HAL
open science

Les troubles musculo-squelettiques chez le combattant. Étude des prévalences et des facteurs de risques au sein de quatre régiments de l'Armée de Terre de la région Terre Nord-Est

Sabrina Fuentes

To cite this version:

Sabrina Fuentes. Les troubles musculo-squelettiques chez le combattant. Étude des prévalences et des facteurs de risques au sein de quatre régiments de l'Armée de Terre de la région Terre Nord-Est. Sciences du Vivant [q-bio]. 2011. hal-01734435

HAL Id: hal-01734435

https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01734435

Submitted on 14 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1 FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

2011 N°3709

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

Sabrina FUENTES

Née le 5 janvier 1983 à Agen

Élève de l'École du Val-de-Grâce

Ancienne élève de l'École du Service de Santé des Armées de Lyon-Bron

le 10 octobre 2011

LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES CHEZ LE COMBATTANT

Étude des prévalences et des facteurs de risques

au sein de quatre régiments de l'Armée de Terre de la région Terre Nord-Est

Examinateurs de la thèse :

Monsieur le Professeur Jean PAYSANT		Président
Madame le Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE	}	
Monsieur le Professeur Laurent GALOIS	}	Juges
Monsieur le Professeur Denis LAGAUCHE	}	

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

Vice Doyen *Mission « sillon lorrain »* : Professeur Annick BARBAUD
Vice Doyen *Mission « Campus »* : Professeur Marie-Christine BÉNÉ
Vice Doyen *Mission « Finances » :* Professeur Marc BRAUN
Vice Doyen Mission « *Recherche* » : Professeur Jean-Louis GUÉANT

Assesseurs :

- Pédagogie :	**Professeur Karine ANGIOÏ-DUPREZ**
- 1er Cycle :	**Professeur Bernard FOLIGUET**
- « Première année commune aux études de santé (PACES) et universitarisation études para-médicales »	**M. Christophe NÉMOS**
- 2ème Cycle :	**Professeur Marc DEBOUVERIE**
- 3ème Cycle :	
« DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	**Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI**
« DES Spécialité Médecine Générale	**Professeur Francis RAPHAËL**
- Filières professionnalisées :	**M. Walter BLONDEL**
- Formation Continue :	**Professeur Hervé VESPIGNANI**
- Commission de Prospective :	**Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT**
- Recherche :	**Professeur Didier MAINARD**
- Développement Professionnel Continu :	**Professeur Jean-Dominique DE KORWIN**

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX
Professeur Jacques ROLAND – Professeur Patrick NETTER

==========

PROFESSEURS HONORAIRES

Pierre ALEXANDRE – Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Jacques BORRELLY
Michel BOULANGE - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT Jean-Pierre CRANCE -
Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS
Michel DUC - Jean DUHEILLE - Adrien DUPREZ - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH
Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ
Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET - Christian JANOT - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT
Pierre LANDES - Alain LARCAN - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN
Bernard LEGRAS - Michel MANCIAUX - Jean-Pierre MALLIÉ – Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU
Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN Gilbert PERCEBOIS
Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU – Jacques POUREL Jean PREVOT
Antoine RASPILLER - Michel RENARD - Jacques ROLAND - René-Jean ROYER - Paul SADOUL - Daniel SCHMITT
Michel SCHWEITZER - Jean SOMMELET - Danièle SOMMELET - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT Augusta TREHEUX
Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF
Michel WEBER

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE
1ère sous-section : *(Anatomie)*
Professeur Gilles GROSDIDIER
Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN
2ème sous-section : *(Cytologie et histologie)*
Professeur Bernard FOLIGUET
3ème sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*
Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
1ère sous-section : ***(Biophysique et médecine nucléaire)***
Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER
2ème sous-section : ***(Radiologie et imagerie médicale)***
Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON
Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER
Professeur René ANXIONNAT

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION
1ère sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***
Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR
2ème sous-section : ***(Physiologie)***
Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUEL – Professeur Christian BEYAERT
3ème sous-section : ***(Biologie Cellulaire)***
Professeur Ali DALLOUL
4ème sous-section : ***(Nutrition)***
Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE
1ère sous-section : ***(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)***
Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI
3ème sous-section : ***(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)***
Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1ère sous-section : ***(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN
Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA
2ème sous-section : ***(Médecine et santé au travail)***
Professeur Christophe PARIS
3ème sous-section : ***(Médecine légale et droit de la santé)***
Professeur Henry COUDANE
4ème sous-section : ***(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)***
Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE
1ère sous-section : ***(Hématologie ; transfusion)***
Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI
Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER
2ème sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***
Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY
Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL
3ème sous-section : ***(Immunologie)***
Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE
4ème sous-section : ***(Génétique)***
Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE
1ère sous-section : ***(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence)***
Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ
Professeur Paul-Michel MERTES – Professeur Gérard AUDIBERT
2ème sous-section : ***(Réanimation médicale ; médecine d'urgence)***
Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT
Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT
3ème sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***
Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET
4ème sous-section : ***(Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)***
Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49ème Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION

1ère sous-section : ***(Neurologie)***

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI

Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

2ème sous-section : ***(Neurochirurgie)***

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE

Professeur Thierry CIVIT

3ème sous-section : ***(Psychiatrie d'adultes ; addictologie)***

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4ème sous-section : ***(Pédopsychiatrie ; addictologie)***

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

5ème sous-section : ***(Médecine physique et de réadaptation)***

Professeur Jean PAYSANT

50ème Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE

1ère sous-section : ***(Rhumatologie)***

Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2ème sous-section : ***(Chirurgie orthopédique et traumatologique)***

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD

Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3ème sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

4ème sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***

Professeur François DAP – Professeur Gilles DAUTEL

51ème Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE

1ère sous-section : ***(Pneumologie ; addictologie)***

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2ème sous-section : ***(Cardiologie)***

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

3ème sous-section : ***(Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)***

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT - Professeur Jean-Pierre CARTEAUX

4ème sous-section : ***(Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)***

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE

1ère sous-section : ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***

Professeur Marc-André BIGARD - Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2ème sous-section : ***(Chirurgie digestive)***

3ème sous-section : ***(Néphrologie)***

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4ème sous-section : ***(Urologie)***

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53ème Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1ère sous-section : ***(Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)***

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY – Professeur Christine PERRET-GUILLAUME

2ème sous-section : ***(Chirurgie générale)***

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1ère sous-section : ***(Pédiatrie)***

Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER
Professeur François FEILLET - Professeur Cyril SCHWEITZER

2ème sous-section : ***(Chirurgie infantile)***

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3ème sous-section : ***(Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)***

Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

4ème sous-section : ***(Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)***

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1ère sous-section : ***(Oto-rhino-laryngologie)***

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI – Professeur Cécile PARIETTI-WINKLER

2ème sous-section : ***(Ophtalmologie)***

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

3ème sous-section : ***(Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)***

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeur Etienne SIMON

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1ère sous-section : ***(Anatomie)***

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT – Docteur Manuela PEREZ

2ème sous-section : ***(Cytologie et histologie)***

Docteur Edouard BARRAT - Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

3ème sous-section : ***(Anatomie et cytologie pathologiques)***

Docteur Aude BRESSENOT

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1ère sous-section : ***(Biophysique et médecine nucléaire)***

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER
Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE

2ème sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Docteur Damien MANDRY

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1ère sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT
Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND
Docteur Shyue-Fang BATTAGLIA

3ème sous-section : ***(Biologie Cellulaire)***

Docteur Véronique DECOT-MAILLERET

4ème sous-section : ***(Nutrition)***

Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE
1ère sous-section : ***(Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)***
Docteur Francine MORY – Docteur Véronique VENARD
2ème sous-section : ***(Parasitologie et mycologie)***
Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Madame Marie MACHOUART

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1ère sous-section : ***(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteur Frédérique CLAUDOT
3ème sous-section ***(Médecine légale et droit de la santé)***
Docteur Laurent MARTRILLE
4ère sous-section : ***(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication***
Docteur Nicolas JAY

47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE
2ème sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)***
Docteur Lina BOLOTINE
3ème sous-section : ***(Immunologie)***
Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT
4ème sous-section : ***(Génétique)***
Docteur Christophe PHILIPPE – Docteur Céline BONNET

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE
3ème sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)***
Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

50ème Section : RHUMATOLOGIE
1ère sous-section : ***(Rhumatologie)***
Docteur Anne-Christine RAT
3ème sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***
Docteur Anne-Claire BURSZTEJN

54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION
3ème sous-section :
Docteur Olivier MOREL
5ème sous-section : ***(Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)***
Docteur Jean-Louis CORDONNIER

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5ème section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE
Monsieur Vincent LHUILLIER

40ème section : SCIENCES DU MÉDICAMENT
Monsieur Jean-François COLLIN

60ème section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE
Monsieur Alain DURAND

61ème section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL
Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

64ème section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Mademoiselle Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Mr Nick RAMALANJAONA

65ème section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY
Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA
Madame Nathalie MERCIER

66ème section : PHYSIOLOGIE
Monsieur Nguyen TRAN

67ème section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE
Madame Nadine MUSSE

========

PROFESSEURS ASSOCIÉS

Médecine Générale
Professeur associé Alain AUBREGE
Professeur associé Francis RAPHAEL

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale
Docteur Jean-Marc BOIVIN
Docteur Jean-Louis ADAM
Docteur Elisabeth STEYER
Docteur Paolo DI PATRIZIO
Docteur Sophie SIEGRIST

========

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Jean-Marie ANDRÉ - Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Pierre BEY - Professeur Michel BOULANGÉ
Professeur Jean-Pierre CRANCE – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ
Professeur Simone GILGENKRANTZ - Professeur Henri LAMBERT - Professeur Alain LARCAN
Professeur Denise MONERET-VAUTRIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD
Professeur Michel PIERSON - Professeur Jacques POUREL - Professeur Jacques ROLAND – Professeur Michel STRICKER
Professeur Gilbert THIBAUT - Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeur Colette VIDAILHET
Professeur Michel VIDAILHET

========

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)
Université de Stanford, Californie (U.S.A)
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)
Université Catholique, Louvain (Belgique)
Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)
Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Harry J. BUNCKE (1989)
Université de Californie, San Francisco (U.S.A)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume Uni)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)

Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

A notre Président du jury

Monsieur le Professeur Jean PAYSANT

Professeur de Médecine physique et de réadaptation

Vous nous faites le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Nous vous prions de trouver dans ce travail l'assurance de notre profond respect et le témoignage de notre sincère reconnaissance.

A nos juges

Madame le Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE

Professeur de Rhumatologie

Nous vous remercions d'avoir accepté de bien vouloir juger cette thèse.

Nous vous prions de croire en l'expression de notre gratitude et de notre plus grande considération.

Monsieur le Professeur Laurent GALOIS

Professeur de Chirurgie orthopédique et traumatologique

Nous vous remercions d'avoir bien voulu porter de l'intérêt à ce travail et accepter de siéger dans notre jury.

Soyez assuré de notre reconnaissance et notre profond respect.

A notre directeur de thèse

Monsieur le Professeur Denis LAGAUCHE

Professeur de Médecine physique et de réadaptation

Vous m'avez proposé ce sujet de thèse de médecine générale militaire.

Vous m'avez soutenue tout au long de ce parcours.

Votre disponibilité et votre aide ont permis la réalisation de ce travail.

Veuillez trouver à travers cette thèse l'expression de ma profonde gratitude.

ÉCOLE DU VAL DE GRÂCE

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur Maurice VERGOS

Directeur de l'École du Val de Grâce

Professeur Agrégé de Val de Grâce

Officier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Récompenses pour travaux scientifiques et techniques - échelon vermeil

Médaille d'honneur du Service de santé des Armées

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur Jean-Didier CAVALLO

Directeur adjoint de l'Ecole du Val de Grâce

Professeur Agrégé de Val de Grâce

Chevalier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Récompenses pour travaux scientifiques et techniques-échelon argent

Médaille d'honneur du Service de santé des Armées

HÔPITAL D'INSTRUCTION DES ARMEES LEGOUEST

A Monsieur le Médecin Général Dominique FELTEN

Médecin Chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Legouest
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite
Médaille d'honneur du Service de Santé des Armées, échelon bronze

A Monsieur le Médecin en chef Philippe REY

Professeur agrégé du Val de Grâce
Référent pédagogique de l'Hôpital d'Instruction des Armées Legouest
Chef de service de Maladies Digestives
Chevalier de la Légion d'Honneur
Chevalier des Palmes Académiques

A Monsieur le Docteur en Médecine Jean-Jacques CHAPPUS

et à toute l'équipe du service de MPR de l'HIA Legouest

Merci de votre accueil lors mon premier semestre, vous avez accompagné mes premiers pas de jeune médecin.

A Monsieur le Médecin en Chef MATTON

Chef du Service d'Information Médicale de l'HIA Legouest

Soyez assuré de ma très grande reconnaissance.

A Madame la Secrétaire Médicale de Classe Supérieure MASSON

Service d'Information Médicale de l'HIA Legouest

Merci infiniment pour votre disponibilité durant les heures passées à faire les tests statistiques.

A Madame la Secrétaire Médicale de Classe Supérieure Barbara ANDREANI

CREDORC de l'HIA Legouest

Merci de votre gentillesse et votre patience pour la recherche d'articles médicaux et pour l'aide précieuse dans la réalisation du questionnaire.

A mes parents.

Vous m'avez toujours encouragée et guidée avec sagesse et bienveillance.
Je vous dédie ce travail en vous remerciant pour tout.

A Bastien.

Merci pour l'amour que tu me témoignes chaque jour.
Merci pour ton soutien sans faille.

A mon frère.

Merci d'avoir été présent dans les moments de joie
et de venir me rendre visite pour me faire rire.

A mes grands-parents.

Merci pour votre écoute et vos conseils.
J'espère que vous êtes fiers de votre petite-fille.

A mes amis de la « boâte ».

Anne-Camille, ma côt, ma confidente depuis 10 ans déjà !
Marie, Julia et Dam's, merci pour tous les moments forts partagés à la boâte et ailleurs.

A mes amis de « chez moi ».

Fanny et Amandine, merci de m'encourager, m'écouter et m'accompagner
dans ce long parcours depuis les bancs de la 6éme !

SERMENT

"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.
Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.
Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.
Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.
J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.
Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".

Table des matières

I. INTRODUCTION 19
II. CONTEXTE 20
1. Les troubles musculo-squelettiques (TMS) 20
1.1. Historique 20
1.2. Définition 21
1.2.1. Terminologie 21
1.2.2. Epidémiologie 24
1.2.3. Santé publique 25
1.3. Les modèles physiopathologiques 27
1.3.1. Le modèle biomécanique 27
1.3.2. Le modèle dual ; biomécanique et stress 29
1.3.3. Le modèle de Bruxelles 30
1.4. Les Facteurs de risque 35
1.4.1. Facteurs de risque individuels 35
1.4.2. Facteurs de risque environnementaux 37
1.4.3. Facteurs organisationnels 41
2. Les troubles musculo-squelettiques dans les armées 41
2.1. L'armée : un contexte 41
2.1.1. Le soldat 41
2.1.2. Un équipement : la tenue de combat 42
2.1.3. Le militaire et son environnement 49
2.2. Les enjeux 52
2.2.1. L'état des connaissances sur les TMS chez les militaires 52
2.2.2. TMS et tenue de combat 53
2.2.3. Indemnisation et reconnaissance 53
III. MATERIEL ET METHODE 56
1. Objectifs 56
2. Matériel 56
3. Méthode 56
3.1. Schéma d'étude 56
3.2. Définition de cas 57

3.3. Modalités de recrutement des cas 57
3.4. Recueil de données 57
3.5. Élaboration du questionnaire 58
3.6. Analyse statistique 59
3.7. Aspects éthiques et légaux 60
IV. RESULTATS 61
1. Participation 61
2. Description de l'échantillon 61
3. Prévalence des TMS 66
4. Facteurs de risque 69
4.1. Facteurs individuels 69
4.2. Facteurs environnementaux 76
4.3. Facteurs psychosociaux et stress 80
4.4. La tenue de combat 85
V. DISCUSSION 96
1. Critique de la méthode 96
2. Limites de l'étude 96
3. Analyse critique des résultats 96
3.1. Signification des résultats 96
3.2. Prévalence des TMS 100
3.3. Facteurs de risque 102
3.3.1. Facteurs individuels 102
3.3.2. Facteurs environnementaux 104
3.3.3. Facteurs psychosociaux et stress 105
3.3.4. La tenue de combat 107
VI. PERSPECTIVES 110
1. Mesures préventives 110
2. La tenue félin 112
3. Questionnaire 112
4. Reconnaissance et indemnisation 112
VII. CONCLUSION 114
VIII. BIBLIOGRAPHIE 115
IX. ANNEXES 121
1. Annexe 1 121

2. Annexe 2 122
3. Annexe 3 123
4. Annexe 4 125

I. INTRODUCTION

Véritable problème de santé publique, les troubles musculo-squelettiques (TMS) constituent aujourd'hui une priorité de la prévention des risques professionnels en France. Le coût engagé pour les TMS contraste avec le peu de reconnaissance des problèmes de santé qui y sont liés. Il s'agit bien d'un sujet d'intérêt et d'actualité puisqu'on parle actuellement de véritable « épidémie ».

Cet aspect de la médecine n'épargne malheureusement pas le milieu militaire. L'idée du sujet est issue d'un constat durant les stages en unités que nous suivons lors de notre formation: les consultations pour motif musculo-squelettiques sont fréquentes et retentissent sur la disponibilité des personnels et donc sur la capacité opérationnelle des forces. Nous nous sommes également étonnés des plaintes douloureuses récurrentes des militaires qui portent la tenue de combat. La prévalence des TMS dans l'armée étant mal connue, nous avons décidé d'entreprendre une étude au sein de quatre régiments de l'armée de terre. L'objectif est de faire le point sur la santé musculo-squelettique des militaires, d'en définir les facteurs de risque, et d'étudier l'impact du port de la tenue de combat sur la survenue de TMS.

Ce sujet nous a apparu intéressant, car en tant que futur médecin des armées, nous serons amenés, dans notre pratique quotidienne, à concilier médecine de soin et médecine du travail. L'étude du métier de militaire et de son milieu de travail, avec les contraintes qu'il impose à ses sujets et les pathologies qui en découlent, nous paraît importante à appréhender. Ce travail de thèse revêt donc pour nous un véritable intérêt pédagogique.

Après avoir posé le contexte, avec une définition des TMS et ses enjeux dans l'armée, nous aborderons la méthodologie de cette étude. Puis nous présenterons les résultats, suivis d'une analyse critique. Enfin nous développerons quelques points de perspectives.

II. CONTEXTE

1. Les troubles musculo-squelettiques (TMS)

1.1. Historique

Bernardino Ramazzini (1633–1714), professeur de médecine à Padoue, porte pour la première fois un regard sur les maladies des métiers. Précurseur de la notion de « pathologie professionnelle », il note chez plusieurs professions – les boulangers, les tisserands ou les copistes par exemple – des membres endoloris ou déformés en raison d'efforts excessifs. Il attire ainsi la médecine aux troubles musculo-squelettiques. Son ouvrage, De morbis artificum diatriba, monumental « *Traité des maladies des artisans* » fut publié à Padoue en 1700, traduit en français, commenté et enrichi par Antoine-François Fourcroy en 1777 [1]. Dans ce livre était décrite la pathologie liée aux conditions de travail observée dans 52 métiers différents. Un chapitre est d'ailleurs consacré aux maladies des Armées. Les pathologies des militaires étaient donc déjà recensées. Non content de traduire, Fourcroy, chimiste français, docteur en médecine, compléta le texte par les acquis cliniques, physiologiques et chimiques du 18ème siècle.

Au cours du XIXe siècle la révolution industrielle se développe ; des médecins observent un nouveau genre « d'épidémie ». Chaque « épidémie » peut être mise en relation avec l'application des avancées technologiques dans le milieu du travail. La crampe des écrivains en est un exemple. À une certaine époque, les usines commencent à embaucher des gratte-papiers et leur fournissent des plumes en acier plutôt que des plumes d'oie. On observe alors l'apparition de douleurs aux mains chez ces travailleurs. Puis, à la fin du 19e siècle, apparaît la crampe du télégraphiste…

Entre les deux guerres, des travailleurs sont constamment atteints d'affections résultant de positions éprouvantes ou d'efforts. Dès le début du XXème siècle, certains effectuent des démarches pour faire reconnaître leur maladie comme professionnelle .Des lettres sont envoyées aux organismes de santé et même au président de la république. La commission d'hygiène industrielle constate que, dans les mines en particulier, on a commencé à prendre en charge des affections qui ne sont pas encore reconnues, comme des inflammations du tissu sous cutané et arthrites chroniques [2]. Après sa création, les dirigeants de la Sécurité Sociale

interviennent de façon récurrente pour leur reconnaissance, mais pendant des années, les affections périarticulaires sont maintenues dans le déni.

Il faut attendre 1972 pour que la première affection périarticulaire soit reconnue (hygroma du genou), puis plusieurs années avant de constituer une catégorie générique de ces pathologies.

L'émergence des TMS se situe au début des années 1980 avec l'intensification de la production industrielle .La course au profit est à l'origine des TMS. Elle a entraîné une réorganisation du travail, l'arrivée dans les entreprises de modes de management brutaux, l'augmentation des exigences et la réduction des marges de manœuvre [3]. La vague des TMS devient alors un problème majeur dans le monde du travail, et provoque l'attention des responsables de la santé publique.

1.2. Définition

La définition des TMS fait débat depuis plus d'une vingtaine d'années entre médecins, ergonomes, chercheurs, épidémiologistes…

Les TMS sont sans nul doute caractérisés comme plurifactoriels. Parmi les différents facteurs, il est difficile de distinguer ce qui relève du travail et ce qui relève de la singularité de chaque individu. De même, ce qui peut relever d'activités professionnelles et extraprofessionnelles. Elle dépend donc des seuils de susceptibilité individuelle à la souffrance et aussi aux seuils de tolérance socialement acceptables. A partir de quand les contraintes subies au travail deviennent-elles pathogènes ?

Cette définition toujours discutée est en perpétuelle dynamique. Elle évolue avec les avancées scientifiques, les modes de représentations sociales du travail et avec le nombre de cas reconnus qui permettent d'élargir les critères de définition.

1.2.1. Terminologie

C'est à partir des années 1980 qu'émerge la notion de troubles musculo-squelettiques. On s'aperçoit qu'aux États-Unis, des publications récentes commencent à évoquer la notion de *Musculoskeletal Disorders*, que des chercheurs traduisent par troubles musculo-squelettiques [4]. Les équipes canadiennes traduisent par LATR : « lésions attribuables au travail répétitif ». *« Cumulative trauma disorder »* aux USA, *« repetitive strain injury »* en Grande-Bretagne, *« occupational overuse syndrome »*en Australie sont d'autres expressions anglo-saxonnes. Ces

différentes terminologies se retrouvent dans la littérature scientifique internationale, et rendent par là difficiles les recherches sur le thème ou les comparaisons entre pays.

TMS, expression la plus usitée en France, offre une notion générique de maladie. Pour de multiples auteurs [5,6] le sigle TMS n'est pas un diagnostic mais « une expression parapluie » qui englobe différentes maladies de l'appareil locomoteur. Cette définition emploi le terme de « trouble » car tous les TMS ne sont pas des pathologies bien spécifiées. Un « Trouble » inclut un ensemble clinique plus flou que celui de maladie, il peut signifier courbatures, douleur, inconfort. Lorsqu'on lui adjoint « liés au travail » cette expression prend tout son sens puisqu'on y trouve sa définition ainsi que sa cause dans une seule entité.

La conception antérieure voulant rattacher des « affections périarticulaires », à des métiers ou à des activités professionnelles, les affections étaient alors définies pour une catégorie de travailleurs précise. Cette dénomination est aujourd'hui dépassée par l'évolution des critères de définitions retenus lors de la révision du tableau 57 des maladies professionnelles.

Une autre expression « pathologies d'hypersollicitations liées au travail » met en évidence un lien plus fort avec le travail, mais supposent un excès de sollicitation .Cette expression suggère donc la question de seuil, dont les limites sont particulièrement difficiles à définir.

En 2002, dans un rapport d'expert, l'OMS (organisation mondiale de la santé), à proposé la définition suivante :

« Trouble résultant d'un certain nombre de facteurs où l'environnement de travail et la réalisation du travail contribuent de façon significative dans différentes mesures aux causes de la maladie » [7]. Mettant l'accent sur les causes de l'apparition de la maladie, l'OMS répond à une définition plus centrée sur la prévention.

La définition de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles) est plus large : « *Les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont des pathologies multifactorielles à composante professionnelle. Ils affectent les muscles, les tendons et les nerfs des membres et de la colonne vertébrale. Les TMS s'expriment par de la douleur mais aussi, pour ceux du membre supérieur, par de la raideur, de la maladresse ou une perte de force*. » Cette définition insistant sur les signes cliniques, fait le lien entre les troubles et l'activité professionnelle. On conçoit alors que les TMS font intervenir des phénomènes anatomo-pathologiques et physiologiques différents, ainsi que différents facteurs de risques [8]. Les TMS ne sont donc pas une entité clinique.

Pour le médecin conseil de la MSA, M Denis Mireux : « *en absence de définition arrêtée, leur classification varie également selon les auteurs, les états, ou les demandes* » [9].

Le terme TMS, même s'il est reconnu par tous, parait donc insatisfaisant. Certaines définitions mettent l'accent sur les étiologies, ou sur la localisation des troubles. Les définitions sont donc évolutives, dépendant du point de vue des scientifiques, d'où la difficulté de trouver un consensus entre les différents acteurs de santé et de prévention.

Pourtant l'importance d'une uniformisation des critères de définition revêt un enjeu majeur : celui d'un diagnostic unique, qui faciliterait le recueil et le traitement des données cliniques, et les échanges entre professionnels [10].

Le questionnaire nordique qui formalise le recueil des plaintes fait déjà l'objet d'une large utilisation en santé au travail [11].

En 2001, sont proposées des définitions des TMS des membres supérieurs et de leurs facteurs de risque, définies et validées sur la base d'une recherche bibliographique systématique par un groupe d'experts européens réunis à la demande de l'organisation suédoise Saltsa.[12].

Treize troubles cliniques ont été retenus, 12 spécifiques et un syndrome général. Les 12 troubles spécifiques sont les suivants :

- les cervicalgies avec irradiation ;
- le syndrome de la coiffe des rotateurs ;
- l'épicondylite (épicondylite latérale) et l'épitrochléite (épicondylite médiale) ;
- le syndrome du tunnel cubital (compression du nerf cubital dans la gouttière épitrochléo-olécranienne) ;
- le syndrome du tunnel radial (compression du nerf radial dans le tunnel radial) ;
- la tendinite des extenseurs de la main et des doigts ;
- la tendinite des fléchisseurs de la main et des doigts ;
- la ténosynovite de De Quervain ;
- le syndrome du canal carpien ;
- le syndrome du canal de Guyon (compression du nerf cubital dans la loge de Guyon) ;
- le syndrome de Raynaud et les neuropathies périphériques, provoquées par l'exposition aux vibrations de la main et du bras ;
- les arthroses du coude, du poignet et des doigts.

L'objectif de ce travail est de proposer un outil de diagnostic précoce des TMS du membre supérieur, reproductible et facile à mettre en œuvre, de façon standardisée au sein de l'Union Européenne.

1.2.2. Epidémiologie

Les TMS sont la première cause de maladie professionnelle en France, représentant en 2006 ,73% de celles-ci [13]. Ces affections entraînent des arrêts de travail d'une durée supérieure en moyenne que les autres maladies professionnelles [2]. En revanche, elles représentent moins en taux d'invalidité. Deux tiers des TMS ont un taux d'incapacité permanente entre 1 à 9%, et 90% des TMS ont un taux inférieur à 20% [13].

Le Département santé travail de l'Institut de veille sanitaire (InVS) a proposé un programme national de surveillance des TMS. En 2002, les Pays de la Loire ont été choisis pour la mise en place d'un programme pilote, mis en œuvre pour trois années (2002-2004). Ce programme a permis la production de résultats renseignant sur la réalité de l'ampleur des TMS et sur l'impact des actions de prévention. Il a permis en outre, la mise au point d'un programme national de surveillance des TMS.

Ce programme de surveillance épidémiologique a permis de montrer que la sous-déclaration est bien réelle et importante. L'analyse est toujours en cours mais des résultats partiels permettent déjà de dire que près de 13 % des salariés présentent au moins un TMS des membres supérieurs .La prévalence est de 3,5% chez les femmes et 2,9% chez les hommes. La prévalence augmente avec l'âge. [13]

En 2003 a été renouvelée une enquête déjà réalisée en 1994 sur les expositions professionnelles : l'enquête SUMER (Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels).Pour ce qui concerne les TMS, l'analyse de l'évolution des résultats a montré que la durée du travail diminue mais sa flexibilité augmente. La pression sur les travailleurs est plus forte : la demande exige une hausse de la production dans des délais toujours plus courts .Dans l'ensemble les contraintes physiques augmentent peu, mais les salariés sont exposés à de plus nombreux facteurs de risques [14]. Le renouvellement de cette étude en 2009 a permis d'actualiser les résultats et suivre l'évolution des expositions aux risques.

1.2.3. Santé publique

Les troubles musculo-squelettiques sont répertoriés au tableau 57 des maladies professionnelles « Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures» [Annexe 1]. A la suite des mouvements sociaux de mai 1968, le directeur de la sécurité sociale propose l'extension du tableau 35 (affections ostéo-articulaires professionnelles provoquées par l'emploi des marteaux pneumatiques et engins similaires) à certaines affections périarticulaires de la main et du coude, du à la vibration de machines. Il s'appuie alors sur des demandes récurrentes des travailleurs, existant depuis l'après guerre, pour faire reconnaître leurs maladies. Ne pouvant plus méconnaître la situation, un groupe de travail est formé et abouti non pas à la révision du tableau 35, mais à la création d'un nouveau tableau en 1972, le tableau 57 pour l'hygroma du genou. C'est alors la reconnaissance de la première maladie ostéo-articulaire non provoquée par un agent extérieur (les vibrations d'une machine), mais, par une position agenouillée, prolongée.

La réforme du tableau 57 effectuée en 1982 installe véritablement les lésions périarticulaires dans l'ensemble des maladies professionnelles. En effet la reconnaissance est accordée à des atteintes tendineuses et nerveuses, et la répétition gestuelle s'ajoute à la position en appui prolongée.

La réforme de 1991 systématise l'extension. Puisque le tableau concerne les articulations des membres, elle y intègre celles de l'épaule et de la cheville. Par ailleurs, elle reconnaît la douleur comme symptôme, ce qui modifie le regard porté sur la maladie. Palier par palier, le développement du tableau 57 a fini par présenter une définition de maladie professionnelle générique: celle des « affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail » [2].

En France, bien que les déclarations soient sous estimées, par manque d'information sur démarches à effectuer ou sur le caractère professionnel des TMS, le nombre de cas est en augmentation régulière depuis le début des années 1990, et n'a pas cessé depuis [

Annexe 2].C'est d'ailleurs en 1990 que les TMS devenaient la première maladie professionnelle en France, dépassant la surdité.

Les TMS ont été reconnus comme problème majeur de santé publique au début des années 2000. Ils occupent la première place des maladies professionnelles reconnues [15].En 2006, Le tableau 57 représentait à lui seul 73% des maladies professionnelles reconnues [16].

Au total, l'ensemble des TMS indemnisés ont engendré en 2008 la perte de 8,4 millions de journées de travail et 787 millions d'euros de frais couverts par les cotisations des entreprises pour les actifs du régime général [Annexe 3].

Un grand nombre de personnes souffrant de TMS, rencontrent des difficultés pour leur emploi : incapacité, inaptitude, aménagements d'horaires. Les entreprises subissent aussi les conséquences du développement des TMS : absentéisme, difficulté de reclassement des victimes…

Depuis 2010, à travers une nouvelle campagne de sensibilisation intitulée « travailler mieux » l'État marque le sérieux avec lequel il entend désormais considérer les troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle, qualifiés de nouvelle épidémie. Expression utilisée par le Pr Jean-François Caillard dans l'éditorial du numéro thématique du BEH de 2005, consacré à la surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques [15]. Lancée par le ministère du Travail, de la Solidarité et de la Fonction publique le 19 avril 2010, cette nouvelle campagne est le troisième volet d'une campagne de sensibilisation et de prévention menée plus globalement depuis avril 2008. Les deux premiers volets de cette campagne ont ainsi permis de sensibiliser le grand public, les salariés et les chefs d'entreprises à l'enjeu social et économique que représentent les troubles musculo-squelettiques .Le titre était "Les TMS, parlons-en pour les faire reculer" et en mai 2009 : "Les TMS, la prévention, on s'y met tous ». Ainsi le but était d'inciter les entrepreneurs à engager des actions de prévention afin de lutter contre les TMS.

Un site est né à la suite de la conférence sociale sur les conditions de travail du 4 octobre 2007 [17], il permet de mettre en commun de la documentation (brochures, vidéos) de façon pédagogique afin que les préventeurs, employeurs et travailleurs puissent avoir un accès facile à l'information dont ils ont besoin.

1.3. Les modèles physiopathologiques

Les modèles de compréhension des TMS ont évolués dans le temps en une vision intégratrice allant du modèle biomécanique des années 1980 au modèle de Bruxelles en 2003.

1.3.1. Le modèle biomécanique

Au début des années 1980, l'INRS entame les recherches de biomécanique en laboratoire. Un premier modèle cybernétique était fondé sur l'hypothèse qu'une contrainte biomécanique, représentée par la force s'appliquant aux chaînons corporels, demandée par la masse d'un objet, induit une activité musculaire qui entraîne une réaction du tendon et permet une réponse motrice. C'est une hypothèse simplificatrice qui ne prend en compte que le travail focal, et met de coté toutes les adaptations corporelles posturales. Le sujet n'intervient pas dans le risque de TMS ; c'est un modèle physique dans lequel le risque de TMS est consécutif à une contrainte mécanique. Plus l'un ou/ et l'autre des facteurs augmente (force, répétitivité, posture) plus le risque de TMS augmente, et ceci de façon proportionnelle. Le poids des objets, le nombre des mouvements, les angles articulaires extrêmes expriment ces causes de risque.

RISQUE = Force × Répétitivité × Posture

Un deuxième modèle biomécanique intègre la notion de sollicitations. Dans ce modèle, on introduit les capacités fonctionnelles de l'individu [Figure 1].

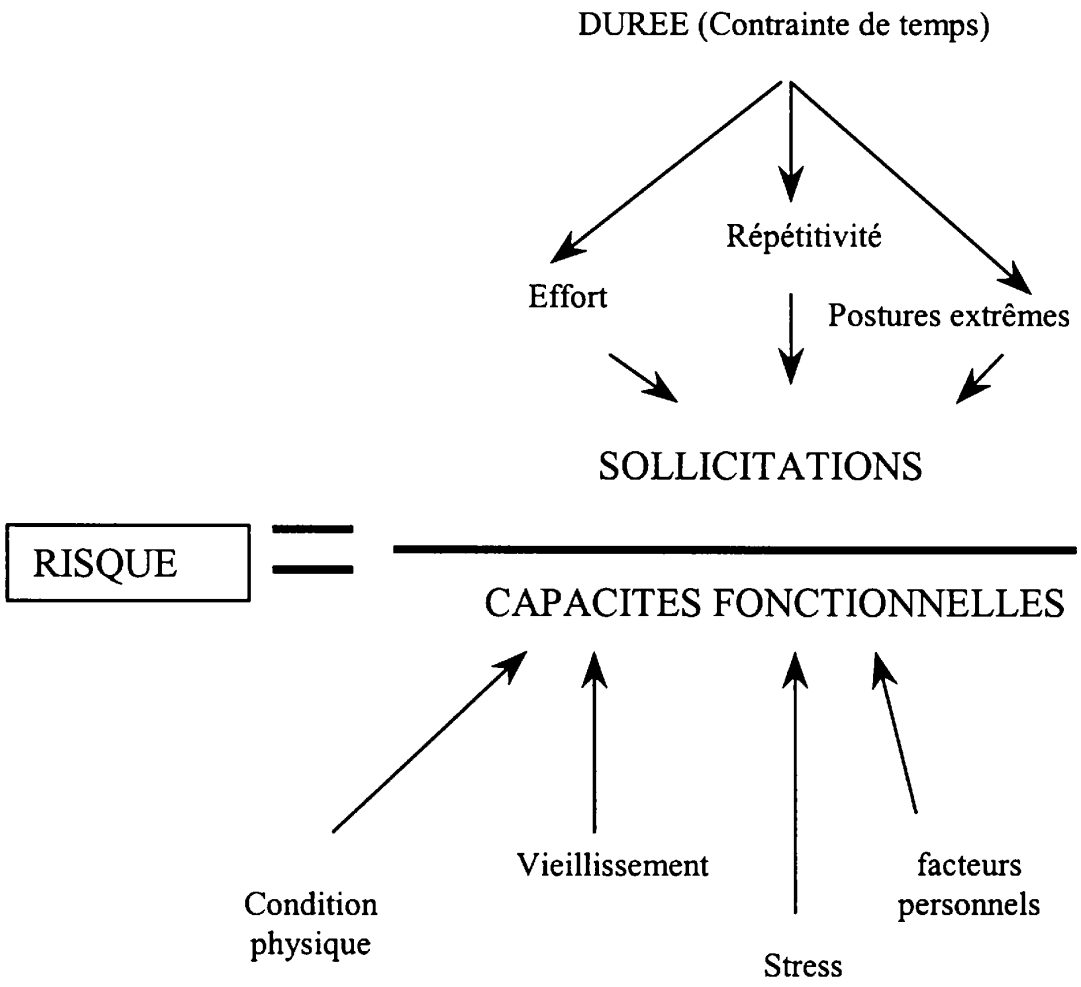


Figure 1 : Modèle biomécanique fondé sur les sollicitations

Le risque ne dépend donc pas uniquement de la contrainte externe mais aussi de celui qui effectue la tâche et de comment il l'effectue. C'est un quotient qui exprime le risque, les variations indépendantes de l'un ou de l'autre des facteurs influencent la survenue du risque.

On met alors en avant le « déséquilibre entre les contraintes gestuelles et les capacités fonctionnelles individuelles » [3]. C'est alors que s'installe la notion de « pathologie d'hypersollicitation ». Les TMS surviennent lorsque les capacités fonctionnelles de l'individu, influencées par l'âge, le genre, l'expérience et l'état de santé, sont dépassées par un excès de sollicitations, surtout si le temps de récupération est insuffisant. Il y a donc une intrication entre l'intensité des sollicitations et de leur répartition dans le temps.

1.3.2. Le modèle dual ; biomécanique et stress

En 1994, on voit apparaître le rôle du stress dans un modèle psychobiologique. Par le biais du système nerveux central (SNC) et végétatif, le système musculo-squelettique est rendu plus sensible aux facteurs biomécaniques.

Les mécanismes en jeu concernent les SNC, système nerveux végétatif, le système endocrinien et le système immunitaire [Figure 2]. Dans l'organisme, ces systèmes interagissent en permanence entre eux pour produire une réponse physique, psychique ou comportementale. La biologie du lien stress-TMS peut être expliquée par quatre hypothèses d'interactions entre le système nerveux et l'appareil musculaire [8].

1. Le stress active le SNC qui entraîne une activation du tonus musculaire par la substance réticulée activatrice. Cette augmentation du tonus accroît la charge biomécanique et augmente ainsi le risque de survenue de TMS.
2. Le stress active le SNC qui entraîne la libération de cytokines pro-inflammatoires. Les interleukines par exemple, pourraient être à l' origine de phénomènes inflammatoires tels que tendinites.
3. Le stress active le SNC qui via la glande corticosurrénale déclenche la libération de corticoïdes. Les corticoïdes provoquent la formation d'œdèmes. Par phénomènes de compression, les œdèmes favorisent l'apparition de syndromes canalaires (syndrome du canal carpien).
4. Le stress active le système nerveux végétatif, qui déclenche la sécrétion de catécholamines. L'adrénaline et la noradrénaline diminuent la microcirculation dans les muscles. L'apport de nutriment s'en trouve amoindri et affecte les processus de réparation des microlésions des fibres tendineuses, lésions engendrées par des contraintes biomécaniques excessives. Cette restriction est aussi à l'origine de fatigue musculaire et de myalgies.

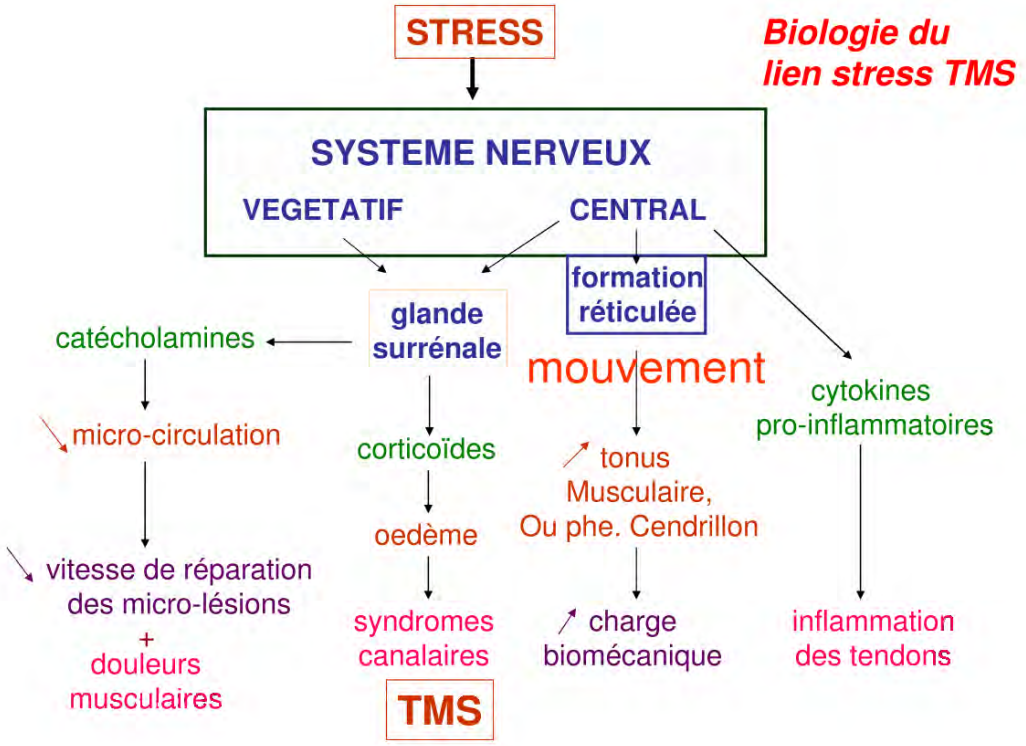


Figure 2 : Biologie du lien stress TMS

Ces hypothèses mettent en évidence la complexité des mécanismes en jeu et la responsabilité du stress sur la commande motrice. Le lien entre système nerveux et muscle ne passe donc pas uniquement par la volonté ou les voies réflexes, mais par des voies multiples et parallèles. L'activation et la régulation du muscle sont donc beaucoup plus complexes qu'on ne pourrait le croire.

A ce stade de compréhension, que ce soit les contraintes biomécaniques ou l'état de stress, la conséquence commune est le risque de TMS. Mais le lien entre les deux modes d'entrée n'est pas établi. Il y a-t-il addition ou multiplication des risques lorsque les deux acteurs sont en jeu ?

1.3.3. Le modèle de Bruxelles

Les TMS ont longtemps étaient considérées comme des pathologies d'hypersollicitations. Ce modèle, s'il est valable pour expliquer les taches à forte activité physique, est insuffisant pour expliquer la survenue de TMS dans des taches moins physiques comme le travail sur

ordinateur ou le maintien de posture par exemple. Ces situations ne correspondent pas à une relation « dose/effet » et les connaissances sur le stress ne suffisent pas à les expliquer.

Des scandinaves ont proposé un modèle dit « modèles de Bruxelles » car présenté à Bruxelles en 2003 par Johanson et son équipe [18]. Ce modèle fondé sur des données psychophysiologiques, reste compatible avec les modèles connus, plus anciens et permet de comprendre les nouvelles situations d'expositions aux TMS.

Le modèle de Bruxelles est basé sur plusieurs éléments [19] :

1. Il existe une diversité de nature des facteurs de risque psychosociaux et biomécaniques et aussi des mécanismes physiopathologiques. Les mécanismes proposés pour expliquer les TMS sont plus complémentaires que contradictoires.
2. Les étroites interactions entre les phénomènes initiaux intramusculaires et les conséquences qu'ils induisent conduisent à des modifications des processus de régulation homéostasique.
3. L'interaction étroite de ces mécanismes et de leurs rétrocontrôles témoigne de l'absence d'un mécanisme dominant.
4. La dimension chrono-dépendante du modèle induit des modes d'expression différent du processus physiopathologique en raison de la multiplicité des voies d'actions en jeu.
5. Il s'agit en fait d'un processus actif, ce qui explique qu'à un certain niveau, le processus peut s'auto entretenir bien que les facteurs déclenchant ont disparu.

Ainsi, la douleur peut devenir une expression permanente, s'auto entretenant, liées à des changements morphologiques des muscles, à des dysfonctionnements contractiles (microlésions au niveau de la fibre musculaire) ou des dysfonctionnements des régulations neuro-humorales. On verrait ainsi s'installer chez la personne des douleurs chroniques.

Pour comprendre, un facteur de nature biomécanique A , peut conduire à E (myalgies par exemples) en passant par B,C et D (évènements biologiques différents), de façon directe ou indirecte :

$$\begin{array}{c} \uparrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\downarrow \\ \mathbf{A\rightarrow B\rightarrow C\rightarrow D\rightarrow E} \end{array}$$

Ce modèle s'appuie sur l'hypothèse des fibres de Cendrillon décrit en 1991 par G. HAAG [20]. Lors d'un effort musculaire se sont toujours les mêmes fibres musculaires qui sont activées en premier et d'emblée au niveau maximal durant toute la durée de l'effort. [Figure 3] Le recrutement des fibres voisines se fait petit à petit mais sans jamais être totale. On observe alors au sein du muscle une activité de repos anormale : absence de pose électrique des fibres musculaires activées à faible intensité, et maintenues actives, pendant, mais également après le travail [21].

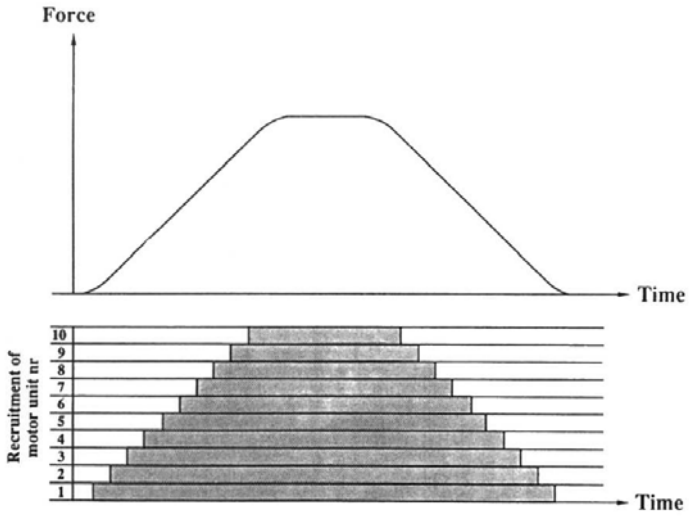


Figure 3 : Théorie des fibres de cendrillon

Cette hyperactivité d'un groupe de fibres peut induire une défaillance métabolique au cours d'un travail peu intense et entraîne fatigue et douleur musculaire chronique. L'origine vasculaire a été écartée pour expliquer ce phénomène, la contraction musculaire étant faible pour réaliser un travail peu intense, on n'observe pas de déficit de perfusion musculaire.

Il s'agirait d'un défaut de commande neurologique avec réponse motrice inappropriée au stimulus.

Dans ce modèle, l'origine des phénomènes observés est périphérique et neurologique. Le modèle de Bruxelles met l'accent sur une causalité périphérique des TMS, donc non liée au système nerveux central. Les TMS ne sont pas toujours un problème de sollicitations mécaniques mais une réponse inappropriée à une contrainte si particulière dans l'évolution de l'Homme qu'est celle d'un travail de faible intensité maintenu dans le temps (travail sur ordinateur, travail fin d'horlogerie, joaillerie etc.)

D’autres exemples attestent de l’intérêt du modèle pour comprendre des phénomènes encore inexpliqués ; le travail statique de faible intensité maintenu dans le temps conduit à une hypertrophie des fibres musculaires de type I, associée à une diminution du nombre des capillaires sanguins entraînant une altération du métabolisme dans les myocytes. Il déséquilibre la régulation de la micro circulation musculaire en faveur d’une vasoconstriction d’origine sympathique qui en amplifie les effets. L’apport de nutriments et les échanges gazeux sont perturbés et des substances chimiques (CO2, potassium etc.) s’accumulent dans les myocytes et l’intersticium. Cette accumulation de substances va activer les terminaisons des neurones afférents de type III (ergorecepteur) et IV (nocicepteurs) qui a son tour va entraîner différentes réactions dans la moelle épinière ou le cerveau. [22] [Figure 4]

La sensibilisation conduit à ce que des fibres théoriquement sensibles à un type de stimulation réagissent à un autre type. Par exemple des fibres de type IV va anormalement réagir à la variation de pression mécanique et entraîner une nociception. L’expression sera la douleur alors que le stimulus n’était pas douloureux.

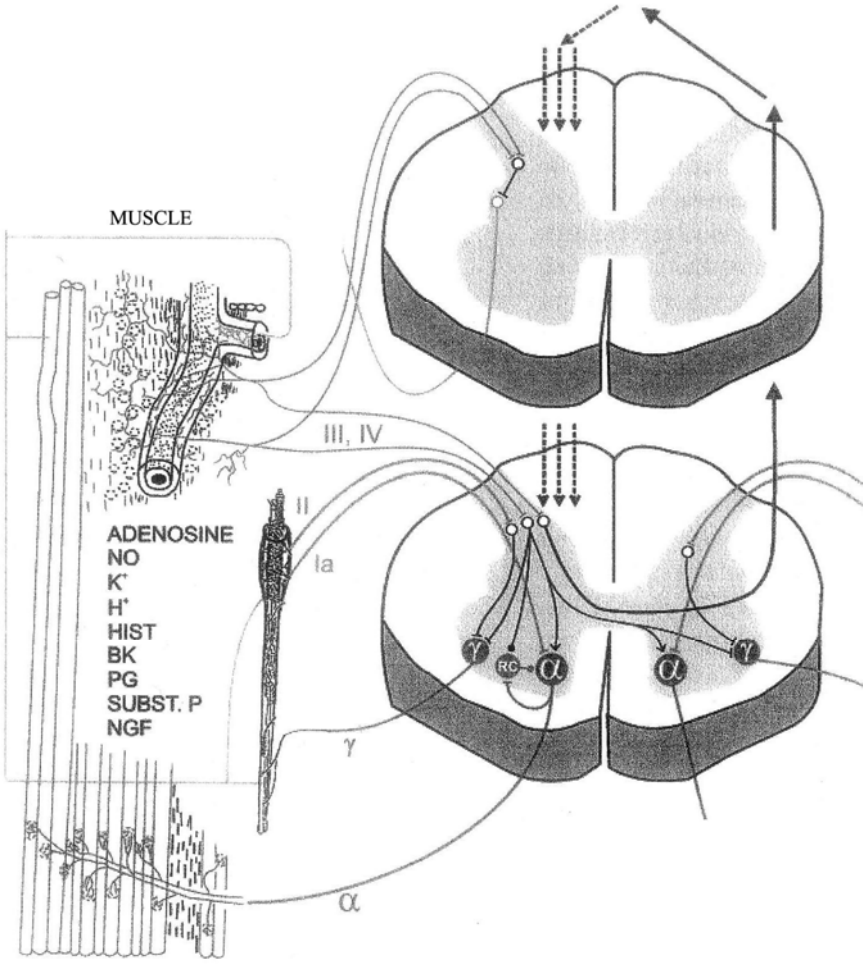


Figure 4

Le modèle de Bruxelles peut aider à comprendre l'expression clinique des TMS au cours du temps. En effet les plaintes chroniques exprimées par les personnes atteintes de TMS ne sont pas linéaires mais connaissent des hauts et des bas : l'état clinique s'améliore et s'aggrave [23].

Ce modèle peut expliquer aussi l'importance de la disparité des résultats recueillis lors d'enregistrements électromyographiques (EMG) lors une même tâche. Il a été observé que sur des données normalisées, alors que la force maximale des sujets varie peu, les écarts entre les EMG interindividuels pour la même tâche sont très élevés. Il est envisageable que les mécanismes décrits dans le modèle de Bruxelles en soit l'une des causes.

Ce modèle permet aussi d'expliquer les difficultés de reproductibilité de la mesure de la Force Maximale Volontaire (FMV).L'intensité et la durée de la contraction musculaire sont déterminées par les motoneurones α et leurs unités motrices. Mais il est démontré que dans les états de stress, le système sympathique peut augmenter la force musculaire en activant les

fibres musculaires rapides de type IIb, ou que la même force est obtenue avec des activations moindres des motoneurones α [18]. Le système sympathique exerce un effet opposé sur les fibres musculaires lentes de type I où il diminue l'intensité et la durée des contractions. L'intensité de la contraction musculaire n'est donc pas que le fait de la commande volontaire. Le niveau de stress du sujet peut influencer sa performance.

Le modèle de Bruxelles est une autre dimension des modèles précédents, permettant de mieux expliquer la responsabilité du travail dans la genèse des TMS. Il met l'accent sur un *primus movens* périphérique en lien avec le travail musculaire dans certains TMS (myalgies) et explique très bien les différences inter individuelles.

Ce modèle ouvre des ponts avec le champ de la douleur chronique et présente des perspectives intéressantes en matière rééducation fonctionnelle.

1.4. Les Facteurs de risque

Les facteurs de risque des TMS se divisent entre les facteurs de risque individuels, les facteurs de risque environnementaux (biomécaniques et psychosociaux) et les facteurs de risque organisationnels.

1.4.1. Facteurs de risque individuels

Les facteurs de risque individuels sont liés aux caractéristiques génétiques des individus. Ce sont des éléments irréductibles propres à chacun, qu'il faut prendre en compte lors d'étude sur échantillon de personnes exposées à d'autres facteurs de risques. Le rôle des ces facteurs de risque individuels est de mieux en mieux documenté. Pour autant, il est évident qu'aucune mesure de prévention n'en peut être engagée.

Le genre

Les TMS affectent plus les femmes que les hommes. [25,26] Chez les femmes les douleurs sont plus fréquentes, plus intenses, plus invalidantes et de plus longue durée. Ce constat est le fait que les hommes occupent souvent des postes ou l'activité physique mobilise tout le corps, alors que les femmes ont des postes où les gestes sont plus souvent répétitifs ou

statiques. De plus, il arrive que les postes de travail ne soient pas adaptés à l'occupation par une femme, car conçus à l'origine pour des hommes.

De nos jours, les activités ménagères et l'éducation des enfants sont encore souvent entrepris par les femmes, ce qui augmente leur durée d'exposition au risque de TMS. [27]

D'un point de vue socioculturel, l'approche de la maladie est différente. Il a été observé que les femmes consultent davantage pour se plaindre de leur douleur contrairement aux hommes, qui quand ils consultent, consultent plus tardivement, donc a un stade plus avancé de la maladie. [28,29]

Enfin, il semble que selon des études récentes, [30,31] les hormones influencent la perception de la douleur ; par effet protecteur de la testostérone associé à un faible taux d'œstrogène et par la variation cyclique de la douleur pour les femmes en période d'activité génitale (activation du système nociceptif).

L'âge

Avec l'âge, la susceptibilité aux TMS augmente [25,32]. En effet il existe une altération physiologique des capacités fonctionnelles des tissus mous, une diminution de la résistance au stress, une diminution de la force musculaire entraînant une fragilisation des sujets âgés. Plus que l'âge biologique, les années d'expériences et donc l'accumulation des sollicitations augmente le risque de TMS. Ceci est à nuancer car, au contraire, certains salariés expérimentés souffrent moins de TMS que les débutants, et ce pour deux raisons. La première est certainement que les travailleurs expérimentés sélectionnent les gestes et les tâches les moins pénibles, et qu'à cet âge, ne restent en activité que les travailleurs en bonne santé, les personnes affectées ayant déjà quitté leur poste. La deuxième est qu'il existe une sous déclaration des jeunes due à la représentation sociale du travail ; ils pensent paraître plus fiables et matures s'ils évitent de se plaindre et ils considèrent que la douleur au travail fait partie du travail. [33]

La latéralité

Pour une même tache effectuée dans les mêmes conditions, la stratégie gestuelle mise en œuvre sera différente selon que l'opérateur est droitier ou gaucher, c'est-à-dire que le positionnement du travailleur face à son plan de travail sera latéralisée, la préhension des outils se fera préférentiellement par le coté dominant. La force musculaire et l'habileté dans le

geste seront donc plus fortes si le coté dominant est à l'œuvre, et plus faibles si c'est le coté opposé par là les sollicitations seront plus ou moins importantes. La stratégie de mise en œuvre est plus souvent imposée pour les gauchers qui sont parfois contraints par l'utilisation d'outils conçus pour la majorité droitière (par exemple les ciseaux). L'aptitude à effectuer la tache sera alors relative [34,35].

1.4.2. Facteurs de risque environnementaux

Ce sont des facteurs de risque majeurs de TMS. Les TMS apparaissent dans les situations de sollicitation, que ce soit lors de la pratique de loisirs ou lors d'activités professionnelles. Cependant bien que les mécanismes en jeu soient identiques, le risque n'est pas le même selon l'environnement. Il est largement démontré que le travail joue un rôle prédominant dans la survenue de TMS [36].

Les facteurs biomécaniques

Il s'agit de :

- la répétitivité des gestes ;
- les efforts excessifs ;
- le travail en position statique maintenu ;
- les positions articulaires extrêmes.

Le temps de récupération insuffisant augmente les effets des facteurs biomécaniques.

Il parait évident que ces facteurs de risques biomécaniques n'existent pas isolément. Ils peuvent s'associer, se combiner, se succéder au cours de la réalisation d'une tâche. De plus, des enquêtes épidémiologiques ont montré des relations entre ces facteurs de risque biomécanique et des TMS des membres supérieurs. Par exemple, il existe une relation très évidente entre les tendinites du poignet et une exposition aux préhensions fortes et répétées, une tendinite de l'épaule et un travail avec les mains au-dessus des épaules ou encore des cervicalgies et des postures statiques contraignantes des bras et de la tête. [36]

La définition de ces facteurs biomécaniques est nécessaire pour le dépistage de facteur de risque de TMS.

- Répétitivité des gestes

La définition de la répétitivité des gestes ne fait pas encore consensus parmi les chercheurs.

Décrit dans, OREGE : *Outil de Repérage et d'Evaluation des gestes*, créé en 1999 par l'INRS, la répétitivité est définie par le nombre de mouvements par minute d'une articulation. [8] Pour l'OSHA *(Occupational Safety and Health Administration, Etats-Unis)*, le critère retenu dans sa *« chek-list »* est « Mouvements identiques ou comparables effectués à intervalles de quelques secondes » Pour d'autres, la répétitivité passe par la définition de cycle de travail : « période de travail durant laquelle l'opérateur réalise une même action». Pour ces auteurs, la répétitivité existe si le cycle de travail est inférieur à 30 secondes ou si une activité est exercée pendant 50% du temps de travail. [37].

Dans des études menées par l'INRS, la répétitivité est le facteur prépondérant dans les TMS du poignet. [8] L'un des moyens de prévenir les TMS du membre supérieur lors d'un geste répétitif passe par la réduction de la fréquence des mouvements, afin d'obtenir une fréquence de geste "acceptable" sans épuisement.

- Efforts

La force représente l'effort biomécanique nécessaire pour exécuter une action. La force peut s'exercer pour des actions statiques ou pour des actions dynamiques.

La quantification de la force peut se faire selon deux techniques : par dynamométrie, ou par des échelles d'autoévaluation.

Il a été établit qu'une charge supérieure à 5 kg, augmente significativement l'effort au niveau de la préhension d'une main, ou 1kg lors de la prise digitale pulpaire (données employées par l'OSHA) [37]. Mais par rapport à la force développée, un effort est considéré comme excessif s'il dépasse 20% de la force maximale propre à chaque individu. Ces efforts fragilisent les tendons et les muscles.

Par ailleurs, les efforts maintenus, même à faible intensité occasionnent des atteintes musculaires. Par exemple, la manipulation de souris d'ordinateur provoque des trapezalgies [38].

Quelque soit le degré de contracture musculaire, la durée de l'effort est un facteur de risque plus grand que l'intensité de l'effort, tous deux pouvant être considérés comme des efforts excessifs.

- Postures articulaires

Si les articulations travaillent au-delà d'un angle dit « de confort », le risque de TMS augmente. Des valeurs articulaires limites sont établies en ergonomies. La mesure par goniomètre rend facile ce travail, et contrairement aux facteurs de risque sus cités, une norme est plus aisée à obtenir.

- Facteurs induisant une augmentation des facteurs de risque :
    - Port de gants : Il réduit la dextérité et la sensibilité. Pour réaliser une même tâche, l'operateur doit serrer plus fort, et ce d'autant plus que le gant est trop grand [39].
    - Vibrations : Elles augmentent la charge des muscles et la force de préhension nécessaire. Elles peuvent provoquer des syndromes du canal carpien et occasionner des lésions vasculaires des doigts [39,40].
    - Froid : Il réduit la force maximale volontaire. En plus, les ouvriers qui ont froid portent souvent des gants. La force exercée au froid sera donc plus grande qu'en ambiance thermique neutre. De plus, le froid exacerbe la transmission des vibrations [41].
    - Éclairage : Mal adapté, l'éclairage peut obliger l'opérateur à adopter des postures inconfortables afin de réaliser sa tâche. Il s'agit surtout de se courber excessivement afin de voir de plus près, et ainsi de favoriser des rachialgies et des appuis entrainant des arthralgies au niveau des coudes.

Facteurs psychosociaux et stress

Les mécanismes en jeu sont mieux connus et ont été abordés précédemment.

Le terme de « stress » a été introduit pour la première fois par Hans Selye (1907-1982), médecin-endocrinologue autrichien. Il est à l'origine du concept de « syndrome général d'adaptation », qui décrit les trois réactions successives de l'organisme face à une situation stressante (alarme, résistance, épuisement).Il peut se manifester par des symptômes physiques (douleurs, sueurs…), émotionnels (nervosité, angoisse..), intellectuels (manque d'initiative..) et comportementaux (violences, addictions…)

L'état de stress chronique peut même aboutir des désordres métaboliques (obésité, hypertension) [42].

La question d'un lien entre les TMS-MS et le stress est soulevée depuis quelques années suite à des études épidémiologiques [43,44] qui ont montré une association entre ces deux pathologies.

Chez un travailleur, lorsqu'une situation est ressentie comme menaçante ou conflictuelle, le stress survient. Il rend le travailleur plus sensible aux facteurs de risque des TMS car il réduit les capacités fonctionnelles. [45] Il peut donc entraîner des TMS, augmenter leur fréquence ou changer leur mode d'expression. La douleur est par exemple amplifiée, le travail rendu plus difficile. Soumis au stress, le travailleur a tendance à travailler trop intensément et trop vite, négliger les bonnes postures, d'où un effet indirect sur l'appareil locomoteur.

Le stress peut être mis en évidence par diverses méthodes : le WOCCQ : *WOrking Conditions and Control Questionnaire*, méthode belge de diagnostic des risques psychosociaux, un nouvel outil d'évaluation des facteurs psychosociaux au travail : le Questionnaire Psychosocial de Copenhague.,[46] élaboré par l'Institut national de santé au travail (NIOH) danois , une méthode nordique d'évaluation des facteurs psychosociaux et sociaux au travail : le Questionnaire Nordique Général (QPSNordic) [47].

Les facteurs de risques psychosociaux au travail sont souvent décrits à partir d'un outil internationalement utilisé, le questionnaire de Karasek, du nom de son principal initiateur, un sociologue nord-américain [48]. Ce questionnaire évalue trois dimensions de l'environnement psychosocial au travail : La charge mentale du travail qu'il nomme « demande psychologique », les compétences et les marges de manœuvre qu'il appelle « latitude décisionnelle » et la qualité des relations professionnelles et personnelles ou « soutien social » [49].

Ces trois aspects du travail sont évalués à l'aide de scores. Il existe une version française validée qui a été utilisée dans l'étude SUMER 2003 [50].

Dans diverses études s'appuyant sur ce questionnaire [51,52,53] il apparaît que les sujets soumis à de fortes exigences mentales, une faible latitude décisionnelle, un faible support social professionnel sont soumis à des contraintes mentales fortes. C'est ce que le modèle de

Karasek appelle la situation de « job strain », ou de tension au travail. Les femmes seraient plus touchées que les hommes, ainsi que les employés et ouvriers par rapport aux autres catégories socioprofessionnelles.

D'une façon générale, le stress professionnel est en augmentation. Il est quotidien et devient chronique.

1.4.3. Facteurs organisationnels

Les facteurs organisationnels sont souvent évoqués comme facteur de risque des TMS, mais leur définition reste évasive. Il existe un lien de cause à effet entre l'organisation du travail, c'est-à-dire les pratiques managériales et organisationnelles, et les TMS.

L'organisation du travail détermine les horaires, les pauses, les cadences. Par exemple, les objectifs de production ont une incidence directe sur le nombre de répétitions des gestes dans une journée. On retient que les TMS augmentent lorsqu'on demande une polyvalence fréquente, lorsqu'il existe des contraintes marchandes, une dépendance vis à vis des collègues, une diminution des marges de manœuvre. Par contre les TMS diminuent quand les travailleurs peuvent gérer leur travail, ont une reconnaissance de leur travail et peuvent avoir accès à un espace de discussion et de formation [54].

La santé au travail dépend donc aussi de la qualité de la gestion des ressources humaines.

2. Les troubles musculo-squelettiques dans les armées

Comme tout milieu professionnel, l'Armée n'échappe pas aux problèmes de santé au travail. Face à l'évolution des TMS, l'état des connaissances sur le sujet dans le milieu civil, et éveillés par des plaintes constatées chez les militaires, nous nous sommes intéressés à cette pathologie dans les armées.

2.1. L'armée : un contexte

2.1.1. Le soldat

Le soldat est un individu appartenant à un groupe social singulier qui adhère à des valeurs de référence : respect, discipline, hiérarchie mais aussi sacrifice.

Parmi les militaires, existent plusieurs groupes selon le grade : les militaires du rang (MDR), les sous-officiers et les officiers. Les sous-officiers et les officiers sont pour la plupart des militaires de carrières, les autres peuvent être sous contrat de durée limitée et renouvelable.

Les MDR sont tous des engagés sous contrats et représentent une population jeune, moins de 30 ans en général. De nos jours beaucoup de jeunes gens, en difficulté socio-économique ou en échec scolaire choisissent de s'engager dans cette institution obéissant à un cadre défini, et sécurisant. D'autres le font par idéalisme, vocation, ou poussés par une tradition familiale. Pourtant les contrats sont relativement courts et plutôt précaires puisque d'une durée de un à cinq ans, ils peuvent ne pas être renouvelés. Pour la majorité, ces MDR sont de jeunes célibataires sans enfants, la proportion de fille s'est fortement accrue ces dernières années.

Pour les militaires de carrière, l'emploi est sûr. Ils occupent des postes à responsabilité et de gestion de personnel. La tranche d'âge est plus élevée, 30-59 ans. Leur situation sociale est différente de celle des MDR, ils sont davantage mariés et ont plus d'enfants. Ils sont soumis aux mutations.

Le métier de base est le même et consiste à exercer au sein d'un groupe, un emploi spécialisé dont le but ultime est de concourir à la défense de la nation. Pour tout militaire l'objectif est de s'entraîner pour réussir une mission commune guidée par un chef. Les militaires sont donc formés à la manipulation des armes, à la tactique de combat. Les militaires du rang peuvent être formés à un emploi plus technique tel que conducteur d'engin, secrétaire, agent de maintenance etc ... Les militaires de carrière apprennent à diriger un groupe. Chacun a une fonction différente mais dans le groupe ces fonctions sont complémentaires.

Tous les militaires sont sélectionnés et surveillés sur le plan médical. Dans le cadre de la médecine d'expertise, le médecin militaire détermine le profil médical d'aptitude à l'incorporation et le remet en cause à chaque visite systématique annuelle (VSA). Pour cela, il dispose de textes précis [55]. Il définit une aptitude à servir :

- une aptitude générale au service ;
- une aptitude à la spécialité : les capacités spécifiques à un poste précis ;
- une capacité particulière à l'adaptation et aux situations imprévisibles.

2.1.2. Un équipement : la tenue de combat

Pourquoi une tenue de combat ? Le choix de l'habillement et des éléments qui composent la tenue revêt un intérêt stratégique fort. La tenue de combat protège le soldat et contribue ainsi à mener à bien sa mission. Pour un militaire au sol, lors d'un conflit conventionnel, la tenue comprend le treillis, les rangers, le casque-lourd, le gilet pare-balle et l'arme de dotation : le FAMAS.

Le treillis

En France comme en Europe, La Première Guerre mondiale, a montré la nécessité de se camoufler pour pouvoir échapper au regard de l'ennemi. De là sont nés les premières tenues de combat aux couleurs proches de celles de la nature environnante. C'est ainsi que le fameux vert kaki s'est imposé, faisant oublier le célèbre bleu horizon des poilus français. D'abord le kaki uni, puis le tissu camouflé de taches de couleurs neutres (beige, marron, noir, kaki), de tailles différentes (grandes pour la France, petites pour la Belgique par exemple). Puis l'évolution des conflits a poussé à s'adapter toujours davantage : apparition de la couleur sable pour les conflits dans le désert, et de la couleur blanche, pour le combat en haute montagne.

Les rangers

Les rangers ou de leur véritable dénomination « Brodequin de marche à jambière attenante » (BMJA) sont les chaussures qui équipent les militaires français depuis la Seconde Guerre mondiale. La protection des pieds est primordiale pour le combattant au sol. Les pieds sont l'objet de soins attentifs et constants du fantassin. Les rangers sont des chaussures montantes, robustes, conçues pour maintenir les chevilles lors de course sur terrain accidenté, pour résister au froid, à l'humidité et au feu. Elles sont réputées confortables à l'usage, fabriquées en matériaux rustiques et de bonne facture. Elles offrent un bon compromis entre souplesse et fermeté. Les matières utilisées sont un cuir gras hydrofugé, monté fleur intérieur et sans doublure. L'assemblage est cousu. La semelle est en cuir végétal. Les tailles

s'échelonnent du 35 au 46. Pour la taille 42, le poids est de 1,850 kg pour une hauteur de 27 cm.

Le casque-lourd

Avec l'arrivée des armes à feu, les casques qui composaient les armures des guerriers, destinés à parer les coups d'épées, de masse ou les flèches, devinrent obsolètes. Lors de la Première guerre mondiale, les casques firent leur réapparition pour protéger la tête des éclats d'obus. De nos jours les casques sont fabriqués en matière composite telle que le kevlar. Ils offrent une protection contre les éclats de grenade, de roquette, peuvent dévier une balle rasante. Ils peuvent résister aux munitions de 9mm, et aux fragments projetés jusqu'à 1,100kg et 5mm arrivant à 680m/s. Il existe 2 tailles : petite taille 1570g et grande taille 1650g.

Le gilet pare-balles

Un gilet pare-balles est destiné à protéger les organes nobles de la cage thoracique et de l'abdomen en absorbant l'impact de tous types de projectiles : arme de poing, éclats d'explosifs, munitions. Les gilets sont fabriqués avec des fibres tissées serrées. On peut glisser des plaques de polyéthylène ou de céramique dans des pochettes prévues à cet effet à l'avant et à l'arrière des gilets, mais le rendant plus lourd. Il existe deux types de gilet dans l'armée française :

- Le gilet pare-balles type s3

Il assure une protection de classe III contre les munitions 7.62mm (fusil de précisons, mitrailleuses) et 5.56mm OTAN (FAMAS). IL est composé d'un noyau plomb au niveau de plaques dures en polyéthylène haute ténacité**.** Il est utilisé principale en phase statique de maintien de l'ordre. Il pèse 10,5 kg avec les plaques dos, thorax, pelviennes et cou. Son poids augmente si les emports de 6 chargeurs de FAMAS sont utilisés. Il est décliné en trois tailles : petit, moyen et grand.

- Le gilet pare-balles type CIRAS

Il assure une protection de classe IV contre des munitions 7.62mm et 5.56mm. Il est à noyau acier au niveau des plaques monolithiques dures céramique. (Oxyde d'alumine ou carbure de bore).Sans les plaques, il assure aussi une protection minimale supérieure au gilet type s3.Il est utilisé principalement en phase dynamique. Il est équipé d'un système de largage rapide, de plusieurs types de pochettes et contient un emport de 12 chargeurs de FAMAS. Il pèse 15 kg avec les pochettes, les plaques dos, thorax et de coté. Il est décliné en quatre tailles : S, M, L et XL.

Le FAMAS

Le FA-MAS (pour " Fusil d'assaut de la manufacture d'armes de Saint Etienne»), dont la dénomination officielle est souvent simplifiée en FAMAS, est un fusil d'assaut français, actuellement arme réglementaire dans l'armée française depuis 1979. Le FAMAS, de part sa modernité est très efficace. C'est un des plus petits fusils d'assaut qui servent à travers le monde (La longueur est de 0,76m.)

C'est une arme individuelle de combat rapproché, polyvalente, permettant le tir à balle au coup par coup ou par rafales jusqu'à 300m, et le tir de grenades antichar. La portée maximale est de 3200m .Le calibre des munitions est de 5,56mm. La masse en ordre de combat est de 4,2kg. Il existe en version F1 (première version) et G2 (suppression d'éléments pour permettre une meilleure ergonomie, tir avec des gants, pouvant s'adapter à d'autres types de munitions).

Tenue de combat nouvelle génération : le Félin

Les conflits modernes ont changés de forme, les guerres ne sont plus des guerres conventionnelles où deux fronts de fantassins avancent l'un sur l'autre. Les combats se font plus urbains, les menaces inattendues (les ennemies ne sont plus reconnaissables par un uniforme), et prenant toute forme (menace terroriste, informatique) Les combattants sont formés de petits groupes d'hommes hautement équipés et demandant de plus en plus d'appui technologique (outils de communication…)

Un programme européen a donc été lancé en 2001 afin de créer un équipement permettant au combattant de répondre aux exigences de la guerre moderne. Le programme français a été confié à la Direction générale de l'armement. Depuis la fin du 1er semestre 2010, les troupes engagées en opérations extérieures et les régiments « Félin » ont reçu une tenue de combat

nouvelle génération. Félin est un ensemble complet d'équipements conçu comme un véritable système d'arme et organisé autour de l'homme. Le système d'équipement fantassin Félin comporte des moyens de navigation, une radio individuelle, un ordinateur antichoc permettant de visionner des informations sur l'adversaire et la position des soldats de la section ainsi qu'un équipement optronique. L'électronique est alimentée par des batteries d'une durée de 24 heures.

Le système individuel se compose des six sous-systèmes :

- les vêtements et protection ;
- la plate-forme électronique portable (PEP) ;
- les sources individuelles d'énergie ;
- les armes équipées ;
- l'équipement de tête ;
- le réseau d'information Félin.

La nouvelle tenue de combat de base possède un treillis à coupe ample permettant des mouvements aisés. Des poches à soufflets autorisent une bonne capacité d'emport. Le tissu possède de bonnes caractéristiques mécaniques, tout en conservant une bonne perméabilité à l'air. Les fibres offrent une protection contre le feu et une bonne tenue aux lavages.

Le gilet pare-éclats permet de recevoir la protection balistique souple et des plaques dures, un système de portage et un gilet électronique. Ce gilet électronique intègre l'électronique (boîtier calculateur, boîtier gestionnaire, radio, boîtier interface homme/machine, GPS, batteries, câbles et connecteurs), la gourde souple, les chargeurs FAMAS, les grenades et optimise la répartition des masses sur le combattant. Cet équipement est autonome et peut être utilisé seul.

Le FAMAS reçoit une interface homme/machine, une seconde poignée et une lunette de tir. La lunette intègre une caméra vidéo qui transmet les images reçues au système. Une liaison filaire relie l'arme au système.

L'équipement de tête comporte trois composantes : la protection de tête, le bandeau communicant et les équipements optroniques de vision déportée et de vision nocturne.

Les améliorations technologiques de ces nouvelles tenues de combat sont certaines, par contre les équipements imposent une surcharge de poids.

2.1.3. Le militaire et son environnement

L'environnement de travail du militaire est singulier. Les militaires sont soumis à des contraintes spécifiques imposées par leur emploi et leur statut. Un certain nombre de règles définissent l'état de militaire, telles que la disponibilité en tout temps et tout lieu ou la restriction de certaines libertés individuelles ou politiques. Ces règles sont répertoriées dans le statut général du militaire.

La vie en caserne est mode de vie original. Il fait référence à un état d'esprit ou « style de vie », à une discipline et à un règlement intérieur. La caserne concentre sur un même emplacement, la zone de travail, la zone de vie et la zone collective. Cet environnement est très particulier car il représente un milieu clos, matérialisé par une clôture et un poste de sécurité, isolé du reste de la ville. Nombreux sont les militaires qui habitent donc sur leur lieu de travail.

Tous les militaires aptes médicalement participent aux missions extérieures dont les séjours durent de quatre à six mois. Ces opérations ont pour but le maintien de la paix dans

des régions du monde en conflit ou situation politique instable. Exposés à des situations à risque, les militaires mettent en pratique les compétences acquises en métropole lors de leur formation et lors des sessions d'entraînement en condition réelle sur le terrain. Cet emploi nécessite une formation technique de qualité, impose une vigilance maximale et une pleine possession des ses capacités physiques et psychiques.

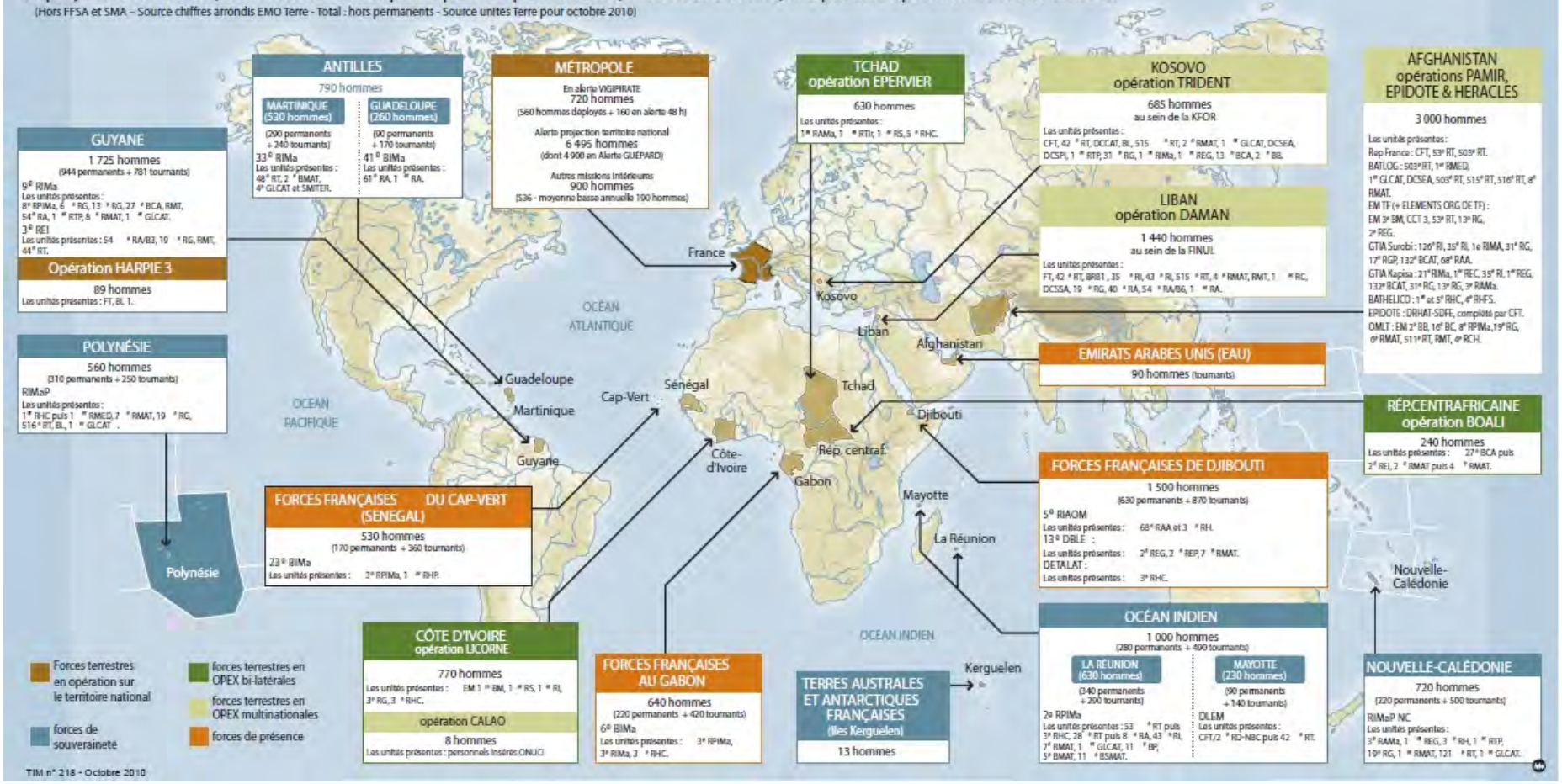
Les missions de l'Armée de Terre sont très diverses :

- missions de sécurité générale et de service public sur le territoire français (plan Vigipirate notamment mais aussi unités de recherche et de secours en montagne, aide en cas de catastrophe naturelle) ;
- missions humanitaires à l'étranger, dans des conditions qui peuvent être extrêmes, où les forces interviennent le plus souvent en coordination interarmées, dans un cadre multinational ;
- missions militaires comme force de coercition ou d'interposition au sein d'une coalition.

Forces terrestres en posture opérationnelle en métropole et hors métropole

Déployées ou en alerte, les forces terrestres participent en permanence, à hauteur de 82 %, à la posture opérationnelle des armées.

(Hors FFSA et SMA – Source chiffres arrondis EMO Terre - Total : hors permanents - Source unités Terre pour octobre 2010)



2.2. Les enjeux

2.2.1. L'état des connaissances sur les TMS chez les militaires

Comme nous l'avons définis, la population militaire est une population constituée de jeunes gens, à forte prédominance masculine, sélectionnée médicalement, et occupant des fonctions à risque, sans équivalent dans le milieu civil. La santé de cette population si particulière est surveillée de près car gage de réussite opérationnelle.

De façon historique, les équipements du combattant tendent à se réduire en volume, le rendant plus mobile afin de répondre plus rapidement à la menace. Les avantages de cette transformation est la possibilité d'employer moins de personnel pour accomplir une mission. En contrepartie, l'utilisation de plus petites unités de soldats augmente l'importance de chaque individu au sein du groupe. Donc la diminution des capacités physiques personnelles peut entraîner une diminution du niveau opérationnel de toute l'unité. Hors la santé musculo-squelettique affecte significativement les performances individuelles.

En 2009, les professionnels de santé militaires ont défini 6 priorités en matière de prévention. Parmi les thèmes retenus, figurent les lombalgies. Il apparaît donc, que de façon plus générale, la prévention des TMS est une préoccupation sanitaire des forces armées [56]. Les TMS sont d'autant plus un sujet d'intérêt dès lors que l'on sait que le premier motif médical d'arrêt de travail étaient les maladies du système ostéo-articulaire (25,2 %) [57]. Hors les arrêts de travail ont un impact sur la disponibilité et le maintien de la capacité opérationnelle des forces.

Par ailleurs une étude récente dans les armées révèle que parmi les jeunes engagés de l'armée de terre, durant les deux premiers mois de leur formation initiale, ont recours aux soins pour motif ostéo-articulaire et musculaire dans près de la moitié des cas [58].Ceci marque encore le fait que les TMS sont un phénomène réel bien que peu décrit dans les Armées françaises.

La littérature étrangère nous donne cependant quelques renseignements sur les TMS des militaires. En 2002, une étude prospective portant sur le personnel militaire hospitalisé pour TMS aux Etats-Unis, a permis de montrer que les facteurs de risque avec une différence significative sont: un engagement récent (1 à 4ans), un grade et un salaire bas [59].

Une revue de la littérature interarmées sur l'incidence des pathologies musculosquelettiques a trouvé une incidence de ces pathologies variant de 7,5% à 61, 7% [60].

Sanders et al reporte dans son étude que 34.7 % des militaires déployés en Irak rapportent à un moment donné une blessure non liée au combat, la majorité de ces blessures étant d'origine musculo-squelettique [61].

De part la singularité de la profession, les militaires sont particulièrement exposés aux facteurs de risque des TMS: travail irrégulier, travail de force, environnement stressant et hostile (contraintes climatiques, physiques), population jeune et pour une grande part inexpérimentée.

Les problèmes actuels auxquels sont confrontés les médecins d'unités sont en premier lieu de dépister les TMS, puis de les traiter, d'éviter les récidives et le passage à la chronicité, de prévenir le retentissement professionnel par la prévention, l'éducation et la sélection.

2.2.2. TMS et tenue de combat

Les retours d'expérience de nos camarades médecins militaires nous informent sur l'existence de plaintes douloureuses émanant des militaires ayant porté la tenue de combat. En effet il n'est pas déraisonnable de penser que les contraintes engendrées par le port de tenues lourdes et peu ergonomiques aient un lien avec la survenue de TMS.

Pourtant le port de tenues de travail n'est pas référencé comme facteur de risque de TMS. La littérature est particulièrement pauvre sur le sujet .Il semblerait que jusqu'à ce jour, il n'ait pas été décrit l'existence de TMS induites ou favorisé par le port de tenues de travail techniques. Seul le port de gants, en tant qu'accessoire, a été décrit comme facteur extérieur de TMS.

Il est donc légitime de se poser la question: le port de la tenue de combat serait-il un facteur de risque de TMS spécifique aux Armées ?

2.2.3. Indemnisation et reconnaissance

Dans les armées les droits à indemnisations au titre du tableau 57 des maladies professionnelles ne s'appliquent pas. Les droits des militaires passent par le régime des pensions militaires d'invalidité (PMI), régi par les anciens combattants [62]. Dans la

conception initiale, les pensions militaires d'invalidité représentent le paiement d'une dette de reconnaissance de la Nation envers ceux qui ont été victimes de la lutte pour la défense de la Patrie (Art. L.1).

La demande d'une pension militaire d'invalidité doit émaner de l'intéressé. Les conditions d'ouverture des droits à pension exigent que l'affection soit reconnue et imputable au service. L'affection doit résulter d'une blessure de guerre, d'un accident en service ou d'une maladie survenue à l'occasion du service. Il doit exister un lien de causalité direct entre l'affection et le fait initial. La preuve de ce lien doit être apportée par l'intéressé lors de la constitution du dossier de demande de PMI. Il convient donc de retranscrire et de conserver une description des circonstances initiales sous toute forme de documents administratifs réglementaires : registre des constations, rapports circonstanciés, certificats médicaux initiaux. L'existence de TMS doit donc être portée à la connaissance du médecin d'unité afin que ces documents administratifs puissent êtres constitués.

De plus, la pension a pour point de départ la date du dépôt de demande, d'où l'importance d'une reconnaissance précoce de ces troubles.

Cette pension est évaluée à partir d'un taux d'invalidité exprimé en pourcentage selon un barème spécifique. Les modalités de calcul du montant de la réparation sont uniquement fondées sur le taux d'invalidité et le grade, sans tenir compte de l'âge, du sexe, de la situation sociale ou de la spécialité d'emploi du militaire. Le montant de la pension est versé sous forme de rente mensuelle, non imposable, pendant tout le temps d'activité du militaire et le temps de mise en position de retraite. Au décès, la pension est reversée aux ayants droits.

L'invalidité donne également droit à des avantages sociaux et en nature : protection sociale d'emblée, soins gratuits par l'utilisation du carnet de soins gratuits, exonération du ticket modérateur, allocation d'une tierce personne, cartes d'invalidité permettant des réductions tarifaires dans les transports en commun, station debout pénible etc.

La reconnaissance des TMS revêt donc un enjeu financier important pour les malades.

Depuis l'arrêt du conseil d'état Brugnot en 2005, le militaire peut bénéficier d'une indemnisation complémentaire pour préjudice douloureux, esthétique, d'agrément, sexuel ou de souffrance morale. Hors comme nous l'avons vu, la douleur est la principale manifestation clinique des TMS et devient volontiers chronique et invalidante. Les préjudices induits par les TMS reconnus comme imputables au service peuvent donc donner droits à des indemnisations complémentaires.

Un défi pour le médecin militaire

La connaissance et la reconnaissance des TMS dans les armées est donc un véritable enjeu. Le médecin généraliste militaire est le premier concerné par l'existence de cette pathologie, peu connue du milieu hospitalier. Il est de part ses multiples fonctions, le garant des capacités physiques opérationnelles des combattants, en première ligne de la prévention des risques. Qu'elle est la réalité des TMS dans la population militaire? Le port de la tenue de combat constitue-il un facteur de risque? Qu'elles peuvent être les conséquences des ces TMS chez les militaires en termes d'impact opérationnel, d'aptitude, de conseil au commandement ?

III. MATERIEL ET METHODE

1. Objectifs

Les objectifs principaux de cette étude sont de tracer le portrait des TMS et d'identifier un nouveau facteur de risque: le port de la tenue de combat.

Les objectifs secondaires sont d'identifier les groupes les plus touchés et de dégager des éléments en matière de prévention.

2. Matériel

Population : militaires d'actives des compagnies de quatre régiments de l'Armée de Terre française.

3. Méthode

3.1. Schéma d'étude

L'étude est une analyse quantitative à visée descriptive selon une méthode de sondage en grappe : la méthode consiste à la sélection de 8 régiments de l'armée de terre, logistiquement accessibles (région nord-est). Un premier tirage au sort en retient quatre d'entre eux, puis un deuxième tirage au sort retient pour chacun une compagnie.

Les régiments sélectionnés étaient: les 40ème régiment de transmission de Thionville (40 RT), 3ème régiment de hussard de Metz (3RH), 16ème bataillon de chasseur de Bitche (16 BC), 1er régiment d'infanterie de Sarrebourg (1RI) , 53ème régiment de transmission de Lunéville (53 RT),116ème régiment du train de Toul (116RTN), 8ème régiment d'artillerie de Commercy (8RA), 13ème régiment de dragons parachutistes de Dieuze (13RDP).

Les régiments retenus: 16BC de Bitche, 53RT de Luneville, 8RA de Commercy et 1RI de Sarrebourg.

Nous avons choisi de porter notre étude sur l'armée de terre pour plusieurs raisons :

- tout d'abord, une volonté d'interroger une seule armée pour avoir une population et un équipement de combat homogènes et donc des données facilement exploitables ;

- ensuite, les différentes catégories de personnels de l'armée de terre (militaires du rang, sous-officiers, officiers) peuvent se superposer aux classes sociaux-professionnelles de la société civile (ouvriers, cadres moyens, cadres supérieurs) ;
- enfin, les plaintes musculo-squelletiques émanent majoritairement des militaires de l'armée de terre étant donné qu'ils sont les plus exposés aux facteurs de risques du fait de leur emploi et leur mission.

3.2. Définition de cas

Critères d'inclusion : les militaires, hommes et femmes, de tout âge, appartenant à des compagnies de régiment de l'armée de terre française, pouvant participer à des activités militaires (exercice, missions Vigipirate ou opérations extérieures) avec port de la tenue de combat.

Critères d'exclusion : les militaires récemment engagés (moins de 3 mois de service) ou participant aux stages de formation générale initiale (les classes).

3.3. Modalités de recrutement des cas

Le personnel de la compagnie tirée au sort est convoqué en amphithéâtre. Les cas sont les personnels présents ce jour. Les absents sont les permissionnaires, les personnes en arrêt maladie, en stage ou en exercice. Ils représentent des travailleurs.

Ainsi l'autre alternative qui nous était offerte était de recruter les cas au moment des visites à l'infirmerie. Mais cette méthode aurait produit des biais de sélection importants, puisque les cas auraient étés des patients.

3.4. Recueil de données

Le responsable des opérations de l'étude expose le principe et le but de l'étude oralement à l'ensemble des cas réunis. Un exemplaire du questionnaire est remis à chaque cas. Les cas lisent la notice informative et parcourent individuellement le questionnaire. A cette occasion, le responsable peut fournir des explications complémentaires si les consignes sont mal comprises. Les cas remplissent le questionnaire, sortent du lieu de réunion en déposant le questionnaire renseigné dans un contenu prévu à cet effet.

3.5. Élaboration du questionnaire

Il s'agit d'un auto-questionnaire, administré par le responsable des opérations, que le cas remplit de manière anonyme.

Le questionnaire présenté est une version française, adaptée à cette étude, d'un questionnaire communément appelé « le Nordique ». Le Nordique original, développé par des chercheurs Scandinaves en 1987, est un questionnaire qui a été conçu pour documenter l'ampleur des problèmes musculo-squelettiques dans les milieux de travail [11]. C'est un questionnaire standardisé qui a fait l'objet d'une validité internationale. La validité de ce questionnaire a récemment été étudié en France sur les données de deux études portant sur les TMS: l'étude ANACT-INSERM et l'étude « pays de la Loire » [13].

L'auto-questionnaire [Annexe 4] permet de recueillir des données sociodémographiques, médicales et professionnelles, de repérer les facteurs de risque connus de TMS, mais aussi des facteurs de risque potentiels (données sur le port de différents éléments de la tenue de combat).

Il se compose de cinq parties :

- une notice exposant le but de cette étude ;
- une partie visant à recueillir des informations générales sur le répondant ;
- une partie visant à recueillir des informations sur le port des éléments de la tenue de combat ;
- une partie visant à recueillir les plaintes fonctionnelles évoquant des TMS pour l'ensemble du corps (divisé en 9 régions corporelles, représentées sur un croquis de corps humain) ;
- une partie visant à décrire les éléments environnementaux au travail.

La partie sur les informations générales, inclus l'identification du militaire, c'est à dire le sexe, l'âge, les caractéristiques anthropométriques, la latéralisation, le grade.

Des renseignements d'ordre professionnels sont ensuite demandés comme l'ancienneté .Ce renseignement permet d'apprécier l'éventualité d'une relation entre la durée d'exposition et l'importance des TMS.

La partie sur la tenue de combat permet de recueillir des informations afin de déterminer l'existence d'une exposition à cet éventuel facteur de risque. Il permet de renseigner sur la durée et l'intensité de l'exposition.

La partie sur les plaintes fonctionnelles est extraite du questionnaire scandinave. Elle permet de passer en revue l'ensemble des segments corporels concernés par les TMS. Deux

périodes temporelles sont proposées afin des distinguer les troubles aigus (7jours) des troubles chroniques (12 mois). Entre ces deux périodes temporelles, il n'a pas été émis de définition (peut-on parler de TMS subaigus ?), donc nous ne nous sommes pas intéressés aux personnes qui auraient présentés des TMS entre 7 jours et 12 mois.

Le schéma du questionnaire nordique divise le corps en différentes régions qui se concentrent sur les articulations avec les parties du corps adjacentes où irradient les douleurs. Il permet de limiter le nombre de régions du corps à compiler.

La partie sur les éléments environnementaux au travail comprend l'étude de l'environnement physique du travail, l'opinion du militaire sur son état de stress, son épanouissement au travail, et des questions de dépistage du stress chronique par des questions sur l'humeur, troubles du sommeil, et fonctions cognitives.

3.6. Analyse statistique

L'échantillon des militaires a été étudié en comparant la répartition des sujets par âge, sexe, grade, spécialité d'emploi.

Les analyses statistiques ont consisté à calculer des taux de prévalence des TMS, globalement et selon des caractéristiques sociodémographiques. Des associations entre les TMS et les expositions aux différents facteurs étudiés ont été recherchées.

Les réponses aux questionnaires ont étés transcrites sous format informatique en utilisant un tableau Excel.

Les tests statistiques ont ensuite été analysés avec le concours du Service d'Information Médicale de l'hôpital d'instruction des armées Legouest.

Les données recueillies ont étés traitées en utilisant le test de $\chi 2$ corrigé de Yates ou le test exact de Fischer pour les effectifs théoriques inférieurs à 3, grâce au logiciel de santé publique EpiInfo v6.04 dfr.

Des regroupements de population ont parfois du être réalisé pour obtenir des résultats significatifs.

3.7. Aspects éthiques et légaux

Traitement informatisé des données et confidentialité

Un numéro d'ordre, identifiant unique, est attribué à chaque cas par le moniteur de l'étude. Les données recueillies sont saisies anonymement avec ce numéro d'ordre dans une base de données au fur et à mesure de leur réception sur un ordinateur sécurisé.

Le personnel médical et non médical participant à l'étude est soumis au secret médical et professionnel respectivement vis à vis des données recueillies au cours de l'étude sur le patient.

Les documents relatifs à l'étude sont rangés dans un lieu sécurisé.

Utilisation des résultats

Les informations recueillies ne seront utilisées que pour la conduite de l'étude. Les résultats de l'étude pourront faire l'objet de publications dans des journaux scientifiques ou de présentations lors de réunions médicales.

IV. RESULTATS

1. *Participation*

272 questionnaires ont été recueillis. Sur l'ensemble de ces questionnaires, 11 ont été rendus vierges par refus de participation. Les motifs de ce refus ont rarement été exprimés. Le taux de participation est donc de 95,9%.

2. *Description de l'échantillon*

Sexe

Il y a dans l'échantillon interrogé une **prédominance d'hommes** puisqu'il comporte 21 femmes (soit 8,1% de la population interrogée) pour 239 hommes (91,9%).

Age

Les âges se répartissent de la manière suivante :

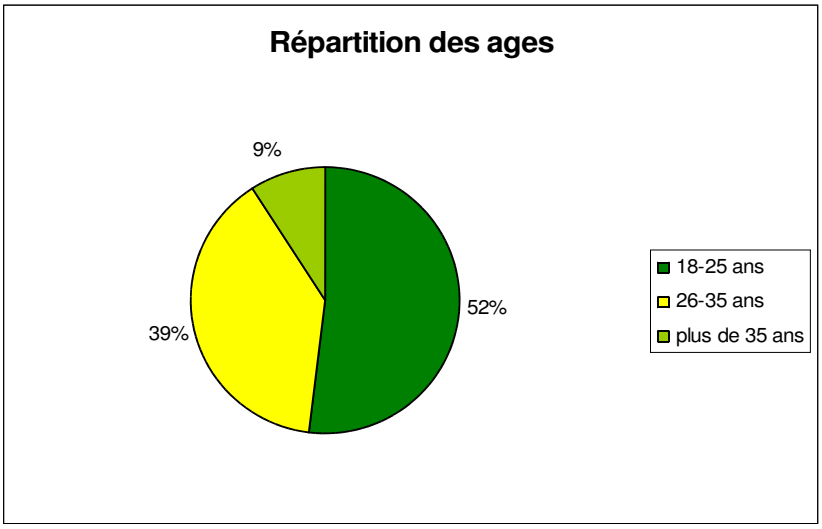


Figure 5 : Répartition des âges

La population étudiée comporte 131 militaires de moins de 25 ans, 98 militaires ayant entre 26 et 35 ans, et 23 de plus de 45 ans. 8 personnes n'ont pas renseigné leur âge.

Il s'agit en majorité d'une population jeune, puisque 90,9% des effectifs ont moins de 35 ans.

Grades

Le corps des militaires du rang comporte les soldats de première classe, de deuxième classe, les caporaux et que les caporaux-chefs.

Les sous-officiers sont les sergents, sergents-chefs, adjudants, adjudants-chefs et majors.

Enfin, les officiers sont représentés par les lieutenants, capitaines, commandants, lieutenant-colonel et colonels.

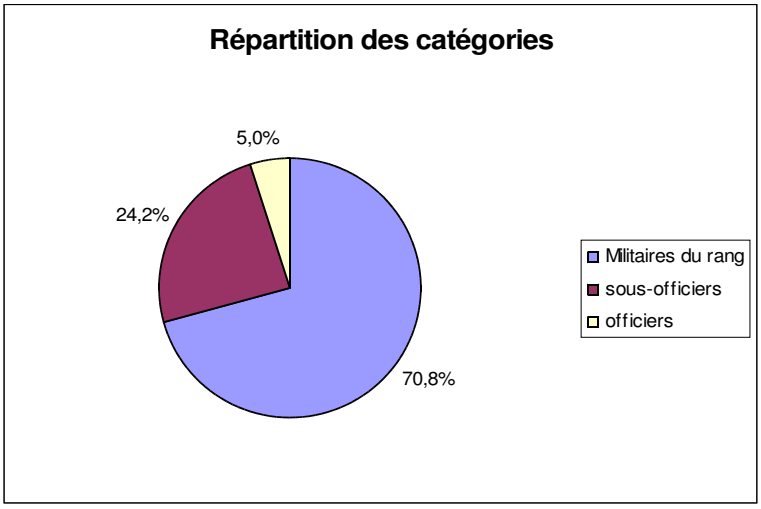


Figure 6 : Répartition des grades par catégorie

La catégorie la plus représentée est celle des militaires du rang. On en décompte 184, soit 70,8% des effectifs.

Les sous-officiers, au nombre de 63 représentent 24,2% des effectifs ; Les officiers, avec 13 personnels, représentent 5% de la population.

Indice de masse corporelle

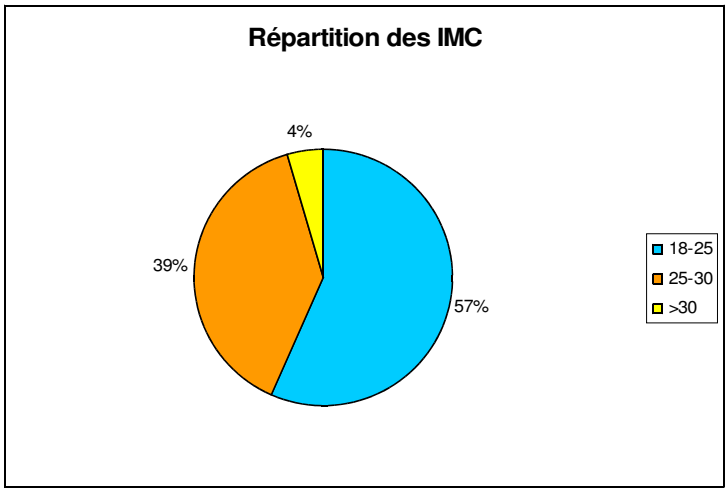


Figure 7 : Répartition des indices de masse corporelle

L'indice de masse corporelle (IMC) moyen est de 24,3. L'IMC minimum est de 18, le maximum de 37,1.

140 militaires ont un IMC entre 18 et 25 (soit 57%), 96 ont un IMC compris entre 25 et 30 (39%) et 11 ont un IMC supérieur à 30 (4%).

13 personnes n'ont pas renseigné leur poids.

La majorité des militaires interrogés sont dont minces ou de corpulence normale (57%), 39% sont en surpoids, et 4% sont obèses (dont un en obésité morbide)

43% des personnels de notre échantillon ont donc une surcharge pondérale.

Ancienneté

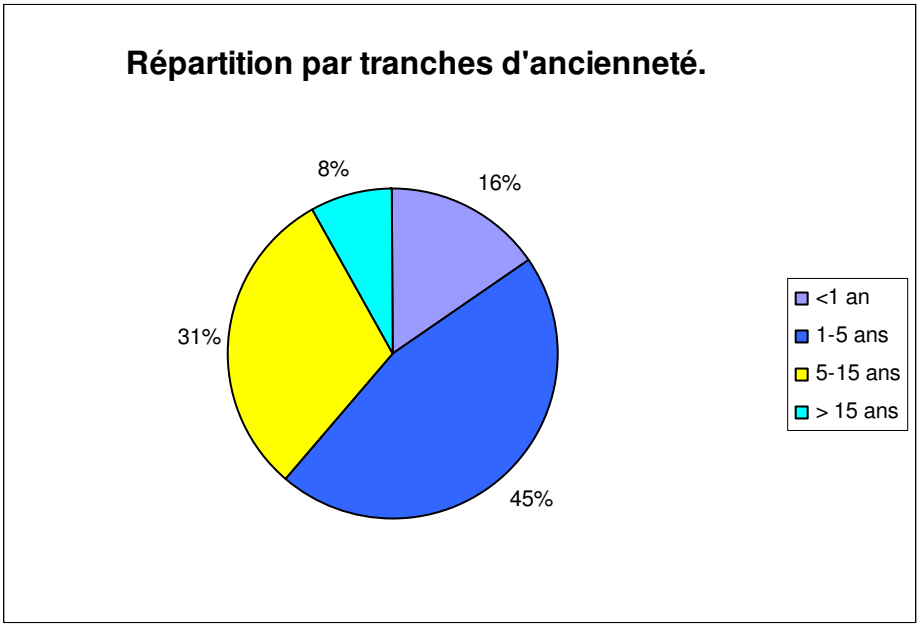


Figure 8 : Répartition par tranche d'ancienneté

16% des personnels interrogés, soit 39 militaires, comptent moins de 1 an de service. La majorité de l'échantillon a déjà servi entre 1 et 5 ans (114 personnels).77 militaires ont entre 5 et 15 ans de service (31%). 8% seulement ont plus de 15 ans d'ancienneté (20 militaires).

61% des effectifs comptant moins de 5 ans de service.

OPEX et exercices sur le terrain

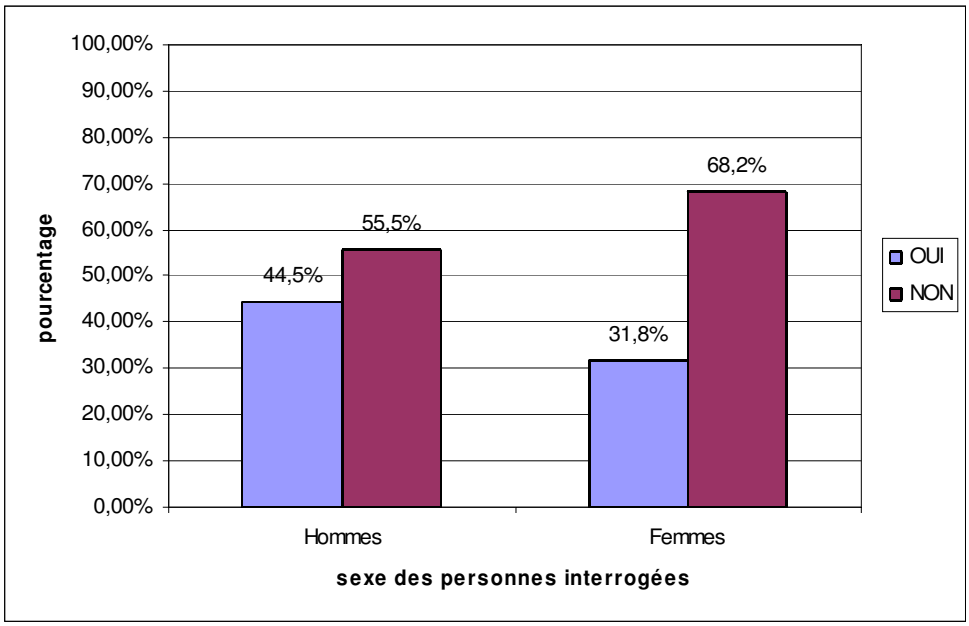


Figure 9 : Répartition des OPEX selon le sexe

43,5% des militaires ont fait un séjour OPEX durant l'année passée (106 hommes et 7 femmes soit 44,5% des hommes et 31,8% des femmes).

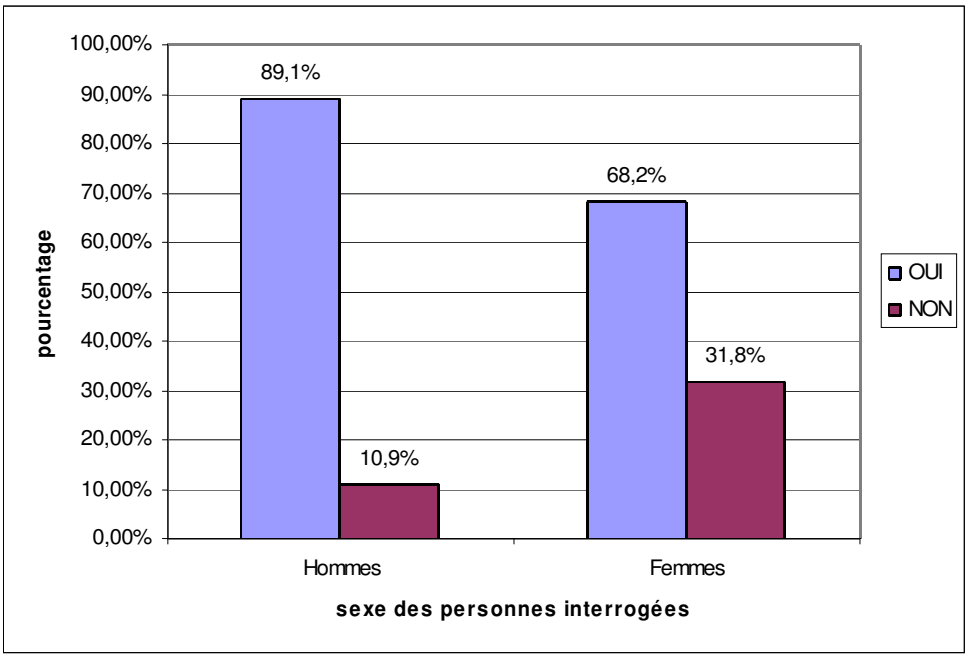


Figure 10 : Répartition des exercices selon le sexe

87,3% sont partis en exercice sur des terrains d'entraînement (212 hommes et 15 femmes soit 89% des hommes et 68%des femmes).

Les militaires de ces régiments sont donc très opérationnels.

Les femmes dans notre échantillon partent moins en exercice que les hommes (p=0,01). Par contre la différence entre les hommes et les femmes n'est pas significative concernant les départs en OPEX.

3. Prévalence des TMS

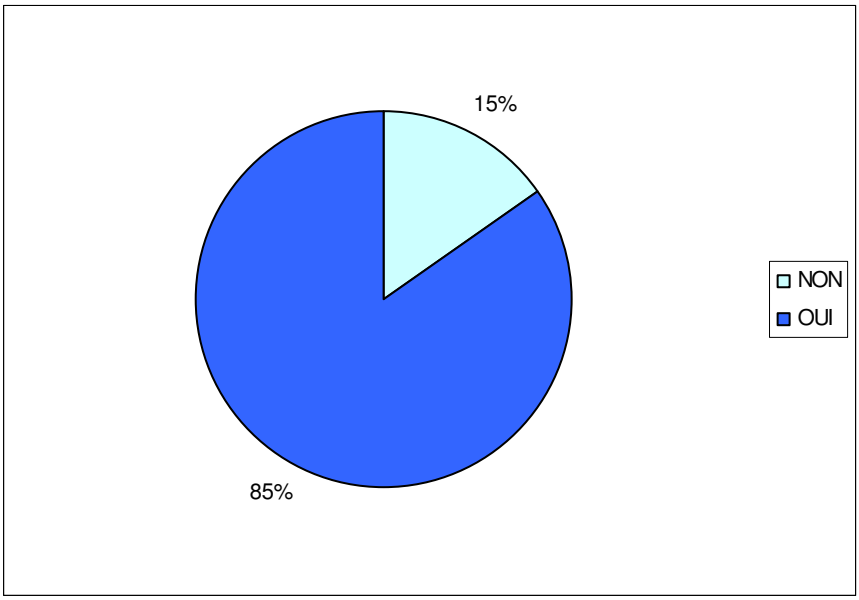


Figure 11 : Prévalence des TMS sur les douze derniers mois

De façon générale, 210 personnes de l'échantillon ont déclaré avoir eu des TMS.12 n'ont pas renseigné le tableau dans le questionnaire.

Durant les 12 derniers mois, 84,7% des militaires ont été concerné par les TMS.

Les prévalences des TMS sur les douze derniers mois selon les différentes régions corporelles se répartissent ainsi :

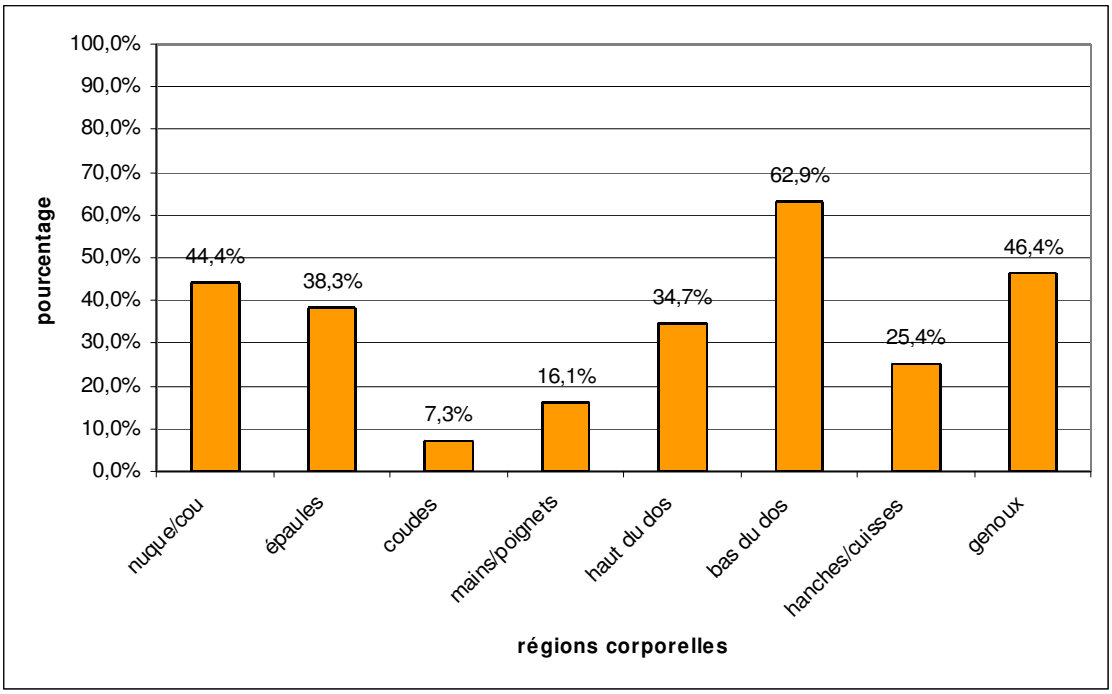


Figure 12 : Prévalence des TMS par région corporelle

(Les pourcentages sont exprimés par rapport à l'ensemble des personnes interrogées)

110 personnes ont eu des problèmes au niveau du cou, 95 ont eu des problèmes au niveau des épaules, seules 18 personnes ont eu mal aux coudes, 40 personnes ont eu des douleurs aux mains, 86 personnes se sont plaint du haut du dos, 156 personnes ont eu des problèmes dans le bas du dos, 63 personnes ont eu des douleurs de hanches et 115 ont déclaré avoir eu des problèmes aux genoux.

Les régions corporelles majoritairement concernées par les TMS chroniques sont donc, le bas du dos, les genoux et le cou.

Sur les 210 personnes ayant déclaré avoir eu des TMS, 154 ont été gênée pour accomplir leur travail à cause des problèmes dans les douze derniers mois.

Les TMS ont eu des répercutions sur le travail dans près de 75% des cas.

Les prévalences de la gêne au travail, occasionnée par l'existence des TMS, sur les douze derniers mois, selon les différentes régions corporelles sont les suivantes:

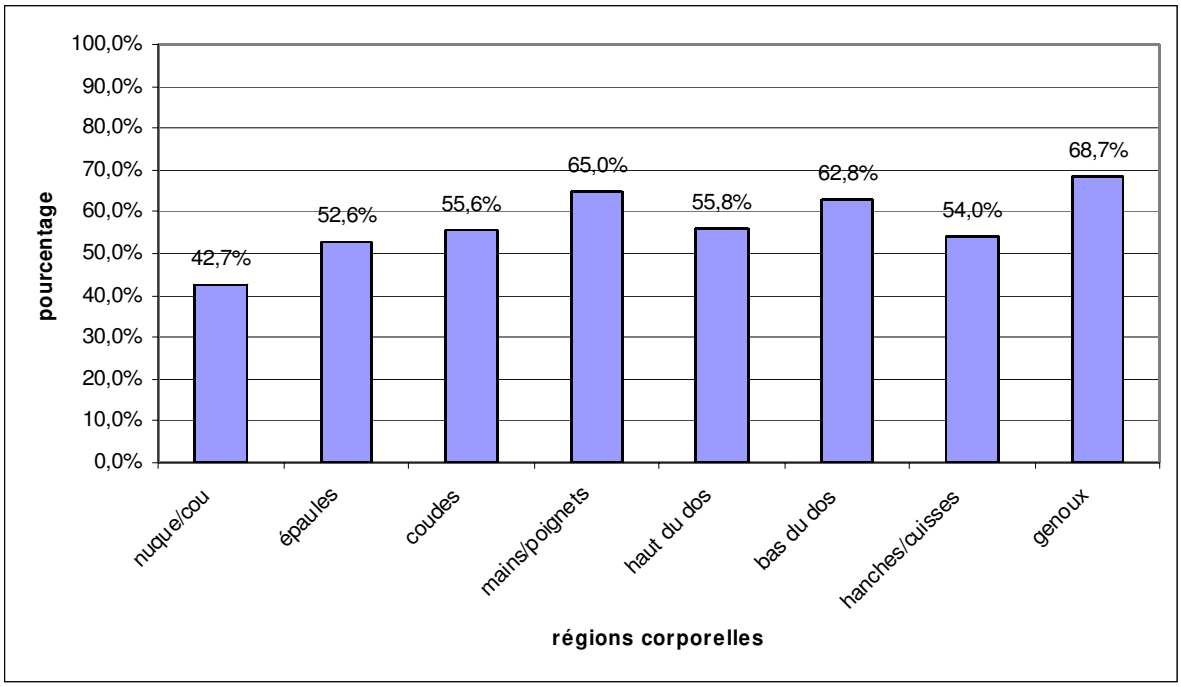


Figure 13 : Prévalence de la gêne au travail selon les TMS par région corporelle

(Les pourcentages sont exprimés par rapport à l'ensemble des personnes ayant des TMS).

Les TMS, quelques soient la région touchée, représentent une entrave au travail dans plus de la moitié des cas.

La région corporelle, qui quant elle est atteinte, pose le plus de problème au travail est le genou dans plus de deux tiers des cas.

Sur les 249 répondants au questionnaire, 112 déclarent avoir eu des TMS durant les 7 derniers jours. **45% des personnes interrogées souffrent de TMS aigus.**

Les prévalences des TMS sur les sept derniers jours selon les différentes régions corporelles sont les suivantes:

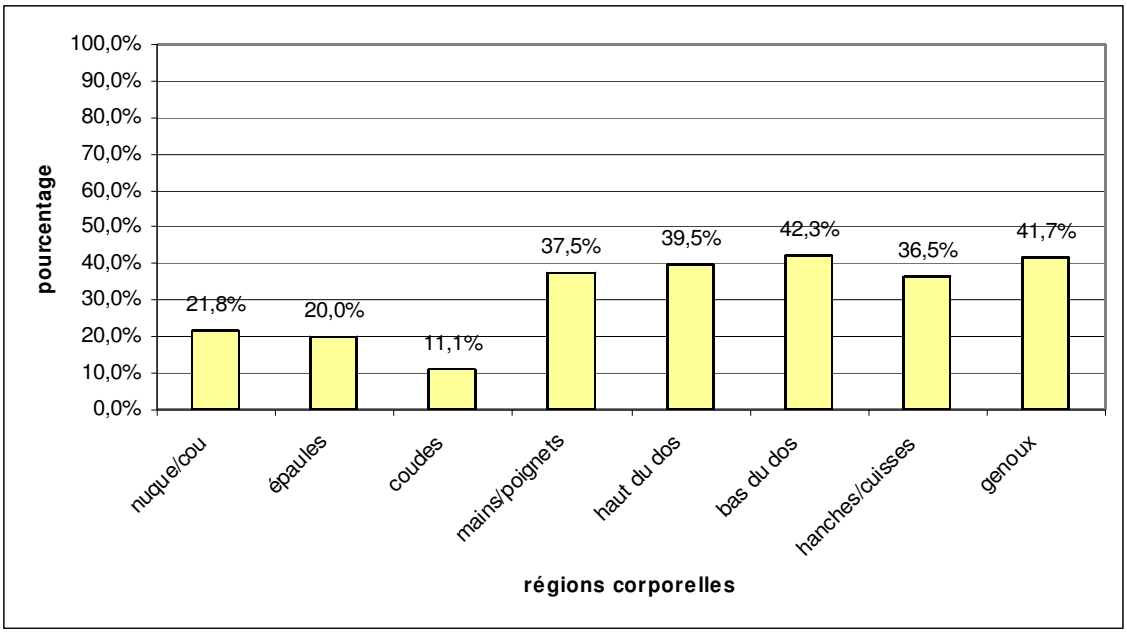


Figure 14 : Prévalence des TMS par région corporelle durant les 7 derniers jours

(Les pourcentages sont exprimés par rapport à l'ensemble des personnes ayant des TMS)

Donc près de la moitié des personnes ont des TMS aigus, majoritairement au niveau du bas du dos, des genoux et du haut du dos.

4. Facteurs de risque

4.1. Facteurs individuels

Sexe

19 femmes sur 21 soit 90,5% et 191 hommes sur 227 (84,1%) déclarent avoir eu des TMS.

Selon le test exact de Fisher, la différence de prévalence entre les hommes et les femmes n'est pas significative.

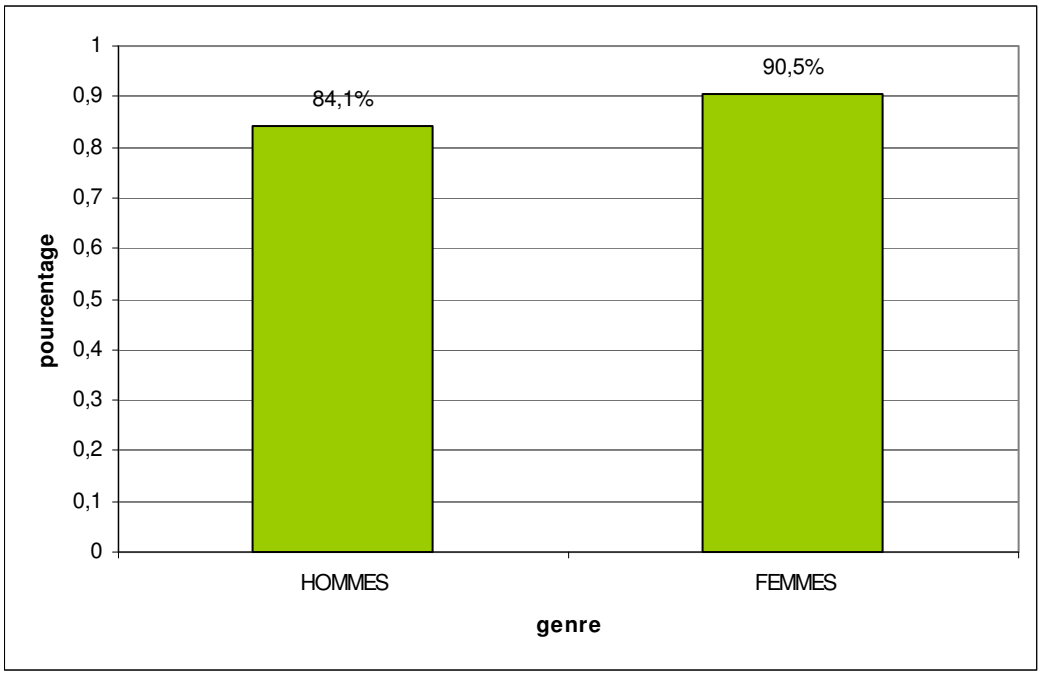


Figure 15 : Prévalence des TMS selon le sexe

(Les pourcentages sont exprimés par rapport à l'ensemble des personnes interrogées)

Les prévalences de TMS sur les douze derniers mois, par régions corporelles selon le sexe se répartissent ainsi :

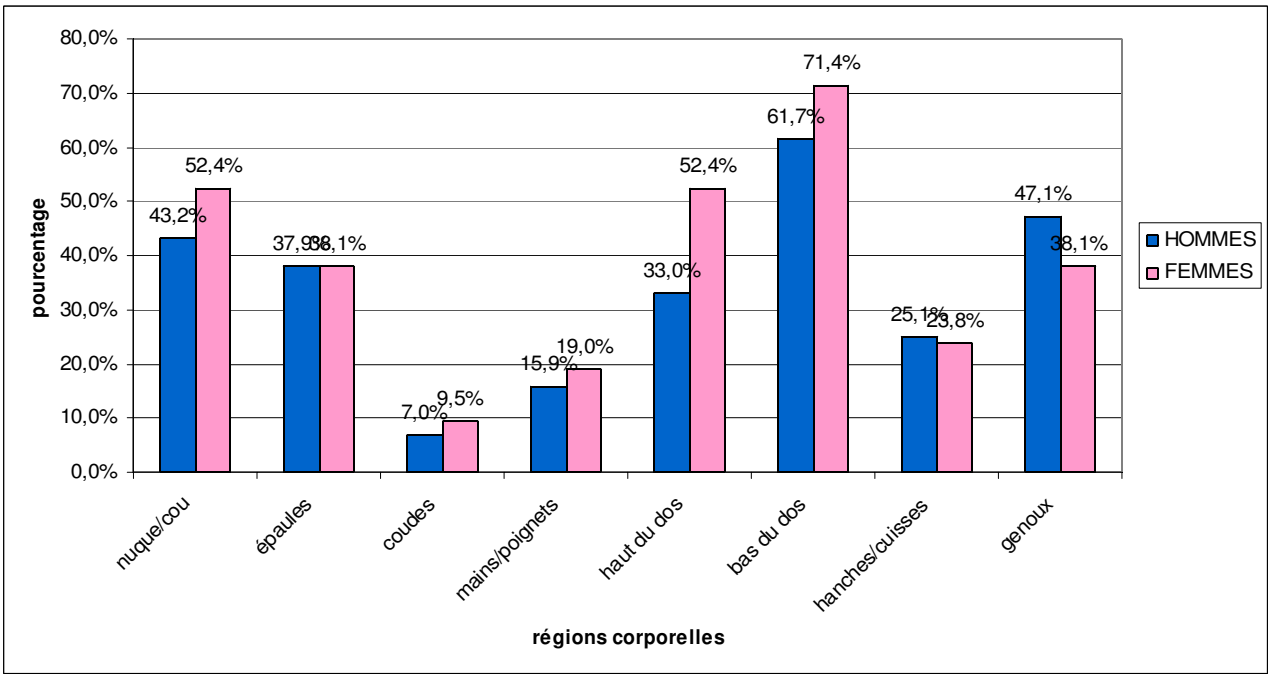


Figure 16 : Prévalence des TMS par région corporelle selon le sexe

La prévalence des TMS chez les femmes n'est significativement pas différente de celle des hommes, pour aucune des régions corporelles.

Les femmes n'ont donc pas plus de TMS que les hommes.

La prévalence de la gêne occasionnée au travail par les TMS sur les douze derniers mois, selon le sexe :

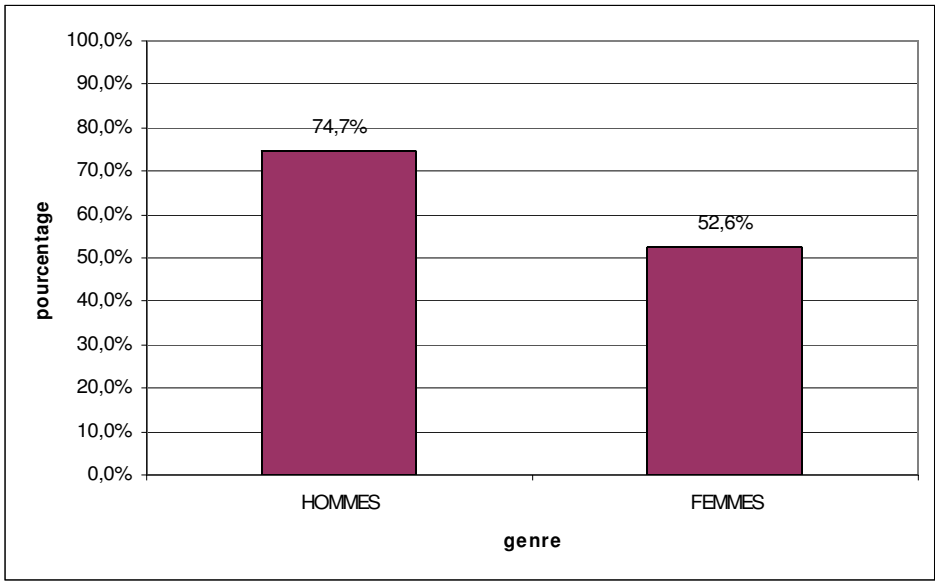


Figure 17 : Gêne au travail occasionnée par les TMS durant les 12 derniers mois, selon le sexe

Parmi les personnes ayant déclaré avoir eu des TMS : 10 femmes sur 19 ont été gênées par les TMS durant les 12 derniers mois (52,6%) et 142 hommes sur 190 (74,7%). Un homme n'a pas répondu à la question.

Selon le test du khi2, la différence est significative (p=0,039): **Les TMS ont posé plus de problèmes au travail durant les douze derniers mois chez les hommes que chez les femmes.**

L'analyse par région corporelle montre :

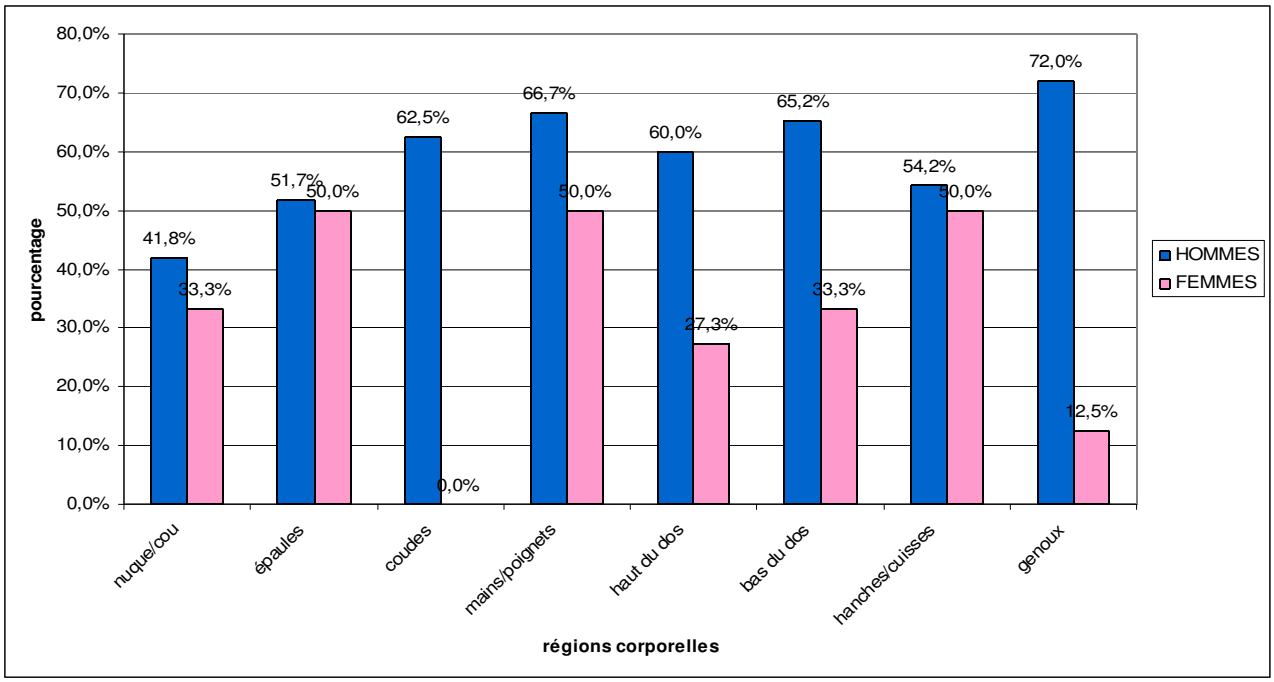


Figure 18 : Répartition par région corporelle de la gêne au travail occasionnée par les TMS durant les 12 derniers mois selon le sexe

La proportion d'hommes ayant présenté des problèmes du haut du dos, du bas du dos et des genoux durant les douze derniers mois est significativement supérieure à celle des femmes (selon le test de Fisher, respectivement p=0,04, p=0,01 et p=0,001).

La prévalence des TMS sur les sept derniers jours, selon le sexe:

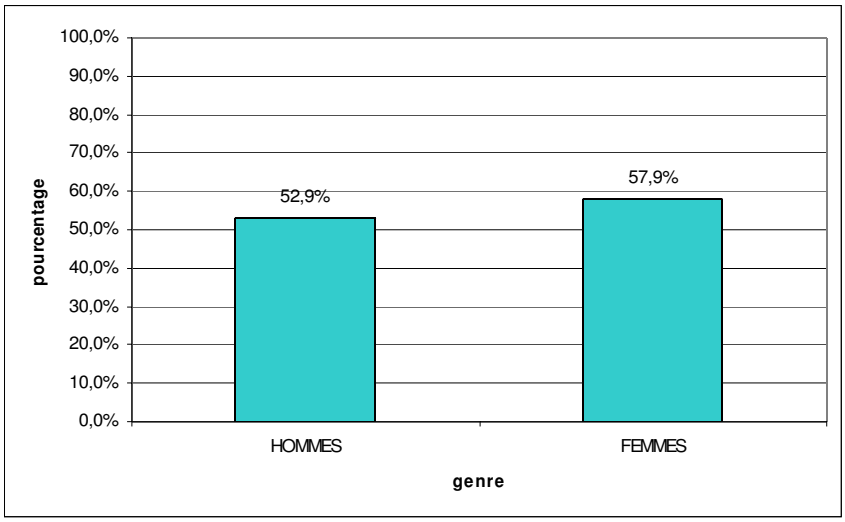


Figure 19 : Prévalence des TMS durant les 7 derniers jours selon le sexe

Parmi les personnes ayant déclaré avoir eu des TMS : 11 femmes sur 19 déclarent en avoir eu durant les 7 derniers jours (57,9%) et 100 hommes sur 189 soit 52,9 %. Deux hommes n'ont pas répondu à la question.

Selon le test du khi2, la différence de prévalence entre les hommes et les femmes n'est pas significative.

L'analyse par région corporelle sur les sept derniers jours :

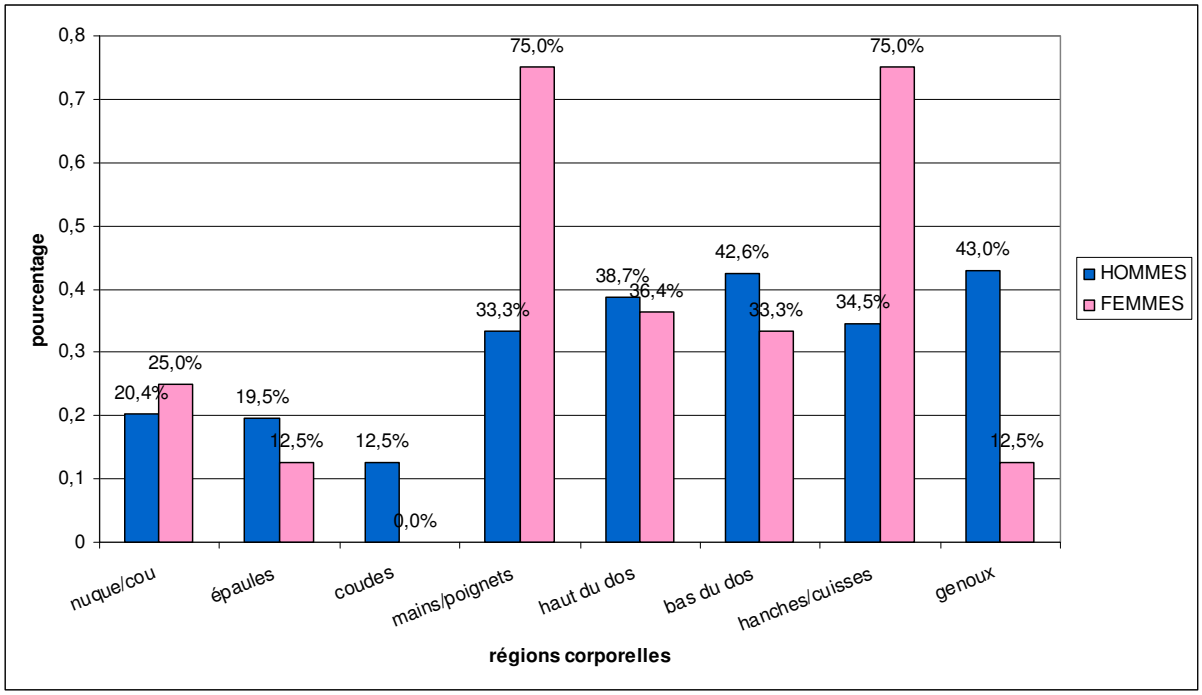


Figure 20 : Répartition par régions corporelles des TMS durant les 7 derniers jours selon le sexe

La prévalence des TMS durant les sept derniers jours chez les femmes n'est significativement pas différente de celle des hommes, pour aucune des régions corporelles.

Ancienneté

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, la répartition des prévalences de TMS exprimées en pourcentage par tranches d'ancienneté se fait comme ci-après:

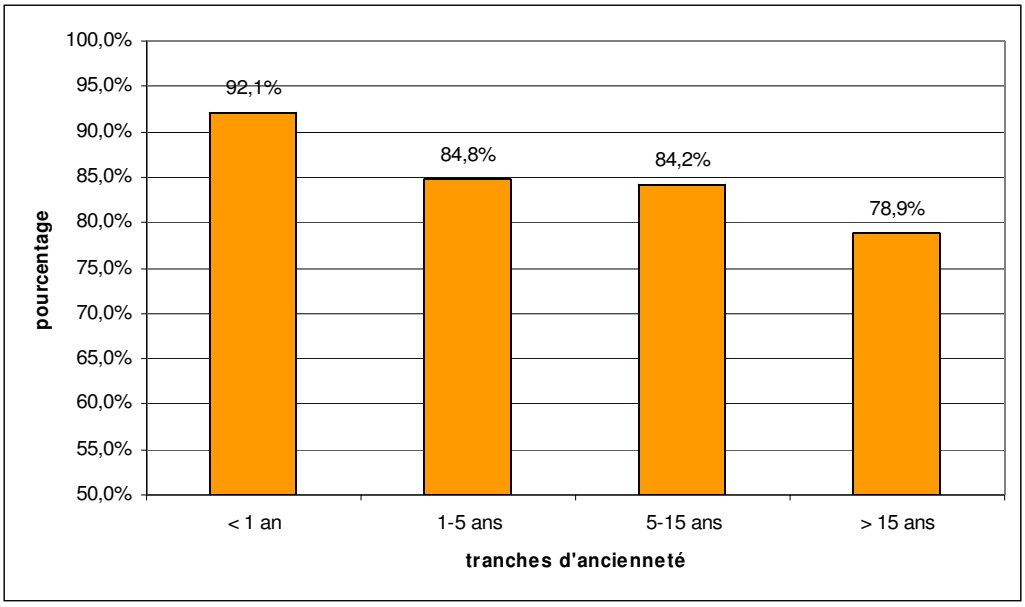


Figure 21 : Prévalence des TMS selon les tranches d'ancienneté

Nous avons du procéder ici à un regroupement des séries pour avoir des effectifs statistiquement exploitables.

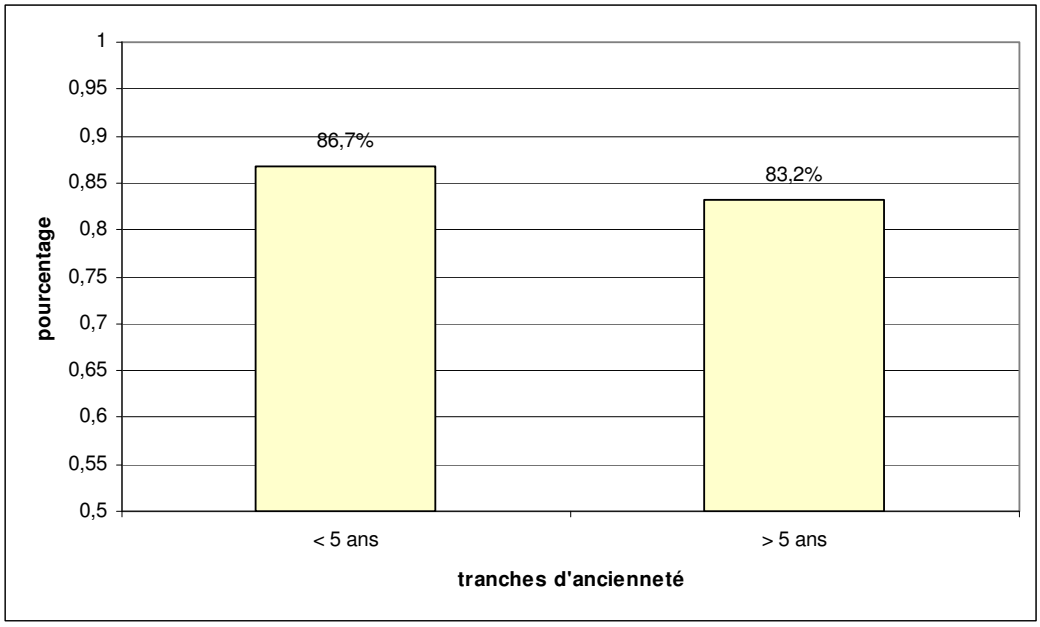


Figure 22 : Prévalence des TMS selon les tranches d'ancienneté

Selon le test du khi2, les personnes qui ont moins d'ancienneté n'ont significativement pas plus de TMS que celles qui en ont plus. (p=0,44).

IMC

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, la répartition des prévalences de TMS exprimées en pourcentage par tranches d'IMC se fait comme ci-après:(Là encore nous avons regroupé les tranches d'IMC)

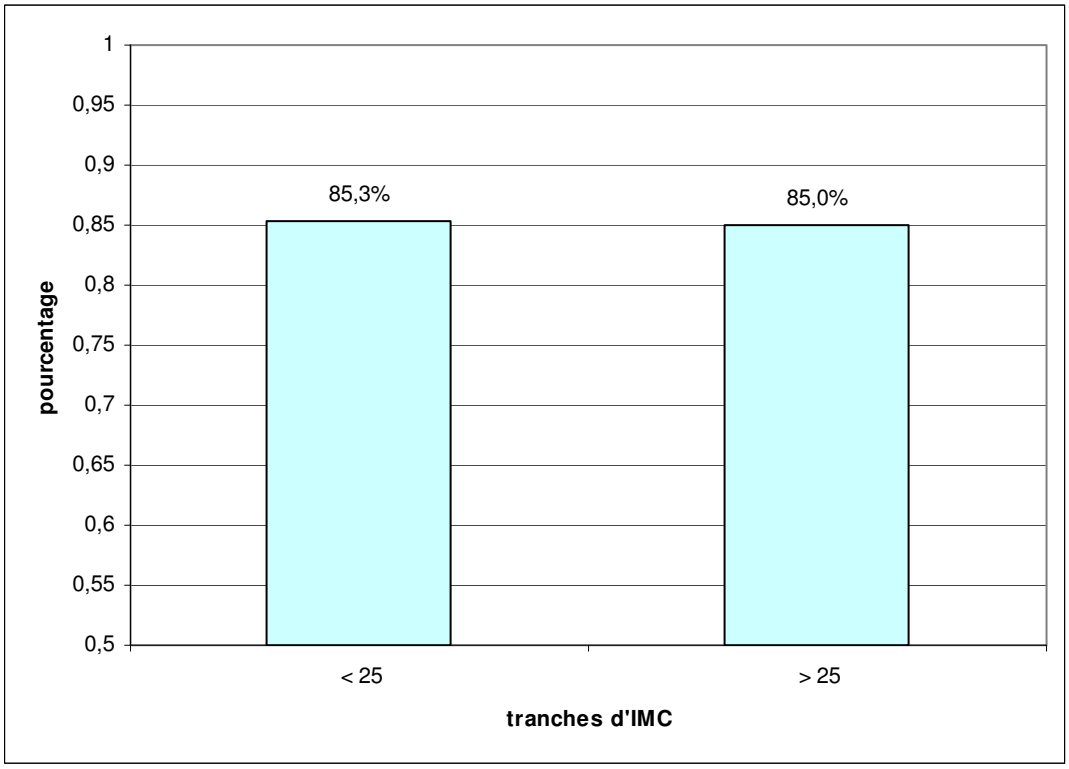


Figure 23 : Prévalence de TMS par tranches d'IMC

Selon le test du khi2, les personnes en surpoids ou obèse non significativement pas plus de TMS que les personnes normales ou minces. (p=0,95)

Grade

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, la répartition des prévalences de TMS exprimées en pourcentage par catégories se fait comme ci:

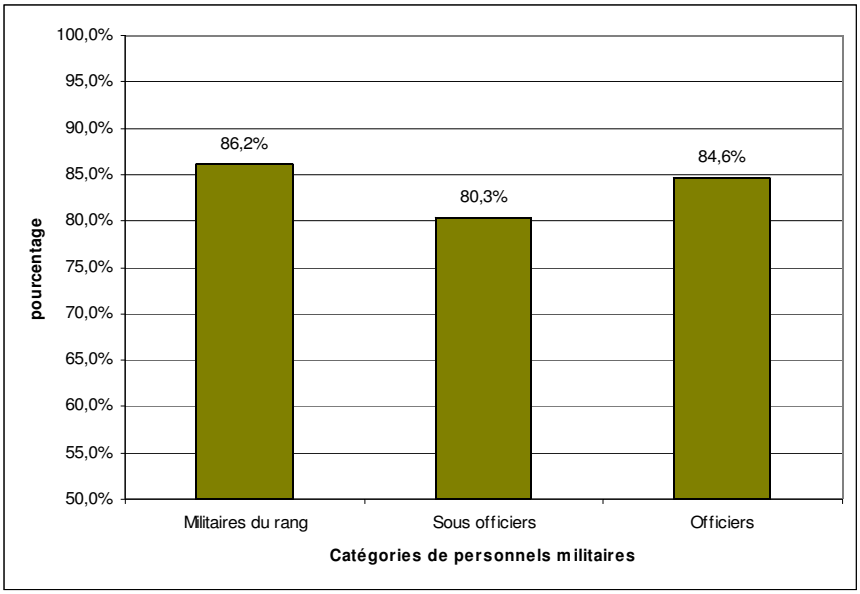


Figure 24 : Prévalence des TMS selon les catégories

Selon le test du khi2, il n'y a pas de différence significative de prévalence entre les catégories. (p=0,55)

4.2. Facteurs environnementaux

OPEX

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, la répartition des prévalences de TMS exprimées en pourcentage selon l'existence de séjours en OPEX se présente ainsi :

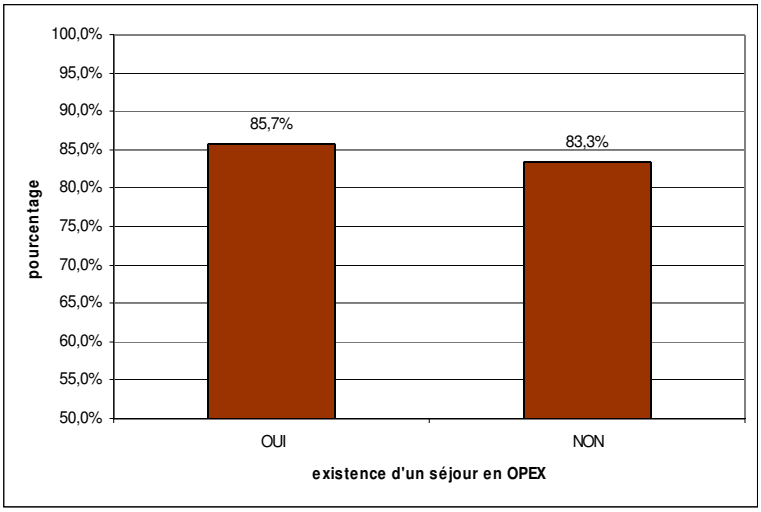


Figure 25 : Prévalence des TMS selon départ OPEX

Selon le test du khi2, la différence de prévalence n'est pas significative entre les personnels partis en OPEX ou non. (p=0,61)

Exercice

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, la répartition des prévalences de TMS exprimées en pourcentage selon l'existence d'exercices d'entraînement sur le terrain se présente ainsi :

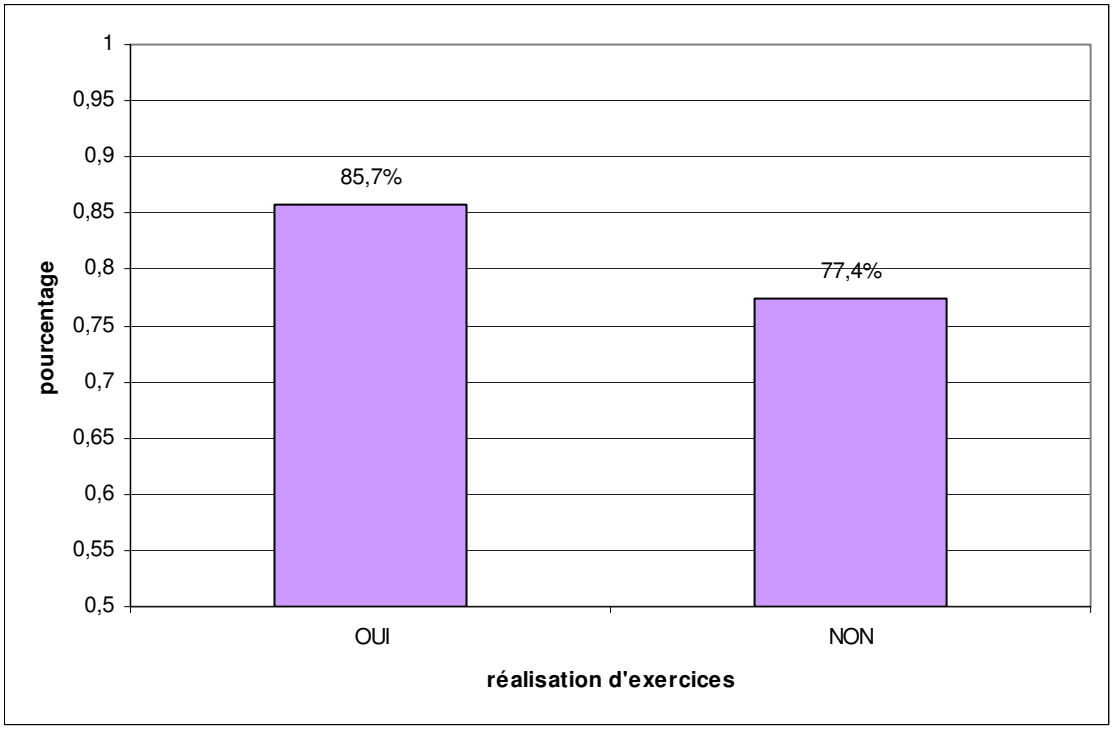


Figure 26 : Prévalence des TMS selon réalisation d'exercices

Selon le test exact de fisher, la différence de prévalence n'est pas significative entre les personnels partis en exercice ou non. (p=0,17).

Conditions physiques de travail

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, la répartition des prévalences de TMS exprimées en pourcentage pour chaque facteur physique se présente ainsi :

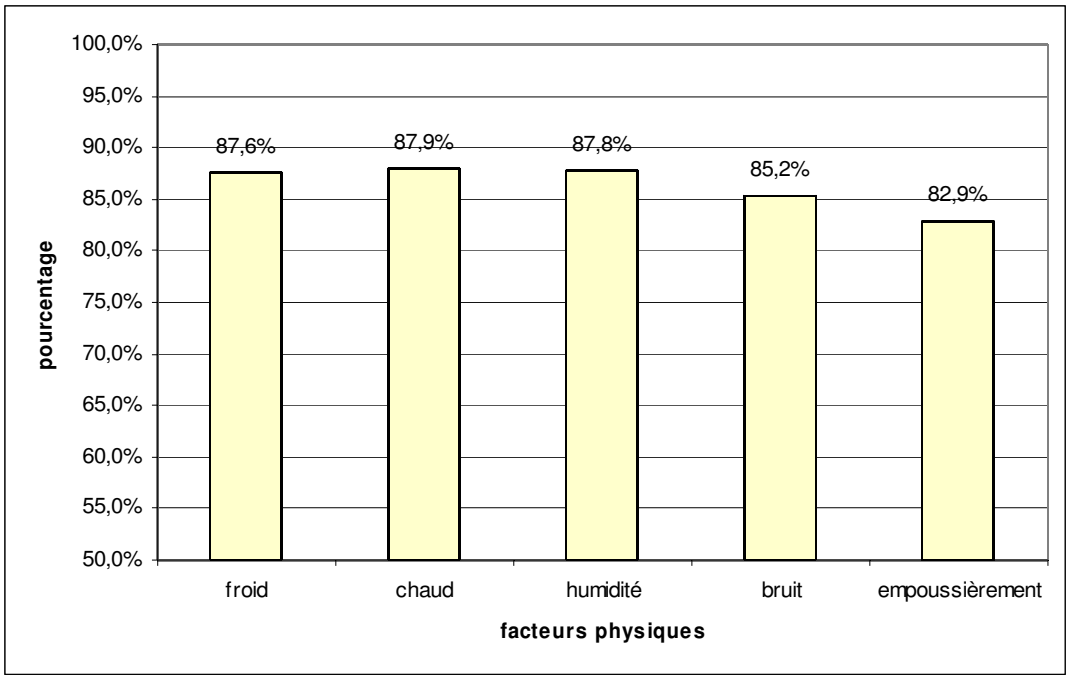


Figure 27 : Prévalence des TMS selon exposition aux différents facteurs physiques

(Les pourcentages sont exprimés par rapport à l'ensemble des personnes interrogées)

La différence de prévalence entre les personnes exposées et celles qui ne l'ont pas été, n'est significative pour aucun des facteurs étudiés.

Par contre, lorsqu'on étudie la proportion de personnes exposées parmi l'ensemble des personnes déclarant des TMS, on obtient les résultats suivants :

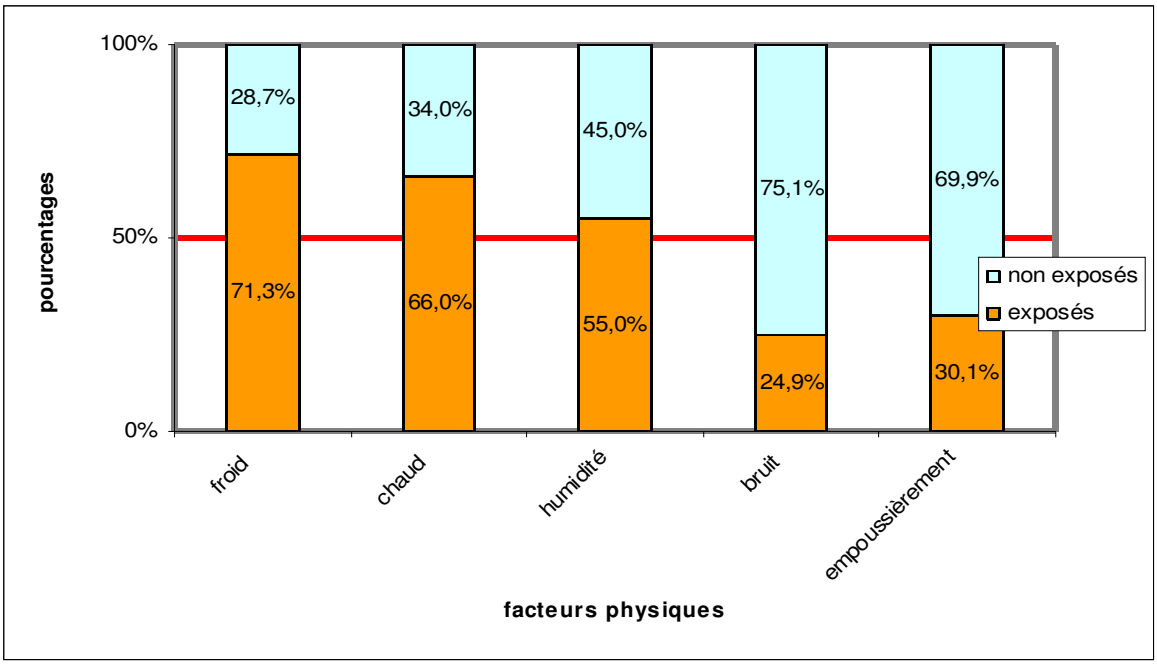


Figure 28 : Proportion d'exposition aux différents facteurs chez les personnes déclarant des TMS

Les personnes présentant des TMS ont répondu avoir été davantage exposées au froid, au chaud et à l'humidité qu'au bruit et à la poussière.

L'ensemble des facteurs froid, chaud et humidité influence fortement la prévalence des TMS.

4.3. Facteurs psychosociaux et stress

Troubles de l'humeur

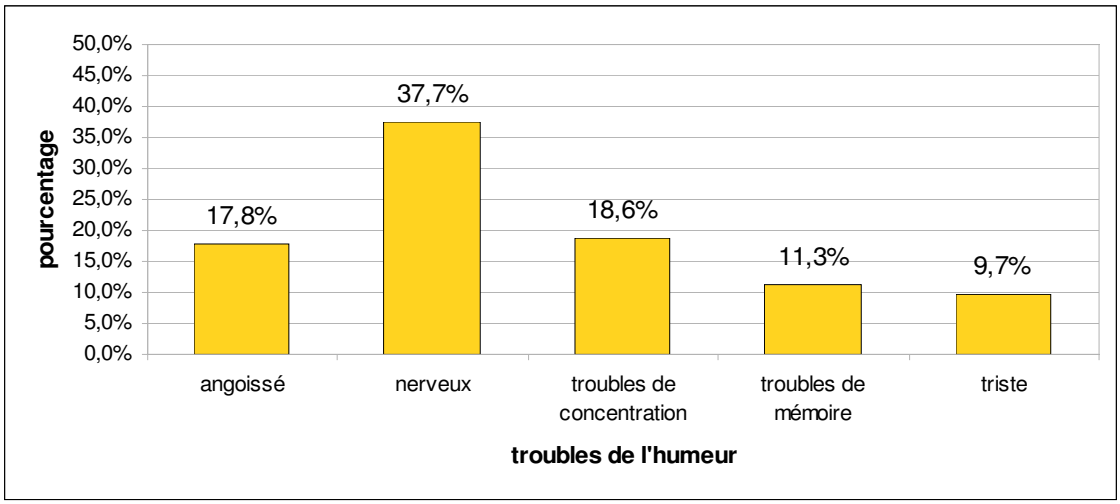


Figure 29 : Prévalence des troubles de l'humeur

Chaque trouble atteint au moins un militaire sur dix. **Plus d'un tiers de l'effectif de notre échantillon avoue se sentir nerveux.**

Nous avons étudié la prévalence des TMS pour chaque trouble de l'humeur:

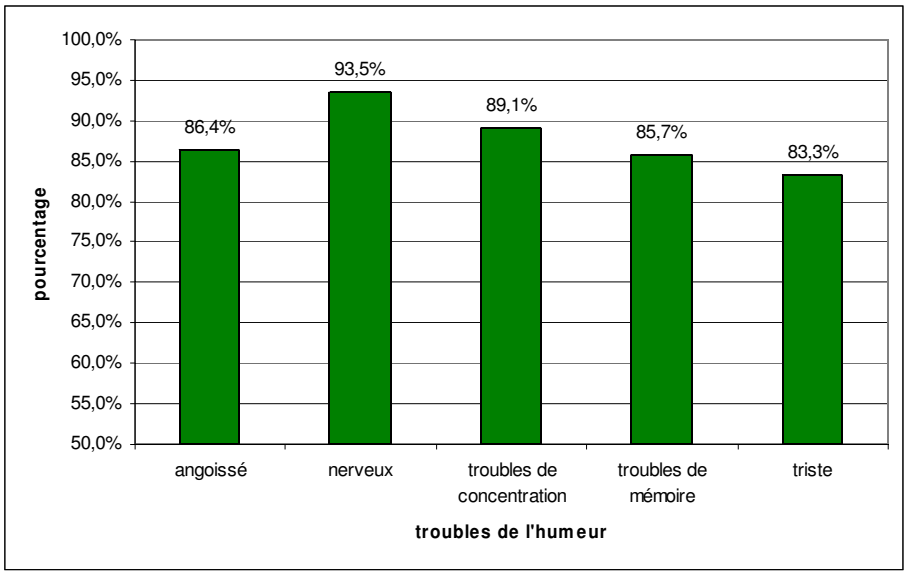


Figure 30 : Prévalence des TMS selon les troubles de l'humeur

La prévalence des TMS est significativement supérieure uniquement chez les militaires ayant déclaré se sentir nerveux. (p=0,002)

Troubles du sommeil

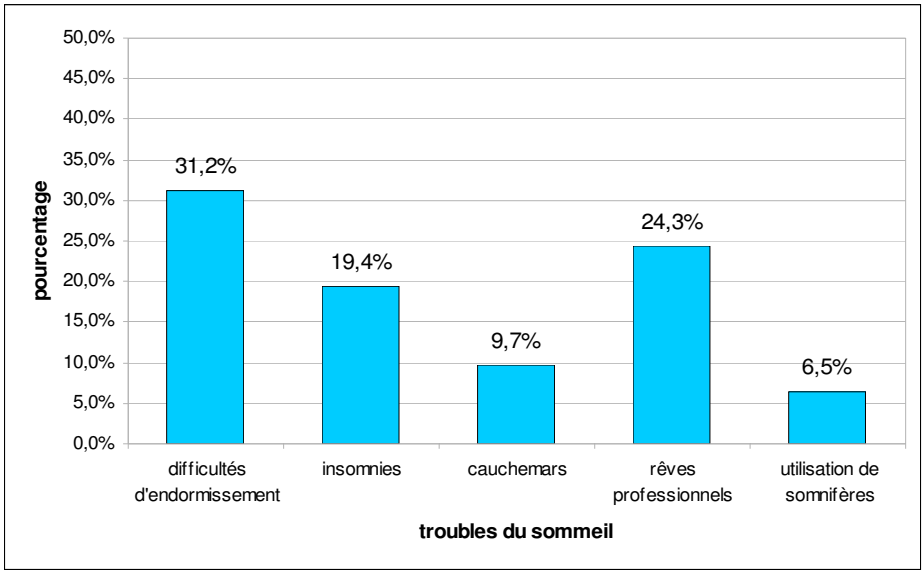


Figure 31 : Prévalence des troubles du sommeil

Près d'un tiers des militaires interrogés souffrent de difficulté d'endormissement et près d'un quart font des rêves professionnels. Comme les troubles de l'humeur, les troubles du sommeil concernent une partie non négligeable des militaires de notre échantillon.

Nous avons étudié la prévalence des TMS pour chaque aspect du trouble du sommeil :

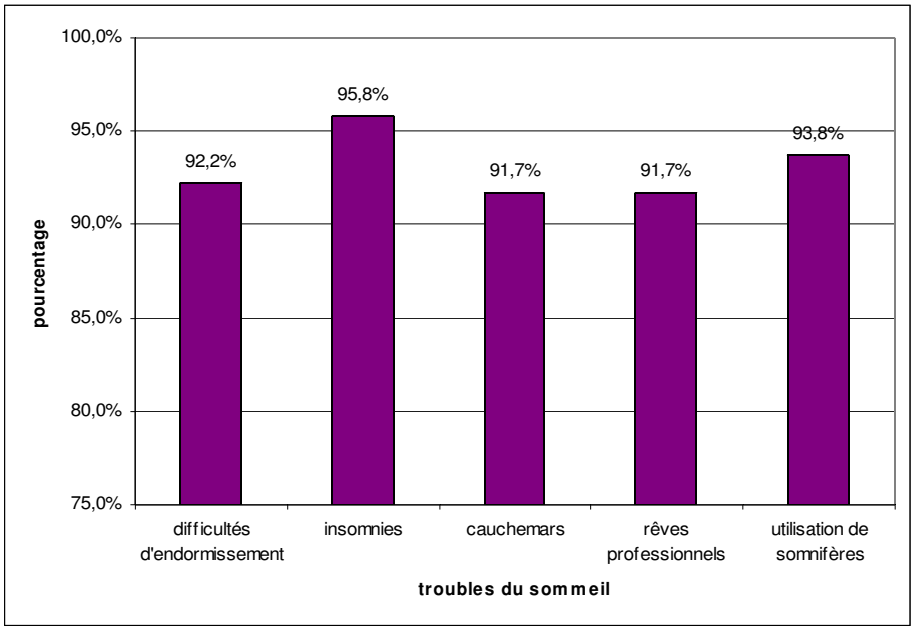


Figure 32 : Prévalence des TMS selon les troubles du sommeil

Deux troubles ont un effet significatif sur la survenu de TMS : les difficultés d'endormissement (p=0,03) et les insomnies (p=0,02).

Stress au travail et environnement professionnel

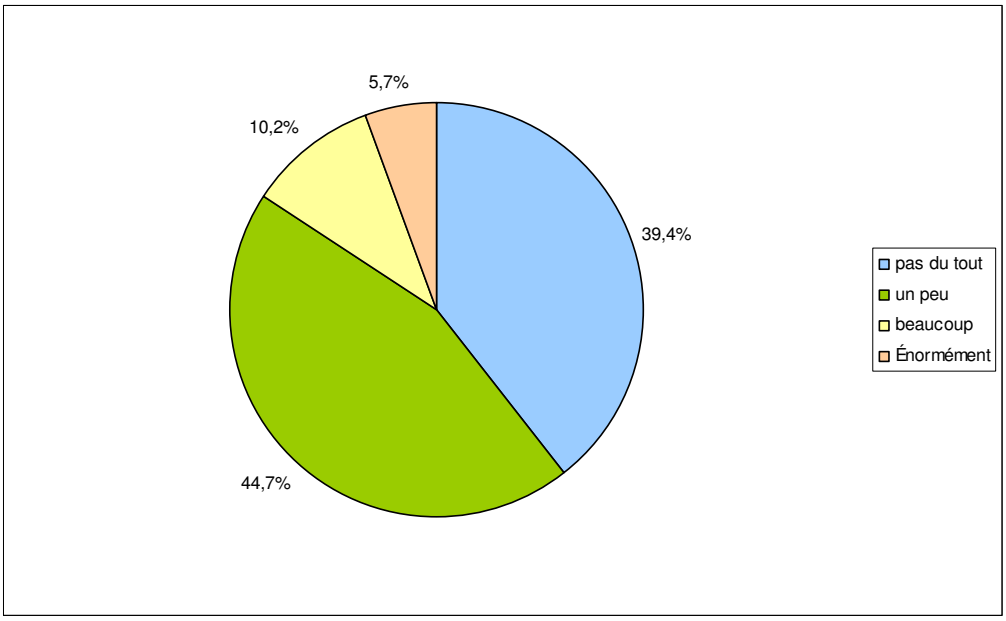


Figure 33 : Prévalence du stress au travail

A la question « Depuis que vous faites ce travail, vous sentez-vous stressé? », les personnes ont répondu :

Il apparaît que 84,1% des personnes ne sont pas du tout ou peu stressées.

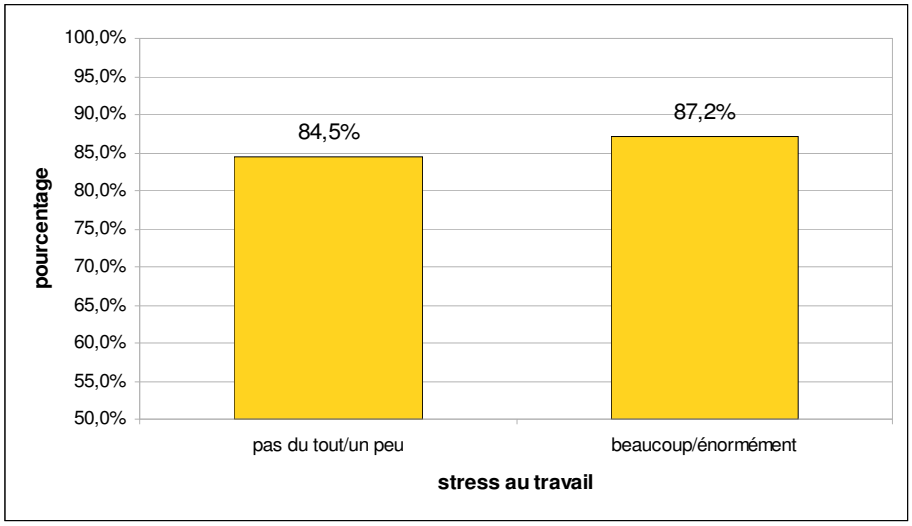


Figure 34 : Prévalence des TMS selon le stress au travail

Le stress n'a pas d'effet significatif sur la survenue de TMS. (p=0,67)

A la question « comment jugez-vous l'ambiance de travail? », les réponses ont été :

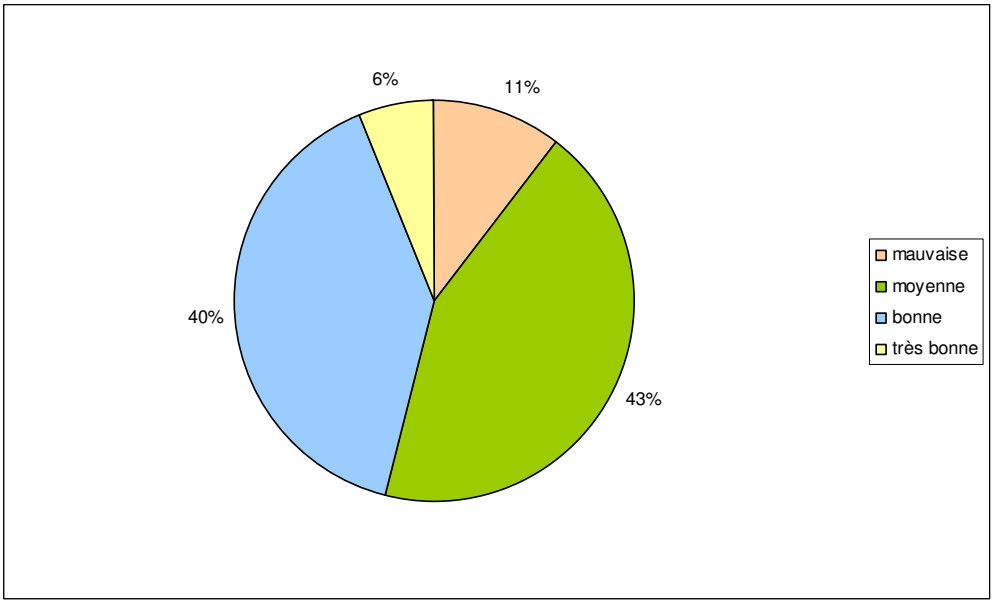


Figure 35 : Jugement de l'ambiance au travail

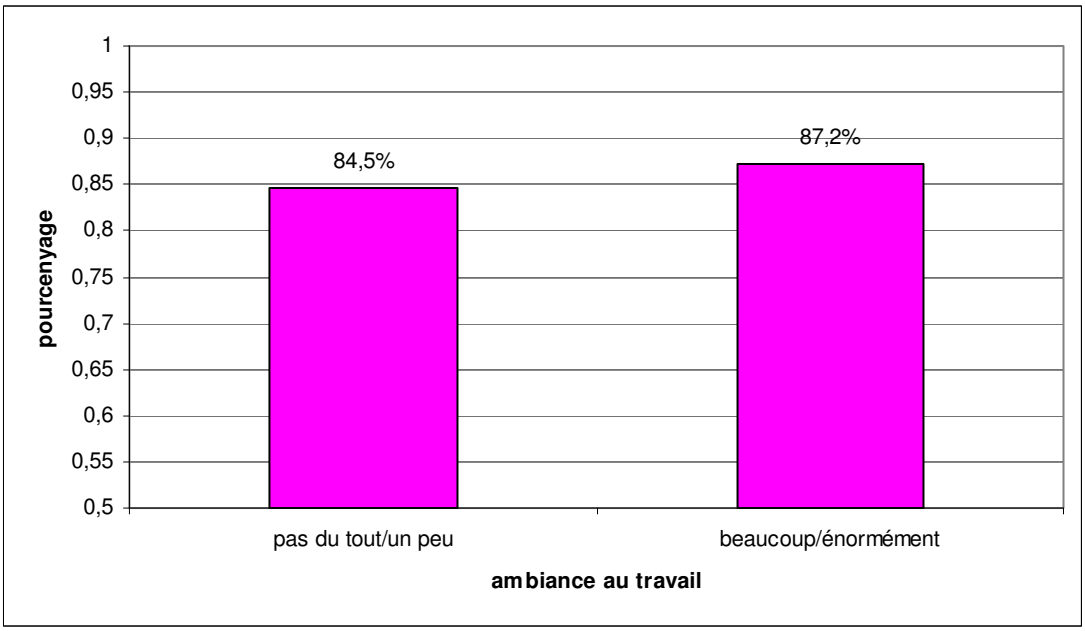


Figure 36 : Prévalence des TMS selon l'ambiance au travail

Les personnes sont globalement satisfaites de l'ambiance de travail.

La qualité des relations sociales n'a ici pas d'effet significatif sur l'occurrence des TMS. (p=0,98)

A la question: « Aimez-vous votre travail? », les réponses ont été:

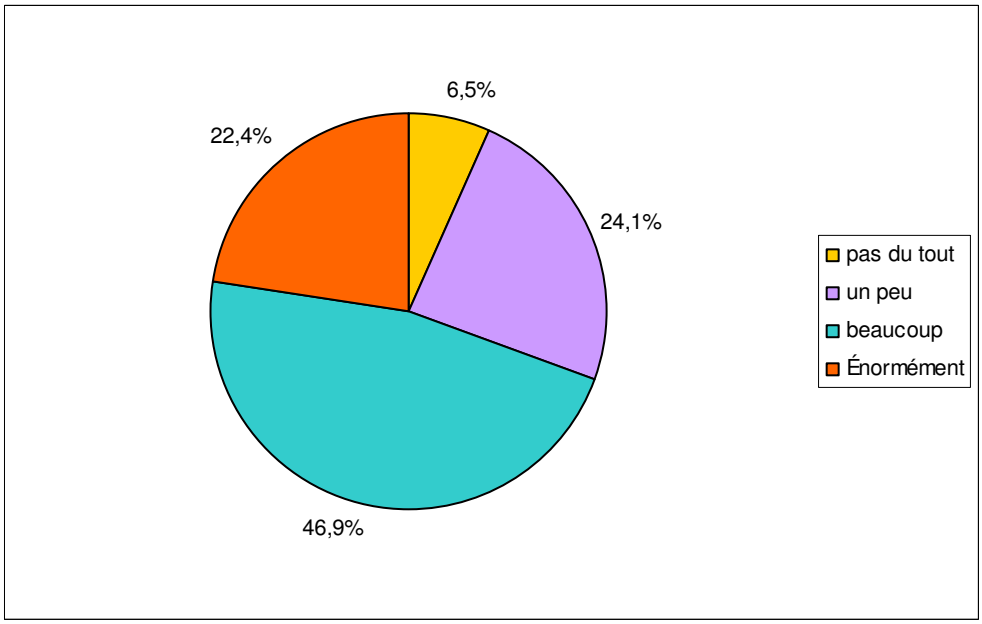


Figure 37 : Appréciation du travail

Plus des deux tiers des militaires se sentent épanouis dans leur travail.

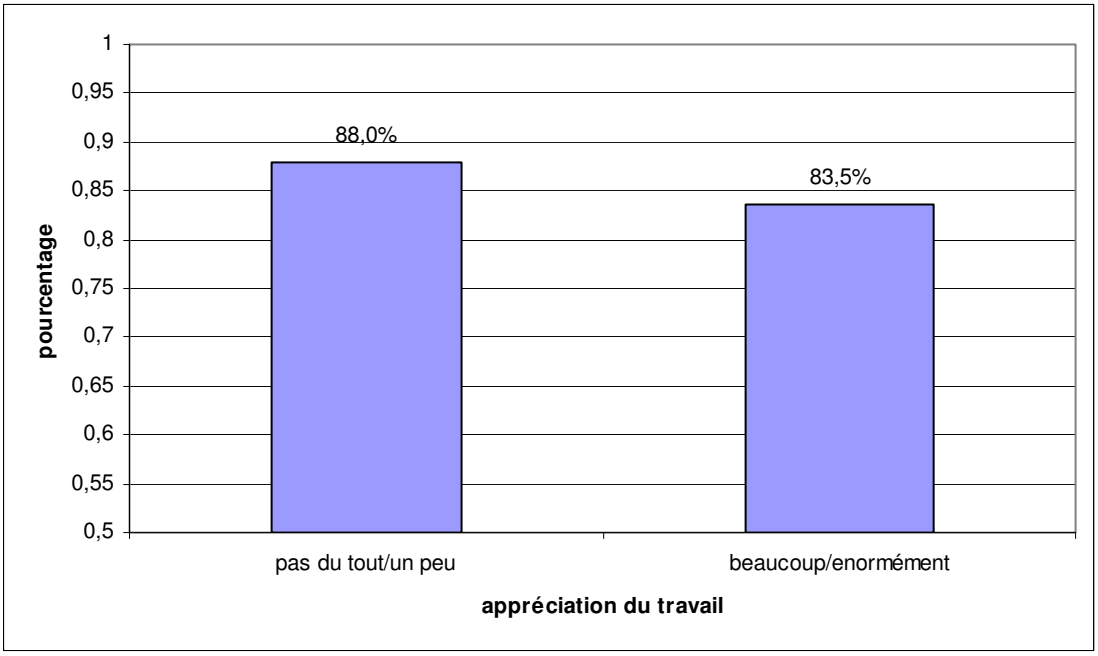


Figure 38 : Prévalence des TMS selon l'appréciation du travail

Dans notre échantillon ce facteur n'a pas d'effet significatif sur la prévalence des TMS. (p=0,36)

4.4. La tenue de combat

Parmi les militaires qui ont présenté des TMS, 124 ont porté le gilet pare-balle soit 59%. Ils sont 119 a avoir porté le casque, soit 56,7%.201 militaires ont porté le FAMAS (96,2%). 99,5% ont chaussé des rangers (209 personnes).

Gilet pare-balle

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, les fréquences du port du gilet pare-balle exprimées en pourcentage selon l'existence de TMS se présentent ainsi :

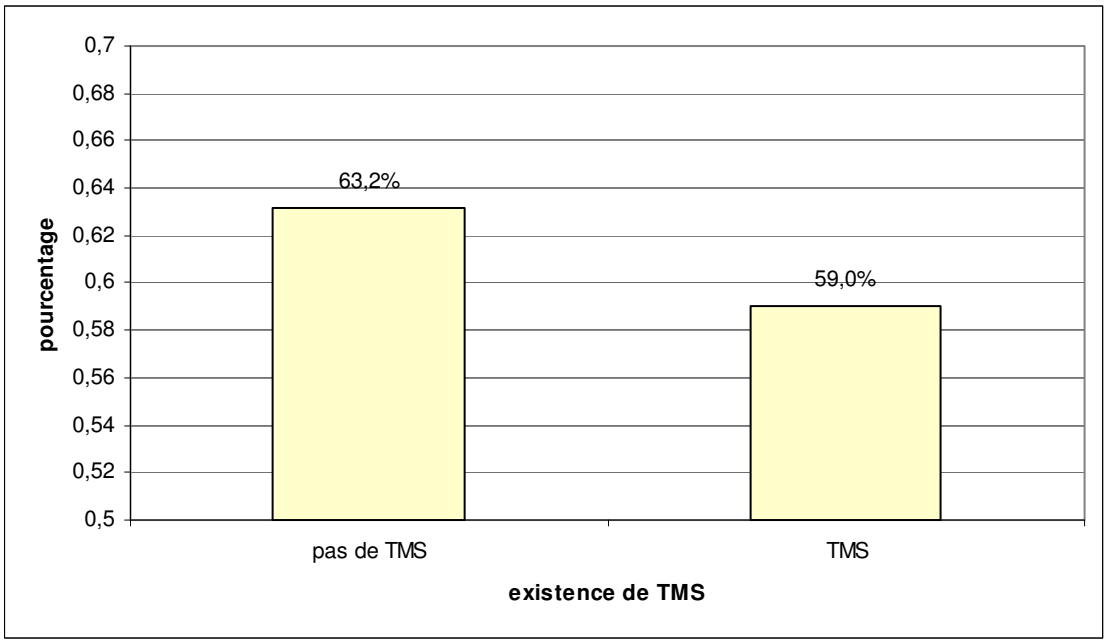


Figure 39 : Fréquence du port du gilet pare-balle selon l'existence de TMS

Selon le test du khi2, la différence de fréquence n'est pas significative entre ceux qui ont des TMS et ceux qui n'en ont pas. (p=0,63)

Analyse des fréquences de port du gilet pare-balle selon l'existence de TMS par régions corporelles :

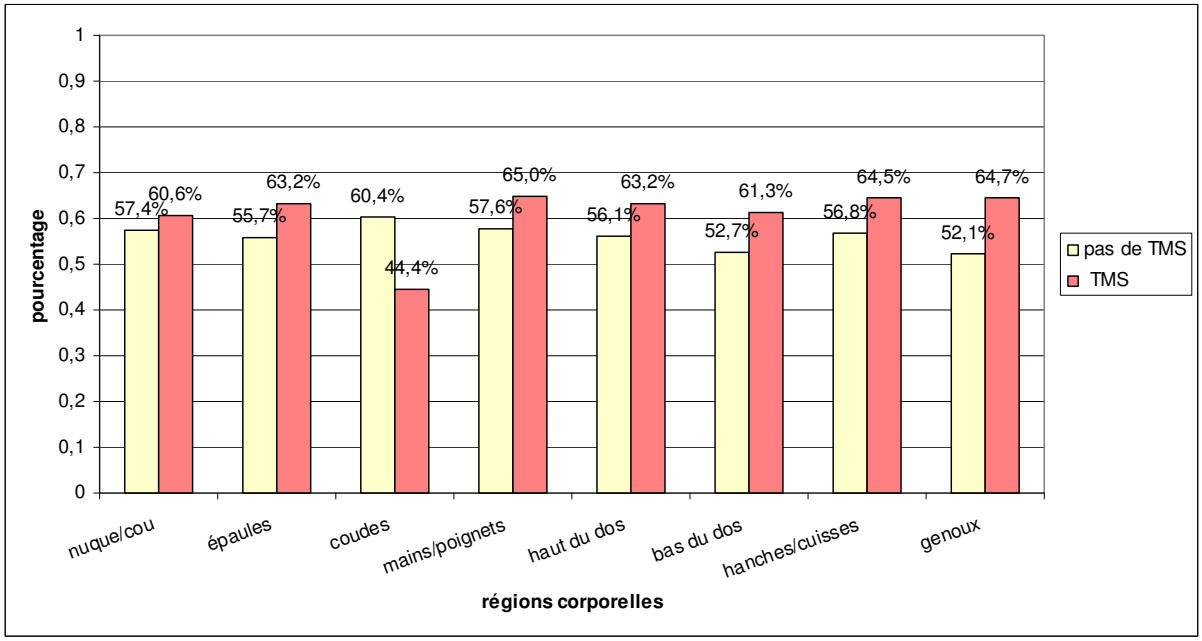


Figure 40 : Fréquences de port du gilet pare-balle selon l'existence de TMS par régions corporelles

Les différences de fréquences ne sont significatives pour aucune région corporelle. Nous ne pouvons donc établir aucune association entre le port du gilet pare-balle et la survenue de TMS.

Analyse des TMS en fonctions des heures de port :

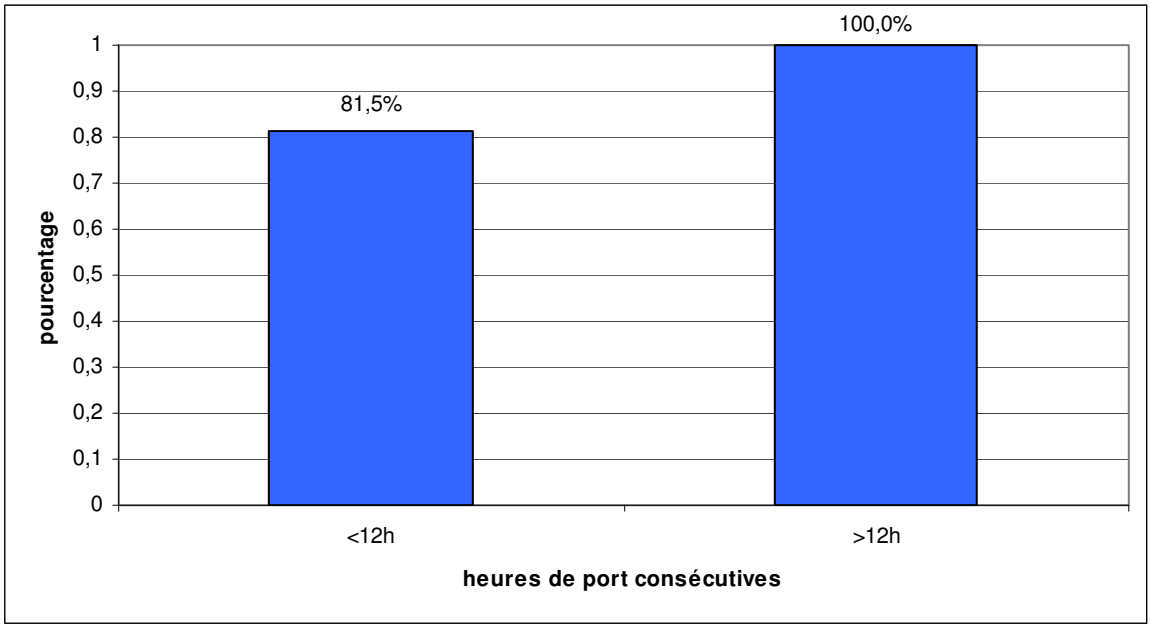


Figure 41 : Prévalence des TMS chez les porteurs de gilets pare-balles selon le nombre d'heures de port consécutives

La proportion de TMS, chez les militaires qui ont porté le gilet pare-balle plus de douze heures consécutives, est significativement supérieure à celle des militaires qui l'ont porté moins de douze heures. (Test exact de Fisher p=0,05)

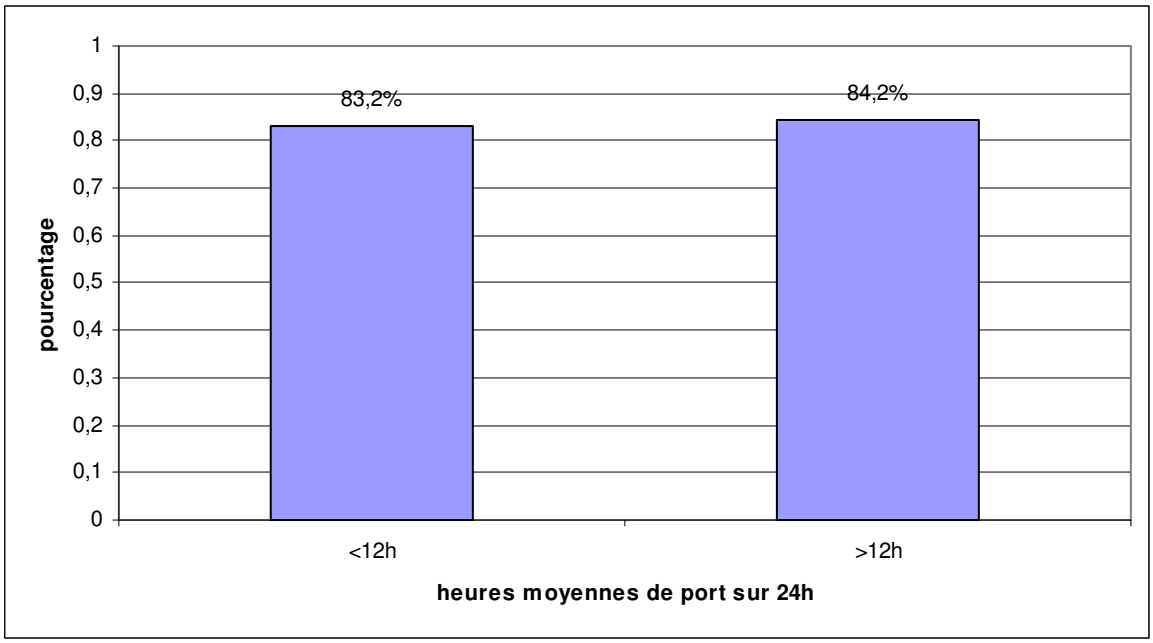


Figure 42 : Prévalence des TMS chez les porteurs de gilets pare-balles selon le nombre d'heure moyen de port sur vingt-quatre heures

La différence de prévalence de TMS pour les heures de port moyennes sur vingt-quatre heures n'est pas significative.

Casque lourd

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, les fréquences du port du casque lourd exprimées en pourcentage selon l'existence de TMS se présentent ainsi :

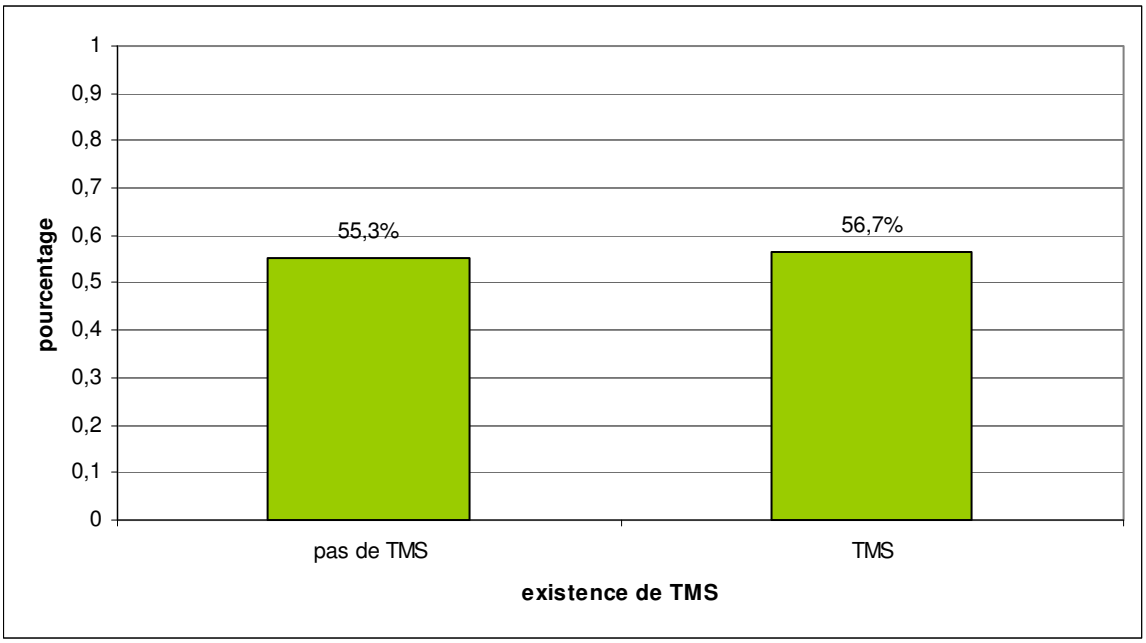


Figure 43 : Fréquence du port du casque lourd selon l'existence de TMS

Selon le test du khi2, la différence de fréquence n'est pas significative entre ceux qui ont des TMS et ceux qui n'en ont pas. (p=0,63)

Analyse des fréquences de port du casque lourd selon l'existence de TMS par régions corporelles :

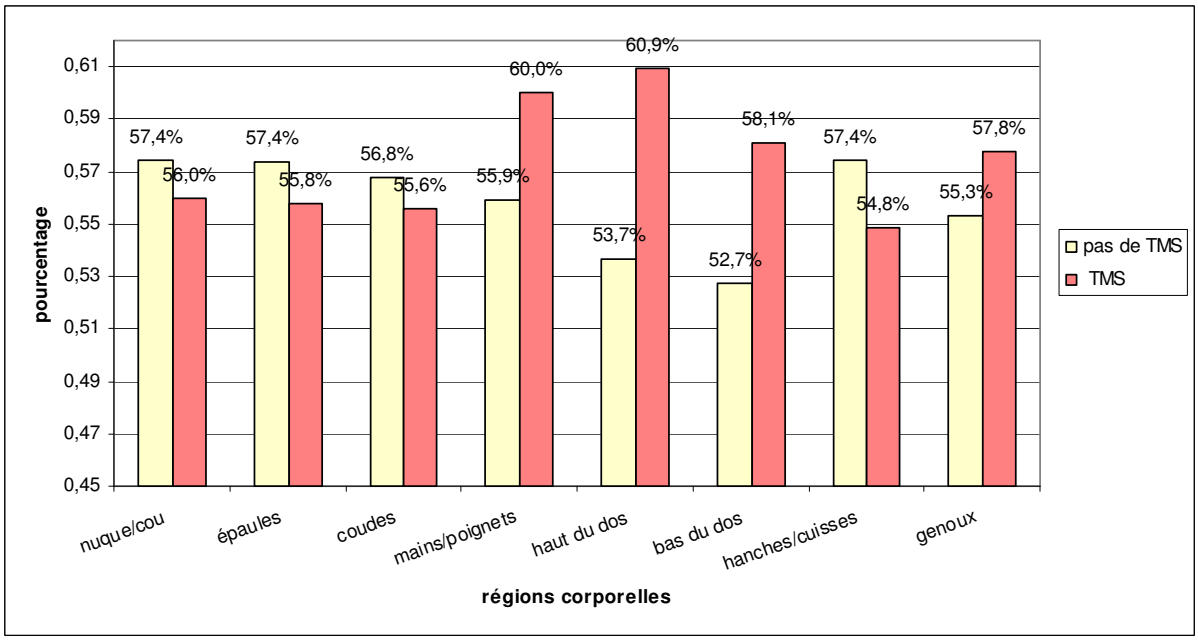


Figure 44 : Fréquences de port du casque lourd selon l'existence de TMS par régions corporelles

Les différences de fréquences ne sont significatives pour aucune région corporelle. Nous ne pouvons donc établir aucune association entre le port du casque lourd et la survenue de TMS.

Analyse des TMS en fonctions des heures de port :

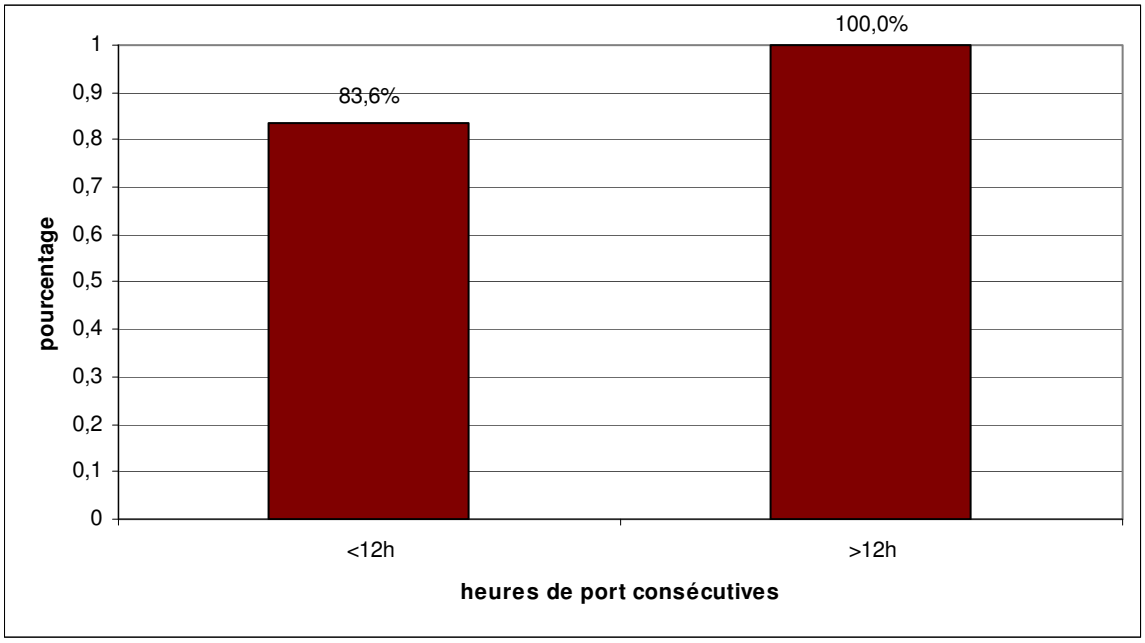


Figure 45 : Prévalence des TMS chez les porteurs de casque lourd selon le nombre d'heures de port consécutives

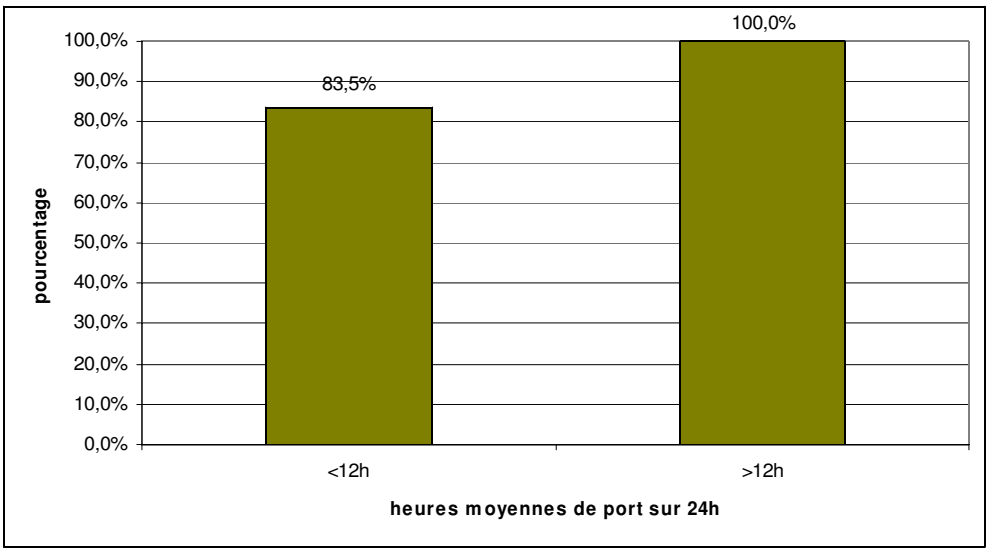


Figure 46 : Prévalence des TMS chez les porteurs de casque lourd selon le nombre d'heure moyen de port sur vingt-quatre heures

La différence de prévalence de TMS n'est significative pour aucune des modalités horaires de port du casque lourd.

FAMAS

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, les fréquences du port FAMAS exprimées en pourcentage selon l'existence de TMS se présentent ainsi :

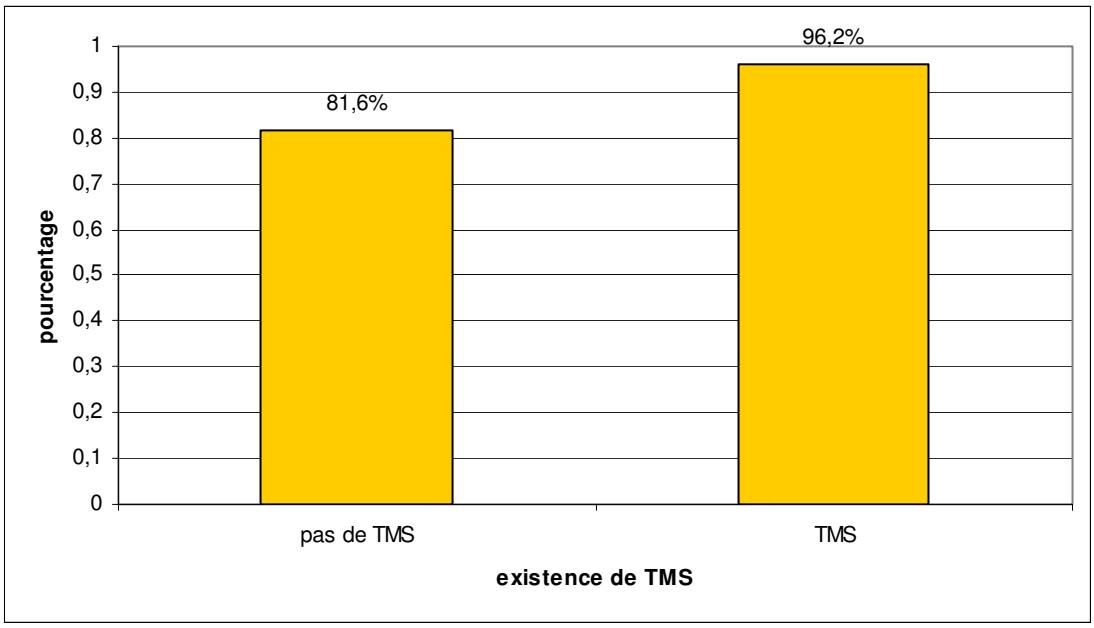


Figure 47 : Fréquence du port du FAMAS selon l'existence de TMS

La fréquence du port du FAMAS est significativement supérieure chez les patients atteints de TMS (Test exact de Fisher p=0,003).

Analyse des fréquences de port du FAMAS selon l'existence de TMS par régions corporelles :

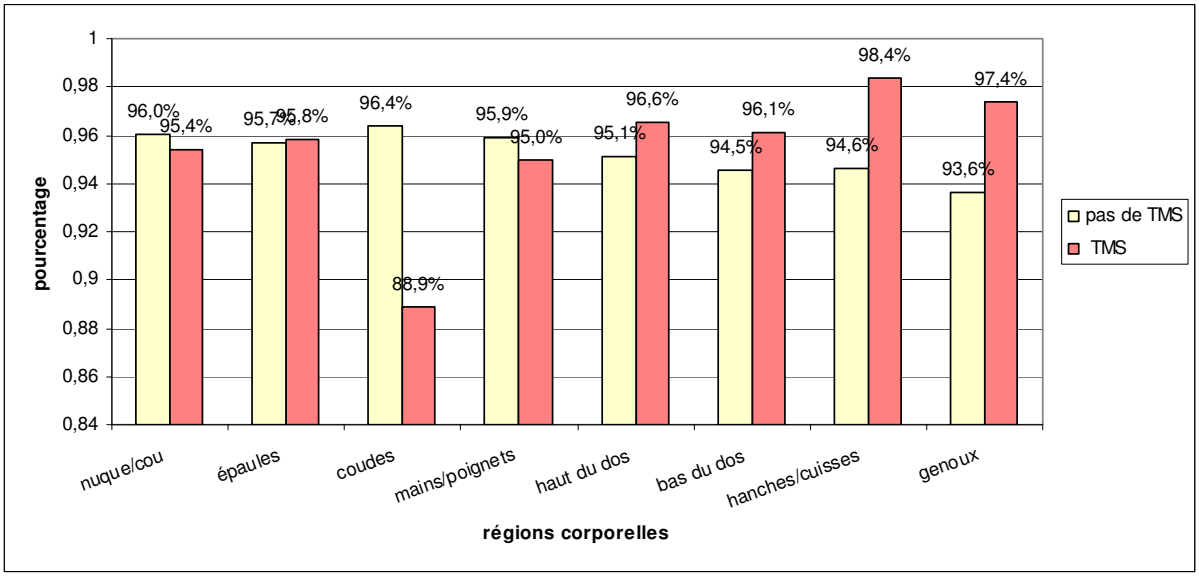


Figure 48 : Fréquences de port du FAMAS selon l'existence de TMS par régions corporelles

Les différences de fréquences ne sont significatives pour aucune région corporelle.

Analyse des TMS en fonctions des heures de port:

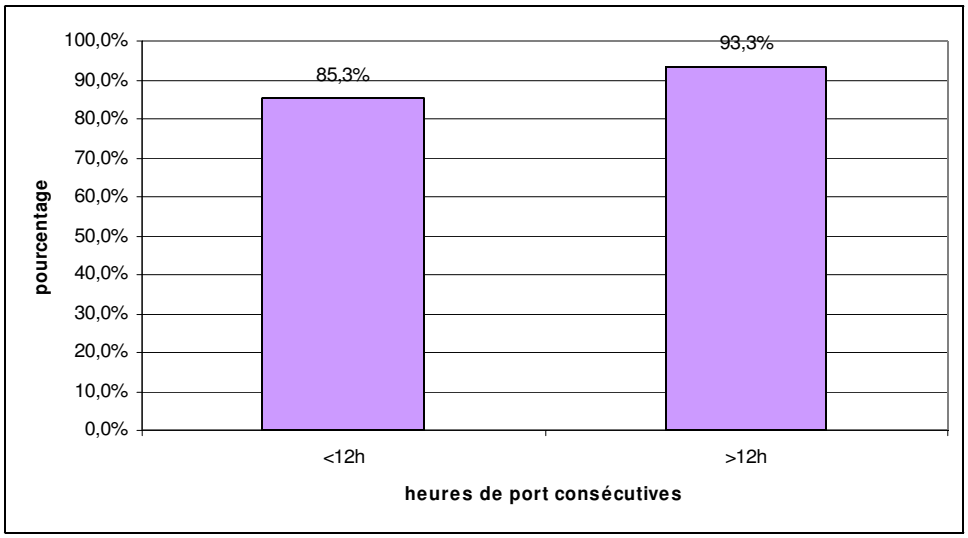


Figure 49 : Prévalence des TMS chez les porteurs de FAMAS selon le nombre d'heures de port consécutives

La différence de prévalence de TMS pour les heures de port consécutives n'est pas significative.

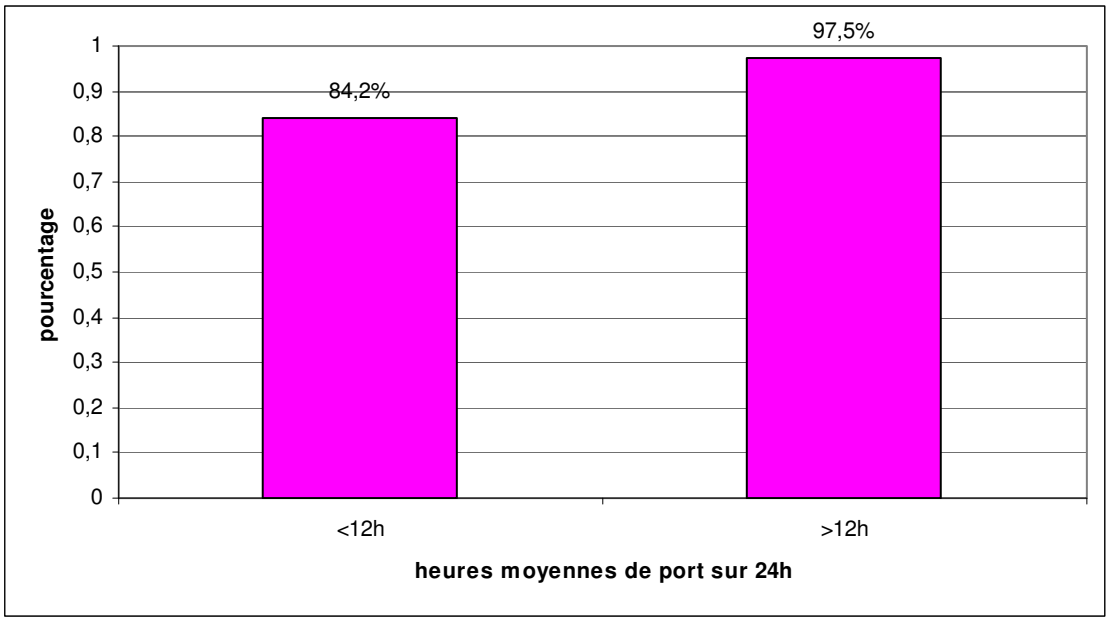


Figure 50 : Prévalence des TMS chez les porteurs de FAMAS selon le nombre d'heure moyen de port sur vingt-quatre heures

La proportion de TMS chez les militaires qui ont porté le FAMAS en moyenne plus de douze heures sur vingt-quatre heures est significativement supérieure à celle des TMS chez ceux qui l'ont porté moins de douze heures. (p=0,02)

Rangers

Parmi l'ensemble des personnes interrogées, les fréquences du port des rangers exprimées en pourcentage selon l'existence de TMS se présentent ainsi :

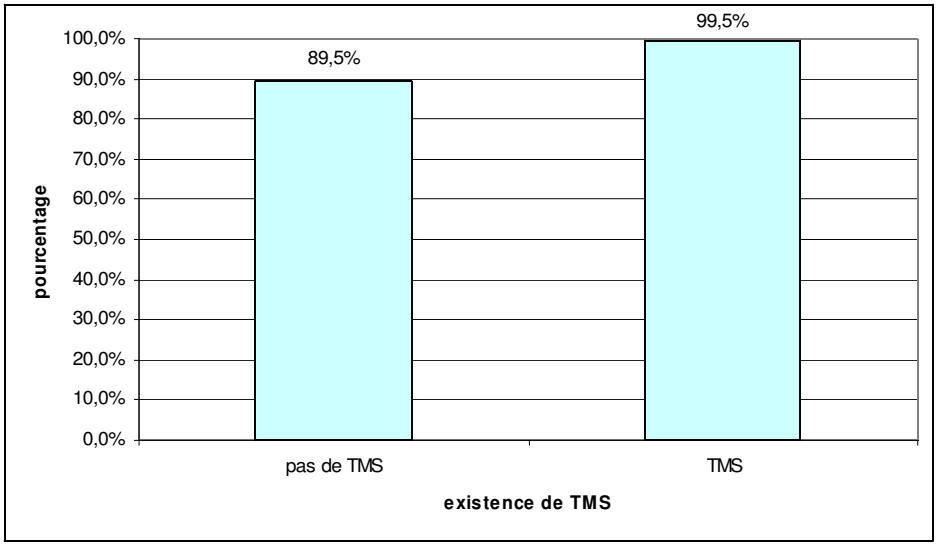


Figure 51 : Fréquence du port de rangers selon l'existence de TMS

La fréquence du port des rangers est significativement supérieure chez les patients atteints de TMS (Test exact de Fisher p=0,002).

Analyse des fréquences de port des rangers selon l'existence de TMS par régions corporelles :

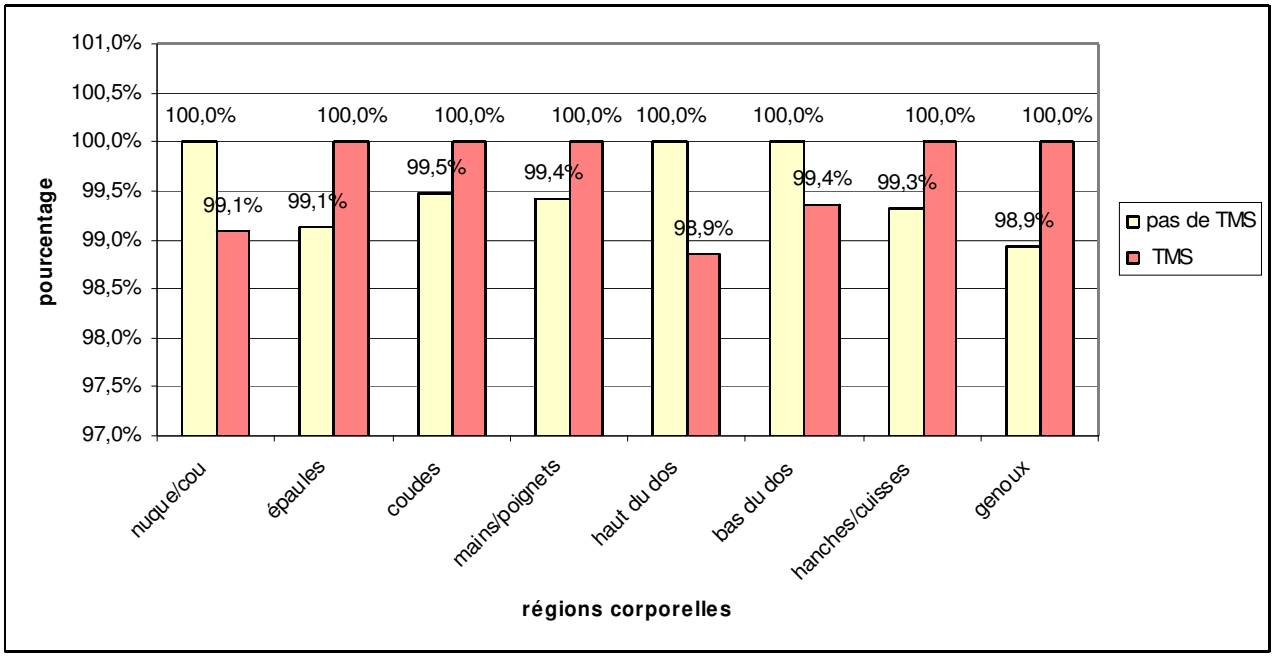


Figure 52 : Fréquences de port des rangers selon l'existence de TMS par régions corporelles

Les différences de fréquences ne sont significatives pour aucune région corporelle.

Analyse des TMS en fonctions des heures de port:

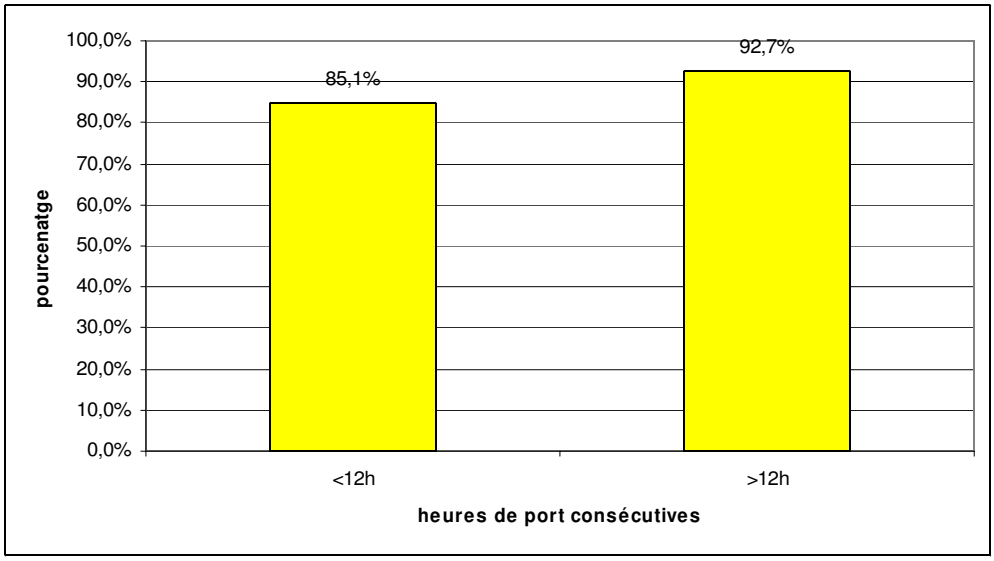


Figure 53 : Prévalence des TMS chez les porteurs de rangers selon le nombre d'heures de port consécutives

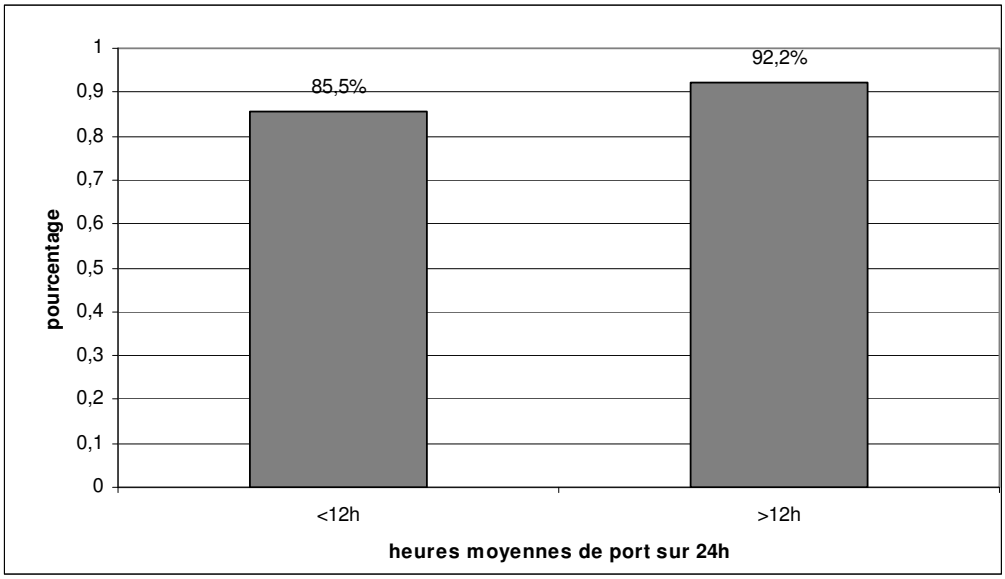


Figure 54 : Prévalence des TMS chez les porteurs de rangers selon le nombre d'heure moyen de port sur vingt-quatre heures

La différence de prévalence de TMS n'est significative pour aucune des modalités horaires de port des rangers.

V. DISCUSSION

1. *Critique de la méthode*

La méthode a donné entière satisfaction. La forte participation suggère que le sujet a intéressé les militaires et que le questionnaire était adapté à la population interrogée: questionnaire opérationnel, facile à renseigner dans un temps raisonnable pour l'effectif mobilisé.

L'effectif était adapté à la disponibilité temporelle des intervenants.

La taille de l'échantillon était suffisante par apport aux objectifs fixés. Les auteurs du questionnaire ont conclu à une bonne validité du questionnaire sur un petit échantillon (validité accordée pour un échantillon de 39 individus).

2. *Limites de l'étude*

Le principe de l'autodéclaration est connu pour constituer un biais : la sous déclaration des plaintes liée à une crainte pour l'aptitude à l'emploi. Ici le chiffre très élevé de la prévalence des TMS au sein d'une population apte au travail laisse penser qu'au contraire, il n'y a pas eu de sous-déclaration, et ceci certainement grâce à l'anonymat.

Nous nous sommes attachés à décrire les TMS du militaire combattant et non pas de l'ensemble de la population militaire. Les régiments sélectionnés sont des régiments opérationnels, constitués de militaires projetables susceptibles d'avoir porté la tenue de combat. Notre échantillon ne peut donc pas être complètement représentatif de l'ensemble de la population militaire. Notre étude n'a donc pas pu prendre en compte toute les formes de TMS qui peuvent exister dans l'armée.

3. *Analyse critique des résultats*

3.1. Signification des résultats

Nous avons cherché à savoir si la population de notre échantillon est représentative de celle l'Armée française [63] pour les critères suivants :

Sexe

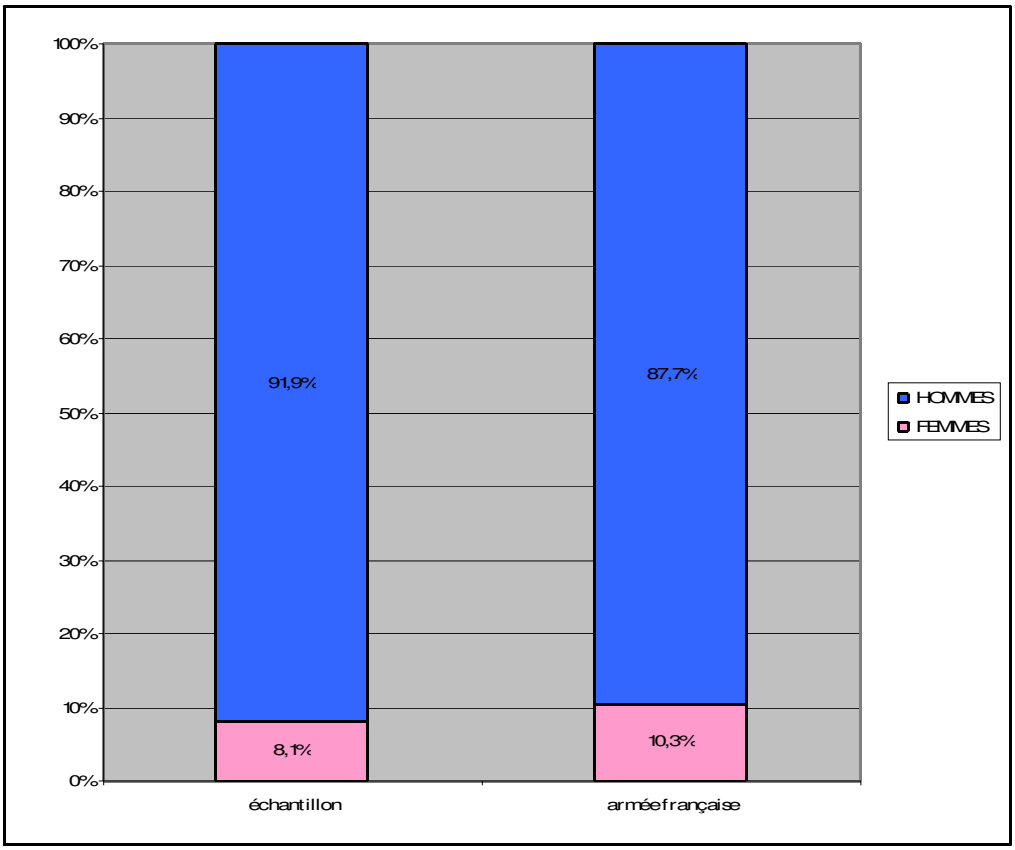


Figure 55 : Proportion des deux sexes dans l'échantillon étudié et dans la population de référence

Notre population comporte un peu moins de femmes que la moyenne nationale de l'armée de terre, ceci pouvant s'expliquer par le fait qu'il n'y avait dans nos régiments deux régiments d'infanterie, le 16ème bataillon de chasseur implanté à Bitche, régiment ayant récemment déménagé d'Allemagne et le 1er régiment d'infanterie de Sarrebourg. Les régiments d'infanterie sont particulièrement très peu féminisés.

Age

L'âge moyen dans l'armée française est de 32,5 ans (32,8 ans chez les hommes et 30,8 ans pour les femmes).

Dans notre échantillon, l'âge moyen est de 26,5 ans et (25,2 ans chez les hommes et 25,4 ans chez les femmes). (Figure 5)

La différence peut s'expliquer ici par le fait que les régiments de notre panel sont des régiments opérationnels et à forte proportion de miliaires du rang, pour la plupart de jeunes engagés.

Grade

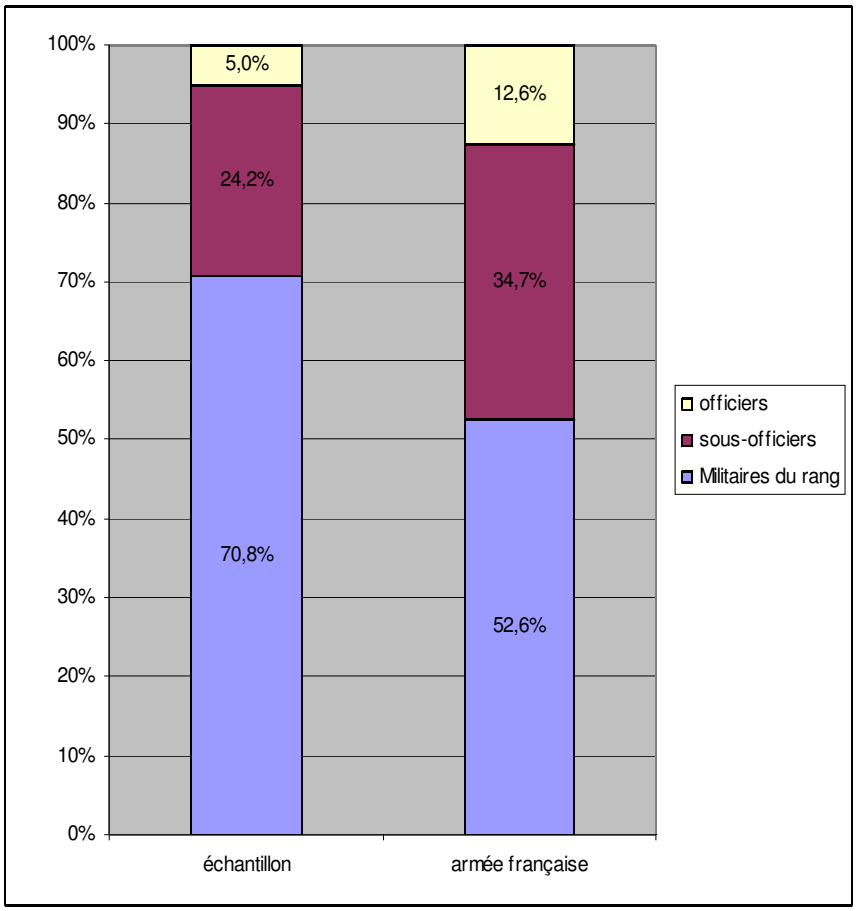


Figure 56 : Proportion des grades dans les deux populations

Notre échantillon comporte une proportion manifestement supérieure en militaires du rang. Là encore la présence de deux régiments d'infanterie dans notre étude influence fortement la répartition des catégories de personnels: les cadres y sont peu nombreux car le vivier des forces est représenté par les soldats: les militaires du rang.

Les chiffres nationaux incluent aussi les personnels des états-majors, population composée en grande majorité par des officiers.

Ancienneté

L'ancienneté moyenne globale pour l'armée est de 11,7 ans (12,1 ans pour les hommes et 9,2 ans pour les femmes).

L'ancienneté moyenne globale de notre échantillon est de 5,5 ans (5,7 ans pour les hommes et 5,3 ans pour les femmes). (Figure 6)

La proportion de personnels peu expérimentés est grande, avec 61% des effectifs comptant moins de 5 ans de service.

Nous avons vu précédemment que notre échantillon était composé d'une forte partie de militaires du rang, expliqué en partie par la sélection de régiments d'infanterie. L'armée de terre recrute des engagés volontaires pour des emplois peu qualifiés: les militaires du rang, recrutés uniquement sous contrat. La durée des contrats étant d'une durée moyenne de 5 ans pour cette catégorie, ceci explique la différence les chiffres nationaux.

Notre échantillon n'est donc pas complètement représentatif de la population de l'armée française puisqu'il comporte notamment moins de femmes, moins d'officiers et plus de militaires du rang. Les âges moyens et l'ancienneté sont plus faibles.

Une explication supplémentaire à ces différences est peut-être le fait que notre échantillon a été constitué à un instant « t », représentatif uniquement les personnels présents dans la compagnie à ce moment.

IMC

La majorité des militaires interrogés sont minces ou de corpulence normale (57%). (Figure 7).L'entretien de sa condition physique est pour le militaire un devoir, gage d'un bon niveau opérationnel. Cependant dans notre échantillon, 39% sont en surpoids, et 4% sont obèses (dont un en obésité morbide).

Lorsqu'on analyse la répartition selon le sexe, on s'aperçoit que la proportion d'homme en surpoids (46%) est significativement supérieure à celle des femmes (18 %). (p=0,03) De plus les personnes en surpoids ne sont pas forcement issues des régiments d'appui ou de soutien, mais pour beaucoup d'infanterie. On peut donc raisonnablement penser que ce surpoids n'est

pas uniquement le reflet d'une surcharge adipeuse, mais pour certains militaires, le témoignage d'une masse musculaire importante.

OPEX et exercices sur le terrain

Nous avons vu qu'il existait une différence significative entre les sexes concernant les exercices. La relation entre sexe et OPEX n'a pas pu être démontrée ici, mais l'a été dans d'autres études [64].

Les femmes sont donc moins opérationnelles que les hommes et ceci pour une raison très probable: l'état de grossesse et la maternité. En effet, les femmes sont inaptes temporairement à l'OPEX et autres manœuvres dès la déclaration d'une grossesse et jusqu'au retour de congés maternité. Elles sont donc inaptes pendant près d'une année. Ensuite , on peut raisonnablement penser que la fait d'avoir des enfants en bas âge est un frein au volontariat pour des départs, loin et longtemps hors du foyer familial.

3.2. Prévalence des TMS

Durant les 12 derniers mois, 84,7% des militaires ont été concerné par les TMS. Cette forte prévalence de TMS chroniques contribue probablement fortement à la morbidité des militaires en service.

Une étude sur la prévalence de TMS chez les engagés finnois retrouvait un taux de 33%. Mais cette étude ne comptait que les personnes se présentant au service médical pour consulter. La prévalence des TMS devait donc être largement sous-estimée [65].

Comme nous l'avons vu dans la présentation des facteurs de risque de TMS, les facteurs organisationnels sont mis en avant pour expliquer la survenue des TMS. Même si l'armée ne répond pas à une logique de productivité, les marges de manœuvres sont étroites. Depuis la réforme des armées, le format de l'armée de terre diminue, mais le nombre de projections augmentent. Les personnels sont donc de plus en plus sollicités pour participer à des missions hors du territoire, qui plus est dans un contexte actuel très conflictuel et incertain, avec moins de moyens et une exigence de résultats identique. De plus, on demande aux militaires une grande polyvalence, les horaires de travail sont irréguliers avec des tours de gardes fréquents. De surcroît, le statut de militaire stipule que l'obéissance est due à ses supérieurs hiérarchiques, laissant peu de place à la libre circulation des idées et de la parole. Autant de contraintes organisationnelles, associées à des pratiques de commandement plus que managériales, peut expliquer en partie la forte prévalence de TMS.

Sur les douze derniers mois, les régions corporelles les plus atteintes étaient le bas du dos, le cou et les genoux (Figure 12).

« Mal de dos, mal du siècle » cet aphorisme bien connu révèle l'importance des lombalgies dans notre société. La prévalence en France, vie entière, généralement reconnue est de 60%. Sur les douze derniers mois elle est de 35 % [66].

La prévalence retrouvée dans notre étude pour les lombalgies (62,9%) est donc supérieure à celle rencontrée dans la population générale. Mais ces deux résultats ne peuvent être comparables, la population de notre échantillon étant manifestement non représentative de celle de l'ensemble des français. On remarquera cependant que de façon générale, la forte prévalence des TMS chroniques est alarmante, et est d'autant plus marquée dans les régions rachidiennes : cervicales, dorsales et lombaires.

Dans ce que l'on sait déjà des lombalgies chez les militaires de l'armée de terre, les chiffres retrouvés dans notre étude sont également bien supérieurs .Une étude auprès de 800 militaires publiée en 2007, la prévalence était de 19% [67].

Dans une étude prospective de Seynaeve en 1998, les rachialgies chez des mécaniciens militaires étaient de 55% [68].

En 2002, les lombalgies dans les forces armées américaines représentaient la deuxième pathologie motivant un recours aux soins [69].

Dans une étude Hauret et al a montré que plus de 82% des affections survenues hors blessures de guerre parmi une cohorte de militaires pris en charge en ambulatoire lors de la guerre en Irak, concernait l'appareil musculo-squelettique. Près de la moitié des plaintes concernaient le rachis (49,8%) et près d'un quart concernait les membres inférieurs (23,1%) [70].

Cette atteinte du rachis montre que les activités militaires sollicitent fortement le dos : marches avec port de charges lourdes, course à pied avec sac à dos etc.

Concernant la forte prévalence de TMS retrouvée au niveau des genoux (46,4%), elle est facilement expliquée par la sursollicitation des membres inférieurs imposées par l'entraînement physique des militaires : longues marches sur terrain accidenté avec port de sacs lourds, course à pied, sports de combat (TIOR), et pratique fréquente du football lors des sports collectifs.

Nous avons vu que les TMS ont eu des répercutions sur le travail dans près de 75% des cas sur les douze derniers mois. Quelque soit la région concernée, les TMS représentent une entrave au travail dans plus de la moitié des cas, et dans plus de deux tiers des cas pour les genoux (Figure 13).

Ces résultats ne sont pas surprenants, puisque le métier de militaire est par essence un métier physique. Tout trouble musculo-squelettique porte atteinte aux capacités fonctionnelles et donc aux performances professionnelles. Les capacités physiques et sportives revêtant un intérêt majeur, on comprend d'autant mieux pourquoi les TMS des genoux en particulier représentent un obstacle à l'emploi.

Notre étude rapporte que 45% des personnes interrogées souffrent de TMS aigus. Elles souffrent majoritairement au niveau du bas du dos, des genoux et du haut du dos (Figure 14).

Il pourrait paraître étonnant que tant de personnes déclarent avoir des douleurs alors qu'elles sont toutes en service, présentes sur le mieux de travail.

Ceci peut nous laisser penser que les symptômes ne sont pas assez sévères pour motiver une consultation médicale, c'est à dire que les TMS, bien que présents, ne nécessitent pas forcement d'arrêt de travail ou de traitements. Mais ce résultat peut signifier aussi que, au vu de l'absentéisme au travail pour motif musculo-squelettique, le problème est sous déclaré au service médical d'unité, soit par négligence, soit par manque de connaissance, soit par crainte pour l'aptitude.

3.3. Facteurs de risque

3.3.1. Facteurs individuels

Sexe

Nous avons vu dans la littérature que les TMS affectent davantage les femmes que les hommes. Dans notre étude cette différence n'est pas significative, ni pour les TMS chroniques, ni pour les TMS aigus. Une explication possible est que contrairement à ce qui a été dit dans la littérature pour les femmes de la population générale, les femmes militaires n'occupent pas des postes aux gestes répétitifs et les postes statiques (secrétariat principalement) ne le sont pas en totalité puisque le sport, obligatoire et quotidien, est compté sur le temps de travail. Les femmes dans l'armée seraient donc moins exposées que dans le

civil. Elles sont entraînées, donc bénéficient d'une bonne condition physique, facteur reconnu de diminution de la morbidité. Elles sont également médicalement sélectionnées donc indemnes de malformations ostéo-articulaires, grandes pourvoyeuses de troubles musculo-squelettiques comme les scolioses, genu valgum, pieds plats, etc. Ce résultat est d'ailleurs la preuve que la sélection à l'engagement est de bonne qualité. Quant à la question ardente de la féminisation dans les armées, ici les TMS ne peuvent pas constituer un motif de discrimination et ne sont donc pas un frein à l'engagement.

Par contre nos résultats montrent que les TMS, de façon générale, ont posé plus de problèmes au travail chez les hommes que chez les femmes, et en particulier pour le dos et les genoux (Figure 18). Les hommes pâtissent donc plus des effets des TMS dans l'exercice de leur profession que les femmes, pour la même pathologie. Dans les armées, les hommes et les femmes sont employés pour faire le même métier. Les formations initiales et les entraînements sont communs, mais au quotidien chaque militaire à une spécialité d'emploi. Les femmes de notre échantillon sont pour la plupart secrétaires, alors que les hommes sont mécaniciens, conducteurs poids-lourds, tireurs de précision, radiotélégraphistes, servant mortiers etc...des spécialités aux contraintes physiques importantes et de « terrain ». On comprend mieux pourquoi les TMS du dos ou des genoux sont bien plus invalidants pour les hommes qui occupent ce type d'emploi.

Ancienneté

Même si les résultats ne sont pas significatifs entre ceux qui ont moins de cinq ans de service et ceux qui en ont plus de cinq, la tendance est à la décroissance des TMS avec l'ancienneté (Figure 22). L'âge est pourtant comme nous l'avons vu plus haut, un facteur de risque connu de TMS. Mais ici, le travail requiert des exigences physiques globales, plutôt d'endurance que de travail de force répétitifs comme on le rencontre dans certains métiers du secteur civil. Hors l'endurance s'acquiert avec la maturité.

De plus, l'évolution professionnelle au sein d'une compagnie de l'armée de terre va naturellement de postes de « terrain » plus physiques, vers des postes à responsabilité, de commandement ou de ressources humaines où les tâches difficiles sont déléguées. Ainsi les plus anciens sont donc moins exposés aux TMS.

Enfin, grâce à la surveillance médicale, les personnes qui ne rentrent plus dans les critères exigés par l'emploi, sont écartées des forces ou quittent l'institution, créant un biais du travailleur sain.

IMC

Contrairement à ce qu'on aurait pu attendre, les personnes obèses ou en surpoids ne souffrent pas plus de TMS que les autres (Figure 23). En effet la surcharge pondérale ou l'obésité sont des facteurs communément admis de morbidité. Une explication possible est celle avancée plus haut; les personnes à l'IMC élevé de notre échantillon sont lourdes à cause d'une musculature développée. La qualité de ces tissus mous constitue peut-être un effet protecteur, contrebalançant l'effet de la masse.

Grade

Notre étude n'a pas montré de différence significative entre la survenue de TMS et le grade (Figure 24).

Selon l'étude de Lincoln, un grade bas est un facteur de risque de TMS. Il explique ce fait en s'appuyant sur plusieurs études révélant que le niveau d'éducation, fortement corrélé au grade dans les armées, et un facteur indépendant de morbidité. Pincus et Callahan proposent, dans une étude sur la polyarthrite rhumatoïde, que le niveau d'éducation reflète des capacités intrinsèques de l'individu à accéder ou d'utiliser plus facilement les ressources médicales, aidés par un plus haut sens des responsabilités envers la santé et des revenus supérieurs [71]. Mais dans l'armée, l'accessibilité aux soins est le même pour tous, il est facile et gratuit, gommant ainsi certainement les effets du niveau d'éducation sur la morbidité.

3.3.2. Facteurs environnementaux

OPEX et exercices

Notre étude n'a pas trouvé que les militaires partis en OPEX ou en exercice avait une prévalence de TMS sur les douze derniers mois plus élevée que les autres. On aurait pu s'attendre à ce que cette prévalence soit augmentée. En effet les conditions de vie et de travail concentrent tous les facteurs de risques psychosociaux et environnementaux connus.

Des études ont d'ailleurs prouvé que les pathologies non liées au combat, et notamment les pathologies musculosquelettiques augmentaient durant les périodes de conflit chez les militaires en mission [72,73].

Pour montrer une relation directe entre les TMS et les périodes de missions nous pourrions distribuer notre questionnaire sur place afin d'étudier la prévalence des TMS aigus et la comparer à une population similaire à la mémé période en métropole.

Conditions physiques de travail

Comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, le froid est un facteur de risque connu des TMS. Connaissant par expérience les conditions de travail des militaires, nous avons voulu savoir si, au même titre que le froid, d'autres facteurs pouvaient constituer un risque environnemental de TMS. Nous avons choisi d'interroger les militaires sur la chaleur car une grande partie de leur temps de travail se déroule à l'extérieur, et le port de la tenue de combat forme une couche thermique supplémentaire. L'humidité, car nombres d'exercices sont menés en foret ou en campagne où l'hygrométrie est élevée. De plus, humidité et chaleur sont deux composantes essentielles du climat équatorial. Hors un certain nombre de missions sont encore en vigueur en Afrique; notamment en République de cote d'ivoire, Gabon, République centre-africaine et Tchad. Le bruit est inhérent au maniement des armes, et l'empoussièrement est commun sur les théâtres d'opération du Moyen-Orient (Émirats Arabes Unis, Tadjikistan, Liban, Afghanistan).

D'après nos résultats, l'ensemble des facteurs froid, chaud et humidité influence fortement la prévalence des TMS (Figure 28). Il semble donc que la qualité de l'ambiance thermique constitue un facteur de risque environnemental, alors que l'ambiance sonore et la qualité de l'air influence peu la survenue de TMS.

3.3.3. Facteurs psychosociaux et stress

Troubles de l'humeur et stress

37,7 % des militaires de notre échantillon se déclarent « nerveux » (Figure 29). L'emploi du terme « nerveux » a été volontairement employé plutôt que « irritable » pour une meilleure compréhension des répondants. Mais ce terme, moins précis et certainement perçus comme

moins péjoratif, a certainement rassemblé une grande proportion d'individus, qui se reconnaissent plutôt comme stressés, et qui ont préférés s'identifier comme « nerveux » plutôt que « angoissés », évitant ainsi d'avouer des problèmes d'ordre psychologiques. En tout cas, cette partie de l'échantillon présente significativement plus de TMS.

Par contre les militaires ne sont que 15,9% à se sentir beaucoup ou énormément stressés depuis qu'ils font ce travail, et cette partie de l'échantillon ne présente pas plus de TMS.

Ici, et comme il a été décrit dans la littérature, le stress est un facteur de risque manifeste de TMS.

Mais dans notre échantillon, le stress n'est pas perçu comme étant lié aux conditions de travail, mais comme faisant parti de leur identité, de leur caractère. Pourtant, dans l'exercice de leur profession, les militaires sont confrontés par essence à des situations menaçantes. Il semble alors que soit ils n'avouent pas le stress bien réel de leur travail, soit qu'ils sont très bien entraînés et ont développé un sang froid, nécessaire à l'accomplissement de leurs missions, faisant alors preuve d'hyperadaptation au milieu. Ce serait d'ailleurs bien l'image du militaire combattant que s'en fait l'opinion publique, des jeunes individus courageux, un peu « têtes brûlées » au travail, et volontiers bagarreurs et impulsifs en dehors du cadre de leur travail.

Troubles du sommeil

D'après notre étude, seuls deux troubles du sommeil ont un effet significatif sur la survenu de TMS : les difficultés d'endormissement et les insomnies (Figure 32). Ces deux troubles du sommeil sont les deux qui entraînent une perte horaire sur le sommeil. Il semble donc que la quantité a plus d'impact que la qualité du sommeil sur la survenue de TMS. Ceci pourrait se traduire par une perte des capacités fonctionnelles et donc une plus forte susceptibilité aux autres facteurs de risque de TMS. En outre l'état de fatigue accroît la sensation de pénibilité du travail.

Environnement professionnel

Nous pouvons constater que les militaires de notre échantillon sont globalement satisfaits et épanouis dans leur milieu professionnel. Ce métier étant pleinement choisi par les personnes, il aurait été incohérent de retrouver un fort taux de mécontentement.

Ce fort taux de satisfaction est cependant à nuancer. On peut se poser la question de l'existence d'un biais. Les personnes insatisfaites ou inadaptées à la vie militaire quittant l'institution, ont été interrogées à priori une majorité de personnes qui apprécient le milieu militaire. On peut également se poser la question d'une parfaite sincérité des réponses à ces questions, malgré l'anonymat, afin de dissimuler une certaine forme de souffrance au travail. Il est vrai que contrairement au milieu civil, le milieu militaire est fortement hiérarchisé. Cette hiérarchie est encore plus marquée dans l'armée de terre, et est apparente, matérialisée par le port d'un grade. Les relations sociales sont donc différentes des simples relations entre collègues, elles sont dictées par le respect de chaque échelon de grade. La mésentente au travail, avec les supérieurs ou les subordonnés, trouvent donc, dans ce contexte, peu de place à l'expression.

Dans la littérature, la prévalence des TMS est fortement corrélée aux qualités des relations sociales et de la satisfaction au travail [74,75]. Ici ce lien n'a pas pu être démontré.

3.3.4. La tenue de combat

Gilet pare-balle

La proportion de TMS, chez les militaires qui ont porté le gilet pare-balle plus de douze heures consécutives, est significativement supérieure à celle des militaires qui l'ont porté moins de douze heures (Figure 41).

On constate donc un effet seuil se situant à douze heures de port d'affilées. Lorsque les combattants revêtent le gilet pare-balle pendant plus de douze heures d'affilées, il s'agit la plupart du temps de patrouilles à pied, en petits groupes d'infanterie, pour des missions de reconnaissance ou d'infiltration en terrain non sécurisé. Cela sous-entend que ces sorties s'effectuent souvent de nuit. Dans ce genre de mission, le danger est omniprésent. Ce contexte de travail très particulier et difficile concentre tous les facteurs de risque de TMS.

Peut-être cette situation propice au développement des TMS, influence-t-elle davantage la survenue de TMS que le port du gilet pare-balle en lui-même ? D'autant plus que nous n'avions pas pu mettre en évidence de relation significative entre la prévalence des TMS sur les douze derniers mois et le port du gilet pare-balle.

FAMAS

Il existe une relation significative entre le port du FAMAS et les TMS (Figure 47).

Le FAMAS est un objet porté, contrairement au gilet pare-balle qui fait corps avec l'individu. Porter un FAMAS représente donc un effort (rappelons que le FAMAS en ordre de combat pèse 4,2 kg). Hors l'effort est un facteur de risque biomécanique de TMS comme vu précédemment.

Nous pouvons également avancer que le fait de porter un FAMAS n'est pas anodin et entraîne sûrement un stress ; les TMS pourraient donc ne pas être directement causés par la contrainte mécanique du port de la charge, mais par l'induction d'une situation stressante par le seul fait de tenir une arme de guerre. Les modes d'expression du stress sont variés, dont les TMS peuvent représenter une somatisation.

La proportion de TMS chez les militaires qui ont porté le FAMAS en moyenne plus de douze heures sur vingt-quatre heures est significativement supérieure à celle des TMS chez ceux qui l'ont porté moins de douze heures (Figure 50).

On constate qu'il existe un effet dose, à partir de douze heures. L'effort que représente le port du FAMAS peut être, soit maintenu, soit répété dans différentes positions. En effet la bretelle du FAMAS permet d'adapter le port de celui-ci en fonction de la situation. La position de combat, qui est adoptée lors des patrouilles à pied, est la plus utilisée. Elle permet un ajustement rapide de l'arme en position de tir, au jeter à l'épaule. Elle impose un maintien soutenu de l'arme. Au contraire la position du tireur debout, est adoptée de façon intermittente et impose de maintenir l'arme au dessus de l'épaule. Hors les efforts maintenus dans le temps et dans des angles articulaires d'inconfort sont des risques accrus de TMS.

L'effet dose peut donc s'expliquer par l'accumulation des efforts fournis au court du temps.

Casque-lourd

Les données recueillies sur le port du casque-lourd sont non significatives.

Rangers

La fréquence du port des rangers est significativement supérieure chez les patients atteints de TMS. (Figure 51).

Les rangers portées au quotidien par 98% des militaires de notre échantillon, induisent des TMS. Les rangers sont portées à l'extrémité inférieure et sont des chaussures lourdes et

robustes .La paire représente une charge de 3,7kg. Elles ont été conçues pour résister à un usage intensif, et à toute condition. Ces chaussures ne sont peut-être donc pas adaptées à la vie de tous les jours et représentent une contrainte biomécanique favorisant les TMS. Par ailleurs il est admis que la qualité du chaussage est corrélée à l'existence de lombalgies. Hors dans ces chaussures, le pied repose directement sur le revêtement en cuir intérieur. Il n'y a pas de semelle ajoutée. Les TMS induits pas le port de rangers pourraient s'agir principalement de lombalgies.

Dans notre étude, les TMS représentent donc un véritable problème sanitaire: leur prévalence est très forte, ils affectent les capacités fonctionnelles des individus et induisent des incapacités au travail.

Les facteurs de risque sont particuliers à notre échantillon; le fait d'être une femme, obèse ou de bas grade ne constitue pas un facteur de risque.

Par contre la qualité de l'ambiance thermique favorise la survenue de TMS. Les militaires « nerveux », qui présentent des difficultés d'endormissement et des insomnies déclarent plus de TMS.

Un nouveau facteur de risque propre aux Armées a été identifié: le port de la tenue de combat; Le port du gilet pare-balle plus de douze heures consécutives et le port du FAMAS en moyenne plus de douze heures par jour sont corrélés à de plus fortes prévalences de TMS. Quant aux rangers, chaussures pourtant emblématiques du militaire, elles sont aussi un facteur de risque de TMS.

VI. PERSPECTIVES

1. Mesures préventives

La médecine d'armée confère au médecin militaire plusieurs missions. Certaines sont axées plus particulièrement sur la prévention:

- une mission de conseil auprès du commandement dans l'appréciation des risques et donc dans l'organisation du travail ;
- une mission de surveillance médicale des militaires et donc d'alerte en cas de constatation de dégradation de la santé des personnels, et surtout si elle est susceptible d'être en relation avec le service ;
- une mission de détermination d'aptitude.

En médecine d'armée, l'impératif opérationnel est primordial. Il est susceptible d'imposer des contraintes fortes pour les militaires, le principe étant l'adaptation de l'homme aux conditions du service. Au contraire, la valeur fondatrice de la médecine de prévention française est d'adapter au mieux le travail à l'homme et non l'inverse. Dans ce contexte il paraît difficile pour le médecin généraliste des armées de pouvoir maîtriser l'ensemble des contraintes imposées, et donc les marges de manœuvre en matière de prévention sont plus réduites. Là où un médecin de prévention aura une réelle action sur les conditions de travail, le médecin des armées axera majoritairement sa démarche de prévention sur une surveillance clinique étroite et une surveillance de l'exposition aux situations à risque. La qualité de la sélection médicale initiale est donc primordiale, bien qu'aucun examen ne soit prédictif de l'évolution clinique d'un sujet.

Ici le lien démontré entre la prévalence des TMS et le port de la tenue de combat nous amène à proposer de nouveaux critères de surveillance et de sélection. Chaque consultation, VSA, ou autre visite sera une occasion pour le médecin de rappeler les bonnes règles hygiéno-diététique et l'impérative nécessité d'un maintien en bonne condition physique, même en dehors des périodes de préparation aux missions. Une attention particulière devra être portée aux personnes présentant des signes de stress et de fatigue. La surveillance des militaires devra être accrue lorsque les conditions physiques de travail sont difficiles, notamment par temps très froid ou très chaud et de surcroît lorsque l'hygrométrie est élevée. A cette occasion des alertes et des recommandations pourraient être dispensées auprès du commandement afin qu'il puisse prendre des mesures appropriées dans l'organisation du travail.

Lors de la sélection, les candidats combattants qui seront amenés à porter la tenue de combat, ne devront pas présenter des fragilités qui feraient le lit des TMS. Ils devront être de bonne constitution physique, sans antécédents de rachialgies ou de gonalgies, être pourvus d'une musculature harmonieuse et de bonne qualité, notamment au niveau des épaules et du dos.

L'enseignement apporté par cette étude est que les TMS sont mal connus des militaires. Hors la prévention passe avant tout par l'information. Le médecin devra savoir délivrer une information simple et intelligible par les différents groupes de militaires. Cette information pourra être diffusée de façon individuelle, dans le cadre d'un moment privilégié en consultation, ou collective, faisant l'objet d'instructions sanitaires, dispensées à des groupes homogènes pour une meilleure compréhension de tous. Le but sera d'éduquer, de dépister et d'inviter les malades à consulter.

La prévention secondaire consistera avant tout à fidéliser les patients et les encourager à un suivi. Il est vrai que « l'évaporation » de la patientèle militaire vers la médecine de ville est un fait courant. Dans sa thèse intitulée « Perception par les militaires de leur médecin d'unité » en 2010 [64], A.Bercher a trouvé que seulement 27,4% des militaires interrogés de la région Terre Nord-est avaient pour médecin traitant leur médecin d'unité. Les raisons évoquées étaient une crainte d'un changement d'aptitude et une peur du manque de secret médical. Le médecin militaire n'était pas considéré comme un véritable médecin traitant mais comme un médecin d'expertise que l'on peut consulter à l'occasion. Dans le cadre précis des TMS, pour éviter le passage à la chronicité, il est nécessaire que le médecin militaire puisse suivre son patient, car il est le plus à même de comprendre les contraintes professionnelles auxquelles le militaire est exposé. Hors, comme nous l'avons déjà défini, les TMS sont profondément liés au travail.

Enfin la prévention des TMS passe par une étude ergonomique. Les interventions dans ce domaine visent à améliorer les moyens de travail. Dans notre étude, le FAMAS et les rangers posent un problème de contrainte biomécanique entraînant des TMS. Il serait donc à propos de reconsidérer la conception de ces éléments de la tenue de combat sous un angle ergonomique, et non pas seulement technique.

2. *La tenue félin*

Tous les régiments en seront progressivement dotés à partir de mai 2010. La tenue nouvelle génération a été conçue dans le but d'améliorer les capacités opérationnelles du combattant. Si l'évolution de la tenue de combat apporte une amélioration incontestable sur le plan technique, apporte-t-elle une réelle amélioration ergonomique? Il serait intéressant de réaliser une étude comparative pour savoir si le port de cette nouvelle tenue, surchargée d'équipements, a une incidence sur la prévalence des TMS.

3. *Questionnaire*

Cette étude permet de rappeler l'intérêt d'un outil validé, simple à utiliser par le médecin dans la pratique quotidienne. Le questionnaire peut être distribué en salle d'attente, complété ensuite en cabinet par un examen clinique. Dans l'étude des TMS dans le pays de la Loire, il a été montré une bonne valeur prédictive positive des questionnaires [13].

L'avantage d'un questionnaire est qu'il recueille des données sur une année écoulée, là ou un examen clinique informe seulement sur l'état de santé au moment de l'examen. Un questionnaire a l'autre avantage de recueillir des informations quantifiables sur des éléments subjectifs.

En médecine de prévention, il pourrait être utilisé en outil de première intention, dans le but de dépister des facteurs ou des situations à risque, afin de mieux définir les axes de prévention.

Mais des questionnaires peuvent être élaborés pour tout domaine médical.

Ils peuvent également constituer des traces écrites à conserver dans les dossiers médicaux.

4. *Reconnaissance et indemnisation*

Les données de cette étude permettent d'éclairer et d'alerter le médecin d'unité sur l'importance des TMS au sein des armées. On peut à présent mesurer l'utilité de les recenser afin de permettre au militaire de faire valoir ses droits. Les plaintes douloureuses de tout ordre ne devront donc pas être sous-estimées et être systématiquement retranscrites dans le dossier médical. Le questionnaire de cette étude pourrait tout à fait servir de trace pour attester de l'existence et de l'importance des TMS de l'individu. La réparation est souvent demandée par

les patients, mais les modalités plutôt mal comprises. Il faut bien expliquer aux patients que les TMS ne sont pas considérés comme des accidents de travail, même si dans certains cas le lien de causalité peut paraître évident, afin d'éviter des attentes de pensions.

Dans le milieu civil, les TMS sont répertoriées au tableau 57 des maladies professionnelles. Leur reconnaissance comme véritable maladie est donc établie, et le lien au travail n'est plus à démontrer. Néanmoins des efforts restent à faire sur la considération sociale de la maladie, qui véhicule encore une mauvaise image, telle qu'en témoigne l'expression « mal de dos, mal du siècle ». Comme nous l'avons vu dans la création et l'évolution du tableau 57, les tableaux ne sont pas figés. Ils peuvent donc évoluer en fonction de l'observation de nouvelles plaintes ou de l'émergence de nouvelles pathologies .Les données recueillies lors des études restent donc à nos jours le meilleur moyen de mettre à jour les tableaux ou d'en créer de nouveaux, toujours dans le but d'une meilleure reconnaissance des problèmes de santé liés au travail.

VII. CONCLUSION

Au terme de cette étude, nous pouvons affirmer que les TMS, au sens d'hypersollicitation d'un travailleur dans un environnement donné, sévissent bien chez le combattant de l'armée de terre. Les TMS décrits dans la littérature à partir d'études réalisées en entreprises sont superposables à ce que l'on peu observer chez les militaires. Même si notre étude n'est pas complètement représentative de l'ensemble des armées, et ne permet pas de définir un profil à risque de TMS, on peut dire que cette affection des travailleurs concerne de la même façon le travailleur civil et le travailleur miliaire. Si l'environnement de travail et les outils ou équipements sont différents, les Hommes quelques soient leur statut ou métiers sont soumis aux mêmes schémas physiopathologiques. Le modèle de Bruxelles montre la complexité des facteurs et des interactions en jeu pour expliquer la provenance des TMS. Il apporte ici tout son intérêt pour expliquer les TMS liés au travail statique, au stress ou au travail musculaire.

Les TMS sont à l'origine d'une situation sanitaire préoccupante. Les enjeux sont majeurs pour les professionnels de la santé des armées: maintenir une bonne capacité opérationnelle des personnels afin d'honorer les missions de défense qui leur sont confiées. En parallèle avec tout ce qui a été fait dans le milieu civil pour la reconnaissance et l'indemnisation des TMS, il est donc temps de dépasser l'étude des lombalgies qui sont à présent mieux connues de la communauté militaire, pour se préoccuper du cadre plus large que sont les TMS. Le sujet mérite que l'institution militaire s'y intéresse et mène des études afin d'affiner l'épidémiologie, définir un profil à risque, prendre des mesures de prévention et instaurer une indemnisation selon des modalités plus faciles et rapides.

Le port de la tenue de combat apparaît comme un nouveau facteur de risque significatif de TMS. Cette nouveauté pourrait être transposée dans le domaine civil où nous pourrions trouver des similitudes, avec par exemple les employés équipés de tabliers de plomb.

Les médecins généralistes sont au cœur de la problématique. Nous espérons que la meilleure connaissance des TMS devrait conduire les médecins à élargir leur logique thérapeutique en privilégiant plus que jamais l'adage selon lequel « prévenir c'est guérir ».

VIII.BIBLIOGRAPHIE

[1] De Foucroy M. Essai sur les maladies des artisans, traduit du latin de Ramazzini.1776.

[2] Hatzfeld N. Affections périarticulaires : une longue marche vers la reconnaissance (1919-1991) .Revue Française des Affaires sociales 2008;2-3:144.

[3] Hatzfeld N. L'émergence des troubles musculo-squelettiques (1982-1996). Sensibilités de terrain, définitions d'experts et débats scientifiques, Histoire et mesure 2006;1:111-140.

[4] Derro R.A. Health problems in a city-county workhouse. Public Health Rep1978; 93(4): 379–385.

[5] Kahn M. Pathologie de l'appareil locomoteur liée au surmenage professionnel. Le Concours Médical 1999 ;121–31:2382-7.

[6] Yassi A. Repetitive Strain injuries. Lancet 1997;349:43-7.

[7] Définition de l'OMS –Identification et prévention des maladies liées à la profession – Rapport d'un comité d'expert de l'OMS. Genève 28 nov-02 déc. 1983.

[8] INRS. Les troubles musculo-squelettiques (TMS) du membre supérieur dossier web : www.inrs.fr/dossiers/TMS.html

[9] Mireux D. Harmonisation des données de la protection sociale et prévention des troubles musculosquelettiques en Europe. Revue Médicale de l'Assurance Maladie .2002;33.

[10] ANACT INSERM INRS .Affections périarticulaires des membres supérieurs et organisation du travail. Résultats de l'enquête épidémiologique nationale, Document Médecin du Travail1996;65:14-31.

[11] Kuorinka I, Jonsson B. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptom. Applied Ergonomics 1987;18 (3): 233-237.

[12] Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MHW. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper extremity musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health 2001; 27 suppl1:1-102.

[13] Encadré - Les prévalences des troubles musculo-squelettiques issues du programme de surveillance des maladies à caractère professionnel en 2007. TMS d'origine professionnelle : une préoccupation majeure. BEH 2010; 5-6: 52

[14] Arnaudo B, Magaud-Camus I, Sandret N. L'exposition aux risques et aux pénibilités du travail de 1994 à 2003. Premiers résultats de l'enquête Sumer 2003. Études et enquêtes. DMT 2005;101:12.

[15] Ha C. Numéro thématique. La surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques. Bull Epidémiol Hebd. 2005;44-45:217-28.

[16] Assurance maladie. Risques professionnels. www.risquesprofessionnels.ameli.fr/fr/AccueilDossiers/AccueilDossiers_dossier-tms_1.php

[17] www.travailler-mieux.gouv.fr

[18] Johanson H., Windhorst U., Djupsjöbacka M., Passadore M. Chronic work-related Myalgia, neuromuscular mechanisms behind work-related chronic muscle pain syndromes. Gävle University press, Umeå, Sweden.2003.

[19] Aptel M. De l'épidémiologie à la physiopathologie des TMS : le modèle de Bruxelles un référentiel intégrateur. Collection pathologie locomotrice et de médecine orthopédique sous la direction de B. Fouquet, G. Lasfargues, Y. Roquelaure t C. Hérisson 2007, Masson édition, Paris:51-62.

[20] Waersted M. Human activity related to non biomechanical factor in the workplace. Eur J appl physiol 2000;83:151-158.

[21] Bouquet B et all .Fatigue et activité professionnelle.2003:259.

[22] Fouquet B, Ceinture scapulaire et pathologies professionnelles.2003,Masson édition, Paris:1-12.

[23] Aublet-Cuvilier A. The dynamic course of musculoskeletal disorders in an assembly line factory.Internatrionnal archive environnemental health 2006;79,578-84.

[24] Pichené A. Quantification des facteurs de risque biomécaniques de syndrome du canal carpien. Notes Scientifiques et Techniques de l'INRS.INRS éditeur Paris;1995:89.

[25] Treaster DE, Burr D. Gender differences in prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders. Ergonomics 2004 ;47(5):495-526.

[26] Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Dasilva MC, Rahim-Williams B, Riley JL 3rd. Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. J Pain 2009;10(5):447-85.

[27] Anjali NAG1, VYAS H. Gender Differences, Work Stressors and Musculoskeletal Disorders in Weaving Industries .Industrial Health 2010;48, 339–348.

[28] Robinson ME, Riley JL III, Myers CD, Papas RK, Wise EA, Waxenberg LB, Fillingim RB. Gender role expectations of pain: relationship to sex differences in pain. *J Pain*. 2001;2(5):251-7.

[29] Fillingim RB, Sex, gender and pain:women & men really are different.Curr Rev Pain 2000;4(1):24-30.

[30] Cairns BE, Gazerani P. Sex-related differences in pain. Maturitas 2009 ;63(4):292-6.

[31] Paller CJ, Campbell CM, Edwards RR, Dobs AS. Sex-based differences in pain perception and treatment, Pain Med. 2009 ;10(2):289-99.

[32] Roquelaure Y., Ha C., Leclerc A., Touranchet A.., Sauteron M., Imbernon E., Goldberg M. Surveillance des principaux troubles musculo-squelettiques et de l'exposition au risque dans les entreprises en 2002 et 2003. Numéro thématique : La surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques. Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire 2005 ; 44-45 : 224-6.

[33] Laberge M. Les TMS et les jeunes: enjeux et perspectives de recherche pour une prévention durable. Acte du 2eme congrès francophone sur les troubles musculo-squelettiques: de la recherche à l'action; 18 et 19 juin 2008;Montréal, Canada. Disponible sur www.irsst.qc.ca/media/docucuments/pubIRSST/2-4-Laberge.pdf

[34] Tezel A, Kavrut F, Kara C. Musculoskeletal Disorders in Left- and Right-Handed Turkish Dental Students. Int J Neurosci 2005; 115(2) : 255-266.

[35] Sauter, Work Posture, Workstation Design, and Musculoskeletal Discomfort in a VDT Data Entry Task Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 1991;33(2):151-67.

[36] Bruce P. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. NIOSH 1997;141.

[37] Keyserling WM. A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. Ergonomics 1993 ;36(7):807-31.

[38] Gerr F. Epidemiology of musculoskeletal disorders among computer users: lesson learned from the role of posture and keyboard use 2004;14:25-31.

[39] Keyserling WM. Ergonomic job analysis: A structured approach for identifying risk factors associated with overexertion injuries and disorders. Applied Occupational & Hygiene.1991.

[40] Hagberg M. Clinical assessment of musculoskeletal disorders in workers exposed to hand-arm vibration. International Archives of Occupational and Environmental Health 2002 ;75:97-105.

[41] Piedrahíta H. Musculoskeletal symptoms in cold exposed and non-cold exposed workers. International Journal of Industrial 2004.

[42] H. Selye. Forty years of stress research: principal remaining problems and misconceptions. Can Med Assoc J. 1976;115(1):53–56.

[43] Bongers PM., Winter CR. Psychosocial factor at work and musculoskeletal disease. Scand. J. Work Environ. Health 1993;19:297–312.

[44] Hootman, ILD., Bonger, PM., MAJ. Psychosocial stressors at work and musculoskeletal problems. Scand. J. Work Environ., 1994; 20:139-145.

[45] Smith M., Carayon P. Work organization, stress and cumulative disorders, in Moon S. and Sauter, S. Beyond biomechanics - Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work. Taylor & Francis. New York 1996: 23-42.

[46] Kristensen T. S. Un nouvel outil d'évaluation des facteurs psychosociaux au travail : le Questionnaire Psychosocial de Copenhague. BTS newsletter 2002;19-20:52-54.

[47] Lindström K., Elo,A-L.User's Guide for QPSNordic. General Nordic questionnaire for psychological and social factors at work. TemaNord 2000:Conseil des ministres nordique, Copenhague, 2000.

[48] Karasek R. Job Content Questionnaire and User's Guide . Department of Industrial and Systems Engineering. University of Southern California, Los Angeles 1985.

[49] Karasek R, Brisson C . The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. J Occup Health Psychol. 1998 ;3(4):322-55.

[50] Niedhammer I .Exposition aux facteurs psychosociaux au travail du modèle de Karasek en France : étude méthodologique à l'aide de l'enquête nationale Sumer. Travailler 2007 (17): 47-70.

[51] Karasek R., Theorell T. Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of working time. Basic Books, New York, 1990.

[52] Johnson J.V., Stewart W.F. Measuring Work Organization Exposure Over the Life Course With a Job-Exposure Matrix .Scand. J. Work Environ. Health 1993;19(1) : 21-28.

[53] Netterstrom B., Kristensen T. S. Self-Reported Job Strain Increases the Risk of Ischaemic Heart Disease: a 14-Year Cohort Study of Employed Danish Men .4th International Conference on Work Environment and Cardiovascular Diseases, Newport Beach 2005: 9-11.

[54] INRS « Affections périarticulaires des membres supérieurs et organisation du travail – résultats de l'enquête épidémiologique nationale » DMT 65 TF 63 INRS 1996.

[55] Ministère de la défense, Direction Centrale du Service de Santé des Armées: sous-direction action scientifique et technique; bureau aptitude médicale et expertise. Instruction ministérielle no 21 00 relative à la détermination de l'aptitude médicale à

servir du 1er octobre 2003 (BOC p 71 18).Modifiée par l'instruction no 343/DEF/DCSSA/AST/AME du 8 février 2008 (BOC n021 du 6 juin 2008, texte 3).

[56] Desjeux G, Balaire C. Enquête préliminaire sur les besoins de prévention en santé des militaires d'active. Médecine et Armées 2009 ; 37,5 :389-97.

[57] Couratte Y, Haus-Cheymol R.Caractéristiques des arrêts de travail dans un régiment de l'armée de terre. Médecine et Armées 2007;35,5 : 411-41.

[58] Orefice M. Recours aux soins des engagés volontaires de l'armée de terre lors de deux premiers mois de la formation générale initiale-expérimentation du CFIM en 2009 dans deux régiments. Université de Marseille: Marseille, 2011.

[59] Lincolm A,Smith G. The natural history ans risk factors of musculoskeletal conditions reslting in disability among US Army personnel.Work 2002;18:99-11.

[60] Kaufman K, Brodine S. Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. AM J Prev Med 2000;18:118-28.

[61] Sanders, J. W., Putnam, S. D., Frankart, C., et al. Impact of illness and non-combat injury during Operations Iraqi Freedom and Enduring Freedom (Afghanistan). Am. J. Trop. Med. 2005; 73(4):713-719.

[62] Ministère de la défense, Direction de la Fonction Militaire et du Personnel Civil: sous-direction de la fonction militaire. Circulaire interministérielle no 200878 relative à la constitution et à l'instruction des dossiers de pension militaire d'invalidité. Modifiée le 15/05/1997 par la circulaire no 200969/SGA/DFP/FM4 et le 29/02/2000 par la circulaire no 200346/SGA/DFP/FM4. (BOC, 2000, p1585)

[63] SGA. Bilan social 2009.

[64] A.Bercher. Perception par les militaires de leur médecin d'unité. Etude transversale descriptive dans la région Terre Nord-Est. Université Henry Poincaré : Nancy, 2010.

[65] Taanila H, Suni J. Musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a one-year follow-up study in the Finnish Defence Forces. BMC Musculoskeletal Disorders 2009, 10:89.

[66] Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Expertise collective. Lombalgies en milieu professionnel, in www.inserm.fr/.2000

[67] Stockli J. Lombalgies en milieu militaire et sportif : prévalence, retentissement professionnel et psychologique en 2006 au sein de la Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris. Université de Paris Descartes:Paris,2006.

[68] Seynaeve A, Burlaton J. Les rachialgies du pilote d'hélicoptère de l'ALAT. Résultats d'une enquete à propos de 560 réponses. Méd Aéro Spatiale 1998;37 (148).

[69] U.S Armed Forces,2002.9;15. Department of the Army ; i,:ed.Estimates of absolute and relative morbidity burdens attributable to various illness and injuries. 2003.

[70] Hauret, K. G., Taylor, B. J., Clemmons, N. S., et al. Frequency and causes of nonbattle injuries air evacuated from Operations Iraqi Freedom and Enduring Freedom, U.S. Army, 2001– 2006. Am. J. Prev. Med. 2010; 38(1):94-107.

[71] Pincus T, Callahan LF. Formal education as a marker for increased mortality and morbidity in rheumatoid arthritis. J Chronic Dis 1985;38:973–984.

[72] Wojcik BE, Hassell LH, Humphrey RJ, Davis JM, Oakley CJ, Stein CR. A disease ans non-battle injury model based on Persian Gulf War admission rates. Am J Ind Med 2004; 45: 549-57.

[73] Blood CG, Gauker ED. The relationship between battle intensity y and disease rates among Marine Corps infantry units. Mil Med 1993;158:340-44.

[74] Hoogendoorn WE, Bongers HCW, Ariens W, Mechelen V, Bouter LM. Hight physical work load and low job safistaction increase the risk of sickness absence due to low back pain: results of a prospective cohort study. Occupationnal and Environmental Medecine 2002; 59: 323-28.

[75] Faragher EB, Cass M, Cooper CL. The relationship between job satisfaction ans health: a meta-analysis. Occupationnal and Environmental Medecine 2005;62:105-112.

IX. ANNEXES

1. *Annexe 1*

Tableau n° 57

Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

Date de création : 9 novembre 1972

Dernière mise à jour : 7 septembre 1991 (décret du 3 septembre 1991)

DÉSIGNATION DES MALADIES	DÉLAI de prise en charge	LISTE LIMITATIVE DES TRAVAUX susceptibles de provoquer ces maladies
- A - *Epaule*		
Epaule douloureuse simple (tendinopathie de la coiffe des rotateurs).	7 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés ou forcés de l'épaule.
Epaule enraidie succédant à une épaule douloureuse simple rebelle.	90 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés ou forcés de l'épaule.
- B - *Coude*		
Epicondylite.	7 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés de préhension ou d'extension de la main sur l'avant-bras ou des mouvements de supination et pronosupination.
Epitrochléite.	7 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés d'adduction ou de flexion et pronation de la main et du poignet ou des mouvements de supination et pronosupination.
Hygromas :		
– hygroma aigu des bourses séreuses ou atteinte inflammatoire des tissus sous-cutanés des zones d'appui du coude.	7 jours	Travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude.
– hygroma chronique des bourses séreuses.	90 jours	Travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude.
Syndrome de la gouttière épitrochléo-olécrânienne (compression du nerf cubital).	90 jours	Travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude.
- C - *Poignet - Main et doigt*		
Tendinite. Ténosynovite.	7 jours 7 jours	Travaux comportant de façon habituelle des mouvements répétés ou prolongés des tendons fléchisseurs ou extenseurs de la main et des doigts.
Syndrome du canal carpien. Syndrome de la loge de Guyon.	30 jours 30 jours	Travaux comportant de façon habituelle, soit des mouvements répétés ou prolongés d'extension du poignet ou de préhension de la main, soit un appui carpien, soit une pression prolongée ou répétée sur le talon de la main.
- D - *Genou*		
Syndrome de compression du nerf sciatique poplité externe.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle une position accroupie prolongée.
Hygromas :		
– hygroma aigu des bourses séreuses ou atteinte inflammatoire des tissus sous-cutanés des zones d'appui du genou ;	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle un appui prolongé sur le genou.
– hygroma chronique des bourses séreuses.	90 jours	Travaux comportant de manière habituelle un appui prolongé sur le genou.
Tendinite sous-quadricipitale ou rotulienne.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle des mouvements répétés d'extension ou de flexion prolongées du genou.
Tendinite de la patte d'oie.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle des mouvements répétés d'extension ou de flexion prolongées du genou.
- E - *Cheville et pied*		
Tendinite achiléenne.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle des efforts pratiqués en station prolongée sur la pointe des pieds.

TMS - Bilan financier - 2008

NOTA : les données ci-dessous recouvrent l'ensemble des coûts et jours d'arrêt engendrés sur l'année considérée, quelle que soit l'année de reconnaissance de la maladie professionnelle

	N°tableau MP	Nombre de jours d'arrêt	Coûts en €				
			Indemnités journalières	Frais de soins	Indemnités en capital	Capitaux représentatifs des rentes	Totaux
Année 2008	57	7 213 559	295 540 518	50 054 290	16 260 594	285 218 787	647 074 189
	69	40 725	2 022 696	337 214	138 779	6 095 259	8 593 948
	79	77 792	3 802 559	644 608	282 876	3 079 313	7 809 356
	97	141 612	6 727 921	1 476 307	283 115	9 246 012	17 733 355
	98	854 486	39 850 170	8 046 426	1 714 863	55 827 601	105 439 060
	Totaux	**8 328 174**	**347 943 864**	**60 558 845**	**18 680 227**	**359 466 972**	**786 649 908**

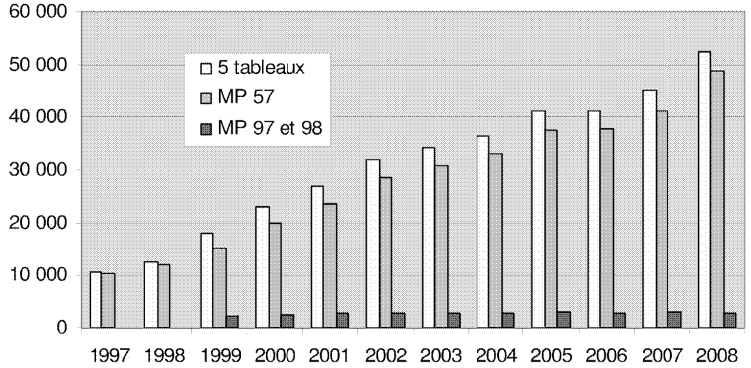
Source : CNAMTS/DRP – statistiques financières

N°tableau MP Régime général	Libellé
57	Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail
69	Affections provoquées par les vibrations et chocs transmis par certaines machines-outils, outils et objets et par les chocs itératifs du talon de la main sur des éléments fixes
79	Lésions chroniques du ménisque
97	Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier
98	Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention de charges lourdes

TMS – Maladies professionnelles reconnues

NOTA : les données ci-dessous recouvrent les maladies professionnelles constatées dans l'année considérée et reconnues

NOMBRE DE MALADIES PROFESSIONNELLES TMS RECONNUES



N°tableau MP	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
57	10 320	12 133	15 240	19 862	23 621	28 531	30 847	33 077	37 674	37 836	41 302	48 737
69	167	155	183	208	197	203	211	198	191	188	164	159
79	123	115	150	210	254	320	332	373	406	418	520	509
97	-	21	452	433	482	454	451	453	473	434	405	387
98	3	109	1 783	2 175	2 330	2 443	2 477	2 419	2 513	2 457	2 689	2 513
TOTAL	**10 613**	**12 533**	**17 808**	**22 888**	**26 884**	**31 951**	**34 318**	**36 520**	**41 257**	**41 333**	**45 080**	**52 305**

Source : CNAMTS/DRP - Statistiques Trimestrielles (dénombrement définitif de 1997 à 2006 – semi définitif en 2007 – provisoire en 2008)

Définitions en page suivante

N°tableau MP Régime général	Libellé
57	Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail
69	Affections provoquées par les vibrations et chocs transmis par certaines machines-outils, outils et objets et par les chocs itératifs du talon de la main sur des éléments fixes
79	Lésions chroniques du ménisque
97	Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier
98	Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention de charges lourdes

4. Annexe 4

1

Informations sur le questionnaire

Ce questionnaire anonyme porte sur les troubles musculo-squelettiques des combattants.
Les troubles musculo-squelettiques sont des affections des muscles, tendons, gaines tendineuses, nerfs, vaisseaux sanguins, bourses synoviales, articulations et ligaments. Ces affections touchent plusieurs parties du corps et résultent de l'exposition à divers facteurs de risque présents dans le milieu du travail.
Les troubles musculo-squelettiques au travail et à l'entrainement posent un problème majeur dans la population militaire. Cependant aucune étude n'a été menée au sein de l'Armée Française.
L'objectif de ce questionnaire est d'étudier le phénomène chez les militaires des compagnies de combat afin de dégager une démarche de prévention. Les résultats de cette étude seront disponibles auprès du médecin chef du service médical.

Nous vous remercions de l'attention portée à ce travail au bénéfice de la collectivité militaire et de la qualité de vos réponses.

Attention, si vous avez déjà répondu à ce questionnaire, vous ne devez pas y répondre aujourd'hui.

Acceptez-vous de participer à cette enquête ? **Oui** ☐ **Non** ☐

Si NON, merci de préciser brièvement le motif de votre souhait de ne pas participer :

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Si OUI, vous pouvez poursuivre le questionnaire.

Informations générales

Date de renseignement de ce questionnaire : _____/_____/_____

Sexe : Masculin ☐ Féminin ☐ Age (en années) :_____

Taille (m):_____ Poids (kg):_____

Quel est votre grade ? _____

Quelle est votre unité ? _____

Quelle est votre spécialité ? _____

Depuis combien de temps faites-vous cet emploi? (années et mois) _____

Durant ces douze derniers mois étiez-vous en OPEX ? Oui ☐ Non ☐

Durant ces douze derniers mois avez-vous participé à un exercice sur le terrain ? Oui ☐ Non ☐

Emploi des éléments de la tenue de combat

Durant les quatre à douze derniers mois; avez-vous porté l'élément de la tenue de combat suivant :	Si oui, la plupart du temps, combien d'heures d'affilées avez-vous porté cet élément de la tenue de la combat ?	Sur une journée de 24 h, combien d'heures avez-vous porté cet élément en moyenne ?
GILET PARE-ECLAT Oui ☐ Non ☐	_____ heures	_____ heures
CASQUE KEVLAR Oui ☐ Non ☐	_____ heures	_____ heures
« FAMAS» Oui ☐ Non ☐	_____ heures	_____ heures
« RANGERS » Oui ☐ Non ☐	_____ heures	_____ heures

Troubles musculo-squelettiques

Répondre dans tous les cas	**Répondre seulement si vous avez eu des problèmes**	
Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de :	Avez-vous durant les 12 derniers mois été gêné pour faire votre travail (à l'unité ou ailleurs) à cause de ce problème ?	Avez-vous eu des problèmes au cours des 7 derniers jours ?
La nuque / cou Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
Les épaules Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
Les coudes Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
Les poignets / les mains Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
Le haut du dos Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
Le bas du dos Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
Une ou les deux hanches / cuisses Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
Un ou les deux genoux Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐

Etude de la relation entre tolérance des équipements et conditions de travail

1) CONDITIONS PHYSIQUES DE TRAVAIL

Quand vous portez la tenue de combat :

Avez-vous déjà éprouvé la sensation de	Froid ?	Oui ☐ Non ☐
	Chaud ?	Oui ☐ Non ☐
	Humidité ?	Oui ☐ Non ☐
	Bruit ?	Oui ☐ Non ☐
	Empoussièrement ?	Oui ☐ Non ☐

2) CONDITIONS SOCIALES DE TRAVAIL

	Pas du tout	Un peu	Beaucoup	Enormément
Depuis que vous faites votre travail, vous sentez-vous stressé ?	☐	☐	☐	☐
Aimez-vous votre travail ?	☐	☐	☐	☐
	Mauvaise	Moyenne	Bonne	Très bonne
Comment jugez-vous l'ambiance de travail ?	☐	☐	☐	☐

Comment décrivez-vous votre état d'esprit, en général, depuis 12 mois?

Angoissé :	Oui ☐ Non ☐
Nerveux :	Oui ☐ Non ☐
Difficultés de concentration :	Oui ☐ Non ☐
Troubles de mémoire :	Oui ☐ Non ☐
Triste :	Oui ☐ Non ☐

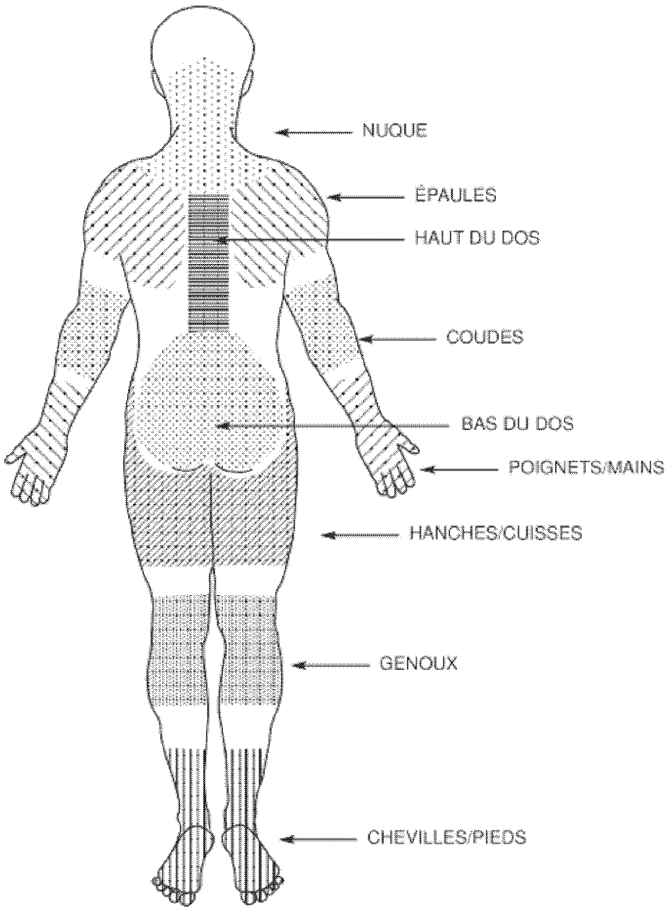
Comment dormez-vous en général depuis 12 mois ?

Difficultés d'endormissement :	Oui ☐ Non ☐
Insomnies :	Oui ☐ Non ☐
Cauchemars :	Oui ☐ Non ☐
Rêves professionnels :	Oui ☐ Non ☐
Utilisation de somnifères :	Oui ☐ Non ☐

Nous vous remercions d'avoir rempli ce questionnaire.

Coordonnateur de l'enquête :
Professeur Denis LAGAUCHE
Chef du service de médecine et réadaptation
HIA Legouest – METZ
27 avenue de Plantières - BP 90001 - 57 077 METZ CEDEX 03
Tél. : 03 87 56 47 92
Fax : 03 87 56 48 39

Responsable des opérations : IHA FUENTES


NUQUE
ÉPAULES
HAUT DU DOS
COUDES
BAS DU DOS
POIGNETS/MAINS
HANCHES/CUISSES
GENOUX
CHEVILLES/PIEDS

VU

NANCY, le **22 août 2011**
Le Président de Thèse

Professeur J. PAYSANT

NANCY, le **2 septembre 2011**
Le Doyen de la Faculté de Médecine
Par délégation

Mme le Pr. K. ANGIOI

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE n°3709

NANCY, le **8 septembre 2011**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1
Par délégation

Madame C. CAPDEVILLE-ATKINSON

LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES CHEZ LE COMBATTANT
Etude des prévalences et des facteurs de risques au sein de quatre régiments de l'Armée de Terre de la région terre Nord-Est - Sabrina FUENTES

RÉSUMÉ DE LA THÈSE
INTRODUCTION : Les troubles musculo-squelettiques (TMS) constituent aujourd'hui un véritable problème de santé publique. Nous nous sommes intéressés aux caractéristiques des TMS chez les militaires combattants, ces données étant manquantes.
CONTEXTE : De Ramazzini à nos jours, nous avons appris à connaître les TMS au fil de l'histoire. La définition des TMS est difficile et toujours discutée. Les modèles physiopathologiques ont évolué allant du modèle biomécanique des années 80 au modèle de Bruxelles en 2003. Dans les armées françaises, l'épidémiologie des TMS est mal connue alors que les enjeux sont multiples : niveau opérationnel, reconnaissance et indemnisation.
MATERIEL ET METHODE : Il s'agit d'une étude portant sur les militaires de quatre compagnies de régiments de l'armée de terre tirées au sort. Les données sont recueillies grâce à une version française adaptée du questionnaire nordique.
RESULTATS : Cette étude de 272 cas a retrouvé un fort taux de prévalence des TMS (84.7%) et a montré une influence significative du port de la tenue de combat, en particulier les rangers, le FAMAS et le gilet pare-balle.
DISCUSSION ET PERSPECTIVES : Les TMS chez les militaires s'expliquent par les contraintes et l'environnement de ce métier particulier. Il serait intéressant d'effectuer une étude comparative avec la nouvelle tenue de combat félin qui apporte certes une amélioration technique, mais peut-être pas ergonomique. Le questionnaire apparaît comme un outil intéressant pouvant être utilisé par le médecin généraliste.
CONCLUSION : Les TMS qui sévissent dans les armées sont comparables au milieu civil, avec des caractéristiques propres. Un effort reste à faire pour approfondir les connaissances et améliorer les indemnisations. Le médecin militaire tient un rôle majeur dans la prévention des TMS, garant du maintien des capacités opérationnelles des combattants.

TITRE EN ANGLAIS
MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN SOLDIERS
Prevalences and risk factors study in four Land Forces regiments of the North-East Land region

---

THÈSE : MÉDECINE GÉNÉRALE – ANNÉE 2011

MOTS CLÉS : troubles musculo-squelettiques (*musculoskeletal disorders*) ; armée française (*french army*) ; tenue de combat (*battledress*) ; le questionnaire nordique (*the Nordic musculoskeletal questionnaire*)

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R. :

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY-1
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex