

Enquête transversale rétrospective

Pathologie lombaire

*Effets de la manutention manuelle,
de la posture et de l'exposition aux vibrations*

L'objectif de cette étude est de quantifier les effets des contraintes professionnelles sur la gravité et la fréquence des lombalgies ainsi que sur leurs répercussions en termes d'arrêts de travail et de soins médicaux.

La particularité de cette étude est d'associer les contraintes professionnelles à une classification clinique détaillée de la lombalgie sur la base de données recueillies par interview des salariés. Cette étude a été menée dans une population de salariés exposés à trois types de contraintes, qui sont généralement reconnues comme facteurs de risques pour la colonne lombaire, à savoir la manutention manuelle, les vibrations du corps entier et les postures prolongées. Les données cliniques de ces populations ont été comparées à celles d'une population de référence non exposée à ces contraintes.

La lombalgie, définie comme une douleur de la région basse du dos, est une pathologie ancienne [1]. Cependant, la démonstration du lien de causalité entre la douleur et une atteinte des structures vertébrales est plus récente. En effet, ce n'est qu'au début du 19^e siècle que la lombalgie a été attribuée à des lésions anatomiques de la colonne vertébrale lombaire. C'est vers 1850 que la relation entre la lombalgie et l'activité professionnelle a été évoquée pour la première fois lors de la construction des chemins de fer en Grande-Bretagne du fait de la conjonction entre, d'une part la compréhension récente des mécanismes anatomo-pathologiques à l'origine des lombalgies et, d'autre part, la présence d'un grand nombre d'ouvriers occupés à des travaux durs et bénéficiant pour la première fois d'un suivi médical. Cependant, les causes exactes de ces lombalgies restaient inexpliquées [1].

Les premières études sur la relation entre les conditions de travail et la lombalgie datent des années 1920. Les enquêtes épidémiologiques se sont multipliées après 1950 [2]. Toutes montrent que 60 à 80 % de la population a souffert, souffre ou souffrira de lombalgie au cours de sa vie [3 à 5]. En fait, la fréquence des lombalgies n'a pas augmenté depuis le début du XIX^e siècle ; ce sont leurs répercussions, exprimées en coûts économiques et en invalidité qui ont décuplé [6].

Les résultats des études ayant pour objectif de déterminer l'étiologie des lombalgies montrent, pour certaines d'entre elles, un effet significatif de l'exposition professionnelle à trois types de contraintes : la manutention manuelle, les postures prolongées, la conduite d'engins vibrants [2, 7, 8].

Cependant, pour d'autres auteurs, les contraintes professionnelles représentent un facteur étiologique secondaire dans l'apparition des lombalgies [5, 9].

L'absence de conclusions indiscutables sur les facteurs de risques de lombalgies est liée à leur caractère multifactoriel [10, 11], à la difficulté d'établir un diagnostic objectif, donc de bâtir une classification clinique des lombalgies [6, 12, 13], et, enfin, au fait que l'intensité des contraintes et l'histoire professionnelle des salariés soient difficiles à évaluer [13].

L'objectif de la présente étude est de quantifier les effets des contraintes professionnelles sur la gravité et la fréquence des lombalgies ainsi que sur leurs répercussions en termes d'arrêts de travail et de soins médicaux. La particularité de cette étude est d'associer les contraintes professionnelles à une classification clinique détaillée de la lombalgie sur la base de données recueillies par interview des salariés. Cette étude a été menée dans une population de salariés exposés à trois types de contraintes, à savoir la manutention manuelle, les vibrations du corps entier et les postures prolongées qui sont généralement reconnues comme facteurs de

J.P. MEYER (1),
D. FLENGHI (2),
Et J.P. DESCHAMPS (2)

(1) INRS Service de
Physiologie environne-
mentale

(2) Ecole de santé
publique-UPRES EA
1124, Université Henri
Poincaré, Nancy 1



risques pour la colonne lombaire [2,3,7,8,14,15,16]. Les données cliniques de ces populations ont été comparées à celles d'une population de référence non exposée à ces contraintes.

1. Méthodes

L'enquête épidémiologique transversale rétrospective était basée sur une interview de salariés.

1.1. POPULATION ÉTUDIÉE

Des contacts ont été pris avec les médecins du travail d'une centaine d'entreprises dans lesquelles les salariés soit effectuaient des manutentions manuelles, soit étaient exposés aux vibrations du corps entier, ou enfin restaient de façon prolongée dans la même posture.

Cinquante entreprises ont été retenues pour la réalisation de l'étude car ces sites permettaient de constituer deux types d'échantillons de salariés : soit l'ensemble des salariés d'un atelier, soit tous les salariés convoqués pendant une journée à la visite médicale annuelle. Vingt personnes au moins ont été interviewées dans chaque entreprise. Les critères de choix de la population étudiée ont été la durée journalière actuelle et l'ancienneté de l'exposition à la contrainte. La durée et l'ancienneté de l'exposition devaient être supérieures respectivement à 80 % du temps de travail journalier et 60 % de l'ancienneté professionnelle totale.

1.2. DÉROULEMENT ET CONTENU DE L'INTERVIEW

La personne qui interrogeait les salariés a visité leur lieu de travail afin d'observer les tâches réalisées et de valider les données recueillies au cours de l'interview.

Les moyens et les objectifs de l'étude étaient présentés aux salariés à l'aide de trois posters qu'ils lisaient avant de participer à l'interview.

Toutes les interviews ont été réalisées par la même personne qui devait vérifier d'abord si le salarié était volontaire pour participer à l'étude et ensuite lui demander s'il désirait un complément d'information aux indications données par les posters.

L'interview s'est déroulée sous forme de discussion orientée, structurée en 3 parties successives qui comportaient des données individuelles, professionnelles et cliniques.

Les données individuelles comportaient les grandeurs anthropométriques, l'âge, les variations de poids

du sujet, ses habitudes tabagiques, sa situation familiale et ses activités extra-professionnelles, en particulier, sportives. L'intensité des activités physiques extra-professionnelles était quantifiée à l'aide d'une échelle d'auto-évaluation bipolaire.

Les données professionnelles avaient pour objectif de connaître les contraintes passées et, de façon détaillée, la contrainte actuelle. En plus de la description de la contrainte, chaque salarié réalisait, sur une échelle d'auto-évaluation bipolaire, une quantification subjective de l'intensité de la contrainte.

La dernière partie de l'interrogatoire était consacrée aux aspects subjectifs et psychologiques. Pour ce faire, des échelles d'auto-évaluation (échelles d'adjectifs) permettaient de recueillir différents paramètres psychologiques, en particulier la perception par les salariés de leur état de «nervosité» ou du bien-être au travail et en dehors du travail [9]. Les salariés évaluaient subjectivement (échelle d'adjectifs) leur état de santé général et celui de leur colonne vertébrale. Cette donnée est un indicateur simple et représentatif de la clinique lombaire objective [6].

La classification clinique des lombalgies a été réalisée selon les propositions de Nachemson et Anderson [17] et Spitzer et coll. [13]. L'évolution dans le temps de la clinique lombaire a été analysée selon trois périodes :

- l'année avant l'interview,
- les deux années précédant celle-ci,
- tout le passé au-delà de trois ans.

Pour chacune de ces périodes la lombalgie a été quantifiée par sa gravité, sa fréquence et ses conséquences (arrêt de travail, traitement).

Dans la suite de l'exposé le terme «gravité» est utilisé pour indiquer le niveau de la pathologie lombaire décrite par les salariés. La gravité a été classée en 6 niveaux compris entre non lombalgique (niveau 0) et sciatique irradiant en dessous du genou (niveau 5). Les niveaux intermédiaires successifs étaient : lourdeur, douleur, douleur brutale et sciatique avec irradiations au-dessus du genou.

Le terme «fréquence» est utilisé pour exprimer le nombre d'épisodes douloureux par unité de temps. La fréquence a été classée en 4 niveaux : épisode unique, rare (moins d'un épisode par an), fréquent (de 1 à 5 par an) et enfin une classe regroupant les fréquences supérieures à 5 épisodes par an et les douleurs que les salariés ont considérées comme continues.

Un indice composite (CL) de quantification de la clinique lombaire, qui tient compte de la fréquence et de la gravité des épisodes douloureux, a été calculé selon une méthode proposée par Flenghi [18]. Pour construire l'indice CL, la matrice de corrélation est calculée pour dix indicateurs caractéristiques du passé lombalgique qui sont définis à partir du nombre, de la

gravité, de la répartition dans le temps des épisodes lombalgiques et de la gravité de la lombalgie le jour de l'interview ou de l'intervalle de temps depuis le dernier épisode lombalgique. Les résultats de la matrice de corrélation permettent de réduire le nombre d'indices en ne considérant que les plus représentatifs et en éliminant ceux qui étaient redondants car fortement corrélés aux premiers. Dans un deuxième temps, une analyse factorielle de correspondances multiples (AFCM) a été réalisée sur les indicateurs les plus représentatifs. Les résultats de l'AFCM ont été utilisés comme aide à la décision du maintien d'un ou de plusieurs indices comme élément pouvant résumer le passé lombalgique. L'indice CL est la moyenne arithmétique des trois indices retenus ; la gravité du dernier épisode de lombalgie et son éloignement de la date de l'interview, le niveau de gravité le plus élevé et une pondération entre la gravité et la durée des épisodes de lombalgie. Un coefficient identique a été affecté à chacun de ces indices pour calculer CL.

Enfin, la clinique lombaire a été quantifiée par les répercussions des lombalgies estimées d'après les soins médicaux et les arrêts de travail. Les soins médicaux ont été évalués selon le recours ou non à une consultation médicale. Si le salarié avait consulté, trois niveaux de consultation ont été retenus : consultation médicale simple, consultation avec examen complémentaire radiologique et, enfin, consultation avec examen complémentaire et prescription thérapeutique fonctionnelle (kinésithérapie ou rééducation fonctionnelle).

Les arrêts de travail ont été comptabilisés sur la durée totale de l'exposition professionnelle. Ils ont été regroupés en trois classes selon leur fréquence (arrêt unique, de 1 à 3 arrêts et plus de 3 arrêts) et en 4 classes selon leur durée moyenne (moins de 7 jours, de 7 à 14 jours, de 15 à 30 jours et plus de 30 jours). L'interview durait entre 10 et 20 minutes.

1.3. MÉTHODES STATISTIQUES

Les moyennes arithmétiques et les écarts-type ont été utilisés pour quantifier les variables et leur distribution. La significativité des différences entre les variables a été estimée à l'aide du test t de Student pour séries non appariées ou du test de rang de Wilcoxon (test Z) lorsque les distributions n'étaient pas normales. L'analyse de la variance (F de Snedecor), à un ou plusieurs facteurs, a été utilisée pour tester les interactions entre les variables. Les différences de distributions ont été testées à l'aide du χ^2 . Pour la réalisation de ces tests, des transformées logarithmiques et des classifications de variables ont parfois été nécessaires. Les régressions simples ou multiples (méthode des moindres carrés de Pearson) ont permis de quantifier les relations entre les variables. Pour tous les tests, le seuil de significativité retenu était de 5 % ($p < 0,05$).

2. Résultats

2.1. POPULATIONS ÉTUDIÉES

Mille neuf cent cinquante personnes ont été interviewées, 1 800 sur leur lieu de travail et 150 au centre de médecine préventive de Vandœuvre. Cette dernière localisation a été retenue pour compléter l'échantillon de la population de référence qui n'a jamais été exposée professionnellement à l'une des contraintes étudiées. Moins d'une dizaine de sujets ont refusé de participer à l'étude. En tenant compte des critères de contrainte pour des populations exposées (cf. § 1.1), les résultats de 1 106 salariés (208 non exposés et 898 exposés) ont été retenus après le dépouillement des interviews. Une ancienneté de l'exposition inférieure à 60 % de l'ancienneté professionnelle a été le critère d'exclusion le plus important.

2.1.1. Répartition des salariés dans les trois contraintes

La répartition dans les différents groupes des 1 106 femmes et hommes dont les résultats sont analysés dans ce travail est présentée dans le *tableau 1*. Le nombre de femmes exposées aux vibrations du corps entier et d'hommes exposés aux postures prolongées était trop faible (moins de 20 salariés) pour constituer des groupes représentatifs. En conséquence, l'effet de ces contraintes n'a pas été étudié chez les hommes et chez les femmes. Les routiers longue distance représentent plus de 80 % des hommes soumis aux vibrations du corps entier. Selon le niveau "agrégé 6 postes" de la nomenclature des catégories socio-professionnelles de l'INSEE (CS6), la population de référence a un statut d'employés ou de professions intermédiaires, les salariés des différentes populations sous contraintes sont ouvriers ou employés.

La comparaison entre la contrainte professionnelle principale déterminée par l'évaluation subjective d'une part et par la description obtenue au cours de l'interview d'autre part, montre une bonne concordance entre ces deux méthodes d'approche de la contrainte chez les femmes quelle que soit la contrainte et chez les hommes manutentionnaires. Par contre, les hommes qui ont été considérés comme exposés aux vibrations se plaignent plutôt des manutentions manuelles (37 %) et de la posture assise prolongée (25 %) que des vibrations. Un peu plus du tiers (38 %) d'entre eux se plaint en premier lieu des vibrations.

TABLEAU I

Résultats pour les populations de référence et celles exposées aux différentes contraintes

Le nombre de sujets dans chaque population est noté n

	Population					
	Hommes			Femmes		
	Manutentionnaire (n = 254)	Vibrations (n = 123)	Vibrations (n = 274)	Manutentionnaire (n = 32)	Vibrations (n = 194)	Vibrations (n = 273)
Âge (années)	32,9 (10,1)	38,2 (9,7)	38,9 (9,4)	37,3 (10,6)	36,3 (9,3)	36,5 (9,1)
Poids (kg)	70,5 (10,9)	75,3 (10,1)	77,4 (13,3)	61,9 (12,4)	58,8 (8,7)	59,7 (9,8)
Taille (cm)	171,1 (7,1)	174,5 (6,6)	171,4 (6,5)	158,3 (5,1)	161,1 (5,6)	159,5 (6,2)
bmi (kg.m ⁻²)	24,1 (3,6)	24,7 (3,1)	26,3 (4,0)	24,8 (5,1)	22,7 (3,6)	23,5 (4,0)

2.1.2. Caractéristiques des populations

Les moyennes et les écarts-types de l'âge, du poids, de la taille et de l'indice de corpulence [bmi = body mass index, obtenu en divisant le poids (en kg) par la taille (en mètre) élevée au carré].

Des résultats du tableau I il faut retenir que :

- les hommes manutentionnaires sont plus jeunes que les hommes des deux autres populations ;
- les hommes soumis aux vibrations du corps entier ont un bmi plus élevé que les hommes des deux autres populations ;
- les femmes manutentionnaires ont un bmi plus élevé que les femmes des deux autres populations.

Ces différences sont toutes significatives ($p < 0,01$). En outre, l'ancienneté moyenne d'exposition aux contraintes est respectivement de 13,4 et 14,5 années pour les hommes et les femmes. Les hommes exposés aux vibrations ont une durée d'exposition (13,8 ans) significativement ($p < 0,05$) plus longue que celle des manutentionnaires (12,9 années). Enfin, les hommes soumis aux vibrations sont plus souvent fumeurs ($p < 0,01$) et fument plus (13,3 paquets/année) que les hommes de la population de référence (6,2 paquets/année).

décrivent plus souvent des lombalgies à type de douleur brutale alors que les sciatiques sont plus fréquentes chez les femmes. Dans la population de lombalgiques, les femmes souffrent d'atteintes plus graves que les hommes ($\chi^2 = 46,4$; ddl = 4 ; $p < 0,001$). Plus de la moitié des femmes qui ont souffert de sciatique indiquent que celle-ci est apparue au cours d'une grossesse.

La fréquence des épisodes de douleur lombaire n'est pas significativement différente selon le sexe ($\chi^2 = 2,8$; ddl = 3 ; $p = 0,42$). Parmi les salariés lombalgiques, 8,8 % rapportent un épisode unique, 62,5 % moins d'un épisode par an, 20,7 % de 1 à 5 épisodes et 8 % indiquent des épisodes très fréquents, difficiles à dénombrer et qui ont été considérés comme des douleurs continues (cf. § 1.2). La fréquence des épisodes de lombalgie augmente avec la gravité de la lombalgie ($r = 0,73$; $n = 1105$; $p < 0,001$).

Du fait des différences entre les âges moyens et les caractéristiques anthropométriques des différentes populations (tableau I), l'influence de ces variables sur la lombalgie est analysée en premier lieu. Ainsi, l'effet des contraintes professionnelles est analysé en tenant compte des covariances liées au sexe, à l'âge, au poids et à la taille des salariés.

2.2. RÉSULTATS CLINIQUES

Sur l'ensemble de la population, salariés exposés ou non exposés, 29 % des hommes et 34 % des femmes n'ont jamais souffert de lombalgie. Les pourcentages de lombalgiques chez les femmes et les hommes ne sont pas différents ($\chi^2 = 2,7$; ddl = 1 ; $p = 0,10$).

La figure 1 présente les pourcentages d'hommes et de femmes à chaque niveau de gravité de l'atteinte lombaire. Dans ce tableau le niveau clinique retenu pour chaque salarié est celui qui correspond à l'épisode de lombalgie le plus grave qu'il a rapporté.

Les résultats de la figure 1 montrent que les hommes

2.3. LOMBALGIES ET VARIABLES INDIVIDUELLES

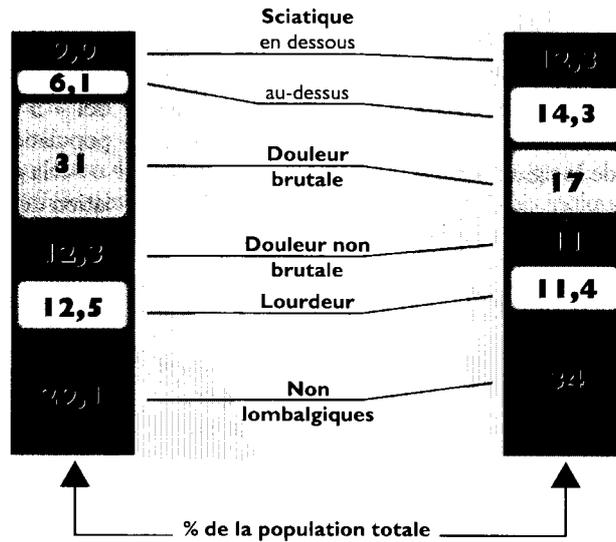
2.3.1. Influence de l'âge et du bmi

L'indice CL, qui est un cumul du passé lombalgique, augmente avec l'âge chez les hommes ($p < 0,001$) et chez les femmes ($p < 0,01$). L'indice CL augmente également lorsque le bmi des sujets augmente.

La figure 2 présente, pour l'ensemble des salariés, hommes et femmes confondus, l'évolution de CL en fonction de 6 classes de bmi. Les résultats de la figure

Fig. 1. Gravité de la lombalgie. Pourcentage des hommes et des femmes selon 6 niveaux de clinique lombaire

Les pourcentages de salariés ayant souffert de sciatique sont distingués selon deux niveaux d'irradiation de la douleur (irradiation en-dessous ou au-dessus du genou)



2 illustrent le fait que le bmi des sujets est lié de façon significative à l'atteinte lombaire ($\chi^2 = 44$; ddl = 20 ; $p < 0,001$). Les résultats de la présente étude ne font pas apparaître d'effet isolé de la taille ou du poids des sujets sur la gravité ou la fréquence des lombalgies.

2.3.2. Influence des habitudes tabagiques

Les habitudes tabagiques ne sont pas liées à la gravité des épisodes lombalgiques. Cependant, les hommes lombalgiques qui fument décrivent des épisodes de lombalgie plus fréquents que les non fumeurs ($Z = 2,27$; $p < 0,05$). Ce résultat est à la limite de significativité chez les femmes ($Z = 1,76$; $p = 0,07$).

2.3.3. Activités extra-professionnelles

La clinique lombaire (CL) est aggravée lorsque l'activité extra professionnelle, quantifiée à l'aide d'une échelle d'auto-évaluation, augmente. Cette relation est plus significative chez les hommes ($r = 0,13$; $n = 601$; $p < 0,001$) que chez les femmes ($r = 0,09$; $n = 439$; $p < 0,05$). En revanche, l'activité sportive, quel que soit son niveau, ne modifie pas significativement la gravité ou la fréquence des épisodes de lombalgie.

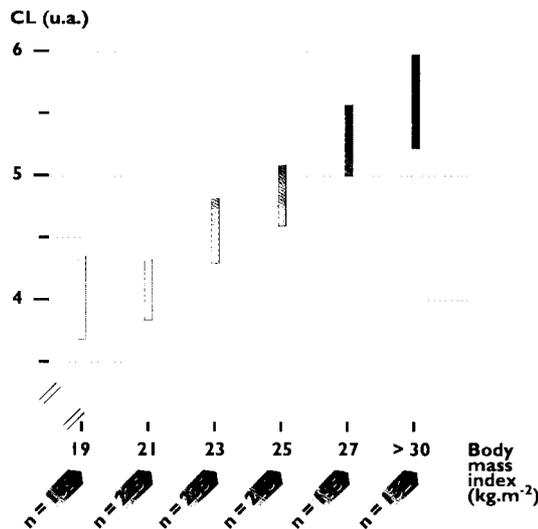


Fig. 2. Evolution de l'indice composite de clinique lombaire (CL en unité arbitraire) des 1106 sujets en fonction de 6 classes de body mass index (kg.m⁻²).
Le nombre de sujets dans chaque classe est noté n

2.3.4. Variables psychologiques

Les hommes lombalgiques se déclarent plus « nerveux » ($F_{1,639} = 4,2$; $p < 0,05$), « moins bien dans leur peau » ($F_{1,374} = 14,9$; $p < 0,001$) et « moins bien au travail » ($F_{1,369} = 8,9$; $p < 0,01$) que les hommes non lombalgiques. Les femmes lombalgiques sont plus « nerveuses » ($F_{1,464} = 15,6$; $p < 0,001$) que celles qui ne souffrent pas de lombalgie. Pour les variables, « bien dans sa peau » et « bien au travail », les évaluations des femmes sont similaires à celles des hommes mais sont à la limite de la significativité ($p = 0,08$).

2.4. LOMBALGIE ET CONTRAINTE PROFESSIONNELLE

Dans ce paragraphe, les résultats basés sur l'analyse de la variance ont tous été corrigés en tenant compte des covariances liées à l'âge, au sexe et au bmi des sujets.

2.4.1. Gravité de la lombalgie

Le tableau II présente le pourcentage de salariés non lombalgiques et lombalgiques chez les hommes et chez les femmes dans chacune des populations. Le pourcentage de lombalgiques est indiqué pour chaque

niveau de gravité de la lombalgie. Cette classification est réalisée à partir de l'épisode de lombalgie le plus grave rapporté par chaque salarié.

La répartition des salariés dans le tableau II montre que :

→ les femmes manutentionnaires sont plus souvent lombalgiques ($\chi^2 = 9,1$; $ddl = 2$; $p < 0,02$) et leur lombalgie est significativement plus grave ($\chi^2 = 16,9$; $ddl = 5$; $p < 0,01$) que les femmes des deux autres populations ;

• la gravité des lombalgies des femmes de la population de référence n'est pas significativement différente ($p > 0,25$) de celle des femmes de la population subissant des postures prolongées ;

→ chez les hommes, le pourcentage de lombalgiques et la gravité de la lombalgie ne sont pas statistiquement différents entre les 3 populations. La différence de gravité des lombalgies entre la population de référence et les salariés vibrés est à la limite de significativité ($Z = 1,78$; $p = 0,07$). La fréquence des sciatiques avec irradiation au dessous du genou est deux fois plus élevée chez les hommes manutentionnaires ou exposés aux vibrations que dans la population de référence. Cependant, du fait de la faible fréquence de ce niveau de gravité et de la taille des échantillons, cette différence n'est qu'une tendance ($p = 0,09$).

TABLEAU II

Pourcentage des salariés de chaque population classés selon le niveau de gravité des lombalgies

	Hommes			Femmes		
	Manutentionnaires	Salariés vibrés	Population de référence	Manutentionnaires	Salariés vibrés	Population de référence
Non lombalgique	28,5	35,6	27,3	20,7	41,3	35,1
Lourdeur	13,7	7,7	13,1	7,3	7,7	13,6
Douleur	13,7	15,4	9,8	19,5	5,8	10,0
Douleur brutale	30,0	28,8	32,4	17,1	17,3	16,5
Sciatique > genou	4,6	7,7	7,3	20,7	20,2	11,8
< genou	9,5	4,8	10,1	14,6	7,7	13,3

TABLEAU III

Pourcentage des salariés de chaque population dans les 4 classes de fréquence d'épisodes lombalgiques

	Hommes			Femmes		
	Manutentionnaires	Salariés vibrés	Population de référence	Manutentionnaires	Salariés vibrés	Population de référence
Unique	7,2	9,6	6,2	9,8	3,8	3,2
Rare	42,2	45,2	47,6	39,0	38,5	41,2
Fréquent	17,1	8,7	12,0	18,3	12,5	15,4
Continu	4,9	1,0	6,9	12,2	3,8	5,0

INRS

Documents
pour le médecin
du Travail
N° 80
4^e trimestre 1999

Chez les salariés lombalgiques, la pathologie lombaire de l'année qui a précédé l'interview est significativement plus grave chez les hommes manutentionnaires ou exposés aux vibrations ($F_{2,440} = 4,2$; $p < 0,02$) et chez les femmes manutentionnaires ($F_{2,306} = 4,3$; $p < 0,02$) que dans leurs populations de référence respectives.

2.4.2. Fréquence des épisodes lombalgiques

Le tableau III présente la fréquence, regroupée en 4 classes, des épisodes lombalgiques dans les différentes populations.

Chez les femmes lombalgiques, les épisodes douloureux sont plus fréquents dans la population de manutentionnaires que dans la population de référence ou dans celle exposée à une posture prolongée ($\chi^2 > 3,3$; ddl = 1 ; $p < 0,01$). Les hommes lombalgiques, exposés aux vibrations du corps entier ($\chi^2 = 10,0$; ddl = 2 ; $p < 0,01$) ou manutentionnaires ($\chi^2 = 16,3$; ddl = 2 ; $p < 0,001$), décrivent des épisodes de lombalgie plus fréquents que les hommes de la population de référence.

2.4.3. Indice global de lombalgie

L'indice CL confirme l'atteinte plus grave des femmes manutentionnaires par rapport aux deux autres populations de femmes ($Z = 3,2$; $p < 0,01$). Par contre il ne met pas en évidence de différence significative entre les trois populations d'hommes.

2.4.4. Influence de l'intensité de la contrainte

Les hommes qui manutentionnent plus de 10 tonnes par jour décrivent une lombalgie plus grave au cours des 12 mois qui ont précédé l'interview que ceux qui manutentionnent moins de 10 tonnes par jour ($t = 2,1$; $p < 0,05$). Dans les conditions de la présente étude, aucune autre relation entre l'intensité de la contrainte et la pathologie lombaire n'a été mise en évidence.

En revanche, l'évaluation subjective des contraintes est d'autant plus élevée que le niveau de clinique lombaire (CL) des salariés augmente. Cette relation entre la contrainte subjective et CL est significative ($p < 0,01$) chez les manutentionnaires hommes et femmes et chez les hommes soumis aux vibrations du corps entier.

2.4.5. Evaluation subjective de l'état de la colonne lombaire

L'évaluation subjective, par les salariés, de l'état de leur colonne lombaire, est liée à la gravité ($p < 0,001$) et à la fréquence ($p < 0,001$) des épisodes lombalgiques ainsi qu'à la satisfaction éprouvée au travail ($p < 0,001$).

Plus de la moitié des salariés interrogés juge que leur colonne lombaire est en bon ou très bon état. Un tiers d'entre eux juge que son état est moyen. Un salarié sur dix la juge en mauvais état mais 2 femmes manutentionnaires sur 10 s'estiment dans ce cas.

Enfin, moins de 2 % des salariés indiquent que leur colonne est en très mauvais état. Cependant, ceci est le cas de 3,8 % des femmes manutentionnaires et 4,7 % des hommes soumis aux vibrations du corps entier.

2.4.6. Evolution de la pathologie lombaire

La figure 3 présente, pour les différentes populations, l'évolution de la pathologie lombaire chez les salariés lombalgiques dont le premier épisode remonte à plus de 3 ans. Cette évolution est classée en trois niveaux : aggravation, stabilité ou amélioration de la pathologie lombaire selon la variation de la gravité clinique maximale des 3 périodes au cours desquelles la clinique lombaire est relevée (cf § 1.2).

La figure 3 montre que la pathologie lombaire s'améliore chez près de 50 % des salariés, cette amélioration est moins fréquente chez les femmes et chez les hommes manutentionnaires et chez les femmes exposées à une

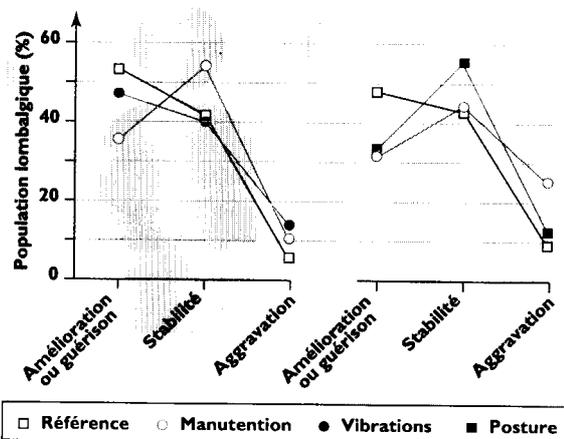


Fig. 3. Evolution de la pathologie lombaire dans les différentes populations de femmes et d'hommes. Pourcentage de chaque population selon les trois types d'évolution retenus

posture prolongée. Ces résultats montrent également que la lombalgie est une atteinte chronique. En effet, quelle que soit la population, entre 40 et 60 % des salariés lombalgiques indiquent que leur lombalgie n'a pas évolué au cours des trois dernières années. L'évolution plus défavorable de la pathologie lombaire dans les populations de manutentionnaires, hommes et femmes, n'est pas significativement différente de celle des populations de référence ($\chi^2 = 4,6$; ddl = 2 ; p = 0,10).

2.4.7. Etiologies des lombalgies

L'origine des lombalgies est attribuée à l'activité professionnelle par 45 % des hommes et 25 % des femmes. Chez les femmes ce pourcentage est identique dans les trois populations. En revanche, chez les hommes, 65 % des manutentionnaires, 42 % des salariés vibrés et moins de 5 % des hommes de la population de référence attribuent l'origine de leurs problèmes lombaires à leur profession.

Quelle que soit la gravité de la lombalgie, quatre causes sont chacune à l'origine d'environ 10 % des lombalgies : les chutes, la pratique d'une activité sportive, les postures prolongées et un changement de position, par exemple se lever d'une position assise.

La fatigue musculaire secondaire à une activité physique que les salariés ont jugé importante est à l'origine de 60 % des lombalgies définies comme une lourdeur et de 20 % de douleurs non brutales. Les mouvements, se pencher par exemple, avec ou sans effort sont à l'origine de plus de 20 % des douleurs non brutales et de 55 % des lombalgies se caractérisant par une douleur brutale.

Chez les hommes, 35 % des sciatiques ont pour origine un mouvement avec effort. Chez les femmes, plus

de la moitié (54 %) des sciatiques apparaissent au cours de la grossesse.

2.5. SUITES THÉRAPEUTIQUES ET PROFESSIONNELLES DES LOMBALGIES

2.5.1. Consultations médicales

Sur l'ensemble des salariés lombalgiques, 37,1 % des hommes et 42,0 % des femmes n'ont jamais consulté de médecin pour des douleurs lombaires. La figure 4 présente le type de consultation dont ont bénéficié les salariés lombalgiques des différentes populations selon trois niveaux d'intervention ; soit consultation médicale simple, soit consultation et examen complémentaire soit, enfin, consultation avec examen complémentaire et traitement de rééducation, en général chez un kinésithérapeute.

Les résultats de la figure 4 montrent que la population de référence, homme ou femme, bénéficie plus fréquemment de soins médicaux avec examens complémentaires et/ou de traitements en réadaptation fonctionnelle que les salariés manutentionnaires ou exposés à des vibrations. Cette disparité de thérapeutique est significative chez les hommes ($\chi^2 = 6,6$; ddl = 2 ; p < 0,05), mais pas chez les femmes.

2.5.2. Arrêts de travail

Sur l'ensemble de la population étudiée, moins d'un salarié sur quatre (23,6 %) a eu un arrêt de travail pour cause de lombalgie. Cependant, un tiers environ des

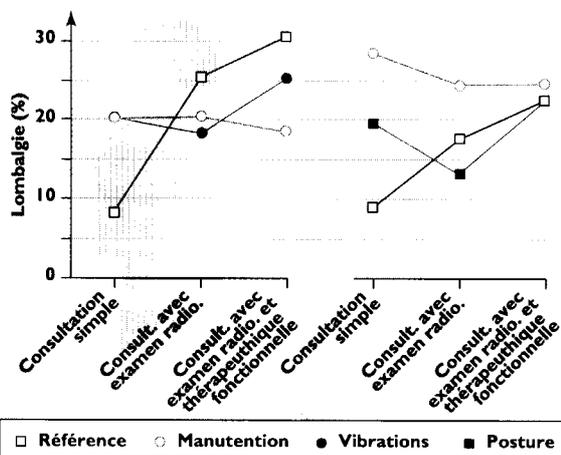


Fig. 4. Niveau d'intervention médicale en pourcentage, de l'ensemble des salariés lombalgiques dans chaque population

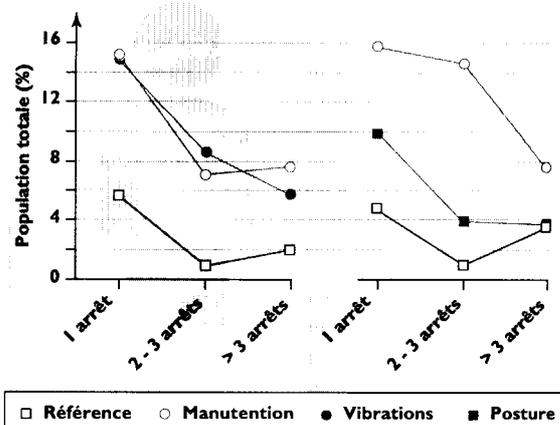


Figure 5 : Arrêts de travail. Pourcentage de salariés dans chaque population selon le nombre d'arrêts.

salariés manutentionnaires (32 % des hommes et 37 % des femmes) ou exposés aux vibrations (29,8 %) ont arrêté de travailler à cause d'une lombalgie. Moins de 10 % des hommes de la population de référence sont dans ce cas. Les figures 5 et 6 présentent le pourcentage de salariés de chaque population selon le nombre (figure 5) et la durée moyenne des arrêts (figure 6).

Le nombre de salariés masculins exposé à une contrainte et celui des femmes manutentionnaires qui ont eu un arrêt de travail est significativement plus important ($\chi^2 > 17$; ddl = 2; $p < 0,01$) que celui des salariés des populations de référence. L'absentéisme pour lombalgie des femmes exposées aux postures prolongées n'est pas significativement plus élevé que celui des femmes de la population de référence.

La durée des arrêts de tous les salarié(e)s sous contrainte est significativement plus longue que celle des salarié(e)s de la population de référence. Cette différence est plus marquée chez les hommes ($\chi^2 > 50$; ddl = 6; $p < 0,001$) que chez les femmes ($\chi^2 > 8$; ddl = 4; $p < 0,01$).

Dans l'échantillon de salarié(e)s de la présente étude, près d'un tiers du total des journées d'arrêts est pris par 1,5 % des salarié(e)s et 62 % de ce total par 5,6 % d'entre eux. Dans la population étudiée, 5,2 % des salarié(e)s ont eu plus de 3 arrêts pour lombalgie. La durée moyenne des arrêts est supérieure à 30 jours pour 3 % des salarié(e)s. Tous les salarié(e)s, qui ont été en arrêt de travail plus de 3 fois (5,2 % du total) et près des trois quart de ceux dont la durée moyenne des arrêts est supérieure à 30 jours, ont indiqué qu'ils avaient souffert d'une sciatique irradiant au dessous du genou.

3. Discussion

La méthodologie de l'étude, la classification clinique de la lombalgie et l'incidence de la contrainte professionnelle sur la lombalgie seront abordées successivement.

3.1. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

L'intérêt d'un questionnaire et la validité des informations ainsi recueillies ont été démontrés par de nombreuses enquêtes rétrospectives [8,19]. Le fait que le questionnaire soit complété au cours d'une interview rend le recueil des données plus précis et complet que celui obtenu par un questionnaire auquel le salarié répond seul [20].

Dans certaines entreprises, les renseignements relatifs aux arrêts de travail recueillis au cours de l'interview ont été comparés aux données du service médical. Ces comparaisons ont montré que les données recueillies au cours de l'interview sont semblables à celles du service médical. De même, la contrainte décrite par les salariés est très proche de celle observée par l'interviewer au cours de la visite qu'il a réalisée dans chaque entreprise.

Cependant, ce type de recueil de données présente deux inconvénients. Le premier est qu'il ne permet de décrire que l'activité principale et habituelle des salariés. En revanche, les éléments annexes de celle-ci ne sont pas toujours rapportés au cours de l'interview et/ou sont parfois difficiles à coder dans un questionnaire. Ces éléments non prévus, incidents à rattraper, manutentions accidentelles ou entretien, représentent souvent des phases de travail à risque. La manutention manuelle, dont se plaignent un grand nombre de routiers, est un exemple typique de tâche professionnelle qu'il est difficile d'analyser. En effet, selon le matériel ou les clients à livrer, les routiers peuvent avoir une activité de manutention pratiquement nulle ou qui dure au maximum quelques heures par semaine. Dans ce cas, la manutention est en général réalisée dans des conditions difficiles ce qui aggrave son incidence sur la lombalgie. En effet, les routiers interrogés décrivent un très grand nombre de facteurs de risques d'accident lors de ces manutentions occasionnelles (précipitation, manque de matériel, espace de travail réduit...). L'analyse détaillée d'éléments aussi variés était impossible dans la structure d'une interview destinée à une étude de population.

Le deuxième inconvénient d'une interview rétrospective est de ne pas recueillir de façon précise le mode de survenue de l'atteinte lombaire. Celui-ci est très variable entre les sujets et les niveaux de pathologie (cf § 2.4.7) et représente un élément essentiel pour comprendre la lombalgie [4, 19, 21]. Le questionnaire rétrospectif ne permet qu'une reconstitution partielle de cette histoire pour les atteintes les plus graves. Une description précé-

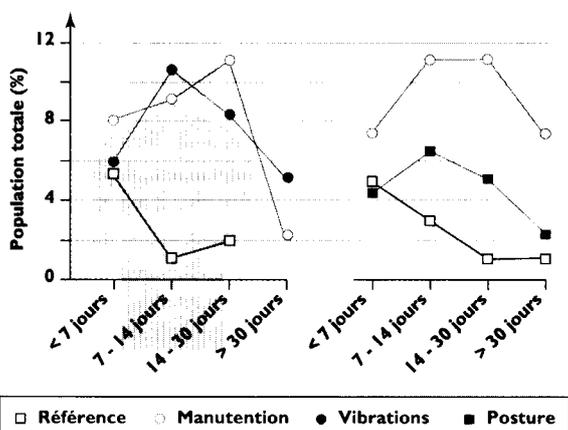


Fig. 6. Pourcentage de salariés dans chaque population selon la durée moyenne des arrêts de travail

se du mode d'apparition de la lombalgie n'est possible que lorsque les lombalgiques sont examinés en consultation médicale au cours de l'épisode douloureux [12, 21]. Ainsi, pour exploiter des données fiables, les seuls critères de clinique lombaire retenus au cours de la présente étude ont été, pour la gravité de la lombalgie, celle de l'épisode le plus important et, pour la fréquence de celle-ci, une classification simple en 4 niveaux. Cependant, la quantification de la lombalgie utilisée au cours de cette étude reste plus précise que celles classiquement utilisées par d'autres auteurs. En effet, dans la majorité des enquêtes épidémiologiques, la lombalgie est définie comme une réponse affirmative à une simple question « avez-vous eu mal dans la région lombaire ? » [4] ou, pour les quantifications plus précises, en demandant au sujet d'indiquer l'intensité de la lombalgie sur une échelle d'auto-évaluation [6,8].

Enfin, le choix d'une interview menée sur les lieux de travail peut induire une sélection de salariés sains, dans la mesure où les salariés en arrêt de travail au moment de l'étude ne sont pas interrogés. Cependant, le turnover des salariés a été contrôlé dans les entreprises dans lesquelles il était possible de le faire. Il était peu important et exceptionnel pour des inaptitudes de cause médicale comme les lombalgies. Le fait que les manutentionnaires hommes soient plus jeunes en moyenne (cf. § 2.1.2) que les deux autres populations d'hommes est surtout lié à l'évolution de la carrière de ces salariés qui trouvent des tâches mieux rémunérées. L'effet « travailleur sain » n'est pas, dans les conditions de cette étude, un élément explicatif important de la différence d'âge entre les populations.

3.2. LOMBALGIES DANS L'ENSEMBLE DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

Les résultats de cette étude ont été obtenus dans une population dont 55 % des personnes (femmes et hommes manutentionnaires et hommes soumis aux vibrations) sont exposés à une contrainte professionnelle qui aggrave la pathologie lombaire. Ces résultats ne sont donc pas extrapolables directement à la population générale.

Cependant, ces résultats montrent que 70 % des salariés interviewés ont, ou ont eu, une lombalgie. Ce pourcentage est équivalent dans les populations de référence ou dans celles exposées aux différentes contraintes professionnelles étudiées au cours de cette étude et est comparable à ceux classiquement décrits [3, 5, 14, 22].

Ces résultats montrent qu'il est possible de distinguer deux groupes de lombalgie, en fonction de la gravité de celles-ci. Un premier groupe représente les lombalgies les moins graves, c'est-à-dire toutes celles qui ne se compliquent pas de sciatique avec irradiation au dessous du

genou, soit environ 85 % de toutes les lombalgies (tableau II), et un deuxième groupe d'atteintes plus graves, avec présence de sciatique irradiant au dessous du genou, soit 15 % des lombalgies pour lesquelles les répercussions socio-économiques sont importantes (cf. § 2.5.2).

Pour les lombalgies du premier groupe il n'existe aucune différence en termes de gravité de la lombalgie entre les populations sous contrainte et les populations de référence. De ce fait, les résultats de ce groupe sont extrapolables à une population générale, quelle que soit son activité professionnelle. Il est donc possible de considérer que dans cette population générale, 30 % des individus ne sont pas lombalgiques, 25 % souffrent d'une lombalgie limitée à une lourdeur ou à une douleur peu définie et environ 35 % des hommes et 30 % des femmes rapportent une douleur aiguë ou compliquée d'une sciatique sans irradiation au dessous du genou.

Dans le deuxième groupe de lombalgies, avec sciatique irradiant au dessous du genou, les résultats de cette étude ne sont pas extrapolables à une population générale. En effet, dans la population totale étudiée, un salarié sur dix (9 % des hommes et 12,3 % des femmes) a souffert de lombalgie grave. Ce niveau d'atteinte est rapporté par 4,8 % des hommes et 7,7 % des femmes dans les populations de référence, en revanche, près de 10 % des hommes sous contrainte et près de 15 % des femmes manutentionnaires sont dans ce cas.

Ainsi, la gravité et la fréquence des lombalgies d'une part et l'évaluation subjective de l'état de santé de la colonne lombaire d'autre part, montrent que le chiffre généralement admis de 60 à 80 % de lombalgiques dans une population est l'expression d'un trouble sans répercussion importante et de faible fréquence. Ce trouble doit être pris en compte, faire l'objet d'un discours non alarmiste [23, 24] et, en plus des traitements classiques, faire appel à une thérapeutique fonctionnelle. Cette dernière est indispensable chez les salariés exposés à une contrainte à risque.

La lombalgie est objectivable et grave et ses conséquences importantes pour « seulement » 10 % de la population. Elle devient préoccupante pour moins de 2 % des salariés qui indiquent que leur colonne lombaire est en très mauvais état, qui ont eu, à cause d'une lombalgie, plus de 3 arrêts de travail dont la durée moyenne est supérieure à 30 jours et qui, enfin, cumulent plus du tiers du total des journées d'arrêts pour lombalgie. Ces salariés doivent faire l'objet d'une attention particulière tant diagnostique et thérapeutique que de réinsertion professionnelle.

Les résultats de cette étude montrent que la clinique lombaire et ses répercussions traduisent des situations très variées. La littérature anglo-saxonne compte de plus en plus d'auteurs qui rappellent qu'il faut, dans la majorité des cas, relativiser la gravité de l'atteinte lombaire [15, 18, 28] et resituer les pathologies les moins graves dans le cadre d'une insuffisance

fonctionnelle passagère. En revanche, les mêmes auteurs insistent sur la nécessité d'une thérapeutique fonctionnelle pour le faible pourcentage de sujets qui sont handicapés par l'état de leur colonne lombaire. Les démarches thérapeutiques publiées par les auteurs nord-américains démontrent l'efficacité de l'association d'un traitement fonctionnel de la lombalgie à un retour rapide à une activité professionnelle adaptée si nécessaire [22, 23]. En effet, le refus par le lombalgique d'une situation de handicap que traduit un arrêt de travail long est, dans la majorité des cas, un indicateur positif de guérison rapide [24, 26].

3.3. LOMBALGIE ET FACTEURS INDIVIDUELS

L'âge et le bmi des sujets sont les deux caractéristiques individuelles les plus étroitement liées à la clinique lombaire. Les résultats des variables psychologiques recueillies au cours de cette étude montrent que ces variables modifient, ou sont modifiées par la pathologie lombaire. En particulier, les salarié(e)s lombalgiques se déclarent plus nerveux que les non lombalgiques. Cette composante individuelle doit être prise en compte dans l'analyse des causes et des répercussions des lombalgies. De nombreuses études ont abordé l'aspect psychologique de la pathologie lombaire. Leurs résultats montrent qu'une tendance dépressive aggrave l'expression et les répercussions des lombalgies [1, 11, 12, 26].

3.4. LOMBALGIE ET CONTRAINTE PROFESSIONNELLE

Les résultats de cette étude montrent que les femmes manutentionnaires souffrent plus souvent de lombalgies et que leur lombalgie est plus grave que celle des femmes des deux autres populations. Les femmes exposées aux postures prolongées n'ont pas une pathologie lombaire différente de celle des femmes de référence. La fréquence des épisodes lombalgiques n'est pas significativement différente dans les 3 populations de femmes. Ceci est probablement lié au fait que la lombalgie apparaît souvent au décours d'une grossesse.

Chez les hommes, le pourcentage de lombalgiques et la gravité de la lombalgie ne sont pas significativement différents entre les 3 populations. En revanche, les épisodes douloureux sont plus fréquents chez les hommes lombalgiques exposés à une contrainte que dans la population de référence. De plus, la gravité et la fréquence des lombalgies rapportées au cours des 12 mois qui ont précédé l'interview sont plus élevées chez

les hommes manutentionnaires ou exposés aux vibrations du corps entier que dans la population de référence. Cette différence de pathologie, décrite au cours des 12 mois qui ont précédé l'interview, est intéressante car il s'agit d'une description faite sur une période récente et de ce fait encore bien mémorisée et détaillée au cours de l'interview. Enfin, et bien que cette observation ne puisse être considérée que comme une tendance (cf. § 2.4.1), le fait que les hommes exposés à une contrainte souffrent deux fois plus souvent de sciatiques avec irradiation au dessous du genou que les hommes de référence est un résultat à souligner car ce niveau de gravité est une limite au-delà de laquelle les répercussions de la lombalgie deviennent importantes [13]. L'incidence plus élevée des sciatiques avec irradiation au dessous du genou a été décrite chez des salariés exposés aux vibrations [15, 21] et l'intérêt de considérer ce niveau clinique comme un seuil de gravité a été présenté par Spitzer et coll. [13]. Les résultats de cette étude confirment le fait que les répercussions socio-économiques, exprimées en nombre et en durée des arrêts de travail, sont plus importantes lorsque la lombalgie s'exprime par une sciatique irradiant au dessous du genou (cf. § 2.5.2).

Les arrêts de travail sont significativement plus fréquents et plus longs chez les salariés manutentionnaires ou exposés aux vibrations que dans leur population de référence. Le nombre et la durée des arrêts de travail représentent le coût social et économique de cette pathologie [16, 26]. Ces coûts sont plus simplement quantifiables que la clinique lombaire et ils différencient, plus nettement que les niveaux cliniques, les populations sous contrainte des populations de référence. Les résultats recueillis au cours de cette étude montrent que pour un niveau clinique de lombalgie identique, les populations de référence ne sont pas en arrêt de travail alors que les salariés manutentionnaires ou les hommes exposés aux vibrations le sont. En effet, des tâches de manutention manuelle ou l'exposition aux vibrations du corps entier peuvent rendre intolérable une lombalgie qui dans une situation de travail sans facteur de risque n'aurait pas conduit à l'arrêt de travail.

Une relation dose-effet entre l'intensité de la contrainte et la gravité clinique a été retrouvée uniquement chez les hommes manutentionnaires. Cependant, dans cette population la relation ne montre qu'une limite de risque de lombalgie pour un tonnage journalier manutentionné supérieur à 10 tonnes. Ceci s'explique par le choix des entreprises et les critères retenus pour constituer les populations de chaque contrainte. En effet, la démarche adoptée pour choisir les sites de l'étude était basée sur la comparaison des répercussions lombaires de 3 contraintes professionnelles. L'analyse, a posteriori, de l'intensité des différentes contraintes montre que leur dispersion est faible. Par exemple, 80 % des femmes manutentionnaires manipulaient entre 7

et 8 heures par jour et les heures de conduite des hommes soumis aux vibrations étaient de 8 à 9 heures par jour pour près de 80 % d'entre eux. Ces dispersions faibles de la contrainte expliquent qu'une relation dose-effet n'ait pas pu être mise en évidence.

4. Conclusion

La lombalgie est une pathologie fréquente, et ceci, quelle que soit la contrainte professionnelle. Parmi les salariés de cette étude, les pourcentages de ceux qui ont souffert ou souffrent de lombalgie sont identiques à ceux classiquement décrits. Les lombalgies graves, caractérisées par l'existence d'une sciatique avec irradiation au dessous du genou, sont plus fréquentes dans les populations exposées aux manutentions manuelles et aux vibrations que dans leurs populations de réfé-

rence respectives. A l'exception des lombalgies graves, il n'existe pas de différence de gravité de la pathologie lombaire entre les populations de référence et celles exposées aux contraintes professionnelles étudiées. En revanche, ces dernières rapportent des épisodes douloureux plus fréquents que leurs populations de référence. La fréquence et la durée des arrêts de travail pour cause de lombalgie sont plus élevées chez les manutentionnaires hommes ou femmes et chez les hommes soumis aux vibrations du corps entier que dans une population non exposée.

Ces salariés sous contrainte doivent bénéficier d'une attention particulière et d'une formation sur les aspects fonctionnelles de la colonne vertébrale et sur les facteurs de risques et les moyens de prévention des lombalgies. Cette formation est d'autant plus nécessaire que les résultats de l'étude montrent que les populations les plus exposées bénéficient le moins de thérapie fonctionnelle.

Bibliographie

- [1] ALLAN D.B., WADDELL G. - An historical perspective on low back pain and disability. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 1989, **60**, suppl. 234, pp. 1-23.
- [2] KELSEY J.L., WHITE A.A. - Epidemiology and impact of low-back pain. *Spine*, 1980, **5**, pp. 133-142.
- [3] BIERING-SØRENSEN F. - A prospective study of low back pain in a general population. I. Occurrence, Recurrence and Aetiology. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 1983, **15**, pp. 71-79.
- [4] DEYO R.A., TSUI-WU Y.J. - Descriptive epidemiology of low-back pain and its related medical care in the United States. *Spine*, 1987, **12**, 3, pp. 264-268.
- [5] FRYMOYER J.W., POPE M.H., COSTANZA M.C., ROSEN J.C., GOGGIN J.E., WALKER D.G. - Epidemiologic studies of low-back pain. *Spine*, 1980, **5**, 5, pp. 419-423.
- [6] WADDELL G. - Clinical assessment of lumbar impairment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1987, **221**, pp. 110-120.
- [7] ANDERSSON G.B.J. - Epidemiologic aspects on low-back pain in industry. *Spine*, 1984, **6**, 1, pp. 53-60.
- [8] DAMKOT D.K., POPE M.H., LORD J., FRYMOYER J.W. - The relationship between work history, work environment and low-back pain in men. *Spine*, 1984, **9**, pp. 39-43.
- [9] POPE M.H. - Risk indicators of low back pain. *Annals of Medicine*, 1989, **21**, pp. 387-392.
- [10] COSTE J., PAOLAGGI J.B. - Revue critique de l'épidémiologie des lombalgies. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 1989, **37**, pp. 371-383.
- [11] POLAIN P.B., KINNY R.K., GATCHEL R.J., LILLO E., MAYER I.G. - Psychiatric illness and chronic low-back pain. The mind and the spine-Which goes first. *Spine*, 1993, **18**, 1, pp. 66-71.
- [12] COSTE J., SPIRA A., DUBREUILLE P., PAOLAGGI J.B. - Clinical and psychological diversity of non-specific low-back pain. A new approach towards the classification of clinical subgroups. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1991, **44**, 11, pp. 1233-1245.
- [13] SPITZER W.O., LEBLANC F.E., DUPUIS M. - Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monograph for clinicians. *Spine*, 1987, **12**, suppl 7, pp. S1-S59.
- [14] CALIARIÉ J.F., CZERNICHOW P., DE LUÉ E., SIMONIN J.J., LUONG S., STENGLE M., LE LONG E., JULIEN F., POIRIER A. - Approche épidémiologique de la lombalgie en milieu de travail. Enquête dans cinq branches d'activité en Haute Normandie. *Documents pour le Médecin du Travail*, 1988, **34**, pp. 127-130.
- [15] RIIMAKI H., TOULAS VIDEEMAN T., HANNINEN K. - Low-back pain and occupation. A cross-sectional questionnaire study of men in machine operating, dynamic physical work, and sedentary work. *Spine*, 1989, **14**, 2, pp. 204-209.
- [16] SPENGLER D.M., BLOOS S.J., MARLIN N.A., ZHANG J., FISCHER L., NACHEMSON A. - Back injuries in industry: a retrospective study. I. Overview and cost analysis. *Spine*, 1986, **11**, pp. 241-245.
- [17] NACHEMSON A.L., ANDERSSON G.B.J. - Classification of low-back pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 1982, **8**, pp. 134-136.
- [18] FENICHEL D. - Capacités fonctionnelles lombaires, lombalgies et contraintes professionnelles. Etude de la manutention manuelle, des vibrations et des postures prolongées. Université de Nancy 1, Thèse de Doctorat, 1991, 2 vol. 308, pp.
- [19] BIERING-SØRENSEN E., HEDEN J. - Reproducibility of the history of low-back trouble. *Spine*, 1984, **9**, 3, pp. 280-286.
- [20] HEIKKINEN M., ANDREAS KLAUKKA I., KNEKT P., JOURKAMAA M., IMIHWARA O. - Reliability and validity of interview data on chronic diseases. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1993, **46**, pp. 181-191.
- [21] KELSEY J.L., HARDY R.J. - Driving of motor vehicles as a risk factor for acute herniated lumbar intervertebral disc. *American Journal of Epidemiology*, 1975, **102**, pp. 63-73.
- [22] NACHEMSON A. - Work for all. For those with low back pain as well. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1983, **179**, pp. 77-85.
- [23] DEYO R.A., MAYER I.G., FLEISHER S., PINAIS R.S., SCHWARTZ S.A., SPENGLER D.M. - An attack on low-back pain. *Patient Care*, 1987, **15**, pp. 106-143.
- [24] NACHEMSON A.L. - Newest knowledge of low back pain. A critical look. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1992, **279**, pp. 8-20.
- [25] FRANK A. - Low back pain. *British Medical Journal*, 1993, 306, pp. 901-909.
- [26] FRYMOYER J.W. - Predicting disability from low back pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1992, **279**, pp. 101-109.