. Elle ne peut cependant être organisée que lorsque la direction, la ligne hiérarchique, les travailleurs et leurs représentants ont bien compris les implications de cette méthode participative et sont, en pleine connaissance de cause, prêts à s'y engager et à en assumer les résultats.

### **Champ d'application**

L'objectif du guide est d'organiser le dialogue entre les travailleurs et leur encadrement direct afin d'identifier le plus rapidement possible des mesures simples de prévention et d'amélioration de la situation de travail. Un certain nombre de publications illustrent l'utilisation de ce guide dans différents pays de niveaux de développement différents.

Le guide de concertation se révèle facile à utiliser dès lors que les conditions du processus participatif sont remplies : confiance réciproque des partenaires, compréhension de la procédure et engagement à tenir compte des résultats. Il apparaît alors comme un outil essentiel pour la prévention durable des TMS, comme de tout autre risque de santé, sécurité ou bien-être.

### **Classification**

Le guide Déparis ne rentre pas à proprement parler dans la classification en niveaux explicitée ci-dessus, puisqu'il vise plus à remettre le problème musculo-squelettique dans le contexte général de la situation de travail et à rechercher une amélioration générale des conditions de vie au travail.

# Les méthodes d'évaluation et/ou de prévention des problèmes musculosquelettiques

16	Manual Handling Assessment Charts (MAC)
18	Key Indicator Method (KIM)
20	FIFARIM
22	Assessment tool for repetitive tasks of the upper limbs (ART)
24	Risk Filter and Risk Assessment Worksheets
26	PLIBEL
28	La check-list Keyserling
30	La méthode NIOSH
32	Tables psychophysiques
34	Strain index
36	OWAS: Ovaka Working Posture Analysing System
38	Rapid Upper Limb Assessment (RULA)
40	OCRA index
42	La check-list OCRA
44	Guide d' Observation SOBANE – TMS

# Manual Handling Assessment Charts (MAC)

## Références

— Health and Safety Executive (2008) *Manual handling assessment charts*, HSE leaflet INDG383, Sudbury: HSE Books.

Le guide et le manuel d'utilisation sont disponibles sur le site européen : [www.handlingloads.eu](http://www.handlingloads.eu).

## Objectifs selon les auteurs

Le Manual Handling Assessment Charts (MAC) a été conçu pour aider les inspecteurs de santé et sécurité à évaluer les facteurs de risque les plus courants lors des opérations de levage, d'abaissement, de transport et de manipulation de charge. Le but de l'évaluation est d'identifier et ensuite de réduire le niveau global du risque de la tâche.

Le MAC ne permet pas d'évaluer certaines opérations de manutention manuelle, telles que celles qui impliquent de pousser et tirer. Dans ces cas, le MAC ne permet pas une évaluation globale du risque. En outre, le MAC n'a pas été conçu pour évaluer des risques des problèmes musculosquelettiques des membres supérieurs.

## Zones corporelles considérées

Le dos uniquement

## Description

MAC Feuille de score		Insérer la couleur et le score pour chacun des facteurs de risque ci-dessous en vous référant à votre évaluation, à l'aide de l'outil					
Facteurs de risque	Couleur			Score			
	Lev	Port	Lev gr	Lev	Port	Lev gr	
Poids de la charge et fréquence de levage/port							
Distance entre les mains et le bas du dos							
Zone verticale de levage							
Torsion ou inclinaison latérale du tronc Tronc/charge asymétriques (transport)							
Contraintes posturales							
Prise de la charge							
Etat du sol							
Autres facteurs environnementaux							
Distance sur laquelle la charge est portée							
Obstacles en route (transport)							
Communication et coordination							
Autres facteurs de risque, par exemple facteurs individuels, facteurs psychosociaux	Score total						

Entreprise:  
Description de la tâche:

Il y a des antécédents d'incidents (accidents...) lors de cette tâche.

La tâche est connue pour être pénible ou à haut risque.

Les personnes effectuant ce travail montrent des signes qu'elles le trouvent lourd (par exemple forte respiration, visage rouge, sueur).

Autres informations...

Date:

Signature:

Le MAC permet d'étudier trois types de tâches, comprenant :

- des opérations de levage ;
- des opérations de transport ;
- des opérations de manutention en groupe.

Pour chaque type d'évaluation, un guide permet d'évaluer 8 ou 9 facteurs de risques. Une feuille de scores permet de résumer les résultats et de calculer un score global.

Les évaluations sont réalisées par observation de la tâche et pour la circonstance de travail la plus mauvaise, en termes de couleur et de score comme l'illustre l'image ci-après.

#### Distance horizontale de prise

<b>Proche:</b> Le tronc est droit et les bras le long du corps	<b>Modéré:</b> Les bras tendus à l'avant du corps	<b>Modéré:</b> Tronc penché en avant	<b>Éloigné:</b> Bras tendus et tronc penché en avant
0	3	3	6

Health and Safety Executive, UK  
Voir: <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg383.pdf>

Les codes de couleur sont :

- vert : risque faible ;
- orange : risque moyen ;
- rouge : risque élevé, action requise rapidement ;
- pourpre : risque très élevé.

#### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

L'outil a été conçu à l'intention des inspecteurs du travail. Cependant, il prévoit que "les employeurs, les responsables de santé et sécurité, les représentants des travailleurs et d'autres trouveront le MAC utile pour identifier les tâches de manutention manuelle à haut risque et les aider dans leurs évaluations des risques". Son utilisation ne demande aucune formation autre qu'au guide lui-même.

#### **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode demande relativement peu de temps. Elle requiert cependant une discussion avec certains travailleurs afin d'arriver à des scores les plus objectifs possible.

#### **Champ d'application**

Le score final permet de déterminer les tâches prioritaires nécessitant une attention urgente et de comparer l'efficacité des mesures d'amélioration. Le guide semble avoir un rapport bénéfice-coût assez favorable. Facile à utiliser, il peut aisément conduire les partenaires à des améliorations des procédures et des conditions de travail si l'utilisateur enrichit l'évaluation des scores par des discussions sur les raisons de telle ou telle circonstance de travail et sur les modifications possibles. Il ne concerne cependant que des levages et des transports classiques et stéréotypés.

#### **Classification**

Niveau 1, Dépistage

# Key Indicator Method (KIM)

## Références

- Jürgens, W.W., D. Mohr, R. Pangert, E. Pernack, K. Schultz und U. Steinberg (2001) *Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten*, Saarbrücken: Ministerium für Frauen, Arbeit, Gesundheit und Soziales.
- Jürgens, W.W., D. Mohr, R. Pangert, E. Pernack, K. Schultz und U. Steinberg (2002) *Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten*, Saarbrücken: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik.

Les guides sont disponibles sur le site européen [www.handlingloads.eu](http://www.handlingloads.eu).

## Objectifs selon les auteurs

Deux outils KIM ont été développés pour l'évaluation des risques dans le cas de tâches consistant à :

- lever, maintenir, porter ;
- pousser ou tirer une charge.

## Zones corporelles considérées

Le dos

## Description

Opération de levage ou de déplacement (< 5 s)		Maintien (> 5 s)		Transport (> 5 s)	
Nombre par journée de travail	Score	Durée totale sur la journée de travail	Score	Distance totale sur la journée de travail	Score
< 10	1	< 5 minutes	1	< 300 mètres	1
10 < à 40	2	5 à 15 minutes	2	300 m < à 1 km	2
40 < à 200	4	15 minutes < à 1 heure	4	1 km < à 4 km	4
200 < à 500	6	1 heure < à 2 heures	6	4 km < à 8 km	6
500 < à 1000	8	2 heures < à 4 heures	8	8 km < à 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 heures	10	≥ 16 km	10

Pour les opérations de levage, maintien et port, la méthode consiste en premier lieu à évaluer un score de durée de 1 à 10 :

- pour les opérations de levage ou déplacement (< 5s), en fonction du nombre par jour ;
- pour les opérations de maintien (> 5s), en fonction de la durée totale par jour ;
- pour les opérations de déplacement (> 5m), en fonction de la distance totale parcourue par jour.

Sont ensuite évalués des scores en fonction :

- du poids de la charge : de 1 à 25, pour les hommes et pour les femmes séparément ;
- de la posture et de la position de la charge : de 1 à 8 ;
- des conditions de travail (obstacles, espace, etc.) : de 0 à 2.

Le score de risque est calculé selon le schéma suivant :

$$\begin{aligned} & \boxed{\text{Score de charge}} \\ + & \boxed{\text{Score de posture}} \\ + & \boxed{\text{Score de conditions de travail}} \\ = & \boxed{\text{Total}} \times \boxed{\text{Score de durée}} = \boxed{\text{Score de risque}} \end{aligned}$$

L'interprétation est donnée par le tableau ci-dessous.

Score de risque	Classe de risque	Description de la situation de travail
< 10	1	Charge faible, surcharge physique peu probable
10 < à 25	2	Charge accrue, re-conception utile pour les sujets moins aptes*
25 < à 50	3	Charge fortement accrue, re-conception recommandée
≥ 50	4	Charge élevée, re-conception recommandée

\* Les personnes moins aptes dans ce contexte sont des personnes de plus de 40 ans ou de moins de 21 ans, les personnes nouvelles à ce poste et les personnes malades.

L'outil KIM relatif aux tâches de poussée ou tirage suit le même modèle en tenant compte du nombre d'opérations et de la distance parcourue par jour, du moyen de déplacement de la charge, de précision nécessaire, des postures et des conditions d'espace.

Les scores sont à évaluer pour une journée de travail. Si les conditions (poids, postures, etc.) varient au cours de la journée, des valeurs moyennes doivent être utilisées. Si le travail comprend des tâches de manutention manuelle assez différentes, chacune doit être estimée et documentée séparément.

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

La méthode revendique de s'adresser tout autant aux professionnels de la santé et sécurité (ergonomes, médecins du travail, etc.) qu'aux directions, aux travailleurs, à leurs représentants, aux inspecteurs, etc. Son utilisation ne demande aucune formation autre qu'au guide lui-même.

### **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode demande relativement peu de temps. Elle requiert cependant une discussion avec certains travailleurs afin d'arriver à des scores les plus objectifs possible.

### **Champ d'application**

Le guide KIM concerne des opérations de manutention quelque peu différentes de celles abordées par le guide MAC et lui est donc plutôt complémentaire. La quantification semble cependant plus laborieuse et donc plus susceptible de détourner l'attention de la prévention. Le guide paraît avoir également un rapport bénéfice-coût plutôt favorable, si l'utilisateur pense réellement à enrichir l'évaluation des scores par des discussions sur les raisons des problèmes et sur les améliorations des procédures et des conditions de travail.

### **Classification**

Niveau 1, Dépistage

# FIFARIM

## **Références**

- Mairiaux, Ph. *et al.* (2008) *Manutentions manuelles : guide pour évaluer et prévenir les risques*, Bruxelles, SPF Emploi, Travail, Concertation sociale.
- (2008) *Manutentions manuelles : FIFARIM - Fiche d'identification des facteurs de risques liés à la manutention*, Bruxelles, SPF Emploi, Travail, Concertation sociale.

La méthode est publiée en français et en néerlandais sous forme d'une brochure par le SPF Emploi, Travail et Concertation sociale de Belgique. Elle est disponible à l'adresse : [www.emploi.belgique.be/publicationDefault.aspx?id=21356](http://www.emploi.belgique.be/publicationDefault.aspx?id=21356).

## **Objectifs selon les auteurs**

L'objectif est l'identification par les personnes du terrain des facteurs de risque liés à la manutention manuelle de charge. Une stratégie de prévention en trois étapes est ensuite établie en fonction de l'importance du risque.

## **Zones corporelles considérées**

Le dos

## **Description**

Le guide comprend une série de figures illustrant 26 facteurs de risque lors d'une manutention manuelle de charge.

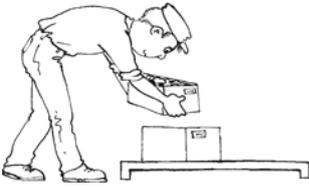
1. Tronc penché en avant
2. Bras au-dessus des épaules
3. Rotation des épaules
4. Tronc incliné sur le côté
5. Bras étendu vers l'avant
6. Position de manutention contraignante
7. Poids excessif de la charge
8. Objets fragiles instables ou excentriques
9. Charge encombrante
10. Mauvaise estimation du poids
11. Charge difficile à saisir
12. Objets avec des bords tranchants ou rugueux
13. Objet très chaud, très froid ou très sale
14. Distances de transport
15. Transport avec dénivellations
16. Obstacles ou inégalité du sol
17. Poids excessif du chargement
18. Etat du sol
19. Etat des engins
20. Poignées des engins
21. Espace disponible pour la manutention
22. Environnement physique
23. Contrainte de temps
24. Primes à la productivité
25. Tâches urgentes
26. Manutention monotone, répétée

L'utilisateur est invité à déterminer la fréquence de ce facteur de risque sur une échelle allant de rarement à souvent.

Le manuel de la méthode comprend en outre :

- une section d'aide "Pour mieux comprendre" qui explique à l'utilisateur l'importance de chacune des 26 figures ;
- une section d'aide "Recommandations" qui décrit des mesures simples d'amélioration envisageables pour chacune des 26 figures.

Une modification de la fiche comme indiqué sur la figure ci-dessous permet de regrouper ces informations dans un seul document et de se poser plus certainement, avec le collectif de travail, les questions des raisons de l'existence de ces facteurs de risques et des meilleures possibilités d'amélioration de la situation.

Tronc penché en avant (flexion au-delà de 45°)		Rare ..... souvent
	Quand? Pourquoi?	
	Que faire?	
Pour mieux comprendre	La flexion du tronc vers l'avant accroît la pression sur les disques vertébraux et entraîne un pincement de l'avant de ceux-ci. Ces deux facteurs favorisent un vieillissement prématuré de l'articulation vertébrale	
Recommandations	Conservier le tronc droit et saisir ou déplacer la charge au-dessus de la hauteur des genoux (plus de 60 cm)	

Réf. Troubles musculo-squelettiques. Série stratégie SOBANE – Gestion des risques professionnels Direction générale Humanisation du travail. Belgique

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

L'utilisation ne demande aucune formation autre qu'au guide lui-même.

### **Temps nécessaire**

L'application pratique de la méthode demande un certain temps de discussion avec les travailleurs (30 à 60 minutes : 1 à 2 minutes par figure).

### **Champ d'application**

La structure et la forme de la brochure sont orientées vers la prévention. Le problème de représentativité de la période étudiée ne se pose pas si la discussion avec les travailleurs concerne bien la situation de travail en général et non à un instant donné.

Le guide FIFARIM aborde une plus grande variété de facteurs de risques que les outils MAC et KIM plus orientés vers les manutentions répétées. Il ne conduit à aucun score et son utilisation avec le collectif de travail permet d'identifier tous les aspects sur lesquels il convient d'agir de manière à améliorer la situation de travail. Cet outil paraît donc avoir le rapport bénéfice-coût idéal pour une entreprise confrontée à des situations de travail changeantes et variées incluant des efforts lombaires.

### **Classification**

Niveau 1, Dépistage

# Assessment tool for repetitive tasks of the upper limbs (ART)

## Références

— Ferreira, J., M. Gray, L. Hunter, M. Birtles and D. Riley (2009) *Development of an assessment tool for repetitive tasks of the upper limbs (ART)*, HSE Research Report RR707, Sudbury: HSE Books.

Le guide ainsi que le manuel d'utilisation sont disponibles en langue anglaise, sur le site [www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr707.htm](http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr707.htm).

## Objectifs selon les auteurs

Le ART a été conçu selon le modèle du MAC présenté précédemment pour permettre aux inspecteurs de santé et sécurité d'étudier des conditions de manutentions fréquentes de charges légères ou d'autres tâches répétitives et les facteurs de risque qui peuvent contribuer au développement de troubles musculosquelettiques des membres supérieurs. Le but de l'évaluation est d'identifier et ensuite de réduire le niveau global du risque de la tâche.

## Zones corporelles considérées

La nuque, le bas du dos et les membres supérieurs

## Description

La tâche est observée durant une période représentative et des scores partiels de pénibilité sont obtenus en ce qui concerne :

- la fréquence des mouvements des épaules et des bras et la répétition (nombre de fois qu'une même série de mouvements est réalisé par minute) ;
- la force ;
- les postures de la tête, du dos, des épaules, des poignets et des mains ;
- les circonstances de travail : les pauses, le rythme de travail, la présence de vibrations, de froid, l'usage de gants, etc.

Facteurs de risque	Code couleur		Score	
	Bras gauche	Bras droit	Bras gauche	Bras droit
A1. Epoules – mouvements des bras				
A2. Répétitivité				
B. Forces				
C1. Position de la tête et de la nuque				
C2. Position du dos				
C3. Position de l'épaule et du bras				
C4. Position des poignets				
C5. Position de la main et des doigts				
D1. Pauses				
D2. Rythme de travail				
D3. Autres facteurs				
Score de la tâche				
E. Durée	Heures		X	
Score d'exposition				
Autres facteurs de risque: (ex. aspects psychosociaux, facteurs personnels...)				

Un score caractéristique de la tâche est obtenu en sommant ces scores partiels. Le score global caractéristique de l'exposition est obtenu en multipliant cette somme par un facteur en fonction de la durée journalière d'exécution de la tâche. L'évaluation est réalisée séparément pour les côtés gauche et droit.

Chaque score partiel est à trois niveaux :

- vert : faible niveau de risque : mouvement peu fréquent, positions neutres, pas d'effort apparent, etc. ; score numérique = 0.
- orange : niveau moyen de risque, tâche à étudier en détail : mouvements fréquents, positions occasionnellement défavorables, force moyenne, etc. ; score numérique de 1 à 4 selon le facteur.
- rouge : niveau de risque élevé, améliorations nécessaires rapidement : mouvements fréquents, positions défavorables pendant plus de 50 % du temps, efforts importants, etc. ; score numérique de 2 à 12 selon le facteur.

#### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Tout comme le MAC, l'outil a été conçu à l'intention des inspecteurs du travail, mais peut être utilisé par toutes les personnes concernées (employeurs, travailleurs, etc.) pour identifier les tâches à haut risque et les aider dans leurs évaluations des risques. Son utilisation ne demande aucune formation autre qu'au guide lui-même.

#### **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode demande relativement peu de temps. Elle requiert cependant une discussion avec certains travailleurs afin d'arriver à des scores les plus objectifs possible.

#### **Champ d'application**

Le score final permet de déterminer les tâches nécessitant une attention prioritaire et de comparer l'efficacité des mesures d'amélioration.

Le guide semble avoir un rapport bénéfice-coût favorable. La méthode peut conduire à des mesures d'amélioration si l'utilisateur enrichit l'évaluation des scores par des discussions sur les raisons des circonstances de travail défavorables et sur les modifications possibles des procédures et des conditions de travail.

#### **Classification**

Niveau 1, Dépistage

# Risk Filter and Risk Assessment Worksheets

## **Références**

- Health and Safety Executive (2002) *Upper limb disorders in the workplace*, Health and Safety Guidance HSG60, Sudbury: HSE Books.

Le guide est disponible en anglais sur le site [www.hse.gov.uk/PUBNS/books/hsg60.htm](http://www.hse.gov.uk/PUBNS/books/hsg60.htm).

## **Objectifs selon les auteurs**

Le filtre et la feuille de travail de risque sont fournis non pour permettre une évaluation précise de l'exposition, mais pour aider à identifier les risques de TMS et les mesures d'amélioration possibles.

Ensemble, le filtre de risque et la feuille d'évaluation des risques constituent un processus d'évaluation en deux étapes :

- étape 1 : le document "filtre de risque" est utilisé pour identifier des situations pour lesquelles une évaluation plus détaillée est nécessaire. Certains facteurs de risque ont été omis expressément afin d'arriver à un outil utilisable, de premier niveau, de dépistage ;
- étape 2 : la feuille de travail est utilisée pour conduire une évaluation des risques plus détaillée pour les tâches identifiées par le filtre de risque.

## **Zones corporelles considérées**

Nuque et membres supérieurs

## **Description**

Le document "filtre" comprend 19 questions relatives à des antécédents de maladies ou plaintes de TMS (3q), la répétitivité (3q), les postures défavorables (6q), les efforts et forces (6q) et les vibrations (1q). Les questions sont du type : "Y a-t-il répétition des mêmes mouvements toutes les quelques secondes? Oui – Non ". Si la réponse est positive à l'une des questions, une évaluation plus complète des risques est à effectuer au moyen de la feuille de travail.

La feuille de travail comprend 8 sections relatives à :

- La répétitivité : 5 facteurs
- La position de travail des poignets, mains et doigts : 12 facteurs
- La position de travail des bras et épaules : 7 facteurs
- La position de travail de la tête et de la nuque : 4 facteurs
- Les forces : 9 facteurs
- Le milieu de travail : 5 facteurs
- Les facteurs psychosociaux : 10 facteurs
- Les différences individuelles : 4 facteurs

Pour chacun des facteurs, l'utilisateur est invité à :

- répondre par oui ou non sur la présence ;
- décrire les problèmes éventuels et les causes probables ;
- décrire les mesures d'amélioration envisageables.

Dans chaque section, une liste non exhaustive de solutions possibles est donnée. La feuille se termine par un tableau reprenant les six colonnes suivantes, à l'instar du guide de concertation Déparis :

1. La référence de la feuille de travail
2. Les mesures d'amélioration à réaliser
3. Les priorités
4. Les responsables
5. La date d'exécution prévue
6. La date de réévaluation prévue

4. Postures de travail			Décrivez tout problème et les causes probables: Notez les postures problématiques et identifiez les segments des membres supérieurs impliqués: par exemple cou maintenu en position courbée fixe pour voir des trous de vis.	Décrivez toute possibilité de réduction du risque que vous avez identifiée	Améliorations possibles (liste non exhaustive)
Tête et cou	Oui	Non			
4.1. La tâche demande-t-elle de fléchir ou tordre le cou de manière répétitive ?					<b>Optimiser les postures de travail :</b> – Assurer que les exigences visuelles ne sont pas trop importantes – Fournir les aides visuelles – Assurer que l'éclairage est adéquat – Replacer les items que des travailleurs ont à regarder
4.2. La tâche demande-t-elle de tenir le cou fléchi et/ou tordu pendant plus de 2 heures sur une journée de travail ?					
4.3. La tâche requiert-elle que le travailleur observe de fins détails et adopte des positions peu commodes ?					
4.4. Certains aspects de l'éclairage tels qu'une faible lumière, de l'ombre, des lumières clignotantes, des réflexions et/ou éblouissements font-ils que le travailleur adopte des positions peu commodes ?					

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Tous y compris les travailleurs et leur encadrement. L'utilisation ne demande aucune formation autre qu'au guide lui-même.

### **Temps nécessaire**

Le problème de représentativité de la période étudiée ne se pose pas si la discussion concerne bien la situation de travail en général. La méthode peut être utilisée en environ 60 minutes. Elle requiert évidemment une discussion avec le collectif de travail pour comprendre les problèmes, les causes et les remèdes possibles.

### **Champ d'application**

La méthode s'inscrit clairement dans le contexte de la prévention et non de la quantification des risques. Elle peut être considérée comme l'équivalent de la méthode FIFARIM en ce qui concerne les TMS des membres supérieurs. Elle paraît également avoir un rapport bénéfice-coût idéal pour une entreprise confrontée à des situations de travail changeantes et variées incluant des efforts répétitifs des mains et des bras.

### **Classification**

Niveau 1, Dépistage

# PLIBEL

## Références

– Kemmlert, K. (1995) 'A method assigned for the identification of ergonomics hazards: PLIBEL', *Applied Ergonomics*, 26 (3), 199-211.

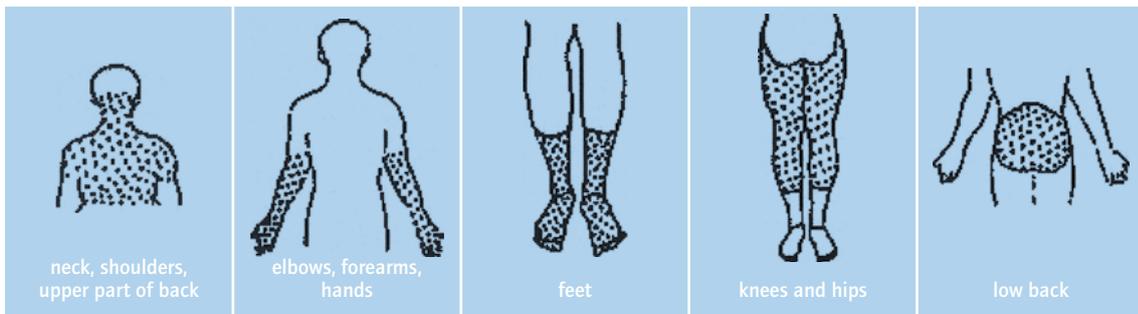
## Objectifs selon les auteurs

L'auteur a cherché classiquement à développer un outil permettant le dépistage rapide des principaux facteurs de risque et de déterminer les situations nécessitant des études complémentaires. Cette méthode a été développée dans le cadre d'une étude épidémiologique, mais est destinée aux personnes du terrain.

## Zones corporelles considérées

Nuque, épaules et haut du dos, coudes, avant-bras et mains, pieds, genoux et hanches, bas du dos

## Description



1.	1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.	5.
6.	6.	6.	6.	6.
7.	7.	7.	7.	7.
8.	8.	8.	8.	8.
a. ....				
b. ....				
c. ....				
9.	9.	9.	9.	9.
a. ....				
b. ....				
c. ....				
d. ....				
10.	10.	10.	10.	10.
a. ....				
b. ....				
c. ....				
d. ....				
11.	11.	11.	11.	11.
a. .... e. ....				
b. .... f. ....				
c. .... g. ....				
d. ....				
12.	12.	12.	12.	12.
13.	13.	13.	13.	13.
14.	14.	14.	14.	14.
a. ....				
b. ....				
15.	15.	15.	15.	15.
a. ....				
b. ....				
16.	16.	16.	16.	16.
17.	17.	17.	17.	17.
a. .... c. ....				
b. .... d. ....				

**Method of application**

- Find the injured body region
- Follow white fields to the right
- Do the work tasks contain any of the factors described?
- If so, tick where appropriate

**Also take these factors into consideration:**

- a) the possibility to take breaks and pauses
- b) the possibility to choose order and type of work tasks or place of work
- c) if the job is performed under time demands or psychological stress
- d) if the work can have unusual or unexpected situations
- e) presence of cold, heat, draught, noise or troublesome visual conditions
- f) presence of jerks, shakes or vibrations

L'évaluation est réalisée en deux étapes :

- l'observation préliminaire du poste avec interview des travailleurs pour déterminer les périodes représentatives et les tâches particulièrement à risque ;
- l'identification à l'aide d'une check-list de 35 questions de l'existence des facteurs de risque relatifs aux postures, à la répétitivité, à l'espace de travail, au levage de charges, aux outils, etc. pour une ou plusieurs régions corporelles.

La méthode prend en compte :

- les possibilités de pauses, celles de choisir le type et l'ordre des tâches professionnelles et la vitesse de travail ; les contraintes temporelles et psychosociales ; l'existence de situations inhabituelles ou inattendues ;
- les facteurs environnementaux : froid, chaleur, courants d'air, bruit, éclairage, chocs, vibrations ou secousses.

Aucun score global n'est calculé, préférence étant donnée à la liste des aspects défavorables sur lesquels il conviendrait d'agir pour améliorer la situation de travail. Il est recommandé d'accompagner cette liste de photographies illustrant ces points négatifs.

#### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Tous y compris les travailleurs et leur encadrement. L'utilisation ne demande aucune formation autre qu'au guide lui-même.

#### **Temps nécessaire**

Le problème de représentativité de la période étudiée ne se pose pas si la discussion concerne bien la situation de travail en général. La méthode peut être utilisée en environ 30 minutes.

#### **Champ d'application**

L'étude est qualitative et directement orientée vers la prévention en ciblant les facteurs de risque par des questions qui orientent la recherche de solutions. L'outil est général et simple, et a un rapport bénéfice-coût favorable. L'éventail des facteurs de risque est large, de sorte que les possibilités de développement de mesures de prévention et d'amélioration sont réelles.

#### **Classification**

Niveau 1, Dépistage

# La check-list Keyserling

## Références

- Keyserling, W. M., D. S. Stetson, B. A. Silverstein and M. L. Brouwer (1993) 'A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders', *Ergonomics*, 36 ( 7), 807-831.

## Objectifs selon les auteurs

Identification des postes de travail nécessitant des études supplémentaires à partir d'observations directes des facteurs de risque les plus connus. Cette check-list d'orientation vers une étape ultérieure a été développée dans le cadre d'une étude prospective. La méthode veut être utilisable à partir d'observations directes.

## Zones corporelles considérées

Les membres supérieurs

## Description

Force	0	X	XX
1. <b>Efforts pour lever, porter, pousser/tirer des objets de plus de 4,5 kg</b> Répondre également "oui" à cette question lorsque le travailleur effectue un effort de traction ou de torsion, sur un équipement avec une force statique soutenue (ex.: chariots à main, ou outils, objets ou appareils fixes suspendus à une élingue).			
2. <b>Prise d'objets ou outils dont la surface est lisse ou glissante ou dont la prise est difficile</b>			
3. <b>Pression ou poussée avec le bout des doigts ou le pouce</b> Le bout des doigts est la partie du doigt incluant l'empreinte digitale et le bout distal de l'ongle. Répondre "oui" si le doigt ou le pouce est utilisé avec force pour placer un couvercle, une attache, une capsule ou si le doigt ou le pouce est utilisé pour pousser sur un bouton avec une force de plus de 1 kg. Ne pas répondre "oui" pour des tâches nécessitant des forces légères telles que celle de coller une étiquette.			
4. <b>Gêne occasionnée par le port éventuel de gants</b> Les gants peuvent gêner la prise s'ils sont trop épais, trop serrants ou limitent le sens du toucher. Interroger le travailleur pour savoir si les gants posent un problème.			
5. <b>Prise ou maintien d'outils ou d'objets dont le poids est supérieur ou égal à 2,7 kg/main</b> Prendre ou maintenir un objet ou un outil qui pèse plus de 2,7 kg par main signifie qu'un objet pesant 2,7 kg ou plus est pris par une seule main, ou qu'un objet pesant 5,4 kg ou plus est pris avec les 2 mains. Si l'objet est suspendu, alors la réponse est "non".			

Une check-list de 18 questions amène à reconnaître l'existence de facteurs de risque relatifs à la répétitivité, la force, les postures, les contraintes mécaniques locales, l'utilisation d'outils ou d'objets manuels, la présence de vibrations, air froid, etc.

Les réponses sont en termes de présence (oui – non) ou/et de durée d'exposition : 0 = facteurs non présents, X = exposition modérée (parfois) et XX = exposition importante (plus d'un tiers du temps). Le nombre de X et XX est comptabilisé.

Il s'agit d'une check-list d'orientation vers une étape ultérieure. Les postes où le plus de facteurs ont été identifiés sont considérés comme prioritaires pour des études complémentaires.

**Utilisateurs potentiels et formation requise**

La check-list veut être simple, rapide, de base et utilisable par des personnes du terrain sans expérience particulière en ergonomie. Elle ne nécessite aucune formation spécifique aux TMS.

**Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode demande relativement peu de temps (30 min). Elle requiert cependant une discussion avec certains travailleurs afin d'arriver à des scores les plus objectifs possible.

**Champ d'application**

Il s'agit d'une méthode semi quantitative dont le score final n'a guère d'intérêt mais qui, par la division en facteurs de risque et par les questions employées, oriente la recherche de solutions.

Le rapport bénéfice-coût est favorable. Facile à utiliser, il peut aisément conduire les partenaires à des améliorations des procédures et des conditions de travail. Il peut être comparé à la méthode PLIBEL exposée ci-dessus.

**Classification**

Niveau 1, Dépistage

# La méthode NIOSH

## **Références**

- Waters, T. R., V. Putz-Anderson, A. Garg and L. J. Fine (1993) 'Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks', *Ergonomics*, 36 (3) , 749-776.
- Waters, T. R., V. Putz-Anderson and A. Garg (1994) *Applications manual for the revised NIOSH lifting equation*, Cincinnati: U.S. Department of Health and Human Service. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).
- EN 1005-2 (2003) *Sécurité des machines - Performance physique humaine - Partie 2 : manutention manuelle de machines et d'éléments de machines*.

Le guide ainsi que des exemples de calculs peuvent être trouvés sur différents sites scientifiques, tels qu'à l'adresse : [www.cdc.gov/niosh/docs/94-110](http://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110). Différents logiciels de calcul sont disponibles, notamment sur le site [www.deparisnet.be/TMS/TMS.html](http://www.deparisnet.be/TMS/TMS.html).

## **Objectifs selon les auteurs**

L'objectif est d'aider des praticiens de sécurité et santé à évaluer, prévenir ou réduire la survenue de dommages et de la douleur lombo-sacrée pour des travailleurs occupés à des tâches répétées de levage ou de dépose de charge dans le plan sagittal.

La méthode permet la détermination du poids limite recommandé d'une charge en fonction des caractéristiques du levage et de proposer des mesures de prévention.

Cette méthode est la révision de l'équation proposée en 1981 par le NIOSH dans un guide pratique sur le levage manuel de charge.

## **Zones corporelles considérées**

Le dos

## **Description**

La méthode ne concerne que les opérations de levage et de décharge de charges. Elle permet d'évaluer le "Poids Limite Recommandé" (PLR) en fonction des conditions de levage ou décharge : distance de la charge à l'avant du corps, hauteur de la charge, déplacement vertical, torsion du tronc, facilité de prise, durée et fréquence de la tâche.

La norme EN 1005-2 élargit quelque peu le champ d'application en prévoyant des corrections additionnelles en fonction du fait que la manutention est réalisée à une ou deux mains et par une ou deux personnes.

L'"Indice de Levage" (IL) est calculé par le rapport entre le poids réellement levé et le poids limite recommandé. Selon la valeur de cet indice, le risque :

- est négligeable ( $< 1$ );
- existe et la situation est à améliorer (1 à 3);
- ou est inacceptable ( $> 3$ ).

Un indice de levage composé (CLI) peut être calculé dans le cas fréquent de manutentions manuelles variant quant aux distances, hauteurs, fréquences, etc., comme lors d'une tâche de palettisation par exemple.

La figure illustre une étude où l'utilisateur a tenté d'évaluer l'indice de levage dans les meilleures conditions (prise à bonne distance et bonne hauteur, pas de rotation, etc.) et les plus mauvaises. Cet exemple montre que l'indice de levage peut varier du simple au triple avec des interprétations totalement différentes en termes de risque.

Genre	Homme (1)	Femme (2)	1	
Age	45			
Condition	La meilleure	Facteurs réduction	La plus mauvaise	Facteurs réduction
Distance horizontale de prise en cm	30	0.83	40	0.63
Hauteur verticale de prise en cm	60	0.96	50	0.93
Distance verticale parcourue en cm	15	1.00	15	1.00
Qualité de la préhension	1	1.00	2	0.95
Angle d'asymétrie en degrés	0	1.00	45	0.86
Durée du travail de levage en heures	2		4	
Nombre de levages par minute	3	0.79	3	0.55
Manutention à 1 ou 2 mains	2	1.00	2	1.00
Manutention à 1 ou 2 personnes	1	1.00	1	1.00
Tâches de manutentions additionnelles (0,1 = oui)	0	1.00	1	0.8
Poids de la charge manipulée en kg	15.0		10.0	
<b>Charge limite recommandée</b>	<b>15.7</b>		<b>4.8</b>	
<b>Indice de levage</b>	<b>0.95</b>		<b>3.15</b>	

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

L'outil est assez simple à utiliser, mais requiert cependant une bonne connaissance des concepts et hypothèses de base afin d'aboutir à des résultats exploitables et à des interprétations fiables. Il est dès lors recommandé de restreindre l'utilisation de ces programmes de calcul qui paraissent banaliser l'évaluation aux seules personnes ayant ces connaissances.

### **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode demande quelque 30 minutes. Elle requiert une discussion avec les travailleurs afin d'arriver à des scores les plus objectifs possible. Le calcul de l'indice de levage composé nécessite considérablement plus de temps.

### **Champ d'application**

Il s'agit d'une méthode bien documentée, bien fondée scientifiquement et testée dans de nombreuses études de laboratoires. Elle a été conçue dans un but de prédiction du risque. Les facteurs de réduction correspondant aux différentes composantes permettent d'identifier les facteurs limitant le plus le poids de la charge recommandée et donc responsables de l'aggravation du risque dorsolombaire. Pour chacun de ces facteurs, des mesures générales de réduction sont proposées.

L'outil a été abondamment analysé, critiqué et validé et peut être considéré comme l'un des plus valables pour évaluer et établir les priorités à des postes de travail de manutention simple.

Son rapport bénéfice-coût est très favorable: la discussion avec les travailleurs et l'encadrement sur base des facteurs de réduction permet la recherche de solutions d'amélioration des procédures ou des circonstances de travail. Il s'agit donc de l'outil de base de tout responsable de santé et sécurité intervenant pour un risque lombaire.

Par contre, dans le contexte de la prévention, le calcul de l'indice de levage composé nous paraît représenter une fuite en avant vers des quantifications lourdes et inutiles.

### **Classification**

Niveau 2, Analyse

# Tables psychophysiques

## **Références**

- Snook, S. H. and V. M. Ciriello (1991) 'The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces', *Ergonomics*, 34 (9), 1197-1213.

Les tables sont disponibles à l'adresse [http://libertymmhtables.libertymutual.com/CM\\_LMTablesWeb/pdf/LibertyMutualTables.pdf](http://libertymmhtables.libertymutual.com/CM_LMTablesWeb/pdf/LibertyMutualTables.pdf).

## **Objectifs selon les auteurs**

Détermination des efforts maximaux acceptables que le travailleur est disposé à pratiquer pour différents mouvements répétitifs (méthode développée par une compagnie d'assurance américaine).

## **Zones corporelles considérées**

Dos principalement et les poignets

## **Description**

Le critère psychophysique est la charge maximale qu'un travailleur est disposé à pratiquer sous différentes conditions et sur une certaine période de temps, en travaillant aussi fort qu'il peut, mais sans devenir inhabituellement fatigué, faible, essoufflé.

Des tables donnent les valeurs acceptables pour 10, 25, 50, 75 ou 90 % des hommes et des femmes lors de quatre types d'activités :

- levage et/ou décharge : charges maximales acceptables en levage et en décharge en fonction de la largeur de l'objet, de la hauteur de la charge au départ, du déplacement vertical de la charge et de la fréquence de la tâche ;
- traction et/ou poussée : forces maximales à la mise en mouvement de la charge et nécessaires au maintien en mouvement, en fonction de la distance verticale entre le point de prise et le sol et de la distance de déplacement horizontal ;
- transport manuel de charges : poids maximaux acceptables en fonction de la distance verticale du sol à la hauteur des mains, du déplacement horizontal et de la fréquence de la tâche ;
- flexion et extension du poignet (uniquement femmes) : couples maximaux en fonction de la durée de travail et forces maximales de préhension et de pincement avec le poignet en flexion ou en extension.

Les caractéristiques du travail pour lesquelles la méthode est applicable sont définies pour chacune des activités.

## **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Tout comme pour la méthode NIOSH, l'outil est assez simple à utiliser, mais requiert une bonne connaissance des concepts et hypothèses de base afin d'aboutir à des résultats exploitables et à des interprétations fiables. Une formation spécifique est nécessaire pour l'interprétation des couples maximaux (flexion et extension du poignet).

## **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode demande quelque 30 minutes comme la méthode NIOSH dont elle est très proche et complémentaire.

**Champ d'application**

Comme pour la méthode NIOSH présentée dans la section précédente, la quantification peut être idéalement accompagnée d'une discussion au sein du collectif de travail afin de définir des mesures de prévention et d'amélioration. De même, ces tables ont été abondamment analysées et critiquées.

Leur rapport bénéfice-coût est tout aussi favorable et il s'agit aussi d'un des outils de base de tout responsable de santé et sécurité intervenant pour un risque lombaire.

**Classification**

Niveau 2, Analyse

# Strain index

## Références

- Moore J. S and A. Garg (1995) 'The strain index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders', *American Industrial Hygiene Association Journal*, 56 (5), 443-458.

Différents logiciels sont disponibles sur internet en particulier à l'adresse suivante : [www.deparisnet.be/TMS/Programmes/Malchaire\\_Strain\\_Index\\_30-10-09.exe](http://www.deparisnet.be/TMS/Programmes/Malchaire_Strain_Index_30-10-09.exe).

## Objectifs selon les auteurs

Méthode semi-quantificative permettant d'identifier les postes à risque par le calcul d'un score numérique global, le "Strain index". Cette méthode a été développée par des chercheurs pour évaluer l'exposition. Elle est destinée à des équipes professionnelles et ergonomiques afin de prédire l'augmentation du risque de TMS.

## Zones corporelles considérées

Les poignets et mains

## Description

Strain index					4.5	18
Estimation de la force nécessaire pour réaliser le travail						
	% FMV	Borg	Effort perçu	Choix	Choix	
Léger	< 10 %	<= 2	Effort relâché, à peine perceptible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Un peu lourd	10-29 %	3	Effort perceptible	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Lourd	30-49 %	4-5	Effort évident mais sans expression sur le visage du sujet	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Très lourd	50-79 %	6-7	Effort important avec expression sur le visage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Proche du maximum	=>80 %	> 7	Utilisation des épaules ou du tronc pour générer la force	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Evaluation de la durée des efforts (en % du temps de cycle)					30	50
Evaluation du nombre d'efforts par minute					15	20
Evaluation des postures adoptées par les poignets/mains						
	Extension	Flexion	Déviat ion cubitale	Perception	Choix	Choix
Très bien	0-10°	0-5°	0-10°	Parfaitement neutre	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bien	11-25°	6-15°	11-15°	Presque neutre	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Moyen	26-40°	16-30°	16-20°	Pas neutre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mauvais	41-55°	31-50°	21-25°	Déviat ion importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Très mauvais	> 60°	> 50°	> 25°	Proche des extrêmes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluation de la vitesse de travail						
			Perception		Choix	Choix
	Très lent		Vitesse extrêmement relax		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lent		On prend son temps		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Moyen		Vitesse normale de mouvement		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Rapide		Rapide mais gérable		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Très rapide		Rapide, impossible ou à peine possible de tenir le rythme		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluer la durée de travail par jour					2	2

Méthode comprenant :

- la collecte des données pour six facteurs de risque : le niveau d'effort, la durée des efforts, le nombre d'efforts par minute, les postures adoptées par les poignets/mains, la vitesse de travail, la durée de travail par jour. Une vidéo du travail est souhaitable ;
- l'attribution d'un score (1 à 5) par facteur selon un ou plusieurs critères qualitatifs et quantitatifs. L'étude est rendue plus facile par le fait que chaque score partiel est justifié par plusieurs observations et/ou mesurages ;
- calcul du score final, le "Strain index" en multipliant les six coefficients obtenus.

Un score > 7 indique un poste probablement à risque et un score < 3 un poste sans risque.

L'un des avantages uniques de cette méthode est de baser les évaluations des postures, efforts et vitesses, non sur un seul critère, mais sur 2 à 5 critères quantitatifs et qualitatifs dépendant du jugement de l'observateur et des travailleurs. Ceci permet d'en augmenter la fiabilité.

#### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Méthode utilisable par les responsables santé-sécurité car une formation en ergonomie est nécessaire pour l'attribution des scores.

#### **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode est assez rapide : 45 à 60 minutes. Elle requiert une discussion avec les travailleurs afin de recueillir leur perception des efforts, postures et vitesses et d'arriver à des scores fiables.

#### **Champ d'application**

Le Strain index ne concerne que le risque de TMS au niveau des poignets et des mains. Dans ce champ restreint, mais le plus important (syndrome du canal carpien, etc.), il a souvent été utilisé pour quantifier le risque et comparer des situations de travail différentes.

La méthode a cependant un rapport bénéfice-coût assez favorable : facile à utiliser, elle aboutit à un score de risque assez fiable, lorsque ces évaluations quantitatives sont souhaitées. La méthode est entièrement destinée à l'évaluation des facteurs de risque et non à leur prévention, bien que la consultation nécessaire des travailleurs puisse être exploitée pour discuter de mesures de prévention et d'amélioration.

#### **Classification**

Niveau 2, Analyse

# OWAS:

## Ovaka Working Posture Analysing System

### Référence

— Louhevaara V. and T. Suurnäkki (1992) *OWAS: a method for the evaluation of postural load during work*, Helsinki: Institute of Occupational Health. Centre for Occupational Safety.

Un manuel d'utilisation et un programme peuvent être téléchargés sur le site <http://turva1.me.tut.fi/owas>.

### Objectifs selon les auteurs

Méthode d'analyse semi-quantitative pour :

- identifier et évaluer les postures contraignantes au travail ;
- déterminer l'urgence de mesures correctives au poste par la classification en quatre catégories d'action (de "pas de mesures" à "mesures correctives immédiates").

### Zones corporelles considérées

Dos, membres supérieurs et inférieurs.

### Description

La méthode comporte trois étapes :

1. Enregistrement vidéo au poste de travail.
2. Observation d'images vidéo à intervalles réguliers (p. ex. toutes les 30 secondes) avec déterminations des postures :
  - pour le dos : droit ; flexion avant ou extension ; rotation ou inclinaison latérale ; rotation et inclinaison latérales ou flexion avant ;
  - pour les bras : deux bras en dessous au niveau des épaules ; un des bras au niveau ou au-dessus des épaules ; les deux bras au niveau ou au-dessus des épaules ;
  - pour les jambes : assis ; debout avec les 2 jambes tendues ; debout avec le poids du corps sur une jambe ; debout ou accroupi avec les genoux fléchis ; debout ou accroupi avec un seul genou fléchi ; à genoux sur 1 ou 2 genoux ; marche ou mouvement ;
  - pour le poids des charges ou les efforts réalisés : poids ou force nécessaire < 10 kg ; entre 10 - 20 kg ; > 20 kg.
3. Classification en quatre catégories d'action :
  - niveau d'action 1 : conditions acceptables qui ne nécessitent aucune correction ;
  - niveau d'action 2 : contrainte faible, situations à corriger dans l'avenir ;
  - niveau d'action 3 : contrainte importante et situations à améliorer aussitôt que possible ;
  - niveau d'action 4 : contrainte extrêmement sévère, solutions à apporter immédiatement.

La particularité de cette méthode est d'étudier les conditions de travail dans le temps, en déterminant la fréquence des postures et efforts au cours de l'échantillon. Privilégiant l'étude des variations, elle s'avère plus grossière concernant les postures. Cette approche a été utilisée par d'autres chercheurs en se concentrant sur certaines zones corporelles.

### Utilisateurs potentiels et formation requise

La méthode est simple à comprendre, mais difficile à mettre en œuvre : elle requiert une formation tout à fait particulière pour réaliser l'enregistrement vidéo de la phase de travail représentative et réaliser les observations d'images à intervalles réguliers.

### **Temps nécessaire**

En plus de l'étude de représentativité de la phase de travail, l'application pratique de la méthode demande plusieurs heures pour réaliser les enregistrements vidéo et pour leur analyse. Une difficulté particulière vient du fait que la vidéo doit couvrir l'ensemble du corps et manque donc de précision pour juger finement de postures du dos ou du bras.

### **Champ d'application**

Cette méthode a très souvent été utilisée lors d'études épidémiologiques rapportées dans la littérature scientifique. Le score global déterminerait le niveau d'action, c'est-à-dire la nécessité et l'urgence de mesures correctrices.

Utilisée telle que décrite ci-dessus, en se concentrant sur les postures à intervalles de temps réguliers, la méthode offre l'avantage de tenir compte des variations de conditions de travail au cours du temps, mais ne peut aboutir qu'à la quantification des fréquences des différentes postures et efforts. Dans le contexte de la prévention, au contraire, l'attention devrait être portée sur les postures et efforts défavorables.

Le rapport bénéfice-coût quant à la prévention est faible si la méthode ne recherche pas en même temps les phases de travail à améliorer.

### **Classification**

Niveau 3, Expertise

# Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

## Références

— McAtamney L. and E. N. Corlett (1993) 'RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders', *Applied Ergonomics*, 24 (2), 91-99.

La méthode est décrite en anglais sur le site [www.rula.co.uk](http://www.rula.co.uk).

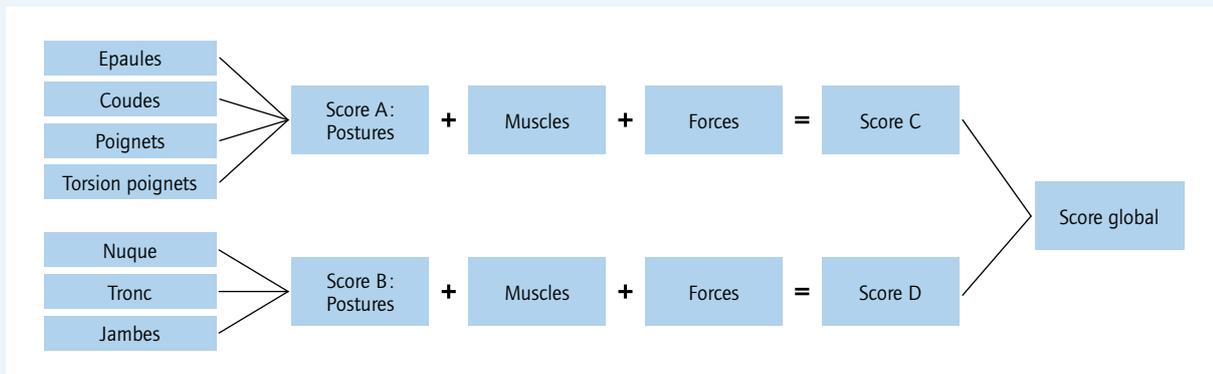
## Objectifs selon les auteurs

L'objectif est de permettre une évaluation rapide et simple des conditions de travail où des TMS ont été rapportés. La méthode a été développée pour le dépistage des travailleurs à risque, pour identifier les efforts musculaires associés aux différents facteurs de risque et contribuant à la fatigue musculaire et pour être incorporée éventuellement dans une méthode d'évaluation ergonomique générale.

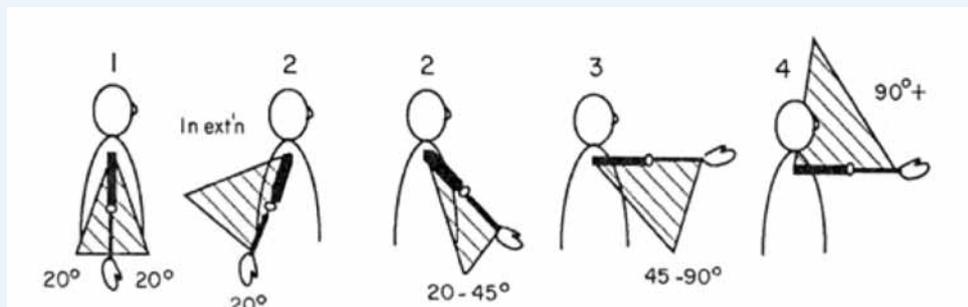
## Zones corporelles considérées

Épaules, coudes, poignets, nuque, tronc, jambes

## Description



La figure ci-dessus résume la méthode. Le corps est divisé en deux groupes et en trois articulations par groupe (A : épaules, coudes, poignets et B : nuque, tronc, jambes). Un score de posture est attribué à chaque articulation à partir de tables accompagnées de schémas. Ces scores sont globalisés pour chacun des deux groupes.



Un score de contraction statique des muscles et un score de force tenant compte de la répétitivité du mouvement sont déterminés pour chacun des groupes et globalisés avec les scores de posture. Une table finale permet d'obtenir un score global unique à partir des deux groupes.

Quatre niveaux de risque sont définis à partir de ce score final :

- niveau 1 : risque faible et acceptable ;
- niveau 2 : étude plus approfondie nécessaire : des changements pourraient être requis ;
- niveau 3 : étude plus approfondie et changements nécessaires dans un avenir proche ;
- niveau 4 : étude plus approfondie et changements immédiatement nécessaires.

#### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

L'utilisation correcte exige une formation sérieuse à la méthode et au calcul correct des différents scores intermédiaires et doit être réservée aux ergonomes.

#### **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, l'application pratique de la méthode demande un temps assez considérable pour l'évaluation des 11 scores partiels pour l'ensemble des zones corporelles à partir des enregistrements vidéo.

#### **Champ d'application**

La méthode a été développée par des chercheurs et a été utilisée par d'autres dans un environnement de recherches épidémiologiques. Ce score final définit le niveau de risque global de TMS, sans en rechercher les causes et sans conduire aux solutions d'amélioration.

Du point de vue prévention et amélioration des conditions de travail, le guide a un rapport bénéfice-coût assez mauvais. Après des heures, voire des jours d'analyse, afin de déterminer la période représentative, de réaliser la ou les vidéos, de calculer les scores, la conclusion (étude plus approfondie nécessaire à long, moyen ou court termes) paraît assez dérisoire. La méthode ne requiert explicitement aucune participation du collectif de travail.

#### **Classification**

Niveau 3, Expertise

# OCRA index

## Références

- Colombini, D. and A. Grieco (eds) (1998) 'An observational method for classifying exposure to repetitive movements of the upper limbs', *Ergonomics*, 41 (9), 1261-1289.
- Occhipinti E., D. Colombini and A. Grieco (eds.) (1998) 'OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs', *Ergonomics*, 41 (9), 1290-1311.
- L'indice OCRA est décrit dans la norme européenne EN 1005-5 (2007) *Sécurité des machines - Performance physique humaine - Partie 5: appréciation du risque relatif à la manipulation répétitive à fréquence élevée.*

Une description détaillée est accessible sur le site : [www.epmresearch.org/html/ocra-en](http://www.epmresearch.org/html/ocra-en).

## Objectifs selon les auteurs

L'objectif est de classer les scénarios professionnels selon leur exposition aux TMS et de quantifier l'exposition aux tâches comportant des mouvements répétitifs des membres supérieurs.

## Zones corporelles considérées

Membres supérieurs, mais essentiellement les mains

## Description

Le niveau de risque est évalué par l'indice OCRA qui est le rapport entre le nombre réel d'actions techniques effectuées pendant le travail (ATA) et le nombre d'actions techniques de référence (RTA) (pour chaque membre supérieur).

La procédure d'évaluation comprend trois étapes :

1. Détermination de la fréquence des actions techniques/minute et calcul du nombre réel global d'actions techniques effectuées au cours du travail, pour chaque membre supérieur.
2. Calcul du nombre global d'actions techniques de référence au cours du travail en fonction de la fréquence des efforts, des postures ou mouvements difficiles, de répétition de mêmes mouvements, de la présence de facteurs additionnels (froid, gants, vibrations, mouvements brusques, etc.), des durées de récupération et de la durée journalière des tâches répétitives. Cette phase demande de nombreuses quantifications (13), notamment du pourcentage du temps pendant lequel l'épaule est en flexion ou abduction de 80° ou plus, le poignet est en déviation radiale ou cubitale de  $\geq 20^\circ$ , la prise se fait en force avec un empan étroit ( $\geq 2$  cm), etc.
3. Calcul de l'indice de risque OCRA = ATA / RTA.

Indice OCRA	Zone	Niveau de risque	Actions
$\leq 2,2$	Verte	Pas de risque	Pas d'action à prévoir
2,3 – 3,5	Orange	Risque très faible	Améliorations recommandées au niveau des facteurs de risque: posture, force, actions techniques, etc.
$> 3,5$	Rouge	Risque	Re-conception nécessaire des tâches et lieux de travail

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Une formation importante (plusieurs jours) aux TMS et à la méthode sont nécessaires, de sorte que l'utilisation est à réserver aux seuls experts.

### **Temps nécessaire**

La méthode OCRA nécessite beaucoup de temps d'analyse, particulièrement dans le cas de tâches complexes et multiples. Une fois l'étude de représentativité réalisée, plusieurs heures à plusieurs jours sont nécessaires pour repérer les actions techniques, les pourcentages du temps des positions, etc. et mener l'étude complète.

### **Champ d'application**

L'indice OCRA est l'une des méthodes de quantification les plus sophistiquées, recherchant la précision par une accumulation d'évaluations de détails. Le score final définit le niveau de risque global de TMS, sans en rechercher les causes et sans conduire aux solutions d'amélioration. Il s'agit donc d'un outil de quantification.

Du point de vue prévention et amélioration des conditions de travail, cet indice a un rapport bénéfice-coût assez faible. Plus encore que pour la méthode RULA, après avoir déterminé la période représentative, réalisé la ou les vidéos, calculé tous les scores, la conclusion (pas de risque; risque très faible; risque) paraît légère.

### **Classification**

Niveau 3, Expertise

# La check-list OCRA

## Références

- Occhipinti, E. and D. Colombini (2005) 'The occupational repetitive action (OCRA) methods: OCRA index and OCRA checklist', in N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas and H. Hendrick (eds.) *Handbook of human factors and ergonomics methods*, Boca Raton: CRC Press, 15:1-14.

La check-list est disponible sur le site [http://www.epmresearch.org/html/ocra/A-Work\\_papers/the\\_Ocra\\_checklist\\_june2006.pdf](http://www.epmresearch.org/html/ocra/A-Work_papers/the_Ocra_checklist_june2006.pdf).

## Objectifs selon les auteurs

Réalisant que l'indice OCRA est plutôt complexe à utiliser et requiert beaucoup de temps, les auteurs ont développé une check-list plus simple pour un "dépistage initial" des postes de travail avec tâches répétitives, tandis que l'indice OCRA serait utile pour le re-design et l'analyse approfondie de ces postes de travail.

Selon les auteurs, l'utilisation de la liste de contrôle ne se substitue pas à l'évaluation de l'exposition au moyen de l'indice OCRA, plus précis. La liste de contrôle serait cependant essentielle au cours de la première phase de l'évaluation des risques pour produire une première "carte des risques".

## Zones corporelles considérées

Membres supérieurs, mais essentiellement les mains

## Description

La check-list permet d'évaluer un score OCRA en sommant d'abord des scores partiels fonction de la fréquence des actions techniques, des forces, des possibilités de récupération, des positions des épaules-coudes-poignets-mains, de la répétitivité et de la présence de facteurs additionnels (froid, gants, etc.). Le score final est obtenu en multipliant par un facteur "durée de travail".

Score OCRA = (Fréquence + Force + Récupération + Position + Répétitivité + Autres) x Durée de travail

Le tableau suivant donne à titre d'exemple l'évaluation du score partiel de force.

### Force presque maximale (8 ou plus sur l'échelle de Borg)

6	2 s chaque 10 minutes
12	1 % temps
24	5 % temps
32	> 10 % temps

### Force élevée (5 – 6 – 7 sur l'échelle de Borg)

4	2 s chaque 10 minutes
8	1 % temps
16	5 % temps
24	> 10 % temps

### Force modérée (3 – 4 sur l'échelle de Borg)

2	1/3 temps cycle
4	1/2 temps cycle
6	> 1/2 temps cycle
8	le temps de cycle presque entier

Cette évolution requiert donc d'évaluer d'une part les intensités des forces au cours d'actions techniques au moyen de l'échelle de Borg et, d'autre part, la durée de temps de travail à chaque niveau d'intensité. L'interprétation est réalisée selon le tableau suivant.

Score OCRA	Indice OCRA	Couleur	Risque
< 7,5	2,2	●	Acceptable
7,6 - 11	2,3 - 3,5	●	Limite
11,1 - 14	3,6 - 4,5	●	Faible
14,1 - 22,5	4,6 - 9	●	Moyen
> 22,5	> 9	●	Elevé

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Bien que la check-list soit plus facile à utiliser que la méthode complète, une formation importante aux TMS et à la méthode est nécessaire de sorte que l'utilisation est à réserver aux spécialistes.

### **Temps nécessaire**

Une fois l'étude de représentativité réalisée, un temps certain est nécessaire pour repérer les actions techniques, les pourcentages du temps des positions, etc. et mener l'étude complète.

### **Champ d'application**

La check-list OCRA reste beaucoup plus complexe que la plupart des outils examinés ci-dessus, de sorte qu'elle ne peut être considérée comme un outil de "dépistage initial".

De nouveau la précision est obtenue par une accumulation d'évaluations de détails et le score final définit le niveau de risque global de TMS, sans en rechercher les causes et sans conduire aux solutions d'amélioration.

Du point de vue prévention et amélioration des conditions de travail, ce score et la conclusion ont également un rapport bénéfice-coût assez faible.

### **Classification**

Niveau 2, Analyse

# Guide d'Observation SOBANE – TMS

## Références

– Malchaire, J. *et al.* (2007) *Troubles musculosquelettiques*, Série Stratégie SOBANE. Gestion des risques professionnels, Bruxelles, SPF Emploi, Travail, Concertation sociale.

Le guide est disponible, en version éditable (WinWord) en français et néerlandais sur le site officiel de la stratégie SOBANE [www.sobane.be](http://www.sobane.be). Il est disponible dans d'autres langues sur le site [www.deparisnet.be](http://www.deparisnet.be). Des exemples d'utilisation peuvent être consultés sur le site [www.deparisnet.be](http://www.deparisnet.be).

## Objectifs selon les auteurs

L'objectif du document est de présenter des outils dirigeant le regard des travailleurs, de leur encadrement technique et des conseillers en prévention, vers tous les aspects techniques, organisationnels et humains qui déterminent les conditions d'exposition. Il ambitionne de conduire plus rapidement et plus économiquement vers une prévention efficace.

## Zones corporelles considérées

Toutes les zones corporelles : membres supérieurs et inférieurs, dos, nuque

## Description

Conformément à la stratégie SOBANE, l'entreprise est invitée à remettre le problème de troubles musculosquelettiques dans le contexte général de la situation de travail en utilisant le guide de dépistage participatif des risques Déparis décrit ci-avant.

Dans un second temps, le guide d'Observation est utilisé, suivant la même procédure, pour "observer" en détail tous les aspects liés plus directement aux TMS en recherchant toutes les améliorations concrètes simples.

Le guide d'Observation comprend 18 rubriques :

1. Les postes de travail assis
2. Les travaux de bureau avec écran
3. Les postes de travail debout
4. Les autres positions
5. L'encombrement
6. La disposition des outils, matériaux, commandes, produits, etc.
7. Les outils
8. Les outils vibrants
9. Les positions de la nuque, des épaules, des coudes et des poignets/mains
10. Les efforts des poignets/mains
11. La répétitivité
12. Les aides mécaniques
13. Les charges manutentionnées
14. Les levages de charge
15. Les poussées et tractions des bras
16. Les environnements de travail
17. L'organisation du travail
18. L'organisation temporelle

Chaque rubrique décrit un ensemble de points à envisager lors de la discussion de groupe, en recherchant des mesures d'amélioration. Toutes les rubriques ne sont peut-être pas applicables telles quelles à la situation de travail observée et le premier travail va donc consister à choisir celles qui sont pertinentes.

## 2.2.11 La répétitivité (Fiche 4)

Vérifiez que :

- Les travaux sont organisés de manière à pouvoir utiliser alternativement chaque bras ou main.
- Des rotations fréquentes sont organisées entre postes qui demandent des positions et des efforts différents.
- Des pauses courtes et répétées sont organisées (5 min par heure).
  - des exercices des membres supérieurs et de la nuque sont effectués pendant ces pauses.
- Des outils pneumatiques ou électriques sont prévus pour les tâches les plus répétitives.
  - des pédales plutôt que des systèmes de contrôle manuel sont utilisées.
- Les meilleures façons de réaliser la tâche répétitive pour minimiser les contraintes de force et de position ont été étudiées.
- Elles sont connues de tous les salariés.
- Les cadences de travail sont réduites, si possible.
  - l'organisation permet à l'opérateur d'autoréguler sa cadence de travail.

[Que faire de concret pour améliorer directement la situation ?](#)

[Que faut-il étudier plus en détails ?](#)

Tout comme au terme de la réunion de dialogue Déparis, un tableau récapitule les mesures d'amélioration et les études complémentaires envisagées au cours de la discussion, avec la détermination de "qui" fait "quoi" et "quand". Ce tableau conduit au plan d'action à court, moyen et long termes.

### **Utilisateurs potentiels et formation requise**

Le guide s'adresse au collectif de travail : travailleurs et responsables locaux. Il ne requiert aucune formation spéciale en ergonomie. Sa mise en œuvre efficace requiert certains talents en conduite de réunion de la part de l'animateur.

### **Temps nécessaire**

Tout comme pour le guide Déparis, la réunion regroupe pendant environ deux heures quelque quatre travailleurs et quatre membres de l'encadrement technique. Le problème de représentativité de la période étudiée ne se pose pas si la discussion avec les travailleurs concerne bien la situation de travail en général et non à un moment donné.

De nouveau, la réunion d'Observation ne peut être organisée que lorsque l'ensemble des partenaires sont prêts à s'y engager et à en assumer les résultats.

### **Champ d'application**

Le guide d'Observation ne conduit à aucun score. Son seul objectif est la recherche de mesures de prévention et d'amélioration de la situation de travail. Un objectif sous-jacent est la formation des travailleurs et de leur encadrement à la prise en charge de leurs problèmes. Pour ce faire le guide s'accompagne de fiches d'information et de formation rédigées de manière à être comprises par ce public.

Le guide est facile à utiliser dès lors que les conditions du processus participatif sont remplies. Il est donc destiné à être utilisé après le guide de concertation Déparis, en se focalisant cette fois en détail sur les aspects de la situation de travail directement liés aux risques de TMS. Au cours des 18 chapitres, le guide attire l'attention sur quelque 300 points susceptibles d'influencer défavorablement le risque de TMS. Au vu des résultats obtenus en moyenne, le rapport bénéfice-coût est très élevé.

### **Classification**

Niveau 2, Analyse

# Synthèse des méthodes d'évaluation et/ou de prévention des risques de troubles musculosquelettiques

Le tableau suivant donne la synthèse des méthodes revues ci-dessus. La plupart des méthodes retenues ont donc pour orientation principale la quantification du risque. Les plus simples (MAC, KIM, ART, etc.) peuvent relativement facilement être enrichies des questions conduisant aux solutions : pourquoi le travail est-il effectué ainsi ? et comment est-il possible de modifier la situation de travail ?

Plus la méthode est complexe, plus elle tend à détourner le regard de l'utilisateur de la situation de travail pour se focaliser sur le sujet, sa position, la force exercée, etc.

Niveaux	Utilisateurs potentiels	Orientation principale	
		Quantification du risque	Recherche de solutions
1. Dépistage	Le collectif de travail	MAC <sup>2</sup> KIM <sup>2</sup> ART <sup>1</sup> Check-list Keyserling <sup>3</sup>	FIFARIM <sup>2</sup> Risk filter and assessment worksheets <sup>2</sup> PLIBEL <sup>1</sup>
2. Analyse	Tout conseiller en prévention	NIOSH <sup>2</sup> Tables psychophysiques <sup>2</sup> STRAIN Index <sup>3</sup> Check-list OCRA <sup>3</sup>	SOBANE Observation <sup>1</sup>
3. Expertise	Un ergonome	OWAS <sup>1</sup> RULA <sup>1</sup> Indice OCRA <sup>3</sup>	

1. L'ensemble du corps / 2. Les problèmes lombaires / 3. Les membres supérieurs

# Conclusion

Dans une brochure parue en 2007, *Les troubles musculosquelettiques. Une "pandémie" mal comprise*, l'Institut syndical européen montrait que les connaissances scientifiques sur les causes et sur les impacts tant humains que sociétaux ou économiques des TMS étaient plus que suffisantes pour déclarer la guerre aux TMS. Pour mener cette guerre, il faut des armes, des outils efficaces.

Dans cette précédente publication, l'auteur dénonçait le gaspillage d'initiatives aussi bien au niveau législatif qu'au niveau des entreprises en ce qui concerne la gestion de la problématique des TMS. La pléthore d'outils, de méthodes, de questionnaires, de check-lists, d'appareils de mesurage, de méthodes proposées dans la littérature illustre ce gaspillage.

L'objectif du présent ouvrage est de faire réfléchir à l'utilisation de ces méthodes : à qui elles s'adressent, à quoi elles servent, mais surtout en quoi elles peuvent aider à prévenir les TMS. Il est aussi d'éviter un autre gaspillage de temps et d'énergie en de vastes enquêtes ou campagnes de mesurage des facteurs de risques biomécaniques. Les problèmes sont connus, les entreprises n'ont plus à démontrer les risques liés aux mauvaises positions de travail, mais ont besoin d'outils leur permettant de rechercher ces positions à risques et de les éviter.

La démarche de prévention traditionnelle – identification, quantification, priorisation, solutions – souvent utilisée encore pour les agents physiques (bruit, ambiances thermiques, etc.), avec, au mieux, la consultation des travailleurs, ne suffit plus pour les TMS. Dès lors que les facteurs de risques sont multiples et liés aux conditions mêmes d'exécution du travail (et non à l'installation générale, comme pour le bruit ou la chaleur), dès lors qu'il n'existe pas de valeurs limites et dès lors que l'objectif est non seulement l'absence de troubles, mais le bien-être des travailleurs, l'intervention active de ces travailleurs dans la démarche de prévention devient une nécessité.

Les méthodes présentées dans la présente brochure n'abordent pour la plupart que les facteurs de risque biomécaniques : positions, forces, répétitivité, alors que toutes les études épidémiologiques mettent en évidence le rôle important d'autres facteurs tels que les aspects psychosociaux. Il est dès lors indispensable de remettre le problème des TMS dans un cadre plus large et donc de les faire précéder par une revue la plus exhaustive possible du contexte général de la situation de travail. Tel est l'objectif du "Dépistage participatif des risques" : donner une vision d'ensemble, attribuer de l'importance et améliorer non seulement la connaissance des risques, mais également tout ce qui contribue au bien-être du personnel, assurer la cohérence de la politique de prévention aux yeux de ce personnel et l'impliquer directement dans l'amélioration de ses conditions de vie au travail.

Le processus de prévention devrait opérer sur un mode continu qui implique, entre autres, la réévaluation permanente de l'efficacité des solutions appliquées au moyen de feed-back directs de la part des employeurs et des travailleurs. Les

différences d'âge, de genre et d'autres caractéristiques individuelles demandent quant à elles une évaluation de la réponse physiologique aux sollicitations du travail au moyen d'un programme spécifique de surveillance de la santé. Une telle approche est réalisable dans les petites et moyennes entreprises, y compris dans les très petites entreprises, comme nous l'avions documenté dans le livre *Risk assessment of biomechanical damage risks in small and medium-sized enterprises*, paru en 2009.

Des efforts devraient enfin être consacrés spécifiquement à l'amélioration de la fabrication des machines, dès un stade précoce de leur conception, notamment grâce à la collecte d'informations de feed-back des utilisateurs finaux et opérateurs qui sont exposés au quotidien à un ensemble de facteurs de risque, y compris ceux qui peuvent provoquer des troubles musculosquelettiques.

Conception graphique: Coast  
Imprimé en Belgique  
D/2011/10.574/15



L'ETUI bénéficie du soutien financier de l'Union européenne.  
L'Union européenne ne peut être tenue responsable de l'utilisation  
qui pourrait être faite de l'information contenue dans cette publication.

**European  
Trade Union Institute**

Bd du Roi Albert II, 5  
1210 Brussels  
Belgium

+32 (0)2 224 05 60  
etui@etui.org  
www.etui.org

**etui.**