

Méthode de prévention des troubles musculosquelettiques du membre supérieur et outils simples

Cette année, la semaine de sensibilisation européenne pour la santé et la sécurité au travail a pour thème la prévention des troubles musculosquelettiques.

Organisée par l'Agence européenne pour la santé et la sécurité au travail (Bilbao, Espagne, <http://osha.eu.int>), elle sera marquée par diverses manifestations du 23 au 27 octobre 2000.

A l'occasion de cette campagne, l'INRS propose un dossier réunissant plusieurs outils de diagnostic au service des praticiens des conditions de travail pour les aider à mieux s'impliquer dans la prévention de ces maladies.

Pour autant, ces outils n'ont d'intérêt que s'ils s'insèrent dans une démarche de prévention respectueuse des données acquises de la science et des attendus liés à toute action participative menée en entreprise.

En effet, la prévention des troubles musculosquelettiques doit être conduite comme un projet qui s'appuie sur l'ergonomie appliquée à la santé.

Ce dossier présente

d'une part les principes qui sous-tendent la prévention des troubles musculosquelettiques :

partie 1 - généralités et principes

d'autre part des outils au service du préventeur :

partie 2 - la check-list OSHA

partie 3 - le questionnaire TMS

partie 4 - le questionnaire d'évaluation OREG

1 - Généralités et principes : les troubles musculosquelettiques sont des maladies professionnelles multifactorielles, dont la prévention est complexe. Celle-ci nécessite une démarche en deux phases, l'une de dépistage et l'autre d'intervention. La phase d'intervention fait intervenir la démarche ergonomique proprement dite. Cette démarche s'appuie sur les trois outils de diagnostic proposés à la suite.

2 - La check-list OSHA (Occupational Safety and Health Administration) : un outil de dépistage qui participe à la première étape de la démarche de prévention. En pratique le passage en revue des différents points de la liste est suivi d'un entretien avec le médecin du travail. Dans cette présentation les auteurs explicitent les facteurs de risque pris en compte, les modalités de son utilisation, parmi lesquelles la nécessaire constitution d'un échantillon représentatif.

3 - Le questionnaire TMS (nouvelle version). Il permet le recueil de données subjectives : plaintes de TMS et symptômes de stress et vécu du travail des opérateurs. Les modifications apportées à la version d'origine ainsi que les modalités de mise en œuvre et d'exploitation sont décrites. Cet outil a été créé en 1995 par L'INRS.

4 - OREG : Outil de Repérage et d'Evaluation des gestes. Analytique, cet outil créé en 1999 par L'INRS permet d'évaluer les trois facteurs de risques biomécaniques séparément. Son emploi requiert de nécessaires compétences en ergonomie, renforcées par une formation spécifique.

I - Méthode de prévention. Généralités et principes

La prévention des TMS constitue un thème d'actualité pour les préventeurs puisqu'elle fait l'objet de «la semaine de la santé et de la sécurité au travail» qui aura lieu en octobre 2000 dans tous les états membres de l'Union Européenne. Cette semaine est organisée par l'Agence européenne pour la santé et la sécurité au travail (1) située à Bilbao en Espagne. A l'occasion de cette campagne, l'INRS propose plusieurs outils de diagnostic qui pourront aider les praticiens des conditions de travail à mieux s'impliquer dans la prévention de ces maladies. Pour autant, ces outils n'ont d'intérêt que s'ils s'insèrent dans une démarche de prévention respectueuse des données acquises de la science et des attendus liés à toute action participative menée en entreprise. En effet, la prévention des TMS doit être conduite comme un projet qui s'appuie sur l'ergonomie appliquée à la santé.

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

Un synthèse bibliographique des études épidémiologiques portant sur les TMS réalisée à la demande du National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, Etats-Unis) en 1997 a confirmé le bien-fondé de la relation entre le travail et ces affections. Les TMS du membre supérieur résultent d'abord de l'application de contraintes biomécaniques soutenues et/ou répétées. Mais le stress et les facteurs psychosociaux majorent ce risque selon des modalités encore mal connues.

Les TMS sont le résultat d'un déséquilibre entre les sollicitations biomécaniques et les capacités fonctionnelles de l'opérateur, lesquelles dépendent de l'âge, du sexe, de l'état physiologique et psychologique, des

antécédents personnels. Lorsque ces sollicitations sont supérieures aux capacités fonctionnelles, la probabilité de survenue d'un TMS est majorée. A l'inverse, si ces sollicitations sont inférieures, alors le risque de TMS est faible.

Le *tableau I*, proposé par le NIOSH, présente une synthèse sur la pertinence des relations entre les facteurs de risque biomécaniques et les TMS du membre supérieur. Les principaux facteurs de risque professionnels sont de nature biomécanique ou psychosociale.

Les facteurs de risque biomécaniques sont :

- les zones articulaires extrêmes,
- les efforts excessifs,
- la répétitivité des gestes,
- le travail en position maintenue.

De plus, un temps de récupération insuffisant augmente significativement l'effet des facteurs biomécaniques.

Les facteurs de risque psychosociaux (organisation du travail, contrôle sur le travail, relations interpersonnelles dans le travail...) jouent également un rôle dans la survenue des TMS (NIOSH, 1997; Bongers et coll., 1993; Houtman et coll., 1994; Kuorinka et Forcier, 1995; Aublet-Cuvelier, 1997). La *figure 1* illustre une

M. APTEL,
A. GERLING,
F. CAIL

Laboratoire de
Biomécanique et
d'Ergonomie,
Département Homme au
Travail, INRS, Centre
de Lorraine

(1) <http://www.osha.eu.int>

TABLEAU I

Pertinence de la relation entre les facteurs de risque biomécaniques et des TMS du membre supérieur (d'après NIOSH, 1997)

Région anatomique Facteur de risque	Relation très évidente	Relation évidente	Relation suspectée
CERVICALE ET CERVICO-BRACHIALE Répétitivité Effort Amplitude articulaire Vibration	◆	◆ ◆	◆
EPAULE Répétitivité Effort Amplitude articulaire Vibration		◆ ◆	◆ ◆
COUDE Répétitivité Effort Amplitude articulaire Combinaison *	◆	◆	◆ ◆
MAIN/POIGNET • Syndrome du Canal Carpien Répétitivité Effort Amplitude articulaire Vibration Combinaison *	◆	◆ ◆ ◆	◆
• Tendinite Répétitivité Effort Amplitude articulaire Combinaison *	◆	◆ ◆	

* Combinaison = Présence d'au moins 2 facteurs de risque

hypothèse de relation entre le risque de TMS et les deux familles de facteurs de risque. Il est admis que le stress est une des conséquences sur l'organisme des facteurs de risque psychosociaux.

Prévention des TMS

La prévention des TMS est complexe. Il est donc nécessaire de formaliser la démarche de prévention. Elle comporte 2 phases (fig. 2) : une phase de dépistage suivie, si nécessaire, d'une phase « d'intervention » qui s'inscrit dans une démarche ergonomique.

L'« utilisateur » désigne la personne qui réalise l'action de dépistage ou d'intervention. La figure 2 présente les critères requis de compétence.

PHASE DE DÉPISTAGE

Cette première phase de dépistage inclut l'utilisation d'une check-list et lorsque cette phase n'est pas mise en œuvre par le médecin lui-même, un entretien avec le médecin du travail de l'entreprise. La check-list

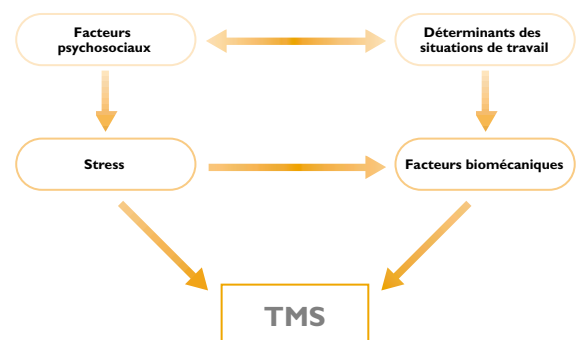


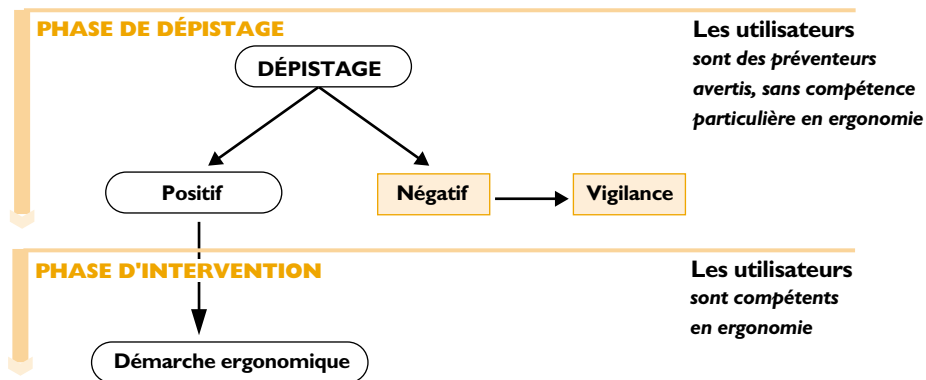
Fig. 1. Relation entre facteurs de risque psychosociaux et biomécaniques et risque de TMS (hypothèse)

permet de déterminer, au moyen d'un score, la présence éventuelle de facteurs de risque de TMS au poste de travail.

Cette check-list est décrite dans l'article suivant (partie II).

L'entretien avec le médecin du travail permet de prendre en compte des données médicales sur les TMS dans l'entreprise : cas déclarés, plaintes... C'est à l'issue du résultat de ces 2 actions que l'entreprise pourra être considérée comme à risque ou non de TMS.

Fig. 3. Prévention des troubles musculo-squelettiques et compétences



Si le dépistage est négatif, alors aucune action n'est à entreprendre et seule la vigilance est recommandée. En revanche, si le dépistage révèle l'existence d'un risque de TMS, alors une démarche ergonomique est à mettre en place.

PHASE D'INTERVENTION

La phase d'intervention se fonde sur une démarche ergonomique, qui vise à transformer le travail pour préserver la santé des opérateurs.

La démarche ergonomique se doit d'inscrire les pistes de transformation du travail dans le cadre d'un projet auquel participent les différents acteurs de l'entreprise (chef d'entreprise, salariés, agents des méthodes, médecin du travail ou infirmière, responsable qualité, etc.). Ce cadre s'applique à une entreprise de grande taille, charge à l'utilisateur de la démarche de l'adapter au contexte des PME-PMI, tout en en conservant l'esprit.

Par ailleurs, le diagnostic ergonomique est considéré comme un élément indispensable et un préalable à toute action de transformation du travail (cf. fig. 3).

La mise en œuvre de la démarche ergonomique requiert :

- que l'«utilisateur» ait des compétences en ergonomie et de l'expérience dans la prévention des TMS,
- que du temps lui soit alloué et que collaborent différents acteurs de l'entreprise,
- que différents outils, spécifiques à chaque étape de la démarche soient utilisés.

Dans la suite de ce dossier, deux outils sont présentés :

- un questionnaire, portant sur le vécu du travail, le stress et les facteurs psychosociaux (partie III);
- un outil d'évaluation, dénommé OREGÉ (Outil de Repérage et d'Évaluation des GEstes) (partie IV), développé par l'INRS. Dans la plupart des situations, OREGÉ est suffisant pour analyser les gestes de travail et partant, pour évaluer les facteurs de risque biomécaniques de TMS.

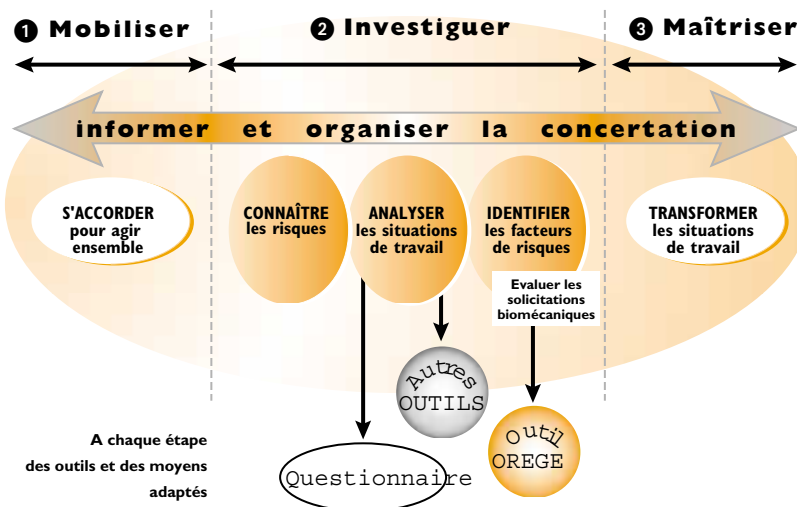


Fig. 3. Organisation de la démarche ergonomique (le questionnaire et OREGÉ sont présentés dans les articles suivants de ce dossier)

La démarche ergonomique se fonde sur les connaissances scientifiques disponibles et sur les principes de l'ergonomie suivants :

- la participation de tous les acteurs de l'entreprise,
- la multidisciplinarité, fondée sur la conjugaison des savoirs des différents acteurs,
- la globalité de l'approche méthodologique,
- l'analyse de l'activité de travail.

L'utilisateur de la démarche recueillera des informations sur l'entreprise pour en comprendre le fonctionnement. Il formulera des hypothèses qui conduiront à choisir les situations de travail à analyser plus finement. Ensuite, à l'aide d'observations, il étudiera le processus technique, les tâches des opérateurs ainsi que leurs stratégies. Il pourra ainsi établir des liens entre les contraintes de la situation de travail, l'activité réalisée par les opérateurs, et ses conséquences sur la santé et la production. A l'issue, il préconisera des pistes de transformation du travail.

La démarche ergonomique est une construction qui comprend un ensemble de phases privilégiées qui vont structurer l'intervention (fig. 3).

L'intervention dans l'entreprise nécessite un engagement de la direction comprenant la participation de différents acteurs de l'entreprise à partir desquels sera créé un comité de pilotage du projet de prévention des TMS. Le comité de pilotage et les groupes de travail peuvent être constitués d'un représentant de la direction, d'opérateurs, de responsables de la santé (médecin et infirmière du travail), de fonctionnels de la sécurité au travail, de représentants des différents services de l'entreprise (méthode, conception, qualité...) et de la personne compétente en ergonomie (interne ou externe). L'effectif et la composition du groupe sont donc variables et adaptés au contexte de l'entreprise.

Le comité de pilotage est le lieu d'échange entre tous les acteurs et est chargé de gérer l'action de prévention. Il permet tout au long de la démarche d'entretenir la concertation par une information permanente et réciproque. Par ailleurs, la personne compétente en ergonomie anime le groupe et est un acteur clef dans la conduite de la démarche.

La démarche est organisée en 3 étapes : mobiliser, investiguer et maîtriser. Pour chacune de ces étapes, les objectifs, les outils et les documents à consulter sont présentés dans le *tableau II*.

Bien qu'elles soient présentées de manière indépendante, toutes les actions entreprises dans le cadre de la démarche ergonomique interfèrent entre-elles et seule la personne compétente en ergonomie est à même de les organiser en fonction du contexte de l'intervention.

1 Mobiliser S'accorder pour agir ensemble

L'objectif de cette étape est de mobiliser les acteurs de l'entreprise afin qu'ils s'accordent pour agir ensemble grâce à une information générale sur les TMS, basée sur des connaissances actuelles. Cette phase de mobilisation permet aussi de les motiver et de leur faire comprendre les enjeux.

Deux cibles sont à privilégier :

- le chef d'entreprise,
- le CHSCT.

Il est indispensable de fournir, à ces deux cibles, la même information sur les modalités de la démarche.

2 Investiguer

Connaître le risque

Pour connaître le risque, la recherche des données sur la santé des opérateurs et le fonctionnement de l'entreprise sont indispensables :

Données sur la santé des opérateurs :

- santé (type de TMS, nombre, gravité...),
- accident du travail,
- absentéisme,
- plaintes des opérateurs.

Données sur l'entreprise :

- structure et fonctionnement du processus global de production,
- organisation de travail,
- population salariés, effectifs, répartition par âge, par sexe...

Cette liste n'est pas exhaustive.

Par ailleurs, cette étape permet d'élaborer les premières hypothèses qui orienteront le choix des situations à analyser.

Analyser les situations de travail et identifier les facteurs de risque

L'objectif est d'apprécier le vécu du travail, d'évaluer les déterminants, en particulier les facteurs psychosociaux et le stress afin d'analyser les situations de travail à risque de TMS.

Cette étape, propre à la démarche ergonomique, permet de faire des hypothèses sur les relations entre les déterminants et les facteurs de risque de TMS.

La *figure 4* propose une liste de déterminants susceptibles d'être observés dans une situation de travail à risque de TMS (Franchi et coll., 1997). L'évaluation des facteurs de risque biomécaniques représente la dernière étape de l'investigation. Elle ne peut être conduite efficacement que si des hypothèses sont formulées grâce à l'analyse de l'activité.

Pour évaluer les déterminants, différents outils sont disponibles comme, par exemple, les entretiens, les questionnaires, les observations (vidéo)...

Représentation synthétique des étapes de la démarche ergonomique (non exhaustive)

1 Mobiliser

	Objectif	Outils	Documents à consulter
s'accorder pour agr ensemble	Mobilisation des différents acteurs de l'entreprise (Directeurs, CHSCT...) Réactualisation si nécessaire des informations auprès des différents acteurs	Exposés, échanges	Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (Cail et Aptel, 2000) Agir sur... (Franchi, 1997)

2 Investiguer

	Objectif	Outils	Documents à consulter	
Connaître le risque	Recherche de données : * Sur la santé des opérateurs * Sur les maladies professionnelles	Enquête statistique	Pathologie professionnelle d'hyper sollicitation (Pujol, 1993)	
	Recherche de données : * Sur le fonctionnement de l'entreprise * Organisation du travail,	Rapport annuel du CHSCT Bilan social Entretiens	Comprendre le travail pour le transformer (Guérin et coll., 1991)	
Analyser les situations de travail	Objectif	Personnes à consulter	Outils	Documents à consulter
	Identification des déterminants tels que : vécu du travail, évaluation du stress organisation de la production, équipement et outils, ambiance de travail,	Opérateurs, groupe de travail DRH Agent méthode Etc.	* Observation avec ou sans grilles d'observation ou vidéo * Entretiens * Questionnaires * Métrologie légère	Comprendre le travail pour le transformer (Guérin et coll., 1991) Questionnaire d'évaluation du vécu du travail de salariés exposés à des risques de troubles musculosquelettiques (Cail et coll., 2000)
Identifier les facteurs de risques	Evaluation des facteurs de risque biomécaniques : * Effort * Répétitivité * Postures	Opérateur	* Outil OREGÉ	Document de référence : Prévention des TMS : Dépistage, démarche ergonomique, Outil de Repérage et d'Evaluation des Gestes (OREGE), Aptel et coll., 2000

3 Maîtriser

	Objectif	Moyen
Transformer le travail	Maîtriser le risque en le transformant : * Conception des outils, * Conception des produits, * Organisation de la production, * Organisation du travail, * Le poste et l'espace de travail	La prévention passe par la mise en place de groupes de travail et la mise en œuvre du diagnostic ergonomique

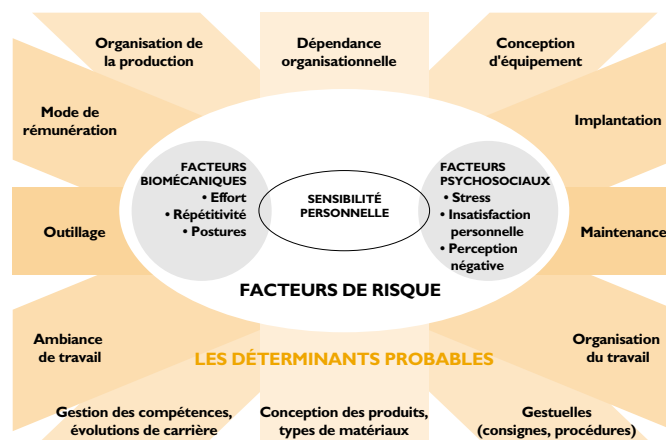


Fig. 4. Liens entre les facteurs de risque et leurs déterminants (d'après Franchi, 1997)

Pour évaluer les trois facteurs de risque biomécaniques que sont les efforts, la répétitivité et les amplitudes articulaires, un outil intitulé OREGÉ a été développé. OREGÉ, Outil de Repérage et d'Évaluation des Gestes, permet de préciser le niveau de risque lié aux gestes de travail des opérateurs.

3 Maîtriser Transformer les situations de travail

La maîtrise du risque de TMS passe par la transformation des situations de travail. Les contraintes de travail peuvent être réduites en agissant sur :

- la conception des outils,
- la conception des produits,
- le poste de travail,
- l'organisation de la production,
- l'organisation du travail.

Cette liste n'est pas exhaustive et seuls les résultats de la démarche ergonomique permettent de proposer des pistes de prévention adaptées à l'entreprise.

Par ailleurs, des pistes de prévention centrées sur les opérateurs, tels que le dépistage précoce des TMS et l'amélioration de l'aptitude fonctionnelle doivent être envisagées avec la participation du service médical.

Les pistes de prévention doivent être étudiées et mises en place par des groupes de travail qui incluent les acteurs de l'entreprise et en particulier les opérateurs.

Conclusion

La démarche de prévention décrite dans ce document permet de guider l'action de tous les préventeurs. Elle doit être comprise comme un cadre général conçu pour les aider et les motiver. Les trois articles suivants présentent 3 outils qui, chacun selon ses objectifs propres, permettront d'alimenter en données les futurs utilisateurs de la démarche de prévention. Ils ne se substituent donc pas à cette dernière mais ils permettent de la rendre vivante et opérationnelle.

Certains de ces outils sont disponibles sur un CD-Rom que les préventeurs peuvent obtenir sur simple demande adressée au laboratoire de Biomécanique et d'Ergonomie du département Homme au travail de l'INRS, Centre de Lorraine.

Bibliographie

AUBLET-CUVELIER A. - Evaluation des facteurs de risque directs et indirects de TMS dans une blanchisserie hospitalière. Vandœuvre, INRS, coll. notes scientifiques et techniques, NS 159, 132 p.

BONGERS P.M., WINTER C.R., KOMPIER M.A.J., HILDEBRANDT V.H. - Psycho-social factors at work and musculoskeletal disease. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 1993, **19**, pp. 297-312.

CAIL F., APTEL M. - Les TMS du membre supérieur. Guide pour les préventeurs. Paris, INRS, 2000, ED 797, 64 p.

FRANCHI P. - Agir sur les maladies professionnelles - l'exemple des TMS. Paris, Editions Liaisons, 1997, 61 p.

GUERIN F., LAVILLE A., DANIELLOU F., DURAFFOURG J., KERGUELEN A. - Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie. Montrouge, ANACT, 1994, 233 p.

HOOTMAN I.L.D., BONGER P.M., SMULDERS P.G.W., KOMPIER M.A.J. - Psychosocial stressors at work and musculoskeletal disease. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 1994, **20**, pp. 139-145.

KUORINKA I., FORCIER L. - LATR : les Lésions Attribuables au Travail Répétitif. IRSST, Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec. Paris, Ed. Maloine, 1995, 510 p.

NIOSH (NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH) - Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. Cincinnati, US Department of Health and Human Services, 1997.

PUJOL M. - Pathologies professionnelles d'hypersollicitation : atteinte périarticulaire du membre supérieur. Paris, Edition Masson, 1993, 168 p.

II - Un outil de dépistage : la check-list de l'OSHA

Le dépistage permet d'identifier rapidement la présence ou l'absence de facteurs de risque de troubles musculosquelettiques, dans les situations de travail. Il constitue la première étape de la démarche de prévention. Il se découpe en 2 phases (voir le premier article de ce dossier) :

- la passation de la check-list OSHA (Occupational Safety and Health Administration, Etats-Unis),
- un entretien avec le médecin du travail.

La check-list OSHA est un outil de dépistage des situations de travail susceptibles d'être à risque de TMS du membre supérieur. Proposée par Silverstein en 1997, elle a été introduite dans le projet de norme ergonomique proposée par l'OSHA qui fait actuellement l'objet aux Etats-Unis d'une audition contradictoire avant son éventuelle adoption.

Cette check-list peut aussi être considérée comme un moyen d'évaluer les risques professionnels de TMS du membre supérieur, dans le cadre de l'évaluation des risques en entreprise prescrite par la loi de décembre 1991.

La check-list est un outil simple et rapide à utiliser. Sa mise en œuvre ne nécessite pas de compétence particulière en ergonomie. C'est donc un outil utilisable par tous les préventeurs. Cependant, elle ne permet pas de transformer les situations de travail. Par ailleurs, l'évaluation au moyen de la check-list doit porter sur un échantillon représentatif d'opérateurs pour assurer une meilleure qualité de diagnostic (cf. § 1.1). De fait, ce nombre d'opérateur dépendra du nombre de situations de travail comparables sur la chaîne ou dans l'atelier.

La check-list OSHA prend en compte les facteurs de risque suivants :

- la répétitivité,
- l'effort,
- l'amplitude articulaire,
- les vibrations,
- l'environnement thermique,
- l'organisation du travail.

Cette check-list s'applique quel que soit l'environnement de travail. Si le score dépasse 5, la situation de travail est considérée a priori comme à risque. Il est nécessaire que les opérateurs soient impliqués dans

l'évaluation effectuée à l'aide de cette check-list. Leur implication dans le processus d'évaluation contribuera à en garantir la précision et la validité. L'utilisateur de la check-list recherche la présence des facteurs de risque et estime, pour la durée d'un poste, le temps pendant lequel les opérateurs sont exposés à chacun des facteurs de risque mis en évidence.

La check-list OSHA indique le nombre de points assignés à chacun de ces facteurs de risque pour différentes durées d'exposition. Dans presque tous les cas, il faut qu'il y ait une combinaison d'au moins 2 facteurs de risque pour dépasser le score de 5. La littérature scientifique montre, en effet, que la combinaison de plusieurs facteurs de risque majeure significativement le risque de TMS (cf. tableau I de la première partie de ce même dossier).

Après avoir complété la check-list, l'utilisateur fait le total des points pour obtenir le score.

Les opérateurs occupant plusieurs postes au cours d'une même journée sont nombreux. Lorsque tel est le cas, l'utilisateur devra évaluer la situation la plus fréquente ou la plus représentative après un échange avec l'opérateur.

Traduit et mis en forme par M.APTEL (*)

(*) Laboratoire de Biomécanique et d'Ergonomie, Département Homme au Travail, INRS, Centre de Lorraine

1. Utilisation de la check-list

1.1. CONSTITUTION D'UN ÉCHANTILLON REPRÉSENTATIF

Dans certaines entreprises, il se peut que plusieurs opérateurs réalisent les mêmes tâches. Bien qu'il y ait toujours une certaine variabilité interindividuelle dans l'exécution des travaux, il est admis que la check-list soit renseignée pour un échantillon de ces opérateurs plutôt que pour chacun d'eux.

Si le nombre d'opérateurs occupés à un même travail est inférieur ou égal à 5, alors le préventeur devra remplir une check-list pour chacun.

Au-delà de cinq, il peut compléter un nombre de check-lists égal à 5 augmenté de 10 % du nombre d'opérateurs au-delà de 5. L'effectif de l'échantillon est arrondi après ajout des 10 % supplémentaires.

Par exemple, si 20 opérateurs réalisent le même travail, l'utilisateur doit compléter une check-list pour 7 personnes.

Le tableau ci-dessous présente la taille d'échantillon recommandée en fonction du nombre d'opérateurs concernés.

Effectif des opérateurs concernés	Taille de l'échantillon
5	5
10	6
25	7
50	10

L'introduction d'un échantillon représentatif devrait ainsi garantir une évaluation correcte des expositions et une identification adéquate des situations nécessitant la mise en place d'une démarche ergonomique.

1.2. INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION DE LA CHECK-LIST

L'utilisation de la check-list comporte plusieurs étapes.

1^{RE} ÉTAPE Renseigner les rubriques générales (cf. *tableau I*) : date et heure de l'analyse, poste, opérateur (respecter l'anonymat), commentaires éventuels sur l'activité de travail (type de production, etc.).

2^E ÉTAPE Si le nombre de tâches exécutées ou de postes occupés par l'opérateur est supérieur à 1, l'utilisateur devra évaluer la situation la plus fréquente ou la plus représentative après un échange avec l'opérateur.

3^E ÉTAPE Entourer le chiffre obtenu dans la colonne C ou D de la check-list (cf. *tableau II*). Si l'opérateur exécute des tâches pour lesquelles le facteur de risque est présent pendant plus de 8 heures par jour, entourer le chiffre dans la colonne D et ajouter 0,5 par heure d'exposition supplémentaire ; noter le total dans la colonne E.

4^E ÉTAPE Reporter dans la colonne F le chiffre entouré dans la colonne C ou D (en ajoutant le cas échéant les valeurs de la colonne E).

5^E ÉTAPE Répéter la procédure pour tous les facteurs de risque mentionnés dans la check-list.

6^E ÉTAPE Ajouter les notes obtenues pour chaque facteur de risque de manière à établir le score. Noter ce score dans la case prévue à cet effet.

7^E ÉTAPE Si la check-list fait apparaître un total supérieur à 5, alors le travail est à risque de TMS du membre supérieur.

2. Entretien avec le médecin du travail

L'entretien avec le médecin du travail, lorsqu'il n'est pas lui-même l'utilisateur de la check-list, a pour objectif de prendre connaissance de l'existence de cas de TMS du membre supérieur parmi les opérateurs de l'entreprise. Cet entretien est d'abord un moment d'échange entre l'utilisateur de la check-list et le médecin du travail. Ensemble, ils décideront si les situations de travail doivent être considérées comme à risque de TMS. La décision reposera donc sur la synthèse issue de l'échange avec le médecin du travail et du score obtenu avec la check-list OSHA.

Si les situations de travail sont à risque, alors une étude ergonomique doit être entreprise.

En revanche, si les situations de travail ne sont pas jugées à risque de TMS du membre supérieur, alors une vigilance suffira.

Bibliographie

- OSHA (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION) - Projet de norme ergonomique, voir le site : www.osha.gov.
- SILVERSTEIN A. - The use of checklists for upper limb risk assessment. Actes du 13^e congrès de l'International Ergonomics Association. Tampere, Finlande, 1997, vol. 4, pp. 109-111.

Données générales

TABLEAU I

Date	
Heure	
Poste	
Opérateur	
Descriptif des tâches réalisées ou des postes occupés	

Check-list OSHA

TABLEAU II

EVALUATION DES FACTEURS DE RISQUE RELATIFS AUX MEMBRES SUPÉRIEURS					
A Facteurs de	B Critère figurant le facteur de risque	C	D	E	F
		Durée			Note
		2 à 4 heures	4 + à 8 heures	8 + heures	
		Entourer le chiffre		ajouter 0,5 par heure suppl.	
Répétitivité (mouvements des doigts, du poignet, du coude, de l'épaule ou du cou)	1. Mouvements identiques ou comparables effectués à intervalles de quelques secondes <i>Mouvements ou gestes répétés toutes les 15 secondes ou moins (l'utilisation d'un clavier fait l'objet d'une évaluation particulière, ci-dessous)</i>	1	3		
	2. Frappe intensive sur un clavier <i>Évaluée séparément des autres tâches répétitives; couvre les cadences régulières, comme pour la saisie de données</i>	1	3		
	3. Frappe intermittente sur un clavier <i>Évaluée séparément des autres tâches répétitives. Le travail sur clavier ou toute autre activité de saisie est alterné régulièrement avec d'autres activités qui correspondent à 50 à 75 % du temps de travail</i>	0	1		
Effort manuel (répété ou maintenu)	1. Préhension d'une charge de plus de 5 kg <i>Tenir un objet pesant plus de 5 kg ou serrer fortement avec la main dans une «préhension puissante»</i>	1	3		
	2. Prise digitale avec un effort de plus de 1 kg	2	3		
Postures contraignantes	1. Cou : rotation/flexion <i>Rotation du cou d'un côté ou de l'autre de plus de 20°, flexion du cou vers l'avant de plus de 20°, comme lorsqu'on regarde un écran, ou extension vers l'arrière de plus de 5°</i>	1	2		
	2. Épaules : membre supérieur sans appui ou coude plus haut que le milieu du torse <i>Le membre supérieur est sans appui s'il n'y a pas d'accouder pour des travaux de précision des doigts ou lorsque le coude est plus haut que le milieu du tronc</i>	2	3		
	3. Mouvement rapide de l'avant-bras <i>Pronosupination de l'avant-bras ou résistance à la rotation d'un outil. Exemple : utilisation d'un tournevis manuel</i>	1	2		
	4. Poignet : flexion/extension <i>Flexions du poignet avec un angle de plus de 20° ou extension de plus de 30°. La flexion/extension peut se produire en cours d'assemblage manuel ou de saisie de données</i>	2	3		
	5. Doigts <i>Prise digitale énergique pour maîtriser ou tenir un objet</i>	0	1		



Check-list OSHA (suite)

Suppression cutanée	1. Pression d'objets durs ou coupants au contact de la peau <i>Notamment contact au niveau de la paume, des doigts, du poignet, du coude, de l'aisselle</i>	1	2		
	2. Utilisation de la paume de la main comme un marteau	2	3		
Vibration	1. Vibration localisée (sans amortissement des vibrations) <i>Vibration provenant du contact des mains avec un objet vibrant, tel qu'un outil électrique énergisé</i>	1	2		
	2. Etre assis ou debout sur une surface vibrante (sans amortissement des vibrations)	1	2		
Environnement	1. Eclairage (éclairage insuffisant – éblouissement) <i>Impossibilité de voir distinctement (reflets sur un écran d'ordinateur par exemple)</i>	1	2		
	2. Basses températures <i>Mains exposées à une température de l'air inférieure à 15 °C dans le cas d'un travail assis, à 4 °C dans le cas d'un travail léger, à - 6 °C dans le cas d'un travail modéré à pénible; air froid soufflé sur les mains</i>	0	1		
Maîtrise des cadences de travail	1. Pas de maîtrise des cadences de travail <i>Cadence de la machine, travail payé au rendement, surveillance constante ou délais impératifs quotidiens.</i> <i>Attribuer 1 point si présence d'un élément de non-maîtrise des cadences,</i> <i>2 points si deux éléments ou plus</i>				
Score (faire le total des 2 pages)					

III - Un outil de recueil et d'analyse des facteurs de risque : le questionnaire TMS (nouvelle version)

La prévention de ces troubles passe par une démarche ergonomique qui vise, in fine, à évaluer l'hypersollicitation de l'appareil musculosquelettique des opérateurs, à l'origine de ces affections. Cette démarche repose notamment sur le recueil de données subjectives au moyen d'un questionnaire.

Un questionnaire destiné aux salariés exposés à des risques de TMS a été conçu en 1995 par l'INRS. Il a été publié dans la revue Documents pour le médecin du travail [1] puis mis à disposition des préventeurs dans une version informatisée développée sous FOX-PRO®. Ce questionnaire permettait de recenser les plaintes de TMS ainsi que les symptômes de stress et de connaître le vécu du travail des opérateurs. Suite à une étude de l'INRS concernant le travail informatisé [2], au progrès des connaissances et pour répondre aux critiques de certains utilisateurs, une nouvelle version de ce questionnaire est proposée. Par rapport à l'ancienne, elle bénéficie d'apports qui permettent une meilleure analyse des divers facteurs de risque de TMS, notamment les facteurs psychosociaux.

Cette nouvelle version s'appuie sur un questionnaire élaboré par l'université du Wisconsin (Etats-Unis) pour étudier les facteurs psychosociaux ainsi que l'état de santé des employés de bureau [3]. Ce questionnaire américain est décrit dans un article publié par Haims et Carayon [4]. Il a déjà été évalué et validé lors d'études effectuées sur une population de plus de 300 salariés dans des entreprises du secteur tertiaire [5]. La nouvelle version du questionnaire INRS reprend certaines parties du questionnaire de l'Université du Wisconsin en ce qui concerne les plaintes de TMS, l'état de stress et les facteurs psychosociaux. Pour ces derniers, une trentaine de questions a été choisie ; cette sélection a pu être effectuée grâce aux conseils de Mme Pascale Carayon que les auteurs remercient vivement.

1. Contenu

Cette nouvelle version du questionnaire (annexe 1) comporte 5 chapitres. Elle est utilisable dans tous les secteurs professionnels y compris pour le travail sur écran.

Ce questionnaire comprend 127 questions réparties en 5 chapitres :

- le premier concerne des généralités sur les caractéristiques des opérateurs,
- le deuxième porte sur les plaintes de TMS,
- le troisième concerne les principaux symptômes de stress,

→ le quatrième s'intéresse aux facteurs psychosociaux,

→ le cinquième porte sur le vécu du travail ; il diffère selon la nature du travail concerné ; en effet, il existe une application générale et une application spécifique pour le travail informatisé.

1.1. CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS

Dans le chapitre sur les caractéristiques de l'opérateur, les questions sur son nom et son prénom ont été supprimées afin de rendre ce questionnaire totalement anonyme. En effet, dans toutes nos enquêtes, un numéro est affecté à chaque personne interrogée. La question relative au numéro de dossier permet cette

CAIL F., MOREL O.,
APTEL M.
Laboratoire de
Biomécanique et
d'Ergonomie,
Département Homme au
Travail, INRS, Centre
de Lorraine



Documents
pour le médecin
du travail
N° 83
3^e trimestre 2000

identification. Par ailleurs, cette nouvelle version prend en compte tous les types de contrat de travail et d'organisation de celui-ci.

1.2. CHAPITRE 2 : TMS

Le chapitre sur les TMS a été modifié en s'inspirant du questionnaire américain mentionné précédemment [3]. Ainsi, pour les TMS, le nouveau questionnaire permet non seulement de localiser les douleurs (cou, épaules droite et gauche, coudes droit et gauche, poignets-mains droit et gauche, haut et bas du dos) comme le précédent, mais il prend également en compte la fréquence et l'intensité de ces douleurs.

1.3. CHAPITRE 3 : STRESS

Le chapitre sur les symptômes de stress a été fortement réduit par suite de la suppression des questions redondantes. Il comporte désormais 18 questions. Par rapport à l'ancienne version, figurent quelques questions nouvelles telles que la nervosité ou tremblement, les étourdissements ou vertiges, les ballonnements ou gaz, la digestion difficile et les périodes de fatigue intense ou d'épuisement. Les 2 premières traduisent un sentiment d'anxiété ; les 2 suivantes font partie des problèmes gastro-intestinaux qui peuvent résulter d'un stress et la dernière est la manifestation de la 3^e phase de stress décrit par Selye [6]. En effet, cette phase se traduit par un épuisement de l'organisme pour s'adapter aux agents stressants.

1.4 CHAPITRE 4 : FACTEURS PSYCHOSOCIAUX

Un chapitre sur les facteurs psychosociaux a été créé. Dans le précédent questionnaire, ces facteurs étaient peu pris en compte et ils n'étaient pas regroupés. Or, de nombreuses études [7, 8, 9] montrent que les stressants psychosociaux du travail sont associés aux TMS. Dans leurs études, Carayon et coll. [5] prennent en compte les facteurs psychosociaux suivants : les exigences du travail (charge de travail quantitative perçue, pression du travail, attention), le contrôle sur le travail (contrôle sur les décisions liées au travail, participation), le contenu du travail (compétition, incertitude sur la tâche, habiletés requises), les relations sociales (soutien social du supérieur hiérarchique et des collègues, interaction entre le travail et des clients difficiles), les stressants organisationnels (ambiguïté du rôle, sur le travail futur). La sélection opérée à partir du questionnaire américain et incluse dans la nouvelle version du questionnaire proposé par l'INRS a retenu les

facteurs suivants : charge de travail en général, charge de travail actuelle, pression du travail, demandes attentionnelles, contrôle sur le travail, participation, soutien social du supérieur hiérarchique immédiat, soutien social des collègues et avenir professionnel. Ces facteurs concernent tout type d'activité. Enfin, il est conseillé d'inciter l'opérateur à faire des commentaires sur ces facteurs et de noter ses remarques.

1.5. CHAPITRE 5 : VÉCU DU TRAVAIL

Dans le chapitre sur le vécu du travail, un certain nombre de questions ont été supprimées. Par ailleurs, l'application spécifique concernant le travail informatisé a été modifiée en ajoutant de nouvelles questions. Enfin, il convient de rappeler que les données concernant ce vécu ne traduisent que la perception des opérateurs sur leurs conditions de travail. Elles ne suppléent pas à l'analyse de l'activité mais la complètent et l'enrichissent.

2. Principes d'organisation du questionnaire

Dans ce questionnaire, les réponses « non » sont codées 1, les réponses « oui » sont codées 2 et les réponses « non concerné » sont codées 9. Le codage de toutes les réponses a été établi de manière à ce que les valeurs élevées correspondent aux effets jugés négatifs. Ce codage permet ainsi des traitements statistiques puissants comme l'analyse en composantes principales. Par ailleurs, il est possible de n'utiliser que certains chapitres de ce questionnaire. La durée de passation de celui-ci est comprise entre 20 et 30 minutes. Si le préventeur ne dispose pas du temps nécessaire pour utiliser cet outil, il peut le remplacer par la grille OSHA qui est proposée par l'INRS (voir partie II). Ce questionnaire peut également être employé dans une enquête épidémiologique pour obtenir une évaluation des situations de travail.

3. Conseils d'utilisation

Comme pour toute enquête par questionnaire, celle-ci doit obéir à une déontologie dont les principes sont énoncés par la Commission nationale de l'informatique et des libertés.

3.1. CHAPITRE 1

Il est indispensable pour la personne qui fait passer le questionnaire d'avoir la liste des opérateurs avec leur numéro de dossier en vis-à-vis pour pouvoir ensuite les identifier.

En ce qui concerne l'ancienneté (questions 11 et 12), celle-ci est à noter de la manière suivante :

- si elle est inférieure à 2 ans, saisir le nombre d'années et de mois,
- si elle est égale ou supérieure à 2 ans, saisir uniquement le nombre d'années.

En effet, il est important de connaître, au mois près, l'ancienneté des débutants. Lorsque celle-ci est supérieure à 2 ans, le décompte en nombre d'années s'avère suffisant.

Par ailleurs, la réponse « autre » à la question 13 relative au contrat de travail, s'applique aux apprentis, aux contrats Emploi-Solidarité ou à tout autre forme de contrat de travail.

3.2. CHAPITRE 2 : TMS

Si l'opérateur se plaint de douleurs au bras, il convient de reporter sa réponse à la question relative à l'épaule.

Pour les douleurs à l'avant-bras, la réponse est à reporter à la question concernant le coude.

Enfin, les douleurs à la main incluent aussi bien les douleurs aux doigts qu'à la paume.

Si l'opérateur ne ressent pas de douleur à une articulation, la fréquence et l'intensité doivent être codées 9.

Pour la fréquence des douleurs, les équivalences sont les suivantes :

- presque jamais = tous les 6 mois
- rarement = tous les 2 ou 3 mois
- parfois = tous les mois
- fréquemment = tous les 8 jours
- presque toujours = tous les jours

3.3. CHAPITRE 4 : FACTEURS PSYCHOSOCIAUX

Certaines questions nécessitent parfois d'être expliquées à l'opérateur. Ainsi, la question 64, « votre travail vous oblige-t-il à être très productif? », vise à savoir si l'on exige beaucoup de l'opérateur.

Trois questions comportent l'option « non concerné » (codée 9) dans leur réponse. C'est le cas pour :

- 79. **Pouvez-vous prendre de l'avance dans votre travail ?**
- 89. **Est-ce que votre supérieur hiérarchique est disponible pour écouter vos problèmes personnels ?**
- 90. **Est-ce que vos collègues sont disponibles pour écouter vos problèmes personnels ?**

La réponse « non concerné » s'applique pour la question 79 aux personnes dont le travail ne justifie pas une telle possibilité.

La réponse « non concerné » s'applique pour les questions 89 et 90 aux personnes qui ne se confient pas aux autres.

3.4. CHAPITRE 5 : VÉCU DU TRAVAIL

Le chapitre concernant le travail sur écran concerne aussi bien des tâches de saisie, d'acquisition de données (consultation d'écran), de dialogue (saisie et recherche) que des tâches de traitement de texte ou des tâches créatives telles que la conception assistée par ordinateur (CAO), la publication assistée par ordinateur (PAO), la programmation ou la photocomposition. Par ailleurs, il convient de préciser qu'un clavier mince est un clavier dont l'épaisseur moyenne est d'environ 3 cm lorsque ses pieds sont repliés ; un clavier éclaté est un clavier séparé en 2 parties.

4. Aide au dépouillement

4.1. RÉFÉRENTIELS

Le dépouillement des données se limitait, jusqu'à présent, à un tri à plat des données et à une comparaison des taux de symptômes de stress obtenus dans une entreprise avec ceux de populations de référence. Il s'agissait de résultats obtenus par l'INRS chez des opératrices qui effectuent des tâches informatisées de saisie de données ou de dialogue [10]. La première population est considérée comme étant particulièrement stressée alors que la seconde l'est beaucoup moins. Cette comparaison est autorisée car elle porte sur l'état des personnes et non sur les facteurs qui déterminent leur état. Le tableau I indique la fréquence (en pourcentage) des plaintes relatives à l'état de stress des deux populations pré-citées pour 8 items qui ont toujours figuré dans les questionnaires de stress de l'INRS.

4.2. MÉTHODE DES SCORES

Désormais le dépouillement peut être aussi envisagé sous la forme de scores (annexe 2) établis à partir des réponses concernant les TMS, les symptômes de stress et les facteurs psychosociaux. Ce mode de dépouillement commence à être utilisé dans les études récemment publiées [5, 11]. Ces scores facilitent l'interprétation des résultats car ils réduisent le nombre de données. Cependant, leur interprétation doit être prudente. Ainsi, pour le stress dont les réponses aux questions sont jamais ou rarement, quelquefois, assez souvent, très souvent ou constamment, une valeur de score d'au moins 17 représente une majorité de réponses autres que jamais ou rarement dans ce score. Pour les facteurs psychosociaux, une valeur de score supérieure à 50 traduit une perception négative de ces facteurs. Par ailleurs, ces scores sont utiles pour comparer deux populations. L'idéal serait que l'enquêteur dispose d'une population témoin qui servirait d'étalon vis-à-vis de la population étudiée.

4.2.1. TMS

Pour les TMS, un score englobant l'épaule, le coude et le poignet-main est calculé pour chaque membre supérieur. Ce score de localisation n'a pas de valeur médicale mais il permet de repérer les opérateurs qui se plaignent de douleurs à plusieurs articulations. Bien que embryologiquement le cou soit inclus dans le membre supérieur, il fait l'objet d'un score séparé. Des scores sont également calculés pour chaque articulation. Ils intègrent, comme le score du cou, la fréquence et l'intensité des douleurs.

4.2.2. Stress

Pour les symptômes de stress, 4 scores sont calculés à partir des problèmes cardio-vasculaires (questions 44 et 45), de l'anxiété (questions 46 à 48), des problèmes gastro-intestinaux (questions 49 à 53), et de l'anxiété (questions 54 à 61).

4.2.3. Facteurs psychosociaux

Les facteurs psychosociaux sont également regroupés en scores dont les items sont la charge de travail en général (questions 63 à 65), la charge de travail actuelle (questions 66, 69 et 71), la pression du travail (questions 67, 68, 70 et 72), les demandes attentionnelles (questions 73 et 74), le contrôle sur le travail (questions 75 à 79), la participation (questions 80 à 82), le soutien social du supérieur hiérarchique immédiat (questions 83, 85, 87 et 89), le soutien social des collègues (questions 84, 86, 88 et 90) et l'avenir professionnel (questions 91 et 92).

4.2.4. Modalités de calcul des scores

Selon une modalité utilisée par Carayon et coll. [5], le principe de calcul est le suivant : les codages des réponses sont convertis sur une échelle discontinue⁽¹⁾ pour les échelles de 0 à 100 (de 25 à 100 pour l'intensité des plaintes de TMS), afin que toutes les réponses aient le même poids, puis additionnés et divisés par le nombre de questions regroupées sous le même item. Ces scores sont calculés pour chaque opérateur interrogé. Afin de simplifier les calculs, le codage retenu pour les échelles à 4 valeurs est 0, 33, 66, 100.

L'exemple ci-après illustre (pour un opérateur) le calcul du score d'anxiété établi d'après les réponses aux 8 questions suivantes :

- sensation d'avoir l'estomac noué = 1 (jamais ou rarement) 0
- sensation de tension, de crispation = 2 (quelquefois) 33
- anxiété = 1 (jamais ou rarement) 0
- irritabilité = 2 (quelquefois) 33
- états dépressifs = 2 (quelquefois) 33
- difficultés d'endormissement = 3 (assez souvent) 66
- insomnies = 1 (jamais ou rarement) 0
- périodes de fatigue intense ou d'épuisement = 3 (assez souvent) 66

$$\text{Score anxiété} = (0 + 33 + 0 + 33 + 33 + 66 + 0 + 66) / 8 = 28,9 \text{ soit } 29.$$

Pour les questions 79, 89 et 90 relatives aux facteurs psychosociaux, la réponse « non concerné » prend la

TABLEAU I

	Saisie de données (%)	Dialogue (%)
Palpitations	44	21
Gêne précordiale	36	14
Anxiété	70	32
Irritabilité	71	32
Etats dépressifs	57	26
Difficultés d'endormissement	41	34
Insomnies	33	19
Nuits agitées	45	14

⁽¹⁾ Excepté pour les échelles d'autoévaluation qui elles sont continues.

valeur de codage 0. En effet, une telle réponse à ces questions est considérée comme non pénalisante pour l'opérateur.

5. Version informatisée

Ce questionnaire est disponible dans une version informatisée qui permet d'en raccourcir la durée de remplissage.

Cette version informatisée a été créée grâce à l'emploi du logiciel DELPHI 4.0®, lequel permet le développement rapide d'applications sous windows 95. Cette nouvelle version est donc beaucoup plus conviviale que la précédente.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

→ les réponses sont cochées et les échelles d'autoévaluation activées en utilisant la souris ou à défaut, une surface sensitive,

→ le changement de page, vers l'avant ou l'arrière, s'effectue grâce à 2 boutons situés en bas de page,

→ il est possible de corriger n'importe quelle question d'un questionnaire déjà rempli,

→ les données sont automatiquement sauvegardées sur le disque dur, mais il est fortement conseillé de sauvegarder journallement l'enquête en cours dans un fichier Excel (R).

Pour le chapitre 5, deux pages écran vierges présentant des masques de saisie de réponses sont proposées. Elles ont pour but de permettre à la personne qui fait passer le questionnaire de poser ses propres questions.

La matrice des données est exploitable sous Excel®. Par ailleurs, le calcul des scores se fait automatiquement à partir d'une application macro-développée sous ce même logiciel.

Remarques :

- dans cette matrice, l'ancienneté est exprimée en année (ex : 1 an et 6 mois = 1,5 an)
- ce logiciel ne permet pas d'ouvrir sous Excel des enquêtes réalisées avec la version précédente.

6. Conclusion

Cette nouvelle version prend davantage en compte les facteurs psychosociaux que la précédente. Par ailleurs, l'établissement de scores devrait permettre une meilleure analyse des relations entre différents items comme, par exemple, entre TMS et stress ou entre facteurs psychosociaux et stress. Toutefois, cet outil ne saurait se suffire à lui-même pour aborder le risque de TMS.

En effet, il est indispensable que les données recueillies au moyen de ce questionnaire soient complétées par celles obtenues grâce à une étude ergonomique qui inclue une évaluation de la gestuelle des opérateurs. Enfin, ce questionnaire constitue également un outil d'évaluation utile pour toute enquête épidémiologique.

Bibliographie

- [1] CAIL F., APTEL M., PICHÈNE A. - Questionnaire d'évaluation du vécu du travail de salariés exposés à des risques de troubles musculosquelettiques. *Documents pour le Médecin du Travail*, 1995, **64**, pp. 253-267.
- [2] CAIL F., APTEL M. - Etude de terrain des facteurs de risque de TMS dans deux tâches informatisées. *Etude soumise à publication*.
- [3] CARAYON P., SCHMITZ W. - Office worker survey. University of Wisconsin, Department of Industrial Engineering, 1996, 20 p.
- [4] HAIMS M.C., CARAYON P. - Psychosocial factors case study : work organization and work-related musculoskeletal disorders. In : RICE V. (éd.) - *Ergonomics in health care and rehabilitation*. Boston, Butterworth Heinemann, 1998, pp. 205-228.
- [5] CARAYON P., SCHMITZ W., NEWMAN L. - Evaluation of an assesment tool for measuring psychosocial work factors and health in office/computer work. In : VINK (éd.) - *Human factors in organizational design and management - VI - Proceedings of ODAM'98*. Amsterdam, Elsevier, 1998, 6 p.
- [6] SELYE H. - *The stress of life*. New York, McGraw-Hill, 1956.
- [7] BONGERS P., WINTER C., KOMPIER M., HILDEBRANDT V. - Psycho-social factors at work and musculoskeletal disease. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 1993, **19**, pp. 297-312.
- [8] THARR D. - Evaluation of work-related musculoskeletal disorders and job stress among teleservice center representatives. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, 1995, **10**, pp. 812-817.
- [9] LIM S.Y., CARAYON P. - Psycho-social work factors and upper extremity musculoskeletal discomfort among office workers. In : GRIECO A., MOLteni G., PICCOLI B., OCCHIPINTIE E. (éds) - *Work with display units 94*. Amsterdam, Elsevier éd., 1995, pp. 57-62.
- [10] ELIAS R., CAIL F. - Effets du stress psychosocial en informatique : résultats et moyens de prévention. *Cahiers de Notes Documentaires - Hygiène et Sécurité du Travail*, 1986, **122**, pp. 67-73.
- [11] PUNNETT L. - Ergonomic stressors and upper extremity disorders in ve-hicle manufacturing cross sectional exposure-response trends. *Occupational and Environmental Medicine*, 1998, **55**, pp. 414-420.

**QUESTIONNAIRE SUR LES TROUBLES
MUSCULOSQUELETTIQUES
(version octobre 2000)**

1 - GENERALITES

2 - TMS

3 - STRESS

**4 - FACTEURS PSYCHOSOCIAUX
d'origine professionnelle**

5 - VECU DU TRAVAIL

5.1 Travail manuel

5.2 Travail informatisé

ANNEXE I

I - GENERALITES

1 - Date de l'entretien :

2 - N° de dossier :

3 - Année de naissance :

4 - Age :

5 - Sexe : Masculin = 1 Féminin = 2

6 - Taille (cm) :

7 - Poids (Kg) :

8 - Droitier = 1 Gaucher = 3 Ambidextre = 2

9 - Verres correcteurs
Non = 1 Lentilles = 2 Verres progressifs = 3
Doubles foyers = 4 Autre = 5

10 - Quelle est la nature de votre contrat de travail ?

CDI = 1 CDD = 2 intérimaire = 3
autre = 4

Depuis combien d'années et mois travaillez-vous ?

11 - Depuis votre 1^{er} emploi :

12 - Dans cette entreprise :

13 - Etes-vous non polyvalent(e) ?
Non = 1 Oui = 2 Non concerné = 9

14 - Comment travaillez-vous ?

Temps partiel = 1 Journée = 2 2 x 8 = 3
3 (ou plus) x 8 = 4 Nuit = 5 Semaine comprimée = 6

15 - Si vous travaillez en équipe, quel est le poste le plus contraignant ?

Matin = 1 Après-midi = 2
Nuit = 3 Non concerné = 9

INRS

Documents
pour le médecin
du travail
N° 83
3^e trimestre 2000

2 - TMS

16 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du cou ?

non = 1 oui = 2

17 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
(tous les 6 mois) (tous les 2 ou 3 mois)
parfois = 3 fréquemment = 4
(tous les mois) (tous les 8 jours)
presque toujours = 5 non concerné = 9
(tous les jours)

18 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

19 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du haut du dos ?

non = 1 oui = 2

20 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

21 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

22 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (lumbago, lombalgie...) au niveau du bas du dos ?

non = 1 oui = 2

23 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

24 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

25 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule droite ?

non = 1 oui = 2

26 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

27 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

28 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule gauche ?

non = 1 oui = 2

29 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

2 - TMS (SUITE)

30 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

31 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude droit ?

non = 1 oui = 2

32 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

33 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

34 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude gauche ?

non = 1 oui = 2

35 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

36 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

37 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main droit ?

non = 1 oui = 2

38 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

39 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

40 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main gauche ?

non = 1 oui = 2

41 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

presque jamais = 1 rarement = 2
parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

42 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

faible = 1 modérée = 2
forte = 3 insupportable = 4
non concerné = 9

3 - STRESS

43 - Depuis que vous travaillez ici, vous sentez-vous stressé(e) ?

pas du tout = 1 un peu = 2
beaucoup = 3 énormément = 4

Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti :

44 - Palpitations :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

45 - Douleurs au niveau du cœur (gêne précordiale) :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

46 - Sueurs, en l'absence d'effort physique :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

47 - Nervosité ou tremblements :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

48 - Etourdissements ou vertiges :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

49 - Bouche sèche :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

50 - Brûlures d'estomac :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

51 - Ballonnements, gaz :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

52 - Digestion difficile :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

53 - Constipations ou diarrhées :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

54 - Sensation d'avoir l'estomac noué :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

55 - Sensation de tension, de crispation :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

56 - Anxiété :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

3 - STRESS (suite)

57 - Irritabilité :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

58 - Etats dépressifs :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

59 - Difficultés d'endormissement :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

60 - Insomnies :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

61 - Périodes de fatigue intense ou d'épuisement :

jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2
assez souvent = 3
très souvent ou constamment = 4

62 - Avez-vous des soucis ?

non = 1 professionnels = 2
familiaux = 3

4 - FACTEURS PSYCHOSOCIAUX D'ORIGINE PROFESSIONNELLE

63 - Votre travail vous oblige-t-il à travailler très vite ?

rarement = 1 parfois = 2
assez souvent = 3 très souvent = 4

64 - Votre travail vous oblige-t-il à être très productif ?

rarement = 1 parfois = 2
assez souvent = 3 très souvent = 4

65 - Généralement, est ce que vous avez beaucoup de choses à faire ?

rarement = 1 parfois = 2
assez souvent = 3 très souvent = 4

66 - En ce moment, est ce que vous avez beaucoup de choses à faire ?

non = 1 oui = 2

67 - Etes-vous débordé(e) dans votre travail ?

jamais = 1 de temps en temps = 2
souvent = 3 toujours = 4

Dans quelle mesure êtes vous confronté(e) aux conditions suivantes dans votre propre travail :

68 - travail sous délai (en général) ?

pas du tout = 1 un peu = 2
assez = 3 beaucoup = 4

69 - Est-ce le cas en ce moment ?

non = 1 oui = 2

70 - retard dans le travail (en général) ?

pas du tout = 1 un peu = 2
assez = 3 beaucoup = 4

4 - FACTEURS PSYCHOSOCIAUX D'ORIGINE PROFESSIONNELLE

71 - Est-ce le cas en ce moment ?

non = 1 oui = 2

72 - objectifs de rendement ?

pas du tout = 1 un peu = 2
assez = 3 beaucoup = 4

73 - Votre travail nécessite-t-il votre pleine attention ?

jamais = 1 de temps en temps = 2
souvent = 3 toujours = 4

74 - Quel est le risque d'erreur dans votre travail si vous arrêtez de vous concentrer pendant un moment ?

aucun = 1 un peu = 2
assez = 3 beaucoup = 4

75 - Pouvez-vous choisir l'ordre dans lequel vous accomplissez vos tâches ?

très fortement = 1 beaucoup = 2
modérément = 3 un peu = 4
très peu = 5

76 - Pouvez-vous décider quelle quantité de travail vous allez effectuer ?

très fortement = 1 beaucoup = 2
modérément = 3 un peu = 4
très peu = 5

77 - Pouvez-vous travailler à la vitesse que vous souhaitez ?

très fortement = 1 beaucoup = 2
modérément = 3 un peu = 4
très peu = 5

78 - Quelle influence avez-vous sur la qualité du travail qui vous est confié ?

très grande = 1 beaucoup = 2
modérée = 3 un peu = 4
très peu = 5

79 - Pouvez-vous prendre de l'avance dans votre travail ?

souvent = 1 parfois = 2
rarement = 3 jamais = 4
non concerné = 9

80 - Etes-vous partie prenante dans les décisions qui concernent votre travail ?

énormément = 1 beaucoup = 2
moyennement = 3 un peu = 4
presque pas = 5

81 - Participez-vous à l'organisation de votre travail ?

énormément = 1 beaucoup = 2
moyennement = 3 un peu = 4
presque pas = 5

82 - Décidez-vous quelle partie du travail vous allez effectuer ?

énormément = 1 beaucoup = 2
moyennement = 3 un peu = 4
presque pas = 5

Est ce que les personnes suivantes délaissent momentanément leur travail pour vous aider dans le votre ?

83 - Votre supérieur hiérarchique immédiat

beaucoup = 1 assez = 2
un peu = 3 pas du tout = 4

84 - Vos collègues

beaucoup = 1 assez = 2
un peu = 3 pas du tout = 4

QUESTIONS À L'INITIATIVE DE L'UTILISATEUR DU QUESTIONNAIRE

I18 - Réponse à question libre 1

.....
.....

I19 - Réponse à question libre 2

.....
.....

I20 - Réponse à question libre 3

.....
.....

I21 - Réponse à question libre 4

I22 - Réponse à question libre 5

I23 - Réponse à question libre 6

I24 - Réponse à question libre 7

←-----→

I25 - Réponse à question libre 8

←-----→

I26 - Réponse à question libre 9

←-----→

I27 - Réponse à question libre 10

←-----→

5 - VÉCU DU TRAVAIL

5.2 TRAVAIL INFORMATISÉ (SUITE)

Les questions suivantes correspondent à une situation de travail assis

I 12 - Le haut de votre moniteur est-il :

- au niveau de vos yeux = 1
plus bas que vos yeux = 2
plus haut que vos yeux = 3

I 13 - Si vous utilisez des documents - papier, sont-ils posés :

- sur un porte copie = 1
à plat entre le clavier et l'écran = 2
à plat à côté du clavier = 3
à plat entre vous et le clavier = 4
non concerné = 9

I 14 - Votre plan de travail est-il d'une taille :

- suffisante = 1 insuffisante = 2

I 15 - Utilisez-vous un clavier :

- éclaté (en forme de V) = 1
traditionnel mince = 2
traditionnel épais = 3
solidaire de l'écran sur un portable = 4

I 16 - Votre clavier vous paraît-il placé :

- à bonne hauteur = 1 trop bas = 2
trop haut = 3

I 17 - Votre clavier est-il positionné :

- face à vous = 1 de biais = 2

I 18 - Les touches de votre clavier vous paraissent-elles :

- avoir un enfoncement normal = 1
être trop sensibles = 2
être trop dures = 3

I 19 - Avez-vous un appui du poignet durant l'utilisation du clavier ?

- non = 1 sur un repose-paume = 2
sur la table = 3 sur le bord du clavier = 4

I 20 - Avez-vous un appui de l'avant-bras durant l'utilisation du clavier ?

- non = 1 oui, sur accoudoir = 2
oui, sur la table = 3

I 21 - Appuyez-vous votre dos sur le dossier durant l'utilisation du clavier ou de la souris ?

- souvent ou toujours = 1
quelquefois = 2
rarement ou jamais = 3

I 22 - Votre tapis de souris est-il :

- contre le clavier = 1
éloigné du clavier mais sur le même plan de travail = 2
éloigné du clavier et sur un autre plan = 3
non concerné = 9

I 23 Avez-vous un appui de l'avant-bras durant l'utilisation de votre souris ?

- oui, sur la table = 1 oui, sur accoudoir = 2
non = 3 non concerné = 9

I 24 - La taille ou la forme de votre souris vous paraît-elle :

- adéquate = 1 inadéquate = 2
non concerné = 9

I 25 - Votre travail nécessite-t-il de la concentration ?

- pas du tout = 1 un peu = 2
assez = 3 beaucoup = 4

I 26 - Votre travail vous oblige-t-il à mémoriser beaucoup d'informations ?

- pas du tout = 1 un peu = 2
assez = 3 beaucoup = 4

I 27 - Avez-vous un micro-ordinateur chez vous ?

- non = 1 oui = 2

INRS

Documents
pour le médecin
du travail
N° 83
3^e trimestre 2000

Modalité de calcul des scores

1 - TMS

Pour les questions (Q) 17, 26, 29, 32, 35, 38 et 41, les réponses 1, 2, 3, 4, 5 sont transformées en valeurs (val) 0, 25, 50, 75, 100.

Pour les questions 18, 27, 30, 33, 36, 39 et 42, les réponses 1, 2, 3, 4 sont transformées en valeurs 25, 50, 75, 100.

Pour les questions 25, 28, 31, 34, 37, 40, si la réponse est 2 (oui), transformer en 100 ; si la réponse est 1 (non), transformer en 0.

- **Cou :** (val Q17 + val Q18) / 2
Si la réponse est non en 16, score = 0
- **Epaule droite :** (val Q26 + val Q27) / 2
Si la réponse est non en 25, score = 0
- **Epaule gauche :** (val Q29 + val Q30) / 2
Si la réponse est non en 28, score = 0
- **Coude droit :** (val Q32 + val Q33) / 2
Si la réponse est non en 31, score = 0
- **Coude gauche :** (val Q35 + val Q36) / 2
Si la réponse est non en 34, score = 0
- **Poignet – main droit :** (val Q38 + val Q39) / 2
Si la réponse est non en 37, score = 0
- **Poignet – main gauche :** (val Q41 + val Q42) / 2
Si la réponse est non en 40, score = 0
- **Membre supérieur droit (SMSD) =**
(val Q25 + val Q31 + val Q37) / 3
- **Membre supérieur gauche (SMSG) =**
(val Q28 + val Q34 + val Q40) / 3

2 - STRESS

Pour les questions 44 à 61, les réponses 1, 2, 3, 4 sont transformées en valeurs 0, 33, 66, 100.

- **Problèmes cardio-vasculaires :**
(val Q44 + val Q45) / 2
- **Angoisse :**
(val Q46 + val Q47 + val Q48) / 3
- **Problèmes gastro-intestinaux :**
(val Q49 + val Q50 + val Q51 + val Q52 + val Q53) / 5
- **Anxiété :**
(val Q54 + val Q55 + val Q56 + val Q57 + val Q58 + val Q59 + val Q60 + val Q61) / 8

3 - FACTEURS PSYCHOSOCIAUX

Les réponses 1, 2, 3, 4 sont transformées en valeurs 0, 33, 66, 100 (échelle A).

Les réponses 1, 2, 3, 4, 5 sont transformées en valeurs 0, 25, 50, 75, 100 (échelle B).

Les réponses 1, 2 sont transformées en valeurs 0, 100 (échelle C).

- **Charge de travail en général : échelle A ;**
(val Q63 + val Q64 + val Q65) / 3
- **Charge de travail actuelle : échelle C ;**
(val Q66 + val Q69 + val Q71) / 3
- **Pression du travail : échelle A ;**
(val Q67 + val Q68 + val Q70 + val Q72) / 4
- Attention : échelle A ;**
(val Q73 + val Q74) / 2
- **Contrôle sur le travail :**
(val Q75 + val Q76 + val Q77 + val Q78 + val Q79) / 5
Réponses en 75, 76, 77, 78 : échelle B
Réponses en 79 : échelle A
si la réponse est 9 en 79, coder à 0 cette réponse
- **Participation : échelle B ;**
(val Q80 + val Q81 + val Q82) / 3
- **Soutien social du chef : échelle A ;**
(val Q83 + val Q85 + val Q87 + val Q89) / 4
si la réponse est 9 en 89, coder à 0 cette réponse
- **Soutien social des collègues : échelle A ;**
(val Q84 + val Q86 + val Q88 + val Q90) / 4
si la réponse est 9 en 90, coder à 0 cette réponse
- **Avenir professionnel : échelle A ;**
(val Q91 + val Q92) / 2

IV - Un outil d'évaluation des facteurs de risques biomécaniques : OREGÉ (Outil de Repérage et d'Evaluation des Gestes)

OREGE (Outil de Repérage et d'Evaluation des Gestes) vise à évaluer les facteurs de risque biomécaniques de TMS du membre supérieur. Ce n'est qu'un outil qui ne peut être utilisé en dehors de la démarche ergonomique présentée dans la première partie de cette série d'articles.

Sa mise en œuvre suppose nécessairement d'être compétent en ergonomie et de participer à une formation dispensée par l'INRS, la plupart des CRAM ou des organismes habilités. A cet effet, des supports ont été élaborés qui sont destinés à permettre aux stagiaires de se former à OREGÉ dans le cadre d'un programme de formation portant sur la prévention des TMS du membre supérieur. Ainsi, outre un document de référence, les stagiaires trouveront 3 vidéos, des transparents et un support d'application de la méthode. Ils ont été conçus comme un tout cohérent et n'ont de pertinence que dans le cadre de la formation qui en est la clé de voûte.

Des préventeurs ⁽¹⁾ ont apporté leur concours aux chercheurs de l'INRS pour améliorer OREGÉ ; qu'ils en soient remerciés !

1. Attendus et objectifs

- Effort,
- Positions articulaires extrêmes,
- Répétitivité.

OREGE est un outil analytique et complet qui s'insère dans la démarche ergonomique de prévention des TMS. Il est analytique car les trois facteurs de risque biomécaniques sont évalués séparément. Il est complet parce que tout le membre supérieur est pris en compte. OREGÉ s'adapte, a priori, à tous les types de postes de travail.

Le préventeur employant OREGÉ est dénommé utilisateur. L'utilisateur de cet outil doit être compétent en ergonomie et disposer du temps nécessaire pour le mettre en œuvre. Grâce à OREGÉ, l'utilisateur posera un diagnostic de risque fondé sur l'évaluation des 3 facteurs de risque biomécaniques. Il devra intégrer ce diagnostic de risque dans l'ensemble des informations qu'il aura recueillies au cours de sa démarche ergonomique.

OREGE permet d'évaluer les facteurs de risque biomécaniques suivants :

2. Contenu

OREGE se présente sous forme de « documents papiers ». Ils sont les seuls « outils » indispensables pour évaluer les 3 facteurs de risque biomécaniques. Ils se composent de 3 parties. La première partie permet de recueillir des informations générales concernant l'entreprise, l'activité de l'opérateur observé et de décrire les actions de travail. La seconde partie permet d'évaluer les facteurs biomécaniques. La dernière partie contient la synthèse des différentes évaluations, figurée en termes de diagnostic de risque.

OREGE s'applique sur des actions de travail qui sont définies comme des éléments de l'activité de tra-

M. APTEL,
S. LAHAYE,
A. GERLING

Laboratoire de Biomécanique et d'Ergonomie, Département Homme au travail, INRS, Centre de Lorraine

⁽¹⁾ **Remerciements** : les auteurs remercient Séverine Lafaurie (Ergonome), Marie-Anne Masson (Infirmière du travail), Gemaine Milési (Infirmière du travail), Jean-Jacques Atain-Kouadio (Ergonome, CRAM du Nord-Est), Georges Mignot (Ergonome, CRAM Bourgogne Franche Comté), Alexis Polin (Ergonome, ARACT de Lorraine), Christian Vaullerin (Médecin du travail), pour leur aide et leurs conseils avisés qui ont permis à OREGÉ d'être ce qu'il est

INRS

Documents pour le médecin du travail
N° 83
3^e trimestre 2000

vail de l'opérateur. OREGÉ ne peut donc pas être utilisé sans une analyse préalable de l'activité qui garantit la compréhension et le repérage des actions à retenir. Il prend en compte aussi bien le membre supérieur droit que gauche.

Le cycle de travail se découpe en actions. Selon le projet de norme européen prEN 1005-1, une action est une activation d'un ou de plusieurs muscles pendant l'exécution d'une tâche, par opposition au repos ; par exemple, prendre un objet, visser quelque chose...

Pour des temps de cycle relativement longs, il peut apparaître une périodicité qui sera appelée sous-cycle. C'est alors dans ces sous-cycles que les actions seront repérées. L'analyse de l'activité permettra aussi de repérer les aléas de production. OREGÉ doit être systématiquement utilisé sur plusieurs cycles de travail non consécutifs afin de prendre en compte ces aléas. Enfin, il est nécessaire de demander à l'opérateur son avis sur les actions et les cycles de travail à évaluer.

L'ordre de passation des 3 facteurs de risque doit être respecté : 1°) effort, 2°) positions articulaires, 3°) répétitivité, car l'expérience a montré qu'il fallait séparer l'évaluation de la répétitivité de celle des efforts. La durée d'évaluation des facteurs de risque biomécaniques à un poste de travail avec OREGÉ est de 1 à 2 heures.

2.1. EVALUATION DE L'EFFORT

L'effort est défini comme la contraction d'un muscle ou d'un groupe de muscles. Lors de l'utilisation d'OREGÉ, l'effort est évalué globalement pour chacune des actions repérées. L'évaluation de l'effort passe par trois étapes :

1. rechercher la présence d'indices d'effort qui aideront à réaliser l'évaluation. Une liste d'indices permettant d'évaluer l'effort est présentée ci-après,
2. proposer une échelle d'auto-évaluation de l'effort à l'opérateur, sans lui montrer celle de l'utilisateur pour ne pas influencer sa réponse.
3. confronter les 2 évaluations et décider à l'issue de la réponse à adopter.

2.1.1. Echelle d'évaluation complétée par l'utilisateur

L'effort est estimé par l'utilisateur au moyen de l'échelle d'évaluation proposée par Latko et coll. (1997). Des niveaux d'efforts croissants composent cette échelle dont les extrêmes sont qualifiés par des phrases. L'échelle présentée à la figure 1 est donc la traduction en français de celle de Latko.

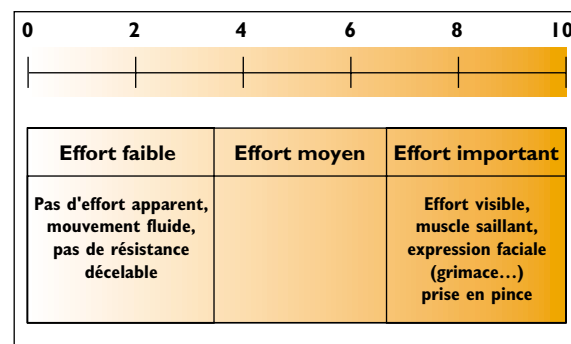


Fig. 1. Echelle d'évaluation pour la force (inspirée de Latko)

Pour estimer l'effort réalisé par l'opérateur, l'utilisateur s'appuiera sur la recherche des indices suivants :

■ Masse des objets et outils

La limite admissible se situe entre 1 et 2 kg. Cette limite n'est qu'une valeur indicative qui ne vaut que pour l'activité gestuelle au poste de travail. Elle ne s'applique pas au port de charge.

■ Type de prise

La prise de « référence » est la prise à pleine main. Toutes les autres prises sont donc considérées comme plus sollicitantes.

■ Pression (contact main/outil)

Il convient d'éviter toutes les causes de surpression. Par exemple, l'utilisation de la main comme marteau.

■ Vibrations (main et bras)

Toute utilisation d'un outil vibrant doit être considérée comme un facteur **potentiel** d'hypersollicitation.

■ Température

La température du local et des objets tenus doivent être supérieures à 18 °C. Si ce n'est pas le cas, alors l'action est **potentiellement** plus sollicitante.

■ Gants

Le port de gants doit être considéré comme un facteur d'hypersollicitation.

■ Effet de couple

L'utilisation d'un outil dont la mise en route génère un couple est **potentiellement** un facteur d'hyper-sollicitation.

La note scientifique et technique NS 168 relative à «l'ergonomie des outils» (ACOME, 1998) et le livre de Kuorinka et coll. (1995) présentent les arguments qui justifient les propositions présentées ci-dessus. L'utilisateur doit donc rechercher la présence de l'un ou plusieurs de ces indices avant de compléter l'échelle d'évaluation. Il doit ensuite proposer à l'opérateur l'échelle d'auto-évaluation.

2.1.2. Echelle d'auto-évaluation présentée à l'opérateur

L'opérateur estime l'effort de l'action repérée par l'utilisateur à l'aide d'une échelle d'auto-évaluation (figure 2). La question posée est la suivante : «**Pour cette action, comment évaluez-vous votre effort ?**»

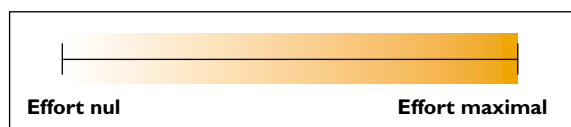


Fig. 2. Echelle d'auto-évaluation de l'effort

2.1.3. Confrontation avec l'opérateur

L'évaluation de l'effort est le fruit d'une synthèse entre la valeur définie par l'opérateur et celle retenue par l'utilisateur. La synthèse se fait sur la base d'un échange de point de vue. L'utilisateur, suite à la discussion, définit lui-même cette évaluation qu'il complètera par d'éventuelles remarques (cf. *tableau de synthèse*).

2.2. POSITIONS ARTICULAIRES

L'évaluation des angles est réalisée à partir de l'observation des positions articulaires du membre supérieur. La *figure 3* définit les zones acceptables ou de confort pour les différentes articulations, à savoir : le cou, l'épaule, le coude, le poignet ainsi que les zones à risque. Les limites de ces zones sont issues des projets de norme européens (prEN 1005-1, prEN 1005-2, prEN 1005-3, prEN 1005-4) ou, à défaut de celles proposées dans la méthode RULA (MacAtamney et Corlett, 1993).

Les notes attribuées aux différentes positions articulaires observées sont définies de la manière suivante :

- 1 zone articulaire de confort, acceptable,
- 2 zone articulaire pas recommandée,
- 3 zone articulaire à éviter.

Les notes obtenues correspondent à un niveau de risque. La note « 3 » n'est attribuée que pour l'épaule. Cela signifie que seules les zones articulaires extrêmes de l'épaule sont considérées comme « à éviter ». Ce classement est conforme aux données bibliographiques disponibles (NIOSH, 1997).

Si la même posture est maintenue pendant plusieurs minutes, il faut augmenter la note d'un point. Par ailleurs, pour le poignet, il faut ajouter un point à la note en cas d'abduction ou d'adduction extrême. Enfin, il n'existe pas de valeur limite d'angle pour la prono-supination.

En effet, c'est la répétitivité des mouvements de prono-supination qui est le facteur de risque et non la position articulaire.

La figure 3 cite le nom des chaînons articulaires auxquels il faut associer l'articulation correspondante :

- main ➔ poignet
- avant-bras ➔ coude
- bras ➔ épaule

Enfin, l'expérience a montré que les positions articulaires des extrémités étaient difficiles à évaluer. L'observateur doit donc être attentif dans son évaluation.

2.3. RÉPÉTITIVITÉ

L'évaluation de la répétitivité suit la même logique que celle de l'effort, à la différence près qu'elle porte sur une durée et non plus sur une action. En effet, contrairement aux deux premiers facteurs biomécaniques, la répétitivité est évaluée sur une minute pour les cycles de travail inférieurs à une minute ou sur toute la durée du cycle pour ceux supérieurs à la minute. L'évaluation de ce facteur de risque consiste donc à prendre en compte la répétitivité de la gestuelle dans sa globalité et non celle des mouvements de chaque articulation du membre supérieur.

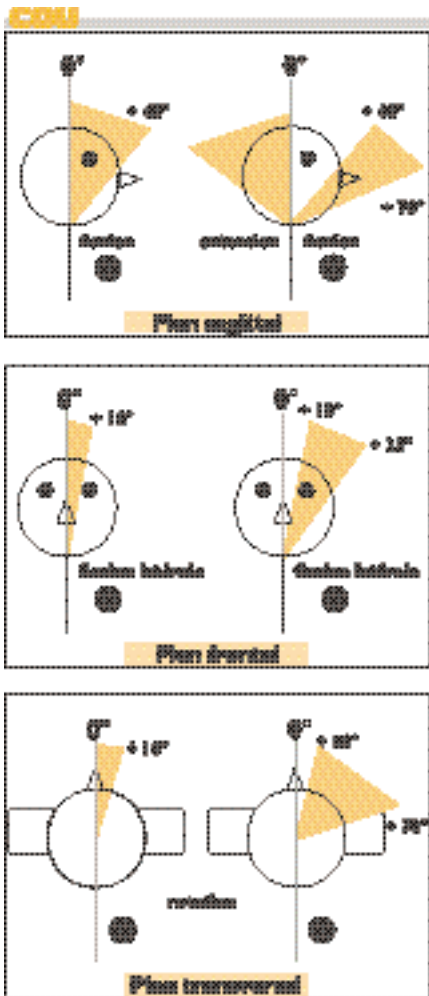
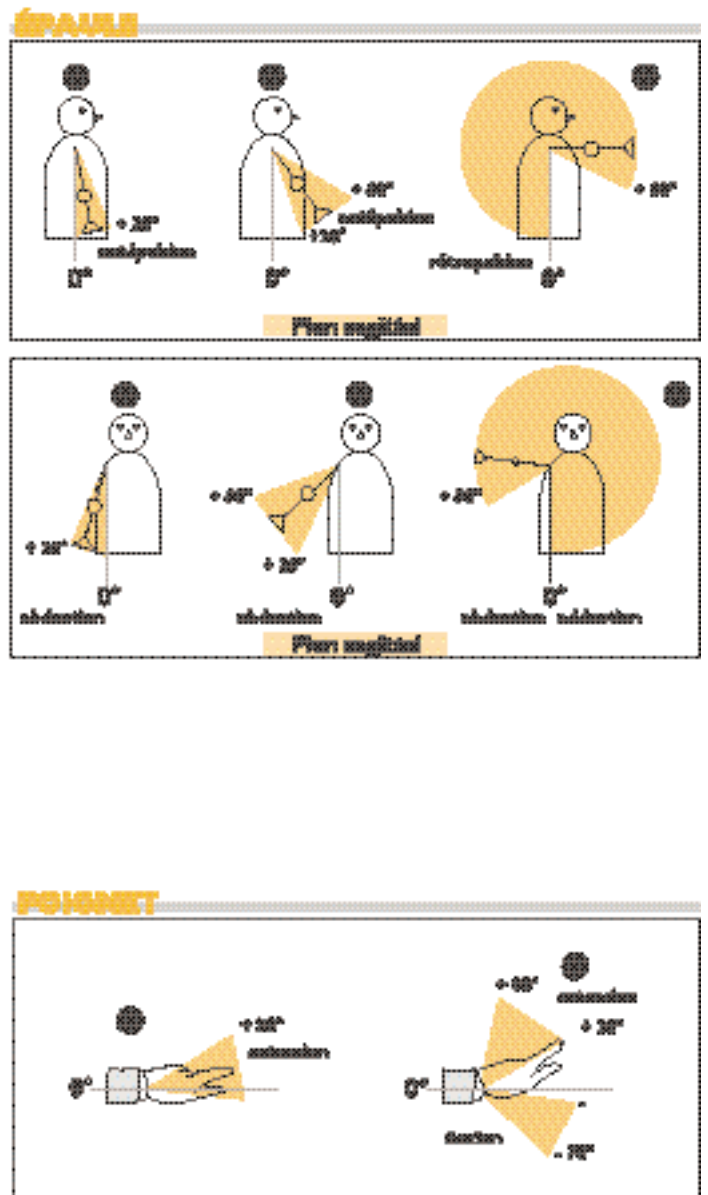


Fig. 3. Zones articulaires acceptables ou de confort et zones à risque

① acceptable; ② pas recommandé; ③ doit être évité



2.3.1. Echelle d'évaluation complétée par l'utilisateur

L'échelle retenue est celle proposée par Latko et coll. (1997). Elle est qualifiée par des phrases définissant le degré d'intensité et de répétitivité.

L'examen de la *figure 4* montre qu'il s'agit d'évaluer les mouvements du membre supérieur et non pas la cadence de travail.

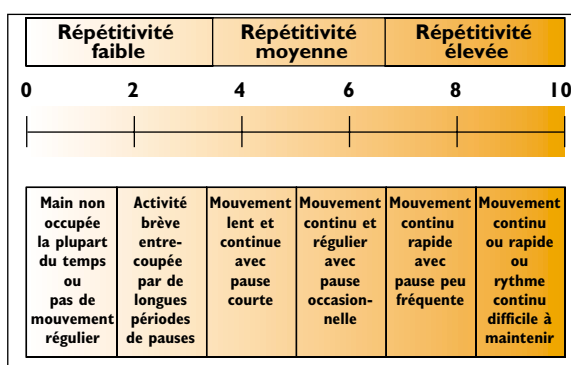


Fig. 4. Echelle d'évaluation pour la répétitivité (inspirée de Lakto, 1977)

2.3.2. Echelle d'auto-évaluation présentée à l'opérateur

La répétitivité est estimée par l'opérateur au moyen d'une échelle d'auto-évaluation. L'opérateur transcrit sur l'échelle (*fig. 5*) le degré de répétitivité perçu.

La question posée est: «Comment évaluez-vous la répétitivité de vos gestes de travail ?»



Fig. 5. Echelle d'auto-évaluation de la répétitivité

2.3.3. Confrontation avec l'opérateur

L'évaluation de la répétitivité est le fruit d'une synthèse entre la valeur définie par l'opérateur et celle retenue par l'utilisateur. La synthèse se fait sur la base d'un échange de point de vue. L'utilisateur, suite à la discussion, définit lui-même cette évaluation à laquelle il ajoutera d'éventuelles remarques (*tableau II*).

3. Synthèse

L'utilisateur va poser un diagnostic de risque à partir de l'ensemble des éléments recueillis lors de l'évaluation des trois facteurs biomécaniques. Ce diagnostic s'établit en 3 temps. Tout d'abord, il doit rassembler les données recueillies dans un tableau pour les différentes actions et cycles évalués. C'est le profil des facteurs de risque biomécaniques (*tableau I*). Puis, il doit synthétiser les évaluations des facteurs de risque pour chaque action (*tableau II*) et poser un diagnostic de risque. Cette synthèse et ce diagnostic se fondent sur la compétence de l'utilisateur et la qualité de son analyse. Chaque action sera classée selon 3 niveaux de risque, conformément aux recommandations des normes européennes. Enfin, l'utilisateur décrira en termes de contenu de la tâche ce qui pose problème afin d'élaborer des pistes de solutions.

L'utilisateur rassemblera d'abord les données recueillies dans le tableau de profil des facteurs de risque (*tableau I*). Pour le cou et l'épaule, il reportera les valeurs les plus élevées observées.

Puis, pour établir le diagnostic de risque (cf. *tableau I*), l'utilisateur :

- synthétisera le profil de risque pour chaque action à partir des évaluations issues des différents cycles,
- retiendra une valeur représentative de la position articulaire selon des modalités décrites ci-dessous,
- décidera du niveau de risque selon les trois classes proposées par les normes européennes.

En ce qui concerne la position articulaire, il s'agit de retenir la valeur considérée comme représentative en respectant les règles suivantes :

- si une note de « 3 » est attribuée à l'épaule, alors la note retenue sera évidemment 3,
- les chiffres les plus élevés doivent orienter le choix de la note retenue,
- les positions articulaires maintenues doivent influencer le choix de la valeur retenue,
- la synthèse n'est pas une moyenne arithmétique des données recueillies.

TABLEAU I

Profil des facteurs de risque biomécaniques

	Action	Facteurs de risque biomécaniques											
		Effort		Angle						Répétitivité			
		Echelle	Remarque	Cou	Epaule		Coude		Poignet		Remarque	Echelle	Remarque
				Gauche	Droite	Gauche	Droit	Gauche	Droit				
	Action 1												
	Action 2												
Cycle n°1	Action 3												
	Action 4												
	Action 5												
	Action 1												
	Action 2												
Cycle n°2	Action 3												
	Action 4												
	Action 5												
	Action 1												
	Action 2												
Cycle n°3	Action 3												
	Action 4												
	Action 5												
	Action 1												
	Action 2												
Cycle n°4	Action 3												
	Action 4												
	Action 5												

TABLEAU II

Synthèse des facteurs de risque biomécaniques et diagnostic du risque

	Facteurs de risque biomécaniques			Diagnostic de risque*	Description
	Effort (de 0 à 10)	Angle (de 1 à 3)	Répétitivité (de 0 à 10)	(←, ↑, →)	
Action n°1					
Action n°2					
Action n°3					
Action n°4					
Action n°5					

* ← acceptable; ↑ pas recommandé; → à éviter



3. Conclusion

OREGE n'est pas une réponse définitive face à la nécessaire évaluation des facteurs de risque biomécaniques dans une démarche de prévention des TMS. C'est un compromis dynamique. Il est en cohérence avec les données acquises de la science car il s'inspire largement des méthodes proposées dans la littérature

scientifique. Il est facile à mettre en œuvre, ne nécessite pas de moyens particuliers et se fonde sur les compétences de celui qui l'utilise. C'est donc un outil opérationnel. Le respect des principes qui ont guidé les concepteurs d'OREGE passe par une formation qui est la garantie de la cohérence et le moyen de la compétence. OREGE a été testé en entreprise et a donné satisfaction aux premiers utilisateurs. Dans un proche avenir, dès lors qu'un panel suffisant d'utilisateurs motivés sera formé, il est envisagé de valider sur un échantillon plus large la pertinence ou l'intérêt de cet outil.

Bibliographie

ACOME - Ergonomie des outils à main : problématique et état de l'art. Vandœuvre, INRS, coll. Notes Scientifiques et Techniques, 1998, NS 168, 148 p.

KUORINKA I., FORCIER L. - LATR : les Lésions Attribuables au Travail Répétitif. IRSST, Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec. Paris, Ed. Maloine, 1995, 510 pp.

KO W.A., ARMSTRONG T.J., FOULKE J.A., HERRIN G.D., RABOURN R.A., ULIN S.S. - Development of an observational method for assessing repetition in hand tasks. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1997, **58**, pp. 278-285.

MCATAMNEY L., CORLETT E.N. - RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 1993, **24**, pp. 91-99.

NIOSH (NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH) - Musculoskeletal disorders and workplace Factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. Cincinatti, US Department of Health and Human Services.

PRÉN 1005-1 À PRÉN 1005-4 - Sécurité des machines - performance physique et humaine -
partie 1 : Termes et définitions
partie 2 : Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines
partie 3 : Limites des forces recommandées pour l'utilisation de machines
partie 4 : Evaluation des postures pour l'utilisation de machines

POUR EN SAVOIR PLUS

Une brochure de l'INRS (ED 4056)

« Prévenir les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. De la réflexion à l'action. Des repères théoriques, des démarches, des outils et ... des hommes »

Actes d'un colloque organisé par l'INRS le 22 juin 1999