

## **Facteurs psychosociaux et troubles musculosquelettiques**

**MALCHAIRE J., VERGRACHT S., COCK N., PIETTE A.**

*Unité Hygiène et Physiologie du Travail, Université catholique de Louvain  
Clos Chapelle-aux-Champs 30/38, 1200 Bruxelles  
Tél. 32 2 764 32 29 - Fax 32 2 764 39 54 - email malchaire@hytr.ucl.ac.be*

### **RESUME**

Une étude transversale a été réalisée dans six entreprises pour déterminer les associations entre les plaintes relatives aux troubles musculosquelettiques (TMS) des poignets et les facteurs professionnels et extra-professionnels, d'une part, et les facteurs psychosociaux et de stress, d'autre part.

La recherche a été effectuée auprès de 97 opératrices affectées à des tâches répétitives.

Les caractéristiques personnelles, les antécédents, la personnalité et les perceptions et appréciations du stress ont été évalués au cours d'une interview. Les contraintes biomécaniques ont été quantifiées et la variabilité interindividuelle dans la réalisation des gestes professionnels a été prise en compte.

Un modèle de régression logistique multiple a mis en évidence le rôle très net des contraintes psychosociales en plus de facteurs reconnus tels que l'âge et l'ancienneté. La perception par l'opératrice de ses conditions d'autonomie, relations, sécurité d'emploi, exigences mentales, ... paraît mieux que les composantes du modèle de Karasek (latitude de décisions, demande psychologique) refléter cette liaison.

**Mots clés :** troubles musculosquelettiques, stress, facteurs psychosociaux.

### **SAMENVATTING**

In zes ondernemingen werd een transversale studie uitgevoerd om de associaties te bepalen tussen klachten met betrekking tot musculoskeletale aandoeningen van de polsen en professionele en extraprofessionele factoren enerzijds, en psychosociale en stress factoren anderzijds.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met 97 werknemers met repetitieve taken.

De persoonlijke karakteristieken, de antecedenten, de persoonlijkheid en de percepties en appreciaties van stress werden geëvalueerd tijdens een interview. De biomechanische belasting werd gekwantificeerd en er

werd rekening gehouden met de interindividuele variabiliteit bij het uitvoeren van professionele gestes.

Een meervoudige logistische regressieanalyse heeft de pertinente rol van de psychosociale belasting, naast de erkende factoren, zoals ouderdom en anciënniteit, aangetoond.

De perceptie van de autonomie, relaties, arbeidszekerheid, mentale vorderingen, ... van de werknemers schijnt deze samenhang beter weer te geven dan de componenten van het model van Karasek (vrije besluitneming, psychologische vordering).

**Trefwoorden :** musculoskeletale aandoeningen, stress, psychosociale factoren.

### **ABSTRACT**

A cross sectional study was conducted in six companies in order to determine the association between the musculoskeletal complaints at the wrists and, on the one hand, the occupational and non occupational risk factors and, on the other hand, the psychosocial and stress factors.

The research was conducted on 97 women performing repetitive tasks.

The personal characteristics, the past history, the personality and the perception-appreciation of the stress were evaluated during an interview. The biomechanical constraints were quantified and the interindividual variability in the way of performing the task was taken into account.

A multiple logistic regression model showed clearly the role of the psychosocial constraints in addition to the known factors such as age and seniority. The perception by the workers of their conditions of autonomy, relations, employment stability, mental requirement, describes this relationship better than the dimensions of the Karasek model (decision latitude and psychosocial demand).

**Keywords :** musculoskeletal disorders, stress, psychosocial factors.

## I. INTRODUCTION

De très nombreuses études concernant les troubles musculosquelettiques (TMS) des membres supérieurs (MS) et de la nuque ont été publiées et les facteurs de risque professionnels (les efforts, les positions inadap-tées, la répétitivité gestuelle et les vibrations) et extra-professionnels sont aujourd'hui connus. Ces recherches se sont intéressées en priorité aux contraintes moyennes imposées par le travail à l'ensemble des travailleurs.

Peu d'études ont par contre étudié les variations individuelles dans la réalisation des gestes professionnels et il n'est dès lors pas encore possible d'expliquer pourquoi, exposés aux mêmes conditions de travail, certains opératrices développent des TMS et d'autres pas (14, 21, 28). Dans le cadre de la présente étude, nous souhaitons approfondir ce point en ce qui concerne les TMS au niveau des poignets/mains.

Au cours des 10 dernières années, de plus en plus d'études se sont intéressées à l'influence de certains facteurs psychosociaux et de stress sur les TMS de la nuque principalement. Il en ressort globalement qu'une telle association existe bien (3). Cependant, cette association reste vague et conduit peu à des mesures de prévention : cela est dû, en partie, aux faits que ces facteurs ont souvent été abordés de manière différente par les chercheurs, que le monde scientifique, du moins dans le domaine des TMS, ne s'est pas mis d'accord sur des définitions précises de ces concepts et que les outils d'évaluation (questionnaires) ont été différents et souvent particuliers à l'étude. Les résultats ne sont dès lors pas strictement comparables et sont difficiles à synthétiser. De plus, les questionnaires sont généralement adaptés aux travailleurs du secteur tertiaire et nous avons dû tenter de développer des outils parallèles pour le secteur secondaire couvrant l'ensemble des paramètres susceptibles d'être associés aux TMS.

Enfin, très peu d'études ont tenté de considérer l'opérateur dans sa globalité humaine, avec sa façon de travailler, son comportement général, ses loisirs, ses réactions face au stress, sa personnalité, ... alors que l'ensemble de ces facteurs déterminent la façon unique dont il approche son travail et la façon unique dont il le vit et en est influencé.

Plusieurs associations sont ainsi possibles entre différents facteurs et paramètres et les plaintes musculosquelettiques. Ces associations peuvent être résumées comme suit :

- l'attitude générale de l'opérateur face à sa tâche et les différences individuelles dans les contraintes musculosquelettiques influenceraient directement l'apparition ou le maintien des TMS (par exemple par une tension musculaire élevée, des mouvements rapides et saccadés, un travail très répétitif nécessitant beaucoup de force, etc...);
- les contraintes individuelles seraient influencées par les capacités fonctionnelles du sujet, elles-mêmes fonction de caractéristiques connues (âge, sexe, ...);
- l'attitude générale face à la tâche serait influencée par la personnalité d'une part (par exemple une personne de type A est hyperactive) (6, 37) et par les facteurs

psychosociaux d'autre part (par exemple une grande pression du temps entraîne un travail rapide et sans repos) (3, 32);

- le stress de l'opérateur pourrait également modifier son attitude face à la tâche (par exemple en le poussant à travailler sans s'arrêter) (33). L'apparition du stress serait elle-même fonction des facteurs psychosociaux et de la personnalité du sujet (une personne avec un score élevé d'affectivité négative serait plus rapidement stressée) (34, 38);
- le stress pourrait également agir directement sur l'apparition et le maintien des TMS notamment par ses effets physiologiques (tension musculaire et pression artérielle accrues) (35, 36);
- enfin, les aspects ergonomiques des conditions de travail auraient une incidence sur les contraintes musculosquelettiques moyennes qui influenceraient directement les TMS (23, 24).

La présente recherche est consacrée à cette association entre TMS et problèmes psychosociaux. Elle s'est voulue la plus exhaustive possible, innovatrice et originale afin de prendre en considération cette globalité et de tenter de mettre en évidence ce qui pourrait être directement ou indirectement associé au développement des TMS au niveau des poignets. Il s'agit cependant d'une étude transverse qui ne peut démontrer aucune relation de cause à effet mais devrait permettre de mettre en évidence des associations significatives, suggérant des liaisons causales qui pourraient être investiguées lors d'études prospectives ultérieures.

## II. METHODOLOGIE

Des entreprises avec des postes de travail répétitif entraînant des TMS au niveau des poignets et des mains ont été recherchées. Les postes sélectionnés devaient inclure des tâches ni trop rigides (ce qui diminuerait la probabilité de mettre en évidence des différences interindividuelles), ni trop lâches (ce qui diminuerait la force des relations). Ces postes devaient concerner une vingtaine de personnes occupées aux mêmes tâches, dont la moitié avec et l'autre moitié sans plaintes musculosquelettiques.

Certaines entreprises ont refusé de participer pour cause de surcharge de travail, de restructuration ou sans motif.

Six entreprises ont accepté de participer. Les postes concernaient :

- l'assemblage des essuie-glaces (16 personnes);
- le conditionnement de bonbons (11 personnes);
- le conditionnement de produits pharmaceutiques (16 personnes);
- l'assemblage (soudure essentiellement) de composants d'appareils auditifs (19 personnes);
- le chargement et déchargement de papiers dans une imprimerie (20 personnes);
- le conditionnement de biscuits (15 personnes).

Comme indiqué ci-dessus, le nombre d'opératrices participant à l'étude a souvent été inférieur à 20. Ont été

retenues toutes les opératrices (N = 97) remplissant les critères suivants :

- accepter librement la participation à l'étude;
- être occupée à temps plein;
- réaliser le même travail depuis un an au minimum;
- être engagée avec un contrat à durée indéterminée (pour éviter le travail intérimaire);
- ne pas avoir subi une opération chirurgicale au niveau des membres supérieurs (syndrome du canal carpien, ...);
- ne pas avoir eu un accident (fracture, blessure avec séquelle, ...) au niveau des membres supérieurs;
- ne pas souffrir d'une maladie chronique engendrant des troubles au niveau des bras, telle que la polyarthrite rhumatoïde.

Les participants ont été soumis au cours d'une interview individuelle, à différents questionnaires et tests fonctionnels et d'habileté. Le protocole était composé de :

### 1. Un questionnaire général concernant :

- les caractéristiques personnelles : âge, poids, taille, ...;
- les facteurs personnels et aggravants quant à l'apparition de TMS : état de santé, maladies chroniques, modifications hormonales chez la femme, accidents antérieurs...;
- l'anamnèse basée sur le questionnaire nordique (22) : plaintes sur les 12 derniers mois et 7 derniers jours pour les régions de la nuque, des épaules, des coudes et des poignets/mains (par exemple : « Avez-vous eu des problèmes (douleur, inconfort) au niveau des poignets/mains durant les 12 derniers mois ? »);
- les facteurs extra-professionnels tels que la pratique d'un sport ou de hobbies (bricolage, tricot...).

### 2. Un questionnaire recueillant l'opinion du sujet quant à son poste de travail :

- horaire, pauses, formations, ...
- efforts, positions, répétitivité aux postes actuel et antérieur.

### 3. Un questionnaire ciblé vers les facteurs psychosociaux et de stress :

Les facteurs psychosociaux ont été abordés sous quatre angles différents et complémentaires :

- un questionnaire posé individuellement à chaque opératrice afin de connaître sa **perception** de la situation et des contraintes de travail;
  - une deuxième partie demandant l'**appréciation** de l'opératrice sur chaque item du questionnaire précédent par la question « Est-ce que cette situation vous gêne ? »;
- Etant donné qu'il n'existe pas de document standardisé relatif à ces deux premiers aspects dans le secteur secondaire, nous avons élaboré, sur base d'une revue de la littérature, un questionnaire regroupant les facteurs psychosociaux et de stress susceptibles d'être associés aux TMS. Les thèmes abordés ont été le contrôle sur le travail, la sécurité d'emploi, les exigences physiques et

mentales, l'organisation, le contenu du travail, les relations entre collègues et avec la hiérarchie.

Le questionnaire est donné en annexe 1. Les réponses étaient formulées suivant « pas d'avis, pas du tout, un peu, moyennement, beaucoup ».

Ce questionnaire reprend certains items de différents questionnaires existants (1, 12). Il n'a pas été validé, ni de manière interne, ni de manière externe.

- un troisième volet abordant les répercussions de ces contraintes sur l'état de santé de la personne (**astreintes somatiques**) composé de 8 questions concernant les maux de tête (par exemple : « Avez-vous des maux de tête ? »), le pouls trop rapide, les vertiges, les nausées, les douleurs dans la poitrine, les maux d'estomac, les troubles du sommeil, une fatigue anormale. Les réponses étaient recueillies en termes de : « jamais, parfois (1 fois/mois), souvent (1 fois/semaine), toujours (plusieurs fois/semaine) » (12).
- un quatrième volet reprenant un questionnaire basé sur le modèle de Karasek (18, 19) utilisé couramment dans le contexte des TMS du dos et plus récemment des TMS des membres supérieurs (3, 17, 29). Nous avons choisi d'utiliser une version raccourcie de 14 questions préparée par Karasek même, afin de ne pas alourdir le questionnaire. Deux dimensions étaient envisagées :
  - les *demandes* ou *exigences psychologiques*, c.à.d. les contraintes coûteuses sur le plan mental ou les stressors (travailler très vite, quantité de travail excessive, ...);
  - la *latitude de décision*, c.à.d. la possibilité pour les travailleurs de prendre des décisions dans leur tâche (possibilité d'influencer le déroulement de la tâche, liberté de décision,...).

### 4. Des questionnaires de personnalité concernant :

- le **neuroticisme** : tendance à ressentir des émotions négatives : l'anxiété, l'hostilité, la détresse;
- l'**extraversion** : sociabilité, niveau d'activité élevé et dominance. Ces deux composantes ont été étudiées au moyen du questionnaire de personnalité d'Eysenck dont il existe une version validée en français. Ce questionnaire ne prévoit que deux niveaux de réponses (oui - non) et les phrases sont courtes et facilement compréhensibles.
- le **caractère consciencieux** : goût de l'ordre, persévérance, ambition, étudié au moyen du questionnaire NEO développé par Costa et McCrae (10);
- le **comportement de type A** : impatience, urgence du temps, compétitivité, étudié par l'échelle de Bortner (5) dont le questionnaire est court, les questions sont simples et non ambiguës et les réponses s'inscrivent sur une échelle simple à deux pôles;
- la **personnalité de type D** caractérisée par la concomitance entre l'inhibition sociale, c.à.d. l'inhibition de l'expression de soi en présence des autres et l'affectivité négative, à savoir la tendance à être soucieux, de mauvaise humeur et à voir la vie en noir. Ces deux composantes sont proches des dimensions d'introversion et de neuroticisme évaluées par le questionnaire d'Eysenck. Le questionnaire de 16 questions développé par Denollet (11) et disponible en français a été utilisé.

## 5. Des tests fonctionnels et psychomoteurs :

Trois tests ont été réalisés :

- angles maximaux de déplacement des poignets (en flexion-extension et en déviation radio-cubitale) à l'aide de goniomètres (Penny & Giles, Blackwood Ltd, UK);
- force de préhension maximale (FMV) au moyen d'un dynamomètre hydraulique (Jamar PC5030G1, Camp Ltd, UK);
- coordination oculo-manuelle et dextérité grâce à l'« O'Connor finger dexterity test » (Lafayette UK). Il est demandé à l'opératrice de remplir deux rangées de trous avec 3 tiges, le plus rapidement possible et en réalisant le moins d'erreurs possibles (chute de tiges, prise de 2 ou 4 tiges...).

## 6. Une évaluation des contraintes professionnelles :

- des enregistrements vidéo ont été réalisés afin d'évaluer les contraintes professionnelles individuelles. Ces enregistrements ont concerné : une vue focalisée sur les poignets (positions extrêmes, répétitivité, enchaînement des mouvements...) pendant plusieurs cycles de travail pour toutes les situations professionnelles.

L'analyse a focalisé sur les poignets, avec pour objectif l'étude de contraintes biomécaniques locales par la méthode développée au sein de l'Unité de Recherches (25).

Pour des raisons pratiques, cette étude n'a porté que sur 77 opératrices parmi les 97 faisant partie de l'étude. Il a été vérifié et il s'est avéré que ces raisons pratiques (essentiellement indisponibilité) étaient totalement étrangères au problème étudié et que les 20 personnes manquantes étaient un sous ensemble aléatoire de l'échantillon initial, en ce qui concerne l'ensemble des caractéristiques (âge, ..., personnalité, TMS, ...).

### *Stratégie d'élaboration des modèles statistiques de régression logistique*

L'analyse de régression logistique multivariée doit permettre d'étudier la relation entre les plaintes TMS au cours des 12 derniers mois (poignets), les caractéristiques personnelles, psychologiques, tests fonctionnels et psychomoteurs et les contraintes biomécaniques. Classiquement, les variables indépendantes sont introduites dans le modèle de calcul et une régression pas à pas descendante est ensuite exécutée en éliminant une par une les variables les moins significatives (downward stepwise regression).

Deux difficultés ont été rencontrées lors de l'utilisation de cette procédure :

- le nombre de variables recueillies comparé au nombre de sujets (97);
- les interactions entre certaines variables indépendantes, comme par exemple entre les différents scores de personnalité (neuroticisme, type D, ...).

Pour résoudre ces problèmes, une approche progressive par « groupe » de variables indépendantes a été adoptée.

Cinq groupes ont été formés :

- les caractéristiques personnelles (groupe A);
- les questions relatives au poste de travail (groupe B1);
- les paramètres résultant de l'analyse vidéo des contraintes au poste de travail (groupe B2);
- les paramètres de personnalité (groupe B3) et les résultats des différents tests fonctionnels et psychomoteurs;
- les paramètres psychosociaux et de stress (groupe B4).

Un premier modèle logistique a été calculé en introduisant uniquement les paramètres du groupe A. Ensuite, un modèle a été calculé séparément pour chaque groupe B1 à B4, en gardant tous les paramètres du groupe A comme cofacteurs de risque.

Le modèle final a été obtenu en introduisant au départ, de nouveau, tous les paramètres du groupe A et ceux des quatre autres groupes qui se sont révélés associés aux plaintes dans les modèles précédents.

Pour chaque modèle calculé, la régression logistique a été arrêtée au seuil de signification de 15%. Un seuil de tolérance supérieur à 5% est en effet conseillé pour tenir compte de l'interaction possible entre les variables (16).

Le modèle final est présenté à la fois pour les seuils de signification de 15% et de 5%.

Les modèles logistiques appliquées à des données d'une étude transversale permettent d'évaluer les Prevalence Odds Ratios (POR) définis par

$$\frac{p_1/(1 - p_1)}{p_2/(1 - p_2)}$$

où  $p_1$  est la prévalence dans le groupe « exposé »

$p_2$  est la prévalence dans le groupe « non exposé ».

Ce POR est numériquement plus grand que le rapport de prévalence  $p_1/p_2$ , qui est appelé le Risque Relatif. Ainsi si  $p_1 = 40\%$  et  $p_2 = 20\%$ ,  $RR = 2$  mais  $POR = 2,66$ .

## III. RESULTATS

### A. Statistiques descriptives

La population étudiée est caractérisée par une moyenne d'âge de 40 ans ( $\pm 8$  ans), un poids de 63,8 kg ( $\pm 11$  kg) et une taille de 162 cm ( $\pm 7$  cm). L'ancienneté des opératrices dans l'entreprise est de 17 ans ( $\pm 8$  ans) et à leur poste de travail actuel de 10 ans ( $\pm 8$  ans). Les distributions sont larges puisqu'elles s'étendent respectivement de 2 à 37 ans et de 1 à 30 ans.

Le tableau 1 reprend les prévalences de plaintes au cours des 12 derniers mois et des 7 derniers jours pour les différentes régions de la nuque et des membres supérieurs.

Une majorité souffre de la nuque (73%) et la région du bras la plus touchée est celle du poignet/main droit.

Les postes de travail sont ressentis comme contraignants :

- 56% des personnes réalisent des efforts de levage jugés moyens à importants;
- 75% réalisent des efforts des mains et poignets estimés moyens à importants;
- 98% estiment réaliser un travail très répétitif.

Il est à souligner que les postes de travail furent en fait choisis pour avoir de telles caractéristiques afin de pouvoir étudier une relation éventuelle entre la prévalence de TMS et les facteurs psychosociaux.

14,5% des personnes pratiquent un sport pendant leurs loisirs dont une seule un sport sollicitant les membres supérieurs. Par contre, beaucoup sont occupées chez elles à un ensemble d'activités ménagères, de jardinage, de loisirs (tricot, peinture, ...). 39% des femmes ont ainsi une activité intense alors que 59% de l'effectif y consacrent moins de 5 heures par semaine.

Tableau 1 - Prévalences de plaintes (en %) par région et par côté

Région	Prévalences	
	12 mois	7 jours
Nuque	73,0	46,4
Epaule	droite	18,5
	gauche	13,4
Coude	droit	15,5
	gauche	13,4
Poignet	droit	50,5
	gauche	41,2
Bas du dos	56,7	19,6

Les résultats des tests fonctionnels et psychomoteurs sont présentés au tableau 2.

- Les valeurs d'angulations et de forces de préhension maximales sont proches de références citées dans la littérature (15, 26).
- Aucune référence n'existe pour les tests de dextérité. Les distributions obtenues permettent néanmoins de situer l'effectif.

Tableau 2 - Tests fonctionnels et psychomoteurs

	Moyenne	Ecart type	Référence
<b>Déviations maximales (degrés) :</b>			
• Déviation cubitale	31,1	5,8	30
• Déviation radiale	19,3	4,0	20
• Extension	70,0	9,6	70
• Flexion	70,4	8,8	80
<b>Forces de préhension maximales (kg)</b>			
• Droite	27,8	6,6	32,0
• Gauche	26,9	6,1	28,3

Test de O'Connor	Moyenne	Ecart type	Min	Max
<b>Dextérité manuelle :</b>				
• Temps pour remplir 2 lignes (sec)	96,5	19,3	55	150
• Nombre d'erreurs	5,1	3,8	0	20

Différents scores ont été calculés pour représenter un comportement ou un trait de personnalité. Les résultats sont présentés au tableau 3.

- En ce qui concerne le comportement de type A, les distributions observées sont larges indiquant de grandes

différences entre opératrices. Des valeurs proches des minima et maxima possibles (3 à 15 et 11 à 55 respectivement) sont observées pour les scores partiels de compétitivité et d'urgence du temps.

- Le score de caractère consciencieux ne varie que de 27 à 48, ce qui suggère que très peu de personnes s'estiment peu consciencieuses.
- Les moyennes obtenues pour l'extraversion et le neuroticisme sont très proches des valeurs de référence (11,2 pour l'extraversion et 7,8 pour le neuroticisme) pour une population ouvrière (13). Les distributions sont fort larges indiquant à nouveau des différences importantes quant à ces traits de personnalité entre opératrices.
- Les distributions obtenues pour le comportement de type D atteignent les limites minimales et maximales de 0 à 32. Les moyennes restent cependant petites surtout pour la composante d'affectivité négative.

Tableau 3 - Caractéristiques de personnalité et facteurs psychosociaux

	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
<b>Comportement de type A : score global</b>	45,5	7,2	28	62
• Compétitivité (entre 3 et 15)	9,2	2,5	4	15
• Urgence (entre 11 et 55)	36,3	6,2	22	50
<b>Autres traits de personnalité :</b>				
• Caractère consciencieux (entre 0 et 48)	39,3	5,1	27	48
• Extraversion (entre 0 et 24)	11,6	3,7	3	19
• Neuroticisme (entre 0 et 24)	9,8	5,1	0	23
<b>Personnalité de type D : score global</b>	12,7	5,5	3	31
• Affectivité négative (entre 0 et 32)	9,7	6,8	0	30
• Inhibition sociale (entre 0 et 32)	15,6	6,7	0	32
<b>Facteurs psychosociaux et de stress :</b>				
• Perception par l'opératrice (entre 0 et 48)	26,2	3,6	15	35
• Appréciation par l'opératrice (entre 0 et 48)	17,9	4,6	5	30
• Troubles somatiques (entre 0 et 24)	5,5	3,8	0	18
<b>Karasek :</b>				
• Demande psychologique (entre 12 et 48)	28,2	6,6	14	48
• Latitude décisionnelle (entre 12 et 48)	21,4	5,4	12	34

Les données ont montré également que :

- 64% ne sont pas du tout ou sont moyennement satisfaites de leur travail, ce qui correspond à peu près au pourcentage (60%) d'insatisfaction concernant leur vie;
- le stress n'est pas accompagné de troubles somatiques;
- d'après l'interview, 14% de l'effectif auraient consulté un médecin ou un psychologue pour un problème de dépression au cours des 12 derniers mois;

- en ce qui concerne les deux échelles de Karasek (la demande psychologique et la latitude décisionnelle) les distributions sont assez larges et les valeurs minimales et maximales proches de la gamme des scores.

Le tableau 4 reprend les résultats des analyses vidéo des contraintes biomécaniques réalisées pour le poignet droit sur les 77 opératrices.

- Le niveau d'effort est jugé comme moyen (3) sur l'échelle de Borg mais avec des valeurs allant de faible (2) à très fort (7).
- Les opératrices sont en flexion ou en extension extrême en moyenne pendant près d'un tiers du temps. Il en est de même pour les déviations radiale ou cubitale.
- La variabilité de la position dans l'axe flexion-extension (0,38) est identique à celle en déviation radio-cubitale.

Tableau 4 - Contraintes biomécaniques

	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
<b>Force</b> (échelle de Borg)	3,0	1,3	2	7
<b>Flexion-extension</b> • % de temps en flexion ou extension • Indice de variabilité	34,8 0,38	19,1 0,13	6,2 0,10	86,0 0,70
<b>Déviations radio-cubitales</b> • % de temps en déviation radiale ou cubitale • Indice de variabilité	28,8 0,38	13,1 0,12	6,2 0,10	58,9 0,60
<b>Types de prise</b> • Indice de variabilité	0,53	0,21	0,10	0,90

## B. Analyses statistiques simples

### 1. Régressions linéaires entre variables

Avant d'aborder les analyses multivariées, il est important de relever les liens possibles entre les différentes variables continues et notamment les scores associés aux facteurs psychosociaux.

Les paramètres résultant du test de dextérité (test de O'Connor) et des tests fonctionnels (angles maximaux du poignet et FMV) ne sont corrélés ni entre eux, ni avec les caractéristiques personnelles ou les paramètres de stress.

Les différents paramètres de contrainte biomécanique au niveau du poignet ne sont pas fortement intercorrélés.

Le tableau 5 donne les associations les plus intéressantes à examiner entre les caractéristiques personnelles (âge, poids, ...) et les scores concernant les facteurs psychosociaux.

Etant donné le grand nombre de personnes couvertes par l'étude (97), toute association s'avère significative dès que le coefficient de corrélation est supérieur à 0,2. Il en ressort que :

- l'âge est lié à l'ancienneté au poste et le poids à la taille mais à aucun autre paramètre.
- la perception des contraintes de travail est fortement corrélée ( $R=0,7$ ) à l'appréciation de ces contraintes et, dans une moindre mesure, au score de demande psychologique résultant du questionnaire de Karasek ( $R=0,5$ ).
- le neuroticisme et l'extraversion sont respectivement liés à l'affectivité négative (0,65) et l'inhibition sociale (-0,57) mais ne se recouvrent pas totalement.

Tableau 5 - Régressions linéaires simples entre les caractéristiques personnelles et les facteurs psychosociaux : coefficients de corrélation supérieurs à 0,2

	Age	Poids	Taille	Ancienneté poste	Compétitivité	Urgence	Conscientieux	Extraversion	Neuroticisme	Affectivité négative	Inhibition sociale	Perception	Appréciation	Troubles somatiques	Demande psychologique
Poids	0,00														
Taille	-0,15	0,40													
Ancienneté poste	0,57	0,16	-0,08												
Compétitivité (type A)	-0,12	-0,09	-0,11	-0,01											
Urgence (type A)	0,15	-0,06	-0,03	0,23	0,22										
Caractère conscientieux	0,20	0,03	-0,01	0,20	0,31	-0,05									
Extraversion	-0,17	0,14	0,16	-0,09	0,00	0,07	-0,21								
Neuroticisme	0,06	-0,09	-0,12	-0,05	0,10	0,28	-0,12	-0,15							
Affectivité négative (type D)	0,19	-0,20	-0,17	-0,10	0,02	0,21	-0,09	-0,26	0,65						
Inhibition sociale (type D)	-0,01	-0,07	-0,19	-0,15	-0,13	-0,10	0,06	-0,57	0,22	0,33					
Perception du poste de travail	0,03	-0,13	-0,03	-0,05	0,08	0,02	-0,19	-0,06	0,17	0,23	0,05				
Appréciation du poste de travail	-0,14	-0,18	-0,06	-0,07	0,32	0,18	-0,08	-0,03	0,32	0,32	0,01	0,74			
Troubles somatiques	0,06	-0,05	-0,16	0,05	0,06	0,06	0,01	-0,07	0,51	0,46	0,06	0,20	0,34		
Demande psycholog. (Karasek)	0,19	-0,19	-0,07	-0,10	-0,06	0,05	-0,11	-0,07	0,08	0,24	0,11	0,45	0,36	0,15	
Latitude décisionnelle (Karasek)	0,22	-0,10	-0,11	0,17	-0,05	-0,03	-0,08	0,02	-0,28	-0,19	-0,15	-0,11	-0,27	-0,13	0,26

## 2. Comparaisons univariées entre sujets avec et sans plaintes TMS

Tous les paramètres continus recueillis au cours de l'interview ont été comparés (tests t) entre sujets avec (49) et sans plaintes (48) au niveau du poignet droit au cours des 12 derniers mois.

L'ancienneté au poste de travail est en moyenne supérieure de 3 ans pour les sujets avec plaintes (11,4 ans  $\pm$  8,6 au lieu de 8,4 ans  $\pm$  6,1,  $p < 0,05$ ).

Parmi les autres caractéristiques, seules la perception et l'appréciation des contraintes du poste (stress) par les opératrices sont significativement ( $p < 0,01$ ) supérieures pour le groupe avec plaintes :

- score de perception : 27,2  $\pm$  3,6 vs 25,1  $\pm$  3,3;
- score d'appréciation : 19,3  $\pm$  4,7 vs 16,6  $\pm$  4,1.

Les personnes avec plaintes considèrent significativement plus ( $p < 0,05$ ) que leur travail est mentalement (57% vs 35%) et physiquement (59% vs 33%) fatigant. Ces personnes se sentent également plus crispées (47% vs 25%) et plus stressées (55% vs 23%).

Les réponses à ces différentes questions sont fortement liées entre elles ( $p < 0,01$ ).

### C. Régressions logistiques multivariées

Les résultats des modèles de régression logistique sont donnés aux tableaux 6 à 13.

Lorsque les seules caractéristiques personnelles (groupe A) sont considérées (tableau 6), la probabilité de plaintes apparaît :

- beaucoup plus grande ( $p < 0,001$ ) chez les fumeuses;
- en augmentation avec l'ancienneté au poste;
- moindre pour les personnes ayant des activités extra-professionnelles ( $p < 0,05$ );
- inversement liée au poids ( $p < 0,05$ ).

Tableau 6 - Régression logistique multivariée : plaintes vs caractéristiques personnelles

VARIABLES	POR	IC95%	p
Poids (kg)*	0,84	0,73-0,97	0,021
Fumeur	6,03	2,13-17,07	0,001
Hobbies	0,33	0,12-0,90	0,031
Ancienneté au poste (années)*	2,46	1,26-4,81	0,009

\* pour une variation de 10 unités

Lorsque les opinions relatives au poste de travail sont, en plus, prises en compte (tableau 7), la probabilité de plaintes est :

- nettement supérieure (POR=8) chez les personnes estimant que leur travail exige des efforts de levage moyens ou lourds ( $p < 0,01$ ), tandis que l'inverse est observé en ce qui concerne les postes de travail antérieurs;
- inversement liée à l'augmentation de la durée des pauses (casse-croûte, repas, ...) ( $p < 0,05$ ).

Lorsque sont prises en compte les caractéristiques personnelles et les contraintes biomécaniques (tableau 8), la probabilité de plaintes semble augmenter avec la varia-

Tableau 7 - Régression logistique multivariée : plaintes vs caractéristiques personnelles et opinions quant aux postes de travail

VARIABLES	POR	IC95%	p
Poids (kg)*	0,45	0,22-0,89	0,022
Taille (cm)*	3,90	1,40-10,90	0,009
Main dominante (droite vs gauche)	4,97	0,72-34,42	0,104
Consultation pour dépression	0,21	0,03-1,32	0,095
Fumeur	16,01	3,64-70,43	0,000
Hobbies	0,15	0,04-0,60	0,008
Ancienneté au poste (années)*	4,04	1,44-11,32	0,008
Efforts de levage (moyens ou lourds)	7,99	1,78-35,96	0,007
Efforts de levage aux postes antérieurs (moyens ou lourds)	0,08	0,01-0,83	0,034
Efforts des poignets aux postes antérieurs (moyens ou lourds)	6,27	0,84-46,85	0,074
Durée des pauses (min)*	0,62	0,43-0,90	0,011

\* pour une variation de 10 unités

bilité des gestes en flexion-extension (indice de répétitivité) ( $p < 0,05$ ). Cependant, l'inverse est observé en ce qui concerne le pourcentage de temps pendant lequel les poignets se trouvent en flexion ou extension extrême. L'interaction probable entre ces deux paramètres rend difficile l'interprétation isolée des prévalence odds ratios.

Tableau 8 - Régression logistique multivariée : plaintes vs caractéristiques personnelles et contraintes biomécaniques

VARIABLES	POR	IC95%	p
Fumeur	7,78	1,84-32,88	0,005
Hobbies	0,12	0,03-0,46	0,002
Ancienneté au poste (années)*	2,24	1,02-4,90	0,044
% de temps en flexion ou extension*	0,65	0,46-0,93	0,017
Indice de répétitivité en flexion-extension**	1,43	0,95-2,15	0,087

\* pour une variation de 10 unités

\*\* pour une variation de 0,1

Tableau 9 - Régression logistique multivariée : plaintes vs caractéristiques personnelles et paramètres de personnalité

VARIABLES	POR	IC95%	p
Age (années)*	0,15	0,03-0,65	0,011
Poids (kg)*	0,51	0,27-0,96	0,037
Taille (cm)*	7,80	2,02-30,16	0,003
Main dominante (droite vs gauche)	16,12	1,11-233,88	0,042
Consultation pour dépression	0,02	0,00-0,33	0,006
Fumeur	18,18	3,14-105,24	0,001
Hobbies	0,06	0,01-0,35	0,002
Ancienneté au poste (années)*	20,21	3,92-104,22	0,000
Déviabilité cubitale maximale du poignet (degrés)	1,14	1,00-1,30	0,053
O'Connor : temps de 2 lignes (sec)	1,04	0,99-1,08	0,097
Extraversion ***	0,35	0,09-1,37	0,132
Caractère consciencieux ***	4,62	0,71-29,89	0,109
Affectivité négative ***	7,74	1,83-32,70	0,005

\* pour une variation de 10 unités

\*\*\* pour une variation de 25% de l'échelle du score

Une tendance positive ( $p < 0,15$ ) est également observée avec le caractère consciencieux et le caractère introverti.

Le score d'affectivité négative (soucieux, mauvaise humeur, vie en noir, ...), une des deux composantes du type D, est positivement ( $POR > 1$ ) et statistiquement ( $p < 0,01$ ) associé aux plaintes au niveau du poignet (tableau 9).

L'association est significative ( $p < 0,05$ ) avec la demande psychologique de travail (tableau 10) et avec, paradoxalement, l'insatisfaction de sa vie ( $POR < 1$ ) (58 personnes pas du tout à moyennement satisfaites pour 39 très satisfaites).

Tableau 10 - Régression logistique multivariée : plaintes vs caractéristiques personnelles et paramètres psychosociaux et de stress

Variables	POR	IC95%	p
Poids (kg)*	0,54	0,32-0,93	0,026
Taille (cm)*	2,84	1,12-7,21	0,028
Consultation pour dépression	0,19	0,03-1,04	0,056
Fumeur	9,18	2,45-34,43	0,001
Activités sportives (1x/sem.)	3,20	0,67-15,25	0,143
Hobbies	0,25	0,08-0,76	0,015
Ancienneté au poste (années)*	3,82	1,61-9,06	0,002
Insatisfaction de la vie	0,35	0,10-1,22	0,098
Demande psychologique ***	3,20	1,25-8,15	0,015

\* pour une variation de 10 unités

\*\*\* pour une variation de 25% de l'échelle du score

Le modèle final regroupant toutes les variables présentant des associations dans les modèles antérieurs est donné au tableau 11 au seuil de signification de 15%.

La probabilité de plaintes au niveau du poignet est statistiquement ( $p < 0,01$ ) plus élevée quand les opératrices sont plus jeunes, quand leur ancienneté au poste est plus longue, quand elles n'ont pas consulté un médecin pour dépression et qu'elles n'ont pas d'activités extra-professionnelles.

Le risque paraît également accru chez les fumeuses et augmente avec la taille.

Le caractère consciencieux semble jouer un rôle ( $p < 0,10$ ), tandis que l'association est significative ( $p < 0,05$ ) avec le score d'affectivité négative. La probabilité de plaintes augmente également avec la perception des contraintes vues par l'opératrice ( $p < 0,05$ ).

Lorsque le seuil de signification statistique est abaissé à 5%, les paramètres de personnalité disparaissent du modèle final, au contraire des paramètres psychosociaux et de stress.

Si ce modèle final au seuil de 5% est calculé sans tenir compte au départ des paramètres psychosociaux et de stress (tableau 12), le seul paramètre de personnalité significatif est l'affectivité négative ( $POR > 1$ ).

Lorsque au contraire, il n'est pas tenu compte au départ de ces paramètres de personnalité (tableau 13), le seul paramètre de stress significatif est le score de perception des contraintes du poste par l'opératrice ( $POR > 1$ ).

Tableau 11 - Régression logistique multivariée : plaintes vs les caractéristiques personnelles et l'ensemble des paramètres significatifs au seuil de signification de 15% dans les modèles précédents

Variables	POR	IC95%	p
Age (années)*	0,24	0,09-0,61	0,003
Taille (cm)*	2,08	0,88-4,91	0,095
Consultation pour dépression	0,11	0,02-0,69	0,019
Fumeur	2,56	0,84-7,76	0,097
Hobbies	0,25	0,08-0,77	0,016
Ancienneté au poste (années)*	9,54	3,03-30,10	0,000
Caractère consciencieux ***	3,14	0,87-11,25	0,079
Affectivité négative***	2,55	1,15-5,62	0,021
Perception des contraintes par l'opératrice***	29,24	2,76-309,41	0,005

\* pour une variation de 10 unités

\*\*\* pour une variation de 25% de l'échelle du score

Tableau 12 - Régression logistique multivariée : plaintes vs caractéristiques personnelles, opinions relatives aux postes de travail, contraintes biomécaniques et paramètres de personnalité (seuil de signification de 5%)

Variables	POR	IC95%	p
Age (années)*	0,32	0,15-0,69	0,004
Taille (cm)*	1,19	1,01-1,41	0,038
Fumeur	4,10	1,50-11,17	0,006
Hobbies	0,34	0,12-0,95	0,039
Ancienneté au poste (années)*	5,16	2,08-12,77	0,000
Durée des pauses (min)	0,80	0,64-0,99	0,038
Affectivité négative ***	2,01	1,07-3,78	0,030

\* pour une variation de 10 unités

\*\*\* pour une variation de 25% de l'échelle du score

Tableau 13 - Régression logistique multivariée : plaintes vs caractéristiques personnelles, opinions relatives aux postes de travail, contraintes biomécaniques et paramètres psychosociaux et de stress (seuil de signification de 5%)

Variables	POR	IC95%	p
Age (années)*	0,40	0,21-0,76	0,005
Poids (kg)*	0,66	0,47-0,94	0,020
Hobbies	0,37	0,14-0,96	0,041
Ancienneté au poste (années)*	4,20	1,84-9,60	0,001
Perception des contraintes par l'opératrice***	10,98	3,07-39,30	0,000

\* pour une variation de 10 unités

\*\*\* pour une variation de 25% de l'échelle du score

#### IV. DISCUSSION

La discussion comprend deux points principaux tentant de répondre aux questions suivantes :

1. Les données relevées au cours de cette étude pourraient-elles permettre de mettre en évidence les caractéristiques personnelles conduisant à l'apparition de plaintes ?
2. Les résultats mettent-ils en évidence de telles caractéristiques ?



L'effet d'un paramètre ne peut être mis en évidence que si les valeurs de ce paramètre varient d'une personne à l'autre. Une première limitation de l'étude est le fait que tous les participants à l'étude sont des femmes et aucun effet « sexe » ne peut dès lors être attendu. Il en serait de même des autres caractéristiques si toutes les personnes répondaient à peu près au même profil. Il est donc nécessaire de réfléchir sur la variabilité interindividuelle au sein de l'échantillon.

Les conditions de travail s'avèrent plutôt contraignantes en ce qui concerne les positions des poignets et la répétitivité. Les variations sont importantes entre postes et entre personnes au même poste, de sorte que ces paramètres doivent être nécessairement pris en compte dans l'analyse.

Il s'agit de femmes d'âge, poids, ... moyens (40 ans, 64 kg, ...), faisant généralement peu de sport mais chargées d'activités domestiques parfois intenses. Les gammes de variations couvrent les valeurs les plus courantes, (âge entre 23 et 54 ans, poids entre 45 et 80 kg, ancienneté au poste de 1 à 30 ans) avec des distributions remarquablement uniformes.

Les prévalences de plaintes (12 mois) sont importantes dans cet échantillon hautement sélectionné : 75% pour la nuque et 50% pour le poignet droit. Il faut souligner que les postes ont été choisis dès le départ pour avoir une telle prévalence de l'ordre de 50% pour le poignet droit.

Des valeurs de référence ne peuvent être données pour certaines échelles de personnalité, si ce n'est un état « neutre », caractérisé par un score médian.

Sur cette base, les personnes apparaissent plutôt comme étant, en moyenne : légèrement compétitives, avec un sens léger d'urgence de temps, assez consciencieuses, neutres point de vue intro-extraversion, peu inclinées vers les émotions négatives, avec une inhibition sociale moyenne.

Ces données étant recueillies au cours d'une interview, les personnes édulcorent probablement quelque peu la situation : peu ayant tendance à se déclarer non consciencieuses par exemple. Ceci pourrait influencer la mise ou non en évidence d'une relation avec les plaintes musculosquelettiques (en réduisant la variabilité interindividuelle) ainsi que la force de cette association. Cependant, cette variabilité reste importante et toutes les combinaisons de composantes principales de personnalité sont rencontrées.

Les angulations et forces maximales sont en moyenne semblables à ce que l'on relève dans la population féminine, avec environ les mêmes variabilités. Des différences assez considérables pour le test de dextérité de O'Connor sont observées. Ainsi certaines personnes ont mis 150 secondes quand d'autres mettaient 3 fois moins de temps. Bien que les facteurs personnels responsables de ces différences (coordination oculomotrice, dextérité pure, sensibilité tactile ...) soient difficiles à identifier, ceci met clairement en évidence des différences d'aptitude qui pourraient se refléter dans les contraintes de travail et éventuellement dans les plaintes musculosquelettiques.

Globalement les participantes perçoivent en moyenne les contraintes psychosociales de travail comme légèrement élevées, mais leur appréciation de ces contraintes est meilleure.

Les valeurs individuelles sont de nouveau largement distribuées pour la perception des contraintes, l'appréciation de ces contraintes et les troubles somatiques.

Les résultats du questionnaire de stress de Karasek reflètent une demande psychologique moyenne légèrement inférieure à la médiane (28,2 vs 30) et une latitude de décision inférieure à la médiane (21,4 vs 30). De nouveau les distributions sont larges soulignant des réponses très variables.

Une corrélation de 0,45 est observée entre le score de perception des contraintes obtenu par notre questionnaire et le score de demandes psychologiques du questionnaire de Karasek (tableau 5). Cette corrélation, attendue, s'explique par la nature proche des items : les questions de Karasek sur les exigences psychologiques du travail (travailler très vite, intensément, quantité de travail excessive, temps nécessaire pour exécuter le travail, ordres contradictoires) sont semblables à nos questions qui sont toutefois plus nombreuses et plus spécifiques au travail dans le secteur secondaire (heures supplémentaires, se dépêcher pour faire son travail, problèmes avec le travail effectué en amont, pannes, défauts de fabrication, fatigue physique, ...).

Il est opportun de signaler ici que les 97 personnes proviennent d'entreprises qui ont accepté que la présente étude soit conduite chez elles. De nombreuses autres entreprises refusèrent, pour des motifs divers : restructuration, surcharge, ... ou sans motif. Il est permis de s'interroger sur le biais de sélection que cela représente. Les entreprises participantes avaient des problèmes de stress. Cependant, elles avaient un esprit d'ouverture et de concertation indubitablement meilleur que certaines autres. Les scores moyens relevés ici ne peuvent donc être considérés comme représentatifs de ce type général d'entreprises.

L'étude statistique des paramètres deux à deux montre que peu sont en définitive liés sauf pour quelques associations bien évidentes et déjà signalées. Les paramètres frères tels que neuroticisme et affectivité négative sont également liés ( $R=0,65$ ), mais pas suffisamment que pour négliger l'un au profit de l'autre. Tous deux sont liés aux troubles somatiques.

Le tableau 14 résume les prévalences odds ratio significatifs dans chacun des modèles de régression logistique.

Les modèles finaux ont été dérivés progressivement, en 6 étapes, en regroupant progressivement les « variables » de même nature ou de nature proche.

Le premier résultat remarquable est que l'âge intervient dans certains modèles et toujours avec un POR inférieur à 1. L'ancienneté au poste intervient par contre dans tous les modèles et avec un POR supérieur à 1. Lorsque les deux paramètres apparaissent ensemble, les tendances s'amplifient étant donné la corrélation évidente entre eux. On peut en conclure que :

- l'effet du travailleur sain (« healthy worker effect ») intervient : restent au travail les personnes qui, plus jeunes, n'ont pas présenté de TMS;
- malgré cet effet, la probabilité de plaintes augmente avec l'ancienneté.

Tableau 14 - Synthèse des résultats des régressions logistiques multivariées (Prévalences odds Ratio)

Tableau	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Caractéristiques personnelles :</b>								
• Age (années)*				0,15		0,24	0,32	0,40
• Poids (kg)*	0,84	0,45		0,51	0,54			0,66
• Taille (cm)*		3,90		7,80	2,84	2,08	1,19	
• Main dominante (droite vs gauche)		4,97		16,12				
• Consultation pour dépression		0,21		0,02	0,19	0,11		
• Fumeur	6,03	16,01	7,78	18,18	9,18	2,56	4,10	
• Activités sportives (1x/sem.)					3,20			
• Hobbies	0,33	0,15	0,12	0,06	0,25	0,25	0,34	0,37
• Ancienneté au poste (années)*	2,46	4,04	2,24	20,21	3,82	9,54	5,16	4,20
<b>Opinions quant aux postes de travail :</b>								
• Efforts de levage (moyens ou lourds)		7,99						
• Efforts de levage aux postes antérieurs		0,08						
• Efforts des poignets aux postes antérieurs		6,27						
• Durée des pauses (min)*		0,62					0,80	
<b>Contraintes biomécaniques</b>								
• % de temps en flexion extension*			0,65					
• Indice de répétitivité en flexion-extension**			1,43					
• Déviation cubitale maximale du poignet (degrés)				1,14				
<b>Paramètres de personnalité</b>								
• O'Connor : temps de 2 lignes (sec)				1,04				
• Extraversion ***				0,35				
• Caractère consciencieux				4,62		3,14		
• Affectivité négative ***				7,74		2,55	2,01	
<b>Paramètres psychosociaux et de stress</b>								
• Perception des contraintes par l'opératrice***						29,24		10,98
• Demande psychologique					3,20			
• Insatisfaction de la vie					0,35			

\* pour une variation de 10 unités

\*\* pour une variation de 0,1 unités

\*\*\* pour une variation de 25% de l'échelle du score

L'étude met en évidence quelques cofacteurs.

Les fumeuses (environ 40% des opératrices) présentent un risque nettement accru de plaintes au niveau du poignet droit. Ce critère a été pris en considération dans 15 études rapportées dans la littérature relative aux TMS : 4 seulement ont trouvé une association avec les plaintes de la nuque et aucune avec les plaintes des poignets (9).

Il en est de même pour les hobbies. Une association inverse avec les plaintes au niveau du poignet est constatée. L'explication probable est que les principaux hobbies cités (couture, tricot, jardinage) sollicitent beaucoup les poignets et que la plupart des opératrices présentant des plaintes ont arrêté ces activités secondaires.

Par contre, on ne retrouve pas l'association avec les modifications hormonales décrite par certains auteurs (7, 8, 30) pour le syndrome du canal carpien.

Restent donc essentiellement comme facteurs nouveaux la perception des contraintes par l'opératrice et l'affectivité négative, une des deux composantes du type D (POR>1). Une tendance est également observée avec le « caractère consciencieux » (p<0,1).

Lorsqu'il n'est pas tenu compte des facteurs psychosociaux et de stress, les plaintes au niveau des poignets s'avèrent être en relation positive avec l'affectivité négative. Plusieurs études avaient déjà montré une telle association avec les TMS de la nuque (2, 6, 37). Toutefois, aucune association avec les TMS des poignets/mains n'avait été trouvée (2, 20).

Aucune corrélation n'apparaît avec les composantes du comportement de type A malgré leur tendance à ignorer la fatigue et la douleur (27) et malgré leur hyperactivité qui pourrait engendrer une tension musculaire accrue comme le suggèrent Salminen et al. (31).

Lorsque les paramètres de personnalité sont exclus de la régression logistique, la perception des contraintes psychosociales par l'opératrice apparaît comme seule caractéristique de stress professionnel.

L'augmentation de ces contraintes est donc en relation avec les TMS au niveau des poignets, que la situation soit acceptée ou non par la personne. Cela semble logique puisque certains items, tels que se dépêcher, faire des heures supplémentaires, ne pas pouvoir s'arrêter, etc..., entraînent des contraintes physiques évidentes.

L'étude ne met en évidence aucune composante fonctionnelle de dextérité, d'organisation, de style de travail, ... Cela ne démontre pas que ces facteurs n'ont aucune influence, mais, peut-être, que leur conceptualisation est erronée et/ou les éléments de typologie trop particuliers, trop parcellaires. Les recherches doivent se poursuivre sur ce sujet.

Quoi qu'il en soit d'un lien direct, on peut émettre l'hypothèse qu'une amélioration de ces caractéristiques ne peut qu'avoir une influence positive sur la vie au travail et, peut-être, indirectement sur le stress et les TMS.

L'action directe sur les facteurs psychosociaux et de stress reste probablement avec l'action ergonomique la voie la plus courte vers la diminution des plaintes musculosquelettiques.

## V. CONCLUSION

Globalement, l'étude rapportée ci-dessus établit une relation entre les plaintes musculosquelettiques au niveau des poignets et le stress professionnel, plus particulièrement la perception des contraintes psychosociales, en plus de facteurs reconnus déjà lors d'autres études comme l'ancienneté.

L'étude dans le secteur secondaire ne concernait que des femmes, du fait de l'impossibilité de trouver dans les entreprises des groupes d'hommes affectés à des tâches répétitives. Le travail répétitif est donc toujours le triste apanage des femmes. L'influence des autres facteurs est naturellement tributaire d'une corrélation entre ces facteurs et le fait d'être femme.

Les possibilités d'action « logiques a priori » sont nombreuses et concernent :

- les contraintes de force, position, répétition, vitesse;
- les capacités fonctionnelles;
- le comportement individuel au travail : gestuelle saccadée, souple, ...
- l'organisation du travail : variations, pauses, alternances, ...
- le contexte psychosocial et en particulier le stress professionnel;
- les capacités à faire face à ce contexte et à ce stress.

L'étude ci-dessus ne met pas en évidence de relations péremptoires entre ces aspects et les TMS, peut-être du fait de l'effet « travailleur sain ».

Cependant, l'importance des différences interindividuelles a été soulignée et l'opinion a été émise que si une relation existe, les données devraient permettre de la mettre en évidence. Ce n'est pas le cas pour la plupart des facteurs considérés, mais il serait faux de conclure trop rapidement qu'il n'y a pas de relation entre TMS, capacités fonctionnelles, ... Il convient de conclure que, si une telle relation existe bel et bien, soit, ce n'est pas celle qui a été étudiée, soit, la représentation utilisée pour les facteurs dextérité, personnalité, stress ... n'est pas adéquate.

Etant donné le peu de signification des facteurs « personnalité » et, par ailleurs, les aspects éthiques qui y

sont attachés, nous avons préféré nous pencher sur les facteurs psychosociaux, leur perception et leur appréciation. L'étude met en évidence une relation entre les plaintes musculosquelettiques au niveau des poignets/mains et la perception de l'environnement psychosocial de travail. Cette perception serait partiellement fonction de la capacité à « répondre » (coping), elle-même liée aux caractéristiques de personnalité.

La recherche souligne donc l'importance de ces facteurs psychosociaux plutôt que des facteurs individuels fonctionnels ou de personnalité dans l'apparition des TMS.

Jusqu'à présent, les entreprises se sont plutôt centrées sur l'individu pour résoudre les problèmes de stress : formation du personnel à une meilleure hygiène de vie, conseils sur la relaxation, propositions d'exercices physiques ... Si ces aspects ne sont pas à négliger, l'étude montre cependant l'importance prioritaire des facteurs liés à l'organisation du travail.

C'est donc à ce niveau qu'il s'agirait d'agir, même si leur perception peut différer suivant les personnes.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été menée dans le cadre d'une recherche financée par l'Institut National de Recherche sur les Conditions de Travail (INRCT) de Belgique. Les auteurs tiennent à l'en remercier de même que l'ensemble des médecins du travail, préventeurs et surtout des entreprises et des travailleurs qui ont rendu cette étude possible.

## VI. REFERENCES

1. ANON., Les profils de postes. Méthode d'analyse des conditions de travail. Masson, Paris, 1979.
2. BERGQVIST U., WOLGAST E., NILSSON B., VOSS M., Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers : individual, ergonomics, and work organisational factors. *Ergonomics*, 1995, **38**, 763-776.
3. BONGERS P.M., DE WINTER C.R., KOMPIER M.A.J., HILDEBRANDT V.H., Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand. J. Work Environ. Health*, 1993, **19**, 297-312.
4. BORG G., Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J. Work Environ Health*, 1990, **16**, 55-58.
5. BORTNER R. W., A short rating scale as a potential measure of pattern A behaviour. *J. Chron. Dis.*, 1969, **22**, 87-91.
6. BRU E., MYKLETUN R., SVEBAK S., Neuroticism, extraversion, anxiety and type A behaviour as mediators of neck, shoulder and lower back pain in female hospital staff. *Person. Individ. Diff.*, 1993, **15**, 485-492.
7. CANNON L.J., BERNACKI E.J., WALTER S.D., Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome. *Journal of Occupational Medicine*, 1981, **23**, **4**, 255-258.

8. CHIANG H.C., KO Y.C., CHEN S.S., YU H.S., WU T.N., CHANG P.Y., Prevalence of shoulder and upper-limb disorders among workers in the fish-processing industry. *Scand. J. Work Environ. Health*, 1993, **19**, 126-131.
9. COCK N., VERGRACHT S., MALCHAIRE J., (2000) Les facteurs de risque de troubles musculosquelettiques (en préparation).
10. COSTA P., MCCRAE R., NEO PI-R Professional Manual. FL :PAR (Ed.), Odessa, 1992.
11. DENOLLET J., Personality and coronary heart disease : the Type D -scale-16. *Annals of Behavioural Medicine* 1999 (in press).
12. ELO A.L., LEPPÄNEN A., LINDSTRÖM K., ROPPONEN T., Occupational stress questionnaire : user's instructions (OSQ). Institute of Occupational Health, Helsinki, Finland, 1992, pp. 43.
13. EYSENCK H.J., EYSENCK S.B.G., Manual of the Eysenck Personality Questionnaire. Hodder and Stoughton, London, 1981. pp. 57.
14. FEUERSTEIN M., FITZGERALD T.E., Biomechanical factors affecting upper extremity cumulative trauma disorders in sign language interpreters. *Journal of Occupational Medicine*, 1992, **34**, 3, 257-264.
15. HOPPENFELD S., HUTTON R., Examen clinique des membres supérieurs et du rachis. Masson, Paris, 1984, pp. 302.
16. HOSMER P., LEMESHOW S., Applied logistic regression. Wiley Interscience, 1989, pp. 307.
17. JOSEPHSON M., LAGERSTRÖM M., HAGBERG M., HJELM E.W., Musculoskeletal symptoms and job strain among nursing personnel : a study over a three year period. *Occupational and Environmental Medicine*, 1997, **54**, 681-685.
18. KARASEK R.A. Jr., Job demands, job decision latitude, and mental strain : implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 1979, **24**, 285-311.
19. KARASEK R., THEORELL T., Healthy work : stress, productivity and the reconstruction of working time. Basic Books, New York, 1990.
20. KASL S. V., AMICK B.C., Cumulative trauma disorders research : methodological issues and illustrative findings from the perspective of psychosocial epidemiology. In : Moon S.D., Sauter S.L. (Eds) Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work. Taylor & Francis, London, 1996, 263-285.
21. KILBOM K., PERSSON J., Work technique and its consequences for musculoskeletal disorders. *Ergonomics*, 1987, **30**, 2, 273-279.
22. KUORINKA I., JONSSON B., KILBOM A., VINSTERBERG H., BIERING-SØRENSEN F., ANDERSSON G., JØRGENSEN K., Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 1987, **18**, 3, 233-237.
23. MALCHAIRE J., COCK N., PIETTE A., DUTRA LEO R., LARA M., AMARAL F., Relationship between work constraints and the development of musculoskeletal disorders of the wrist : a prospective study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1997, **19**, 471-482.
24. MALCHAIRE J., COCK N., ROBERT A., Prevalence of musculoskeletal disorders at the wrist as a function of angles, forces, repetitiveness and movement velocities. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 1996, **22**, 176-181.
25. MALCHAIRE J., INDESTEEGE B., Troubles musculosquelettiques - analyse du risque, Bruxelles, INRCT, 1997, pp. 122.
26. MATHIOWETZ V., Grip and pinch strength measurements. In : Amundsen L.R. (Ed) Muscle strength testing. Instrumented and non-instrumented systems. Churchill Livingstone, New York, 1990, 163-177.
27. MATTHEWS K.A., SIEGEL J.M., KULLER L.H., THOMPSON M., VARAT M., Determinants of decisions to seek medical treatment by patients with acute myocardial infarction symptoms. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1983, **44**, 1144-1156.
28. PARENMARK G., ENGVALL B., MALMKVIST A.K., Ergonomic on-the-job training of assembly workers. *Applied Ergonomics*, 1988, **19**, 2, 143-146.
29. PUNNETT L., Ergonomic stressors and upper extremity disorders in vehicle manufacturing : cross sectional exposure-response trends. *Occup. Environ. Med.*, 1998, **55**, 414-420.
30. PUNNETT L., ROBINS J.M., WEGMAN D.H., KEYSERLING W.M., Soft tissue disorders in the upperlimbs of female garment workers. *Scand. J. Work Environ. Health*, 1985, **11**, 417-425
31. SALMINEN J.J., PENTTI J., WICKSTRÖM G., Tenderness and pain in neck and shoulders in relation to type A behaviour. *Scand. J. Rheumatology*, 1991, **20**, 344-350.
32. SAUTER S.L., SWANSON N.G., An ecological model of musculoskeletal disorders in office work. In : Moon S.D., Sauter S.L. (Eds) Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work, Taylor & Francis, London, 1996, pp. 3-21.
33. SMITH M. J., CARAYON P., Work organisation, stress, and cumulative trauma. In : Moon S.D. and Sauter S.L. (Eds.) Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work. Taylor & Francis, London, 1996, 23-43.
34. SWINNEN L., La couleur du stress. Standaard Uitgeverij, Antwerpen, 1997, pp. 200.
35. THEORELL T., HARMS-RINGDAHL K., AHLBERG-HULT, N.G., WESTIN B., Psychosocial job factors and symptoms from the locomotor system. A multicausal analysis. *Scand. J. Rehab. Med.*, 1991, **23**, 165-173.
36. URSIN H., ENDRESEN M., URSIN G., Psychological factors and self-reports of muscle pain. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 1988, **57**, 282-290.
37. VASSELJEN O.J.R., WESTGAARD R.H., LARSEN S., A case-control study of psychological and psychosocial risk factors for shoulder and neck pain at the workplace. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 1995, **66**, 375-382.
38. WATSON D., PENNEBAKER J.W., Health complaints, stress and distress : exploring the central role of negative affectivity. *Psychological review*, 1989, **96**, 234-254.

**ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE DE PERCEPTION ET D'APPRÉCIATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL****Questions de perception**

1. Devez-vous vous dépêcher pour faire votre travail ?
2. Pouvez-vous vous arrêter et vous reposer un instant quand vous le voulez (en dehors de vos arrêts repas) ?
3. Faits-vous des heures supplémentaires ?
4. Etes-vous isolé à votre poste de travail (sans collègues aux alentours) ?
5. Est-ce que vous vous aidez entre collègues dans votre travail ?
6. Il y a-t-il des problèmes avec les outils, les machines (pannes, défauts de fabrication) ?
7. Il y a-t-il des problèmes avec les travaux préparés en amont par les autres ateliers ou départements ?
8. Votre travail est-il monotone (routinier) ?
9. Pouvez-vous décider vous-même comment faire le travail (ex : ordre des opérations, gestes) ?
10. Utilisez-vous des « astuces », des façons de faire, des méthodes personnelles, pour faciliter, améliorer votre travail ?
11. Pouvez-vous utiliser vos connaissances et vos qualifications dans votre travail ?
12. Etes-vous autonome (indépendant, libre) dans votre travail ?
13. Votre travail est-il physiquement fatigant ?
14. Votre travail est-il mentalement fatigant (demande-t-il de l'attention, de la concentration) ?
15. Votre emploi est-il menacé économiquement (sécurité d'emploi) ?
16. Avez-vous des responsabilités dans votre travail (qualité, rejet des produits...) ?
17. Est-ce que vous savez exactement ce que vous devez faire comme travail ?
18. Votre travail demande-t-il beaucoup de connaissances ou de qualifications ?
19. Votre travail est-il fortement contrôlé ?

**Questions d'appréciation**

1. Est-ce que cette situation vous gêne ?  
question répétée après chaque question de perception ci-dessus
2. Les relations (entente) avec vos collègues vous conviennent-elles ?
3. Les relations avec vos supérieurs vous conviennent-elles ?
4. Etes-vous satisfait de votre travail actuel ?
5. Etes-vous intéressé par ce que vous faites au travail ?
6. Vous sentez-vous tendu, crispé ?
7. Vous sentez-vous stressé ?
8. Etes-vous satisfait de votre vie en ce moment ?